

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ
ШЫҒЫС ҚАЗАҚСТАН ОБЛЫСЫНЫҢ ӘКІМДІГІ
Д.СЕРІКБАЕВ АТЫНДАҒЫ ШЫҒЫС ҚАЗАҚСТАН МЕМЛЕКЕТТІК ТЕХНИКАЛЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН
АКИМАТ ВОСТОЧНО-КАЗАХСТАНСКОЙ ОБЛАСТИ
ВОСТОЧНО-КАЗАХСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ им. Д. СЕРИКБАЕВА

**«ЖАСТАР ШЫҒАРМАШЫЛЫҒЫ – ҚАЗАҚСТАННЫҢ
ИННОВАЦИЯЛЫҚ ДАМУЫНА»**

Студенттердің, магистранттардың және жас ғалымдардың
VI Халықаралық ғылыми-техникалық конференциясының
МАТЕРИАЛДАРЫ

9, 10 сәуір 2020 жыл

II бөлім

**«ТВОРЧЕСТВО МОЛОДЫХ – ИННОВАЦИОННОМУ
РАЗВИТИЮ КАЗАХСТАНА»**

МАТЕРИАЛЫ
VI Международной научно-технической конференции
студентов, магистрантов и молодых ученых

9, 10 апреля 2020 г.

Часть II

Өскемен
Усть-Каменогорск
2020 г.

УДК 378 (063)

ББК 74.58

Ж 33

Главный редактор: д.б.н., профессор Ж.К. Шаймарданов

Зам. главного редактора: к.г.-м.н. О.Д. Гавриленко

Редакционная коллегия: к.т.н., профессор Г.Д. Бицоев, к.т.н., доцент М.С. Муздыбаев, к.т.н. Г.А. Гурьянов, к.в.н., доцент М.С. Данилова, старший преподаватель И.К. Сагынганова

Жастар шығармашылығы – Қазақстанның инновациялық дамуына:

Ж 33 Студенттердің, магистранттардың және жас ғалымдардың VI Халықаралық ғыл.-техн. конф. материалдары, 9, 10 сәуір 2020 ж. = **Творчество молодых – инновационному развитию Казахстана:** Материалы VI Междунар. науч.-техн. конф. студентов, магистрантов и молодых ученых, 9, 10 апр. 2020 г. – Өскемен: ШҚМТУ, 2020. – II б. – 366 б. – қазақша, орысша.

ISBN 978-601-208-710-9 (II б.)

ISBN 978-601-208-708-6

В сборник материалов конференции вошли доклады и сообщения, отражающие современные проблемы в области техники и машиностроения. Большое внимание уделено вопросам внедрения прогрессивных технологий в машиностроении и на транспорте.

Сборник рассчитан на научных и инженерно-технических работников, преподавателей и студентов высших учебных заведений.

УДК 378 (063)

ББК 74.58

Печатается по разрешению редакционно-издательского совета университета.

Научное издание

ТВОРЧЕСТВО МОЛОДЫХ – ИННОВАЦИОННОМУ РАЗВИТИЮ КАЗАХСТАНА

Материалы VI Международной научно-технической конференции студентов, магистрантов и молодых ученых (ВКГТУ, 9, 10 апреля 2020 г.)

Часть II

Сборник издан методом прямого копирования авторских статей

Ответственный за выпуск *О.Н. Николаенко*

Редактор *С.С. Мамыраздыкова*

Подписано в печать 25.05.2020.

Формат 60x84/16. Печать ризографическая.

Бумага офсетная.

Усл.печ.л. 21,27. Уч.-изд.л. 20,97.

Тираж 300.

Заказ № 742-2020.

Цена договорная.

Восточно-Казахстанский государственный технический университет им. Д. Серикбаева
070004, г. Усть-Каменогорск, ул. Протозанова, 69.

ISBN 978-601-208-710-9 (II б.)

© ВКГТУ им. Д. Серикбаева, 2020

ISBN 978-601-208-708-6

УДК 58.009

Учёсова Е.А. (19-ЛД-1), Лутай С.С., Аубакирова З.А. (ВКГТУ им. Д. Серикбаева), Лутай А.О. (ВКГУ им. С. Аманжолова)

УДИВИТЕЛЬНЫЕ РАСТЕНИЯ ПЛАНЕТЫ ЗЕМЛЯ

Кигелия или колбасное дерево – монотипный род растений семейства Бигнониевые в тропической Африке. Кигелия – дерево с густой кроной, опадающей на время засухи. Цветёт крупными красными цветами, которые опыляются птицами нектарницами. Своё название колбасное дерево получило за плоды, похожие на колбасы, длиной до 60 см, свисающие с ветвей.

Цветки кигелии обоеполые, декоративные. Появляются на дереве в засушливый период. Бутоны пунцово-красные, размером около 15 см, с крупными шелковистыми, слегка отогнутыми лепестками, ярко-желтыми длинными тычинками. Чашевидные венчики одиночно расположены на толстых цветоножках или собраны в соцветия по 3-5 штук. Распускаются цветки вечером, с наступлением сумерек, начинают издавать довольно резкий гнилостный запах. Этот аромат привлекает птиц и летучих мышей – главных опылителей кигелии. Бутоны, оставшиеся неоплодотворенными, закрываются, в течение нескольких суток увядают и опадают. На месте опыленных цветков остается плодовая завязь, цветоножки постепенно вытягиваются, превращаясь в крепкие жгуты.

Плоды кигелии содержат белок кигелин, который способствует производству кожей коллагена, эластина и гиалуроновой кислоты; стероидные соединения (стигмастерин, ситостерин и эстрон), действующие подобно гормонам; антиоксиданты, в частности, биофлавоноид кверцетин, а также другие флавоноиды, обладающие сосудостроительным и противовоспалительным действием.

Среди экзотических растений, мало известных в нашей стране, есть и конфетное дерево. Съедобные части веточек содержат большое количество сахара, из-за чего их вкус напоминает конфеты. В Китае и Тибете их используют для лечения различных заболеваний. Также они применяются для кулинарных изделий и в производстве алкогольных напитков. Принадлежит оно к семейству Крушиновых. Название было дано в честь голландского сенатора Ховена в 18 веке. Он спонсировал научную экспедицию под началом шведского ботаника Карла Тунберга, в ходе которой тот открыл дерево со сладкими плодами.

Говения растет в Индии, Тибете, Китае. Растение хорошо развивается во влажном субтропическом климате. Также его можно встретить в Корее и Японии. Эта культура есть и на территории России. Она растет в Крыму, Сочи, на Кавказе. Дерево хорошо приживается на песчаных грунтах, отлично переносит засушливые периоды.

В своей естественной среде дерево вырастает до 25 метров в высоту. Оно имеет гладкий, прямой ствол с корой серых и коричневых оттенков. Ветви,

раздаваясь в разные стороны, образуют роскошную шарообразную форму. Диаметр ствола достигает 65-70 см. Продолжительность жизни растения – до 40 лет. В условиях культивации деревца достигают максимум 3-4 метров. При выращивании в комнате высота растения будет составлять 1-1,5 метра.

Растение очень любит солнечный свет и тепло. Оно обладает широкими крупными листьями, размер которых – около 10 см в ширину и до 20 в длину. Они густо усыпают ветви, располагаясь на них поочередно, через небольшие промежутки. Листья имеют простую овальную форму с заостренным концом. Окрас насыщенный, темно-зеленый. На ощупь они жестковатые, плотные.

Дерево является листопадным, поэтому осенью оно сбрасывает свою зеленую мантию. Характерная особенность говени, которая отличает его от большинства других растений, это то, что съедобными являются вовсе не плоды, а его плодоножки. Этот удивительный факт делает конфетное дерево уникальным в своем роде. Его плоды представляют собой округлые трехгранные коробочки, наподобие маковых, которые крепятся к толстым мясистым плодоножкам. Они соединены между собой тонкой ножкой, которая заканчивается расширяющимся венчиком, защищающим основание плода. Вначале они яркого зеленого цвета, а в конце созревания засыхают и превращаются в темно-коричневые твердые шишечки. Их не едят, так как они не имеют мякоти. Внутри каждой коробочки находятся семена. Их используют для получения саженцев.

Съедобная часть конфетного дерева выглядит довольно необычно. Части побегов, на которых вырастают плоды-коробочки, имеют изогнутую конфигурацию. Плодоножки сильно извиты, с многочисленными бугорками и сужениями. В диаметре они составляют не более 1 см. В начале созревания они светло-коричневые, а затем приобретают красноватый оттенок. Спелые плодоножки немного сморщенные, со стянутой кожицей. Созревают они в сентябре. Взрослое дерево способно давать ежегодно около 30 кг съедобного продукта.

Мякоть плодоножек по структуре и вкусовым качествам похожа на финик или изюм. Структура плотная, немного вязкая. Они сладкие, с небольшой кислинкой. Некоторые улавливают в них схожесть с дыней или грушей. Еще в них чувствуется легкий аромат рома. Подмороженные плодоножки наиболее вкусны — в них присутствует еще больше сладости.

В составе продукта содержится огромное количество сахарозы и фруктозы. Свежие побеги содержат около 30% сахара, а подвяленные – до 50%. Этот элемент снабжает тело человека энергией. Он необходим для активности клеток мозга, нормального кровообращения.

Сахароза стимулирует повышение работоспособности, ее употребление снимает признаки депрессии. При дефиците этого вещества происходят нарушения в работе нейронов, начинается головокружение, головные боли. Также в плодоножках содержатся такие микроэлементы, как: протеины, глюкоза, витамин С, яблочная кислота, калий, магний. Плодоножки конфетного дерева используются в нетрадиционной медицине, кулинарии. Для народных лекарей Китая и Индии это известное средство от многих

болезней. С помощью отваров из съедобной части растения лечат такие заболевания, как: простуда, грипп, пневмония, патологии желчного пузыря, гипертония, лихорадка, нервные расстройства.

Ботаническое название хлебного дерева – Артокарпус. В переводе с греческого это означает: «артос» – хлеб, «карпос» – плод. Родиной его являются острова Новой Гвинеи, откуда оно распространилось по всей Океании и Полинезии. Всего насчитывается около 60 видов растений, принадлежащих к роду артокарпусов. Английские моряки, впервые побывавшие на Ямайке, узнали от аборигенов, что плоды этого дерева заменяют местным хлеб. Фруктовая мякоть имеет высокую питательную ценность, поэтому хорошо насыщает. Вдобавок туземцы пекли что-то наподобие мучных изделий из плодов артокарпуса. Всего одно дерево могло спасти от голода целую семью. Мореплаватели выяснили, что из этого хлеба можно делать сухари, которые хранятся на протяжении долгого срока, что немаловажно в морских путешествиях.

В настоящее время хлебное дерево культивируют во многих тропических странах. Его выращивают в Южной Америке, Азии, на африканском континенте. В Африке распространение растения помогает решить проблему голодания местного населения. На Гаити, Гавайях существует специальная программа по обеспечению продовольствием аборигенов. Она называется «Фабрика дерева жизни». Хлебное дерево высаживают в массовых количествах вокруг населенных пунктов. Подобная программа существует в Никарагуа, где возделывание растения занимает ощутимую долю агрокультуры.

Артокарпус – высокое, крупное дерево с толстым стволом. Оно вытягивается до 25 м в длину и более. В благоприятном климате оно растет довольно быстро – на 60-100 см в год. Для хорошего роста необходимы обильные осадки. При этом растение выдерживает 2-3 засушливых месяца. Также оно неплохо переносит перепады температуры. Деревья могут расти в условиях от +40 до 0 градусов. Кора дерева серого оттенка, крона разветвленная. Среди этого вида встречаются вечнозеленые и листопадные породы.

Фрукты, созревающие на хлебном дереве, имеют шарообразную или грушевидную форму. Они крупные – до 30 см в диаметре, весом 4 и более килограммов. Кожура состоит из множества мелких пирамидальных шишечек-шипов. Недозревшие плоды светло-зеленого оттенка, по мере поспевания они меняют цвет на желтоватый, потом становятся желто-коричневыми.

Особенностью хлебного дерева является то, что во всех его частях находится латексный сок. Это млечная жидкость, выделяемая порами растения. Спелость фрукта определяют по небольшим капелькам, которые проступают на кожице. В разрезе плод имеет волокнистую структуру светлого оттенка (рисунок 1).



Рисунок 1 – Плод хлебного дерева

Дынное дерево (папайя). Относится к семейству Кариковые – это древесное растение, которое выращивают в тропических странах.

Плоды употребляют в пищу, применяются для приготовления десертов и других блюд. Они крупного размера и по своей форме напоминают дыню.

Дынное дерево (папайя) – это стройное и невысокое дерево без ветвей, достигающее высоты 5-10 метров. На верхушке располагается зонтик, в котором на длинных черешках размещаются пальчато-рассечённые листья. Размер листьев – 50-70 см в диаметре. Цветы, вырастающие в пазухах черешков, становятся плодами большого размера. Длина плодов 15-45 см, диаметр – 10-30 см. Цвет фруктов от янтарного до жёлтого, они мягкие. Млечный сок имеется во всех частях растения.

Папайя родом из юга Мексики, севера Южной Америки и Центральной Америки, но в наше время её выращивают в тропических странах всего мира. Для эксперимента дынное дерево высаживают также на Черноморском побережье Кавказа. Применяется в качестве лечения при гастрите и язве, запорах, колите, для улучшения пищеварения, для похудения и при других оказаниях. Также это растение используется наружно при экземе, ожогах, ранах, грыже межпозвоночного диска и при межпозвоночном остеохондрозе.

Плоды растения собираются, когда они начинают приобретать жёлтый оттенок. Для дозревания плоды складывают в тёмные места на 3-4 дня. Употребляют свежими (рисунок 2).



Рисунок 2 – Плоды дынного дерева (папайи)

УДК 581.5

Сегизбаев Р.К. (17-ЛД-1), Лутай С.С., Аубакирова З.А. (ВКГТУ им. Д. Серикбаева), Лутай А.О. (ВКГУ им. С. Аманжолова)

ЕСТЕСТВЕННОЕ ВОЗОБНОВЛЕНИЕ НА УЧАСТКАХ, ПРОЙДЕННЫХ ПОЖАРАМИ И РУБКАМИ

Успешность естественного возобновления на горях зависит от процента уцелевшего после пожара родительского древостоя и от степени изменения лесорастительных условий и других факторов, воздействующих на возобновительные процессы на горях.

Как отмечают многие исследователи, характер воздействия пожаров в лесу на лесовозобновительные процессы многообразен. Однако признается повсеместное отрицательное их влияние на возобновительные процессы после высокоинтенсивных пожаров, в то время как пожары умеренной и слабой силы в своем воздействии не так ощутимы.

Низовые пожары интенсивностью ниже средних не только не оказывают вредного влияния на древостои, но наоборот, вызывают увеличение прироста деревьев. А также, для содействия естественному возобновлению сосны и лиственницы следует выжигать 2/3-3/4 слоя мха или подстилки.

Подробно и всесторонне изучено возобновление в сосняках разнотравной группы типов леса Н.Н. Лацинским. Он отмечает, что естественное возобновление в травяных борах подавлено и идет местами с преобладанием березы порослевого и семенного происхождения. Характер и интенсивность возобновления древесных пород зависят от степени развития травостоя и его структуры.

Основными факторами, влияющими на успешность возобновления, являются: сила пожара и площадь, пройденная им, тип леса, орографические условия, древесная порода, формирующая древостой. Во всех группах типов леса после пожаров слабых и средних по силе, произошедших в урожайный год, лесовосстановление происходит без смены пород. Количество подроста, появившегося на крупных горях после низовых пожаров средней и слабой силы во всех группах типов леса, оценивается не ниже удовлетворительного.

Установлено, что после пожаров любой силы, произошедших в насаждениях в равнинных условиях в урожайный или предшествующий ему год, возобновление на горях малых размеров оценивается не ниже удовлетворительного, за исключением гарей, образовавшихся после сильных пожаров. Неудовлетворительное возобновление же в этом случае возможно при большом отпаде деревьев (более 70%) вследствие их вывала в результате перегорания корней, а также слабой семенной способности древостоя.

После сильных пожаров, уничтоживших большую часть деревьев, в разнотравной группе типов леса с допожарным участием березы в составе древостоя в 3 единицы и более большая представленность березы в подросте

часто приводит к зарастанию гари этой породой. Прежде всего, это объясняется большим количеством их семян, разлет которых осуществляется на расстояния, соизмеримые с размерами крупных гарей, ярко выраженной способностью вегетативного размножения, светолюбием и быстрым ростом.

Вероятность послепожарной смены породного состава деревьев существует и в древостоях лишайниковой и кустарничково-моховой групп типов леса. На крупных гарях, образовавшихся после сильных пожаров, неудовлетворительное возобновление наблюдается лишь в лишайниковых древостоях. Это вызвано малым количеством деревьев, уцелевших после сильного огневого воздействия, и слабой обсеменительной способностью незначительного количества оставшихся в живых низкобонитетных деревьев.

В более высокопроизводительных насаждениях, разнотравной, зеленомошной и кустарничково-моховой групп типов леса уцелевшая часть древостоя способна обеспечить обсеменение гари достаточным количеством семянцев.

Количество подроста, появившегося на крупных гарях после низовых пожаров средней и слабой силы во всех группах типов леса, оценивается не ниже удовлетворительного.

Слабые пожары усиливают представленность в составе подроста хвойных пород, тип леса после пожара при этом не изменяется.

Основными причинами неудовлетворительного послепожарного лесовосстановления древостоев являются следующие:

1) в лишайниковых насаждениях почти полное уничтожение органики и гибель значительной части древостоя после сильных пожаров, низкий репродуктивный потенциал незначительного количества оставшихся в живых низкобонитетных деревьев;

2) зеленомошная и кустарничково-моховая группы после пожаров уступают лесообразующие функции березе, так как она лучше приспособлена к обсеменению крупных гарей;

3) в насаждениях разнотравной группы типов леса после сильного огневого воздействия насаждения плохо возобновляются и часто сменяются лиственными породами вследствие отпада большей части семенных деревьев, бурного зарастания травами поверхности гари и сильной конкуренции березы, обладающей мощной репродуктивной способностью.

Наиболее эффективными способами содействия естественному послепожарному лесовозобновлению главными породами в любых условиях местопроизрастания являются те, которые устраняют причины, препятствующие лесовозобновительному процессу, либо ослабляют негативное влияние.

При разработке способов содействия естественному послепожарному лесовозобновлению, опираясь на результаты исследований прошлых лет, выясняется, что основной причиной недостаточного возобновления на вырубках и гарях с источниками обсеменения служит зарастание их подлесочными породами, различными травами, кустарничками и моховым покровом. Все это в совокупности затрудняет попадание семян в

благоприятную для их дальнейшего прорастания среду, а также препятствует укоренению семян и увеличивает корневую конкуренцию.

На гарях небольших размеров в случае отсутствия возобновления либо заглушения хвойных пород лиственными в группах типов леса (рисунок 1) рекомендуется проводить выжигание сплошным палом в урожайный год.

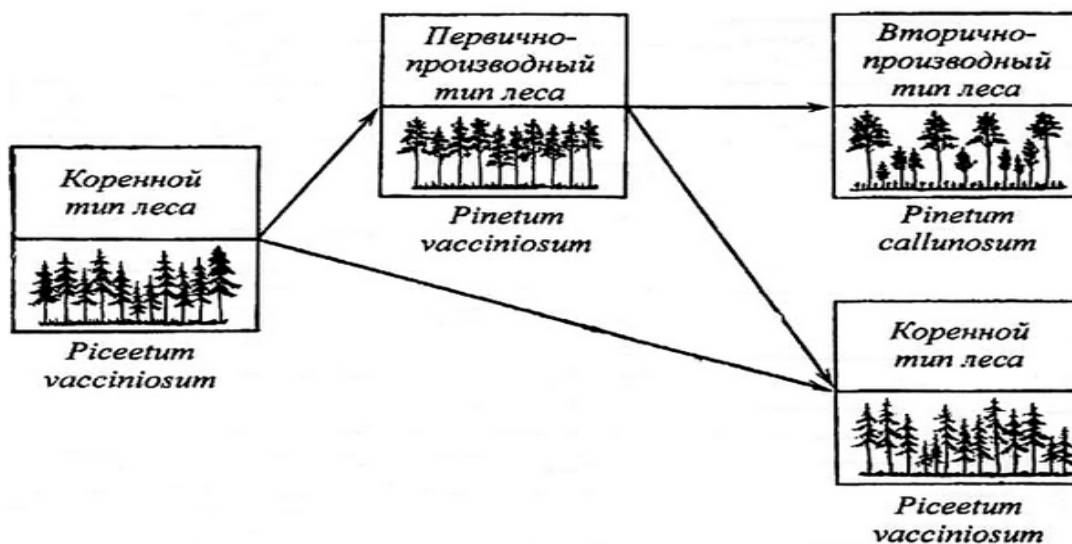


Рисунок 1 – Типы лесов

На крупных гарях при отсутствии возобновления уместно проводить выжигание только при наличии сохранившихся куртин хвойных пород. Иначе лесовозобновительные выжигания рекомендуется проводить на расстоянии не более 100 м от стен леса при прогнозе интенсивности огневого воздействия не выше средней.

Рубки главного пользования являются мощным фактором, преобразующим ход лесообразовательного процесса в лиственных лесах. Причем, действие этого фактора в различных типах леса проявляется по-разному.

Сплошные рубки вызывают, с одной стороны, усиление притока солнечной радиации из-за удаления древостоя, обуславливающее микроклиматические, почвенные и прочие экологические условия, с другой – повреждение или уничтожение (частичное или полное) лесозаготовительной техникой отдельных компонентов лесного биогеоценоза (подроста, подлеска, живого напочвенного покрова, почвы и т.д.). Поэтому влияние сплошных рубок на лесные биогеоценозы в момент их проведения складывается из воздействия техники и влияния изменённых условий места произрастания. Для того чтобы предусмотреть тенденции изменений, связанных с применением лесозаготовительной техники, необходимо их выявить и адекватно описать. Это позволит своевременно устранить или смягчить отрицательные и использовать положительные явления, вызванные воздействием сплошных рубок на экологические условия.

Прогноз естественного возобновления на вырубках напрямую зависит

от технологии лесосечных работ, при этом рекомендуется уделять большое внимание сохранению подроста, имевшегося изначально под пологом леса к моменту рубки. При строгом соблюдении всех технологий лесосечных работ удается сохранить до 10% подроста, в то время как в технологически не организованных лесосеках жизнеспособного подроста сохраняется не более чем 3-5%.

Значительная часть вырубок возобновляется естественным путем, то есть самосевом или вегетативно. Естественное возобновление на вырубках зависит не только от условий местопроизрастания, способа рубки, ширина лесосеки, но также от соблюдения технологии рубок и применяемой техники.

В лиственничнике пихтово-разнотравном возобновление на участках, пройденных сплошными рубками протекает успешно при количестве семенников не менее 30-35 шт./га. Количество жизнеспособного подроста в таких случаях составляет: лиственницы – 4,5-5,5 тыс.шт./га, пихты и ели – 2,7-3,5 тыс.шт./га при среднем возрасте подроста 18-20 лет. Сокращение числа семенников приводит к снижению количества подроста лиственницы. Условно-сплошные и выборочные рубки, сопровождающиеся вырубкой лиственницы и оставлением пихты и ели, приводят к нежелательной смене пород.

Сплошные лесосеки в свежих лиственничниках возобновляются также удовлетворительно. В зависимости от числа семенников количество подроста лиственницы колеблется от 1,5 до 4,5 тыс.шт./га. Максимальное количество его достигает при числе обсеменителей не менее 25-26 шт./га и на сильно минерализированных площадях.

Гораздо хуже обстоят дела с естественным возобновлением на участках, пройденных рубками в периодически сухих лиственничниках, где возобновление в большинстве случаев практически отсутствует. Причем, такая картина наблюдается при всех видах способах рубок главного пользования: сплошной, выборочной, постепенной. Последующее возобновление и дальнейшее формирование лиственничников зависит от типа рубки, которые непосредственно связаны с типами леса.

На вырубках темнохвойных лесов наблюдается интенсивное разрастание травянистой растительности, заглушающей рост самосева и подроста хвойных пород. В таких условиях лесовосстановление проходит через стадию лиственных насаждений. По биологическим и экологическим показателям темнохвойные породы не могут первыми заселять открытые вырубки. Поэтому необходимо в появившихся на месте рубки молодняках назначать интенсивные рубки ухода в ранние годы.

Залог успешного лесовозобновления на вырубках – это содействие естественному возобновлению в виде сохранения существующего до рубки подроста, а также ранний уход за ним. Необходимым в этих условиях является оставление семенников с достаточным количеством деревьев по регламенту.

УДК 581.5

Оспанова А.Ж. (18-ЛД-1), Лутай С.С., Аубакирова З.А. (ВКГТУ им. Д. Серикбаева), Лутай А.О. (ВКГУ им. С. Аманжолова)

ЕСТЕСТВЕННОЕ ВОЗОБНОВЛЕНИЕ ПОД ПОЛОГОМ ЛЕСА

Лес – элемент географического ландшафта, состоящий из совокупности деревьев, кустарников, растений, микроорганизмов и животных, тесно взаимосвязанных в своем развитии, влияющих друг на друга и на окружающую среду.

Ежегодно под пологом леса происходит возобновление всего растительного состава. И человек является фактором, оказывающим влияние на эти изменения. Нужно заметить, что естественное возобновление леса понимается двояко: как процесс самовозобновления, протекающий в лесу стихийно, вне влияния лесовода и как процесс регулируемый и направляемый. Поэтому естественное возобновление в лесном хозяйстве рассматривается как метод возобновления и включает такие мероприятия, как сохранение подроста от повреждения при лесозаготовках, оставление семенных деревьев на вырубках, подготовка напочвенной среды и почвы, благоприятной для попадающих в них семян древесных растений. Для этого необходимо понять, как происходит естественное обновление под пологом леса.

Полог – это совокупность крон сомкнувшихся деревьев, размещающихся в одном или нескольких ярусах.

Под пологом леса произрастают различные травы, кустарники и деревья, находящиеся ниже по степени угнетения. Разнообразие пород под пологом обусловлено сомкнутостью кроны, так как от этого зависит количество проникающего света, необходимого для жизни растений. Также, нужно учитывать и состав леса. В сложных типах насаждений естественное возобновление происходит через смену пород. На вырубках или на пожарищах прежде всего появляется поросль и самосев быстро растущих мягколиственных пород и кустарников. Другие медленно растущие породы, такие, как ель, дуб, сосна, попадают под их полог. Без изменения состава насаждения возобновляются еловые и сосновые леса. Таким образом, растения, произрастающие под пологом леса, являются частью возобновления.

Различают естественное семенное и порослевое возобновление леса. Семенное возобновление происходит в результате опадения и прорастания лесных семян, а порослевое – отрастания из спящих почек побегов на пнях срубленных деревьев или образования корневых отпрысков. Семенное возобновление свойственно всем видам древесных растений, а вегетативное – только лиственным; хвойные породы вегетативно не возобновляются.

Естественное возобновление не стихийный процесс, а управляемый лесоводом в нужном направлении – путем выбора рационального способа и технологии рубки, мероприятий по сохранению подроста и т.д.

Естественные генерации, как правило, более устойчивы к местным неблагоприятным факторам и более приспособлены к данным лесорастительным условиям.

Семенное возобновление леса по отношению времени рубок подразделяют на предварительное и последующее. Предварительное возобновление происходит до рубки леса под пологом лесного насаждения; последующее – после рубки леса, то есть на вырубке. Поверхность почвы обсеменяется в результате плодоношения древесных растений, которое не всегда бывает одинаковым. Для возобновления леса имеют большое значение в основном обильные урожаи, потому что лесные семена являются кормом для многих птиц и грызунов (мыши, белки), а также для насекомых-вредителей. Малые и средние урожаи лесных семян практически полностью уничтожаются. Только хорошие и обильные урожаи могут обеспечить обсеменение почвы.

Семена распространяются ветром, птицами и грызунами. Легкие семена обычно разлетаются на расстояние двух-трех высот дерева (иногда несколько километров). Всходы появляются, если семена (плоды) попадают на достаточно увлажненную минеральную поверхность почвы или полуразложившуюся лесную подстилку. Если семена попадут на дернину из трав, на моховой покров или толстый слой плохо разложившейся подстилки, они могут прорасти, но всходов не дадут. Их корни не достигнут минеральной почвы, не смогут укорениться, и проростки погибнут. Лучшие условия для появления всходов создаются под сомкнутым пологом материнского насаждения. На свежих вырубках в лесной зоне условия для появления всходов тоже неплохие, но в дальнейшем, по мере зарастания травами, они ухудшаются.

Комбинированное возобновление сочетает искусственное и естественное возобновление на одном и том же участке.

По времени формирования относительно материнского древостоя возобновление леса может быть:

- 1) предварительным;
- 2) сопутствующим;
- 3) последующим.

Предварительное возобновление леса – это естественное возобновление под пологом древостоя.

Сопутствующее возобновление леса – это естественное возобновление, происходящее в насаждении при проведении постепенной или выборочной рубки древостоя. Иногда перед последним приемом постепенных рубок или в малополнотных древостоях в качестве сопутствующего возобновления создают культуры, которые называют предварительными.

Последующее возобновление леса – это естественное возобновление леса, происходящее на вырубках. Может осуществляться естественным, искусственным и комбинированным методами.

Порослевое возобновление рубок обеспечивается отращиванием побегов из спящих и придаточных почек на пнях. Порослевая способность

деревьев с возрастом слабеет. По некоторым наблюдениям, при рубке дубовых насаждений в возрасте 120-130 лет только 15-20 % пней образует поросль. Успешный рост поросли зависит от сезона рубки, высоты пня и других факторов. Лучшим сезоном рубки является осенне-зимний. После такой рубки поросль появляется весной, растет в течение лета и до наступления заморозков успевает одревеснеть. При весенней рубке поросль появляется через 2-3 месяца, к осени она не успевает одревеснеть и гибнет от морозов.

Лучшие рост, стройность и укореняемость бывают у поросли, образовавшейся на корневой шейке. Такая поросль образуется при высоте пня не более 10 см и первые 2-3 года живет за счет материнской корневой системы, затем у нее появляются свои корни. У поросли, образующейся на более высоких пнях, добавочной корневой системы не бывает. Такая поросль растет хуже и может поражаться гнилью, которая передается от гниющего материнского пня. Образованию поросли на шейке корня способствует рыхление почвы вокруг пня.

Поросль состоит из подростов. Подрост в лесу размещен неравномерно. Пространственное его размещение зависит от сомкнутости крон. Подрост (растения старше 3-5 лет) образуется при достаточном освещении, в основном в «окнах» древесного полога, а также на вырубках. Наиболее устойчив подрост при групповом произрастании. Сомкнутые группы из одного вида подростов успешно противостоят вредному влиянию травянистой растительности и другим видам древесных растений.

Как происходит естественное обновление под пологом леса? Процесс возобновления, прежде всего, биологический, слагающийся из нескольких этапов. Первый из них – этап образования пыльцы и оплодотворение. За ним следует образование семени и его созревание. Позже семена попадают в почву. После этого, под влиянием определенных факторов, семена прорастают. По истечению нескольких лет из них получатся новые полноценные растения, которые в будущем, после созревания, запустят новый круг возобновления.

Данный процесс возобновления зависит от нескольких факторов: географический, почвенный, климатический, экологический и биотический.

Географический фактор влияет на состав пород под пологом леса. Для возобновления важную роль играет почвенный состав, состояние и плотность почвы. Это и будет являться почвенным фактором.

Климатический фактор влияет на температурные условия под пологом леса в течении года и светового дня.

Экологический фактор обозначает состав воздуха в насаждениях, влияет на состав водных ресурсов, а также на состояние почвы.

Живой напочвенный покров при небольшом развитии способствует возобновлению, при большом – препятствует, проявляя большую конкуренцию за свет, влагу и элементы питания.

Влияние подлеска и живого напочвенного покрова зависит в первую очередь от густоты растений. Например, обычно благоприятно влияющий на возобновление сосны, ели иван-чай при густоте 100 и более стеблей на 1 м² подавляет возобновление.

Хорошо известно также благоприятное действие вереска на естественное возобновление. Он слабо транспирирует влагу и предохраняет почву от испарения, защищает самосев сосны от солнцепека. Но при проективном покрытии более 80% возобновление сосны подавляется.

Основная причина плохого возобновления под пологом насаждений это сильное задержание почвы. Злаковая растительность создает густой войлок из отмерших частей растений мощностью до 8-10 см, который препятствует укоренению всходов. Отрицательное влияние злаковой растительности проявляется не только в задержании почвы, но и в иссушении и без того не слишком влажного верхнего горизонта почвы, задавливании самосева во время полегания травостоя и в губительном отенении подроста. В густом и мощном моховом покрове семена задерживаются и при прорастании не происходит укоренения всходов. В переувлажненных условиях мхи ухудшают режим аэрации почвы.

Возобновление на подстилке типа муть протекает успешнее, чем на подстилке типа модер и особенно мор. Плотный слой листьев осины, дуба, хвой ели создает механическое препятствие, исключая появление самосева.

Биохимическое воздействие опада проявляется по-разному: свойства елового опада благоприятствуют прорастанию семян ели, а опад липы отрицательно влияет на прорастание семян и развитие самосева этой породы.

Недостаток света в приземном слое также играет некоторую отрицательную роль в возобновлении насаждений.

Успешность лесовозобновления определяется не только числом экземпляров подроста на единицу площади, но также и его качественным состоянием.

Человек является одним из факторов возобновления леса и возобновления под пологом. Человеком проводится искусственное и комбинированное возобновление. Искусственное возобновление леса производится посевом семян или посадкой саженцев. Комбинированное возобновление леса представляет собой сочетание естественного и искусственного возобновления на одном и том же участке (семенное естественное возобновление в сочетании с посевом или посадкой, семенное естественное возобновление хвойных пород с порослевым возобновлением лиственных, порослевое возобновление лиственных пород с семенным возобновлением хвойных пород и т.д.). То есть, происходит естественное возобновление леса, но с небольшим вмешательством. Но, что бы ни делал человек, его влияние на возобновление остается негативным. Вмешательство в естественные процессы леса, незаконная вырубка деревьев, загрязнение водоемов, лесной территории и атмосферы неизбежно сказывается на состоянии леса и всех его жизненных процессов.

Поэтому, на современном этапе технического развития, активно разрабатывается большое количество новых технологий для предотвращения ухудшения и устранения последствий негативного влияния биотического фактора.

ЛЕС ПРОСИТ О ПОМОЩИ!

Перед человечеством сегодня стоят три глобальных задачи:
Это защита мира, защита духовности и защита природы.

Все они главное условие нашего дальнейшего
существования.

Каждая из них, не полна без другой.
От этих трёх начал зависит грядущее не только Казахстана,
но и всего мира.

Нурсултан Назарбаев

Мы живём на удивительной планете. Земля удивляет своей природой, многообразием живых существ, красотой морей, лесов, гор и полей. Однако там, где ступает нога человека, становится сложнее разглядеть эту красоту. Последствия жизнедеятельности людей почти всегда влекут за собой не самые хорошие последствия для окружающей среды. В чём-то мы разрушительны, но если взглянуть под другим углом, мы способны возрождать природу самыми необычными способами.

По биологическому разнообразию, леса превосходят любые другие экосистемы суши. Наша задача – жить рядом с ними, не вырубая их под корень, а стараться всячески сохранить их первозданный вид.

Прочитав книги прошлых веков, где описывается, что было в старину в тех местах, которые мы теперь знаем, можно сделать вывод, что произошли большие перемены в окружающей нас природе. Лесов раньше было больше, и были они гуще и глуше. Лесу тогда было так много, что людям и в голову не приходило охранять его, и никто даже не задумывался о значении леса в природе. Наоборот, приходилось бороться с лесом. Вырубать его не как товар, а попросту для того, чтобы очистить место для постройки поселения или вспашки земли.

А ведь обилие леса сохраняет болота от высыхания, реки от обмеления. Лес – хранитель воды. Он защищает поля от засухи. Никогда в лесных местах не бывает таких сильных засух, как в местах с его отсутствием. Есть и ещё весьма полезное значение леса в природе. Снег, который лежит в лесу, тает очень медленно, и вода успевает просачиваться в землю, а та вода, которая стекает весенними ручьями в реки, стекает постепенно, не сразу и не большими потоками. Отсюда прибыль в реках в половодье бывает не быстрая, прибывшая в верховья вода успевает стекать и не бывает таких больших разливов и наводнений.

Большое значение имеет сохранение лесов на берегах рек, так как такие берега не размываются. А ведь от размывания берегов образуются мели и

перекаты, на которые идёт как раз тот грунт, что отмыт водой от берегов. Также важно беречь леса по впадинам, по которым весной текут воды. Корни, укрепляя землю, не дают размываться земле, а значит, не растут овраги.

Лес в жизни человека играет тройную роль. С одной стороны, лес, являясь одной из главных составляющих частей окружающей среды человека, в большой степени влияет на климат, наличие чистой воды, чистого воздуха, защищает сельскохозяйственные земли, обеспечивает места для комфортного проживания и отдыха людей, сохраняет многообразие живой природы (средообразующая, или экологическая роль леса).

С другой стороны, лес – источник множества материальных ресурсов, без которых люди пока не могут обойтись и вряд ли смогут в обозримом будущем. Ведь лес – это древесина для строительства, производство бумаги и мебели, дрова, пищевые и лекарственные растения (экономическая, или ресурсная роль леса).

С третьей стороны, лес – часть той культурно-исторической среды, под воздействием которой формируется культура и обычаи целых народов, источник работы, независимости и материального благополучия значительной части населения, особенно тех, кто живёт в деревнях и посёлках, находящихся в непосредственной близости от леса (социальная роль леса). Для человечества в целом одинаково важны все три роли леса – экологическая, экономическая и социальная, но для каждого конкретного человека, в зависимости от того, где он живёт и чем занимается, та или иная роль леса может играть большее или меньшее значение.

Как правило, чем меньше леса в той или иной местности – тем заметней его средообразующая роль, тем выше ценится роль леса в сохранении рек и ручьёв, защите прилегающих сельскохозяйственных земель от иссушения и эрозии, благотворном влиянии на воздух, обеспечении мест для отдыха. Чем больше леса в той или иной местности – тем, наоборот, меньше замечается его средообразующая роль, но тем большее значение имеет лес как источник работы, экономического благополучия, строительных материалов, дров, грибов, ягод и других материальных ресурсов.

Однако, для каждого человека, где бы он ни жил и чем бы он ни занимался, в той или иной степени важны и средообразующая, и ресурсная, и социальная роли леса. Лес является одним из важнейших видов природных богатств, имеющих огромное значение в общественном производстве и в жизни человека. Он важнейший фактор в экологическом равновесии биосферы, крупнейший накопитель солнечной энергии и биологической массы, один из источников кислорода на земле.

Антропогенное воздействие на лес, представляет собой любой вид деятельности людей, оказывающий на него существенное как положительное, так и отрицательное влияние. В настоящее время особо остро выражены такие проблемы, как: лесные пожары по вине человека, вырубка лесов, браконьерство в лесопромышленном комплексе, радиоактивное загрязнение лесов и многие другие. Уничтожение естественного леса, главным образом, результат деятельности человека, связанной с вырубкой леса. Лесные пожары

уменьшают прирост деревьев, ухудшают состав леса, уничтожают кормовую базу диких животных, гнездовья птиц, нарушают связи корней с почвой, усиливают буреломы. Древесину используют в качестве сырья, топлива для целлюлозно-бумажных фабрик, строительного материала. Наряду с этим лес вырубает при расчистке территорий для пастбищ, при ведении подсечно-огневого хозяйства, а также в местах добычи полезных ископаемых.

Не все исчезновения лесов происходят по вине человека, иногда это сочетание природных процессов, таких как пожар и наводнения. Ежегодно пожары уничтожают значительные лесные территории, и хотя огонь может быть естественным жизненным циклом леса, после которого лесные массивы могут постепенно восстановиться, этого не происходит, в связи с тем, что на выжженные территории люди приводят скот, развивают земледелие, в результате молодой лес не может вырасти вновь.

Браконьерство в лесопромышленном комплексе является серьезной проблемой. Одними контрольными мерами и сотрудниками полиции, которые гонятся за нарушителями, ничего не сделаешь. Лесное браконьерство относится к числу экологических преступлений. Населения становится больше, происходит более плотное заселение территорий, увеличивается потребление леса, дичи, рыбы.

В природе установлено равновесие. Есть расход и есть приход, а человек этот порядок нарушает. Не известно ни одного случая в природе, чтобы один вид уничтожил полностью другой. На такое способен только человек. Уничтожение лесов на земле происходит с угрожающей быстротой.

Леса в процессе фотосинтеза поглощают огромное количество углекислого газа, поэтому их уменьшение может привести к повышению его концентрации в атмосфере, что, как полагают многие ученые, в 21 веке будет способствовать глобальному потеплению.

Мы должны воспитать в себе бережное и уважительное отношение к лесу, ко всему живому, ко всей природе. Ведь мы являемся неотъемлемой её частью. Важно беречь природу, ведь нам предстоит передать этот мир нашим детям. Нужно организовывать лесопитомники при лесных хозяйствах, заниматься лесопосадками, восстанавливать вырубленные или погибшие леса.

Лес является одним из основных источников кислорода, любимым местом для отдыха. Он – наш друг, бескорыстный и могучий. Мы должны его беречь, потому что без леса и растений на Земле не будет жизни. Всё в природе взаимосвязано между собой, это единый круговорот жизни, который никто не в праве нарушать. Нужно чтобы каждый помнил об этом и берёг то богатство, которое нас окружает.

Посмотрите, как прекрасна наша Земля, как чудесен наш Зеленый дом! И чтобы сохранить эту красоту всем людям нужно бережно относиться к окружающему миру, к Земле, к лесу. Свой дом нужно всегда беречь, защищать, содержать в чистоте и порядке.

Хочется напомнить и слова В. Шекспира: «Есть ли что-нибудь чудовищнее неблагодарного человека?!» Давайте же будем благодарны природе за ту гармонию, тишину, спокойствие и мудрость, которые она нам даёт.

ЗАЩИТА ЛЕСОВ ОТ ПОЖАРОВ В ВОСТОЧНОМ КАЗАХСТАНЕ

Леса подлежат охране от пожаров, от загрязнения (в том числе радиоактивными веществами) и от иного негативного воздействия, а также защите от вредных организмов. Охрана и защита лесов осуществляются органами государственной власти, органами местного самоуправления в пределах их полномочий.

В частых случаях происходят антропогенные возгорания, процентные соотношения гласят, что более 72% по вине человека. Остальные возгорания имеют естественный характер от грозовых разрядов, засух и высоких температур. К антропогенным причинам этого стихийного бедствия относятся:

- 1) расчистка территории человеком для посевов путем поджога;
- 2) уничтожение мусора, отходов от деятельности лесных фабрик сжиганием;
- 3) плановая зачистка лесов огнем для создания новых насаждений;
- 4) неосторожное обращение с огнем (брошенный костер или окурки).

Из природных факторов возгорания выделяют:

- 1) самовозгорание сухой растительности (травы, кустарников) и торфа в жаркое время года;
- 2) воспламенение мертвого дерева или засохшей травы и листьев от удара молнии.

Характер возгорания также бывает разный. Низовой пожар начинается с воспламенения нижнего яруса леса: травы, сухих опавших листьев, старых корней, кустарников. Такой тип отличается высокой скоростью распространения – от 19 метров до 1 километра в час (зависит от ветра, температуры и влажности), для широколиственных лесов.

Если вовремя не принять необходимые мероприятия, то огонь перекинется на деревья. Этот тип называется «верховой пожар». Стихийное бедствие может возникнуть при попадании заряда молнии в сухой ствол дерева. Чаще всего такие воспламенения происходят в хвойниках, дубовых и кедровых рощах.

В отличие от низовых лесных пожаров, здесь огонь распространяется гораздо быстрее – от 6 до 75 километров в час. При устойчивом пламени выгорают все яруса леса. При беглом – огонь передвигается по кронам деревьев. При последнем, верховой пожар начинается раньше низового, быстро выжигая лес. Главная опасность таких пожаров состоит в том, что их очень трудно обнаружить. Торф горит даже без наличия кислорода, выделяя в больших объемах загрязняющий атмосферу дым. В результате образуются пустоты в слоях почвы глубиной более 50 сантиметров. Этот тип пожаров

имеет самую маленькую скорость распространения, может наблюдаться даже в зимний период.

Началом пожароопасного сезона в лесной зоне является момент полного схода снежного покрова. Колебания погодных условий в разные годы приводят к изменению сроков наступления пожаро-опасных сезонов. Вследствие выпадения осадков и разрастания напочвенного покрова в течение пожароопасного сезона изменяется пожарная опасность. Появление в конце весны обильного травяного покрова сдерживает возникновение и распространение пожаров, а отмирание его осенью повышает горимость. В пределах пожароопасных сезонов выделяются пожароопасные и непожароопасные периоды.

Продолжительность пожароопасных сезонов в лесной зоне колеблется в широких пределах и в основном определяется показателями климата.

В рамках пожароопасного сезона выделяют пожароопасные и непожароопасные периоды. Последние связаны с различными фазами вегетации растительности или активным выпадением осадков, препятствующих возгоранию и распространению огня. Так, с момента схода снега и до появления травянистой растительности весьма велика вероятность возгорания прошлогодней сухой травы. По мере развития травяного покрова пожары прекращаются, возобновляясь, как правило, уже в период летней засухи. В целом, распределение лесных пожаров по месяцам пожароопасного сезона очень неравномерно. Для характеристики его особенностей употребляют термин «пожарный максимум». Пожарный максимум – это период пожароопасного сезона, в течение которого количество лесных пожаров превышает среднее за сезон.

Общая площадь Государственного лесного фонда области составляет 3,7 миллиона гектар. В Восточном Казахстане сконцентрировано 44 % эксплуатационного запаса древесины всего Казахстана. Лесистость области составляет 6,96 %. Основными лесобразующими породами являются – сосна, пихта, ель, кедр и лиственница, осина, береза, тополь.

Небольшую территорию Восточного Казахстана занимают Алтайские и Саур-Тарбагатайские горы с вечными ледниками на вершинах, Калбинский горный хребет, холмистые равнины, Казахский мелкосопочник, широкие котловины, обширные равнины вдоль рек.

Положение Восточно-Казахстанской области в центральной части Евразии, а также расположенные на её территории Алтайские горы обусловили её главные климатические особенности. В целом, это – резко континентальный климат с большими сезонными и суточными перепадами температур. Лето – жаркое и умеренно сухое, тогда как зима является холодной и снежной, в предгорьях умеренно холодной.

На востоке области имеются каменистости, в которых располагаются ущелья. Такие рельефы как холмы, хребты, котловины способствуют образованию постоянных завихрений воздуха, что при пожаре увеличивает тягу огня.

Также в ВКО частым видом пожара является «верховой», так как

массивы леса очень густы для низового пожара, а верхние части дерева высушиваются высокими температурами, вследствие чего происходит верховой пожар. Ко всему выше сказанному пожар возбуждают сильные потоки ветра, происходящие в результате завихрений. Горящие элементы макушек деревьев, такие как: шишки, ветви, иголки падают либо отлетают на лесную подстилку. После чего происходит горение всей лесосеки, а обильное содержание смол в хвойных деревьях продлевают время горения, что сказывается на выгорании корневой системы.

К пассивной безопасности, и сохранности леса рекомендуется проводить систематические работы по уходу территории. Основными работами можно отметить:

1) Прокладка минерализованных полос.

Относится к основному типу пожаротушения, и эффективно борется с низовыми пожарами. Для прокладки минерализованных полос шириной 1,4 м используют плуг комбинированный лесной ПКЛ-70, который агрегируется с тракторами ЛХТ-55, ДТ-75 или ЛХТ-100. При прокладке на разрывах широких минерализованных полос (шириной не менее 2,5 м) рекомендуется делать их пригодными для проезда автотранспорта повышенной проходимости. Для этого используется оборудование бульдозерное, агрегируемое с тракторами ЛХТ-4 или ТЛП-4.

2) Расчистка внутренних дорог леса.

Обеспечивает незатрудненный подъезд техники к очагам пожаров.

3) Расстановка предупреждающих знаков.

Представляет из себя мало эффективный способ безопасности. Но при пожаре по вине человека, является первой угрозой в плане юриспруденции и защите прав человека.

4) Разъяснительная работа среди населения и в организациях, связанных с лесом, регулирование посещаемости лесов при особо опасной обстановке, контроль за соблюдением правил пожарной безопасности при работах в лесу.

5) Контролируемые выжигания растительного напочвенного покрова в пожароопасный сезон в лесах должны проводиться в соответствии с утверждёнными в установленном порядке операционными планами.

В исследованиях выявлено, что самыми эффективными методами пожаротушения в Восточно-Казахстанской области являются:

1) Прокладка просек.

Проводится вал леса на неотдаленных расстояниях от очага пожара. Имеются различные схемы вала. Наиболее эффективным является кольцевой и линейный. Ширина просеки зависит от высоты деревьев, соответственно при падении горящих деревьев должно сохраняться противопожарный зазор.

2) Прокладка противопожарных полос. Для прокладки противопожарных заградительных полос кратковременного действия (до 1 часа) растворами пенообразователей могут использоваться лесопожарные мотопомпы в комплекте с оборудованием ОВП-10 или с пеногенерирующей насадкой, а также ранцевые огнетушители, в том числе с гидропульцами, имеющими пеногенерирующие насадки, или моторизованные опрыскиватели.

Для прокладки противопожарных заградительных полос применяется шпуровой метод. Кроме землеройной техники и огнезащитных химических составов для прокладки противопожарных заградительных и опорных полос используют взрывчатые вещества (аммонит, тротил, гексоген, пластид и др.).

Для создания комбинированных противопожарных полос необходимо контролируемое использование огня для полного или частичного сжигания лесных напочвенных горючих материалов.

2) Метод взрыва.

Тушение методом взрыва основано на том, что взрывная волна, направленная против направления движения верховых лесных пожаров, способна снизить скорость распространения и интенсивность горения. Вследствие взрыва происходит возникновение турбулентных воздушных потоков, которые вызывают затухание огня.

3) Метод встречного отжига.

Тушение способом встречного пала основано на том, что огонь, пущенный навстречу, частично уничтожит горючие материалы. В результате лесной пожар приходит на полосу, где гореть уже нечему, и постепенно затухает или снижает силу. И у пожарных появляется возможность применить другие методы тушения. Этот способ применяют осмотрительно, с учётом рельефа местности, скорости ветра, других факторов, так как есть вероятность того, что лесной пожар, вызванный специально, будет также сложно остановить, как и исходный пожар, который требовалось потушить.

4) Тушение пожаров при помощи авиации.

Способ с использованием авиации является одним из самых эффективных в том случае, если интенсивность горения не слишком высока. При помощи пожарных самолётов и вертолетов на очаги лесных пожаров, прежде всего, на зону распространения возгорания, сбрасывается большое количество воды одновременно. С этой же целью возможен сброс воды с воздуха на ещё не загоревшиеся участки леса, с целью увлажнения крон. Эффективнее всего такая борьба в утренние и вечерние часы, когда влага на ветках продержится достаточно долго и не будет испаряться под лучами солнца. Забор воды для тушения осуществляется непосредственно из близлежащих водоёмов.

Наиболее перспективным направлением использования огнетушащих химических веществ при борьбе с лесными пожарами в зоне авиационной охраны лесов является прокладка противопожарных заградительных полос непосредственно с воздуха, т.е. с самолётов и вертолёт, оборудованных специальными сливными устройствами.

Внедрение в лесохозяйственную практику современных средств передачи информации (компьютеризация, интернет-технологии) привело к созданию совершенных и мобильных систем, включая системы прогнозирования пожарной опасности в лесах с учетом ГИС-технологий, которые необходимо применять для защиты лесов Восточно-Казахстанской области.

КОСМИЧЕСКАЯ РОЛЬ ЗЕЛЁНЫХ РАСТЕНИЙ

«Когда-то, где-то на землю упал луч солнца, но он упал не на бесплодную почву, он упал на зеленую былинку пшеничного ростка, или, лучше сказать, на хлорофилловое зерно. Ударяясь о него, он потух, перестал быть светом, но не исчез... В той или другой форме он вошел в состав хлеба, который послужил нам пищей. Он преобразился в наши мускулы, в наши нервы. И вот теперь атомы углерода стремятся в наших организмах вновь соединиться с кислородом, который кровь разносит во все концы нашего тела. При этом луч солнца, таившийся в них в виде химического напряжения, вновь принимает форму явной силы. Этот луч солнца согревает нас. Он приводит нас в движение. Быть может, в эту минуту он играет в нашем мозгу» – писал К.А. Тимирязев в 1875 году.

С этими высказываниями очень созвучны образные слова известного индийского ученого Д. Ч. Бозе, относящиеся к 1924 г.: «Когда мы стоим у камина с пылающим углем, мы греемся на солнышке каменноугольной эпохи».

Да, основным источником энергии для человека было и до сих пор остается зеленое растение, поглощающее солнечные лучи и консервирующее их в виде угля, нефти и горючих газов, запасы которых и поныне являются кладовой Солнца.

Космическая роль зеленых растений – это не просто высокопарная фраза, призванная как можно выше оценить значение растений и важность бережного отношения к ним. Растения действительно играют жизнеопределяющую роль на Земле. Процессы жизнедеятельности любого организма требуют энергии.

Основным и первоначальным источником энергии на Земле является энергия Солнца, доходящая до нас в виде солнечных лучей. Однако животные, грибы и бактерии не могут ее использовать в таком виде. Мы питаемся органическими веществами и уже из них получаем энергию.

Растения играют в жизни других организмов и в биосфере в целом очень важную роль:

– хлорофилл растений выступает как посредник между Солнцем и Землей, выполняя на нашей планете космическую роль. Он поглощает и использует энергию солнечного света для синтеза органических веществ из неорганических;

– растения являются продуцентами органических веществ, которые потребляются другими организмами;

– растения – основной источник кислорода на Земле. Большинство существующих организмов дышат кислородом, выделенным растениями;

– озоновый экран защищает Землю от избытка ультрафиолетового излучения, губительно действующего на организмы;

– растения и продукты их жизнедеятельности оказывают влияние на геохимическое строение Земли. Растительные отложения образуют такие полезные ископаемые, как уголь и торф.

В ранние геологические периоды теплый и влажный климат, а также относительно высокое содержание CO_2 в атмосфере Земли содействовали пышному расцвету фотосинтезирующих растений с сильным преобладанием процессов новообразования органических веществ над их распадом. При этом все большее количество углерода из CO_2 воздуха переходило в состав органических веществ, которые затем в течение длительного времени превращались в залежи каменного угля, нефти, торфа, почвенного перегноя и т.п. За многие миллионы лет, прошедших с момента появления зеленых растений на Земле, накопились огромные запасы углерода, входящего в состав различных ископаемых, а также в состав всех живых организмов и их остатков. Эти запасы достигают, по приблизительным подсчетам, $6 \cdot 10^{15}$ г.

Космическая роль зеленых растений заключается в существенных изменениях условий жизни на Земле, приведших в свою очередь к возникновению новых форм самой жизни. С появлением и расселением фотосинтетиков происходило изменение состава атмосферы, она постепенно обеднялась углекислым газом и вместе с тем обогащалась молекулярным кислородом, в результате чего бескислородные, или иначе, анаэробные, условия сменились аэробными. В настоящее время в атмосфере Земли имеется около 20% свободного кислорода, необходимого для дыхания большинства живых организмов.

От состава атмосферы (в частности, от содержания в ней CO_2) в большой степени зависят, в свою очередь, тепловой режим и климатические условия. Ведь атмосферная углекислота вместе с парами воды поглощает инфракрасные (тепловые) лучи, испускаемые Землей, и таким образом задерживает тепло, которое наша планета рассеивает в космос.

Растения синтезируют органические вещества из неорганических под действием солнечного света. Этот процесс называется фотосинтезом. Происходит он только в зеленых пластидах хлоропластах. На их внутренней поверхности углекислый газ взаимодействует с водой. Продуктами этой уникальной химической реакции является моносахарид глюкоза и кислород. Первое вещество растения используют в качестве источника энергии для осуществления процессов жизнедеятельности. В результате фотосинтеза образуются простые углеводы, далее растения из них могут синтезировать другие более сложные углеводы, белки и жиры.

Синтез органических веществ и кислорода, в котором заключается космическая роль растений на земле, возможен только при наличии солнечного света. Учеными доказано, что от его количества зависит и интенсивность фотосинтеза. Она возрастает до освещенности в 15 тысяч люкс, а после идет на спад. Осенью происходит естественное уменьшение количества солнечного света. В результате листья меняют цвет и опадают. Суть этого процесса заключается в превращении зеленых пластид в желтые и багряные, которые называются хромопласты. При этом лист уже не может

выполнять свои функции и прекращает жизнедеятельность. Листопад имеет защитное значение для растений в холодный период, поскольку этот процесс практически прекращает транспирацию. Ведь терять влагу в период ее недостатка очень неразумно.

Солнечное излучение необходимо только на первой фазе фотосинтеза. Она так и называется – световая. В течение этого периода происходит накопление энергии для запуска сложной химической реакции и активации хлорофилла. После этого свет уже не нужен. Наступает темновая фаза, в ходе которой происходит накопление углеводов. Также обязательными условиями протекания фотосинтеза является наличие воды и углекислого газа.

В его ходе в пластидах хлоропластах при наличии воды и углекислого газа происходит волшебное появление глюкозы и кислорода, необходимого для дыхания всех живых организмов, обитающих в биосфере.

Все живые организмы постоянно дышат, и если бы растения не поглощали углекислый газ, то его количество в воздухе увеличивалось, что могло бы привести к плачевным последствиям. Растения используют углекислый газ как один из компонентов при образовании органических веществ. Поэтому важно охранять растительный покров Земли.

Углекислый газ выделяется не только при дыхании, его очень много выделяется при горении топлива, гниении органики. Он является необходимым условием и реагентом в процессе фотосинтеза.

Растения выделяют в атмосферу кислород. Его используют для дыхания подавляющее большинство живых организмов на Земле. Если количество растений уменьшится, то уменьшится и доля кислорода в воздухе. В воздухе кислорода 21%. В процессе дыхания органические вещества окисляются, и вырабатывается энергия необходимая живым организмам для их жизнедеятельности.

Кислород важен не только для дыхания. В атмосфере на высоте около 25 км под действием солнечного излучения из него образуется озон. Озон задерживает губительные для живого ультрафиолетовые лучи. Таким образом, растения еще раз дают возможность жить всем остальным организмам.

Еще одно значение растений – это участие в образовании почвы. Остатки живых организмов, в том числе и растений, образуют перегной. Перемешиваясь с разрушенными горными породами, создается особый плодородный слой – почва. Не маленькую роль в образовании почвы играют корни растений.

Космическая роль зеленых растений заключается в обеспечении необходимых условий для жизни живых организмов.

Таким образом, энергия, с которой связаны процессы жизнедеятельности всех организмов, это солнечная энергия. Энергия, «законсервированная» зелеными растениями много миллионов лет назад, хранится в ископаемых углях и используется человеком. Солнечная энергия перешла в почвенный гумус и, следовательно, принимает участие в почвообразовательных процессах.

УДК 502.52.581.5.

Қожашева Т.Ө. (19-ЛД-1) Лутай С.С., Аубакирова З.А. (ВКГТУ им. Д. Серикбаева), Лутай А.О. (ВКГУ им. С. Аманжолова)

РАСТЕНИЯ-ИНДИКАТОРЫ

Среди многообразия растений существуют такие, которые называют растениями-индикаторами. Для них присуща четко выраженная адаптация к определенным условиям окружающей среды. То есть эти растения предпочитают те или иные типы почв и условия существования. По их присутствию узнают о содержании определенных микроэлементов и веществ. На изменения окружающей среды растения-индикаторы реагируют изменением внешнего вида и химического состава; количество их может резко возрасти или, наоборот, уменьшиться.

Растения – помощники геологов указывают на подземные залежи полезных ископаемых на глубинах до 20-50 м. По состоянию растения, внешнему виду листьев и других органов можно достаточно точно определить состав почвы, наличие в ней питательных веществ. Для нормального роста и плодоношения растениям нужны свет, вода, питательные элементы. Если же их не хватает, то растение сразу же сообщает нам об этом. Умение услышать, точнее, увидеть, что именно говорят нам растения, позволяет вовремя прийти к ним на помощь. Взамен они отблагодарят нас прекраснейшими цветами или вкуснейшими плодами.

Растения-индикаторы очень востребованы в садоводстве, они подскажут, как лучше обустроить участок. Хотя практически любая выращиваемая культура состоянием стеблей, листьев, корневой системы или другого органа может рассказать нам о нехватке или переизбытке питательных веществ в почве и ее влажности. Умение правильно определить, о чем именно сигнализируют растения, поможет вовремя исправить ситуацию и улучшить урожай.

Определение состояния почвы – один из немаловажных факторов для садоводов-огородников, помогающий заблаговременно и более точно определить какие удобрения стоит вносить, что именно лучше сажать на том или ином месте.

Определить глубину залегания грунтовых вод можно с помощью растений-индикаторов, подразделяющихся на 5 групп. Если на участке обнаружено несколько растений из одной группы или разрослось определенное растение, то уровень расположения грунтовых вод можно определить безошибочно.

1 группа. На участках с расположением грунтовых вод на глубине свыше 1,5 м растут преимущественно клевер луговой, костер безостый, подорожник большой, пырей ползучий.

2 группа. При залегании грунтовых вод на глубине 1-1,5 м обильно произрастают горошек мышиный, мятлик луговой, овсяница луговая, полевица белая, чина луговая.

3 группа. На участках с неглубоким расположением грунтовых вод (0,5-1 м) часто встречаются канареечник, таволга вязолистная.

4 группа. Если грунтовые воды поверхностны (0,1-0,5 м), то участок заполнят вейник Лангсдорфа и осока лисья и острая.

5 группа. На сырых участках (грунтовые воды на глубине 0-0,1 м) разрастаются осока дернистая и пузырчатая.

Некоторые растения можно отнести сразу к двум группам, но они также позволяют оценить уровень грунтовых вод. Например, хвощ болотный растет на участках с поверхностным расположением грунтовых вод – 0,1-1 м, а калужница болотная – до 50 см.

Растения-олиготрофы указывают на малое содержание полезных элементов в почве. В природе на таких землях растут низшие растения – сфагновые мхи и лишайники: кладонии, пельтигера, цетрария, или исландский мох. Из высших растений это обитающие во влажных лесах и болотах багульник, брусника, вереск, клюква, подбел, черника и растения песчаных почв – белоус, бессмертник, кошачья лапка, ястребинка волосистая и др. Для того чтобы сделать эти почвы пригодными для культивирования других растений, необходимо повысить их плодородие внесением удобрений.

Растения-мезатрофы довольствуются средней обеспеченностью почв минеральным питанием. Это зеленые мхи гилокомиум и ритидиладельф, папоротник мужской, вероника дубравная, ветреница лютиковая, земляника лесная, грушанка круглолистная, душица, иван-да-марья, любка двулистная, смолевка поникшая, яснотка пурпуровая и другие растения.

Указателями богатых почв являются растения-эвтрофы и растения-мегатрофы. На плодородных почвах растут: мох мниум, папоротники страусово перо и кочедыжник женский, иван-чай, копытень, коротконожка лесная, крапива двудомная и жгучая, купырь лесной, лебеда, лисохвост, лунник, малина, медуница, мокрица, овсяница гигантская, паслен черный, перелеска благородная, хвощ лесной и некоторые другие виды.

Растения-эвритрофы, т.е. растения, которые могут расти и успешно развиваться на почвах разного плодородия, в качестве индикаторов почвенного плодородия использованы быть не могут.

Важнейшим элементом питания растений является азот. При нехватке азота растения слабо растут, имеют чахлый вид, бледную окраску листьев. При достаточном азотном питании развитие надземных органов и общее состояние растений хорошее.

Растения-нитрофилы (богатая азотом почва): марь обыкновенная, лебеда, пурпурная яснотка, пустырник, лопух, пролесник многолетний, хмель, яскирка, калужница, подмаренник, паслен сладко-горький и крапива двудомная.

Растения-нитрофобы (бедная на азот почва). В таких местах хорошо растут практически все бобовые культуры, а также ольха, облепиха и джигда (джигида), очиток, морковь дикая, пупавка. Есть также наблюдения по растениям, указывающим на плотность почвы. Плотная земля на участке зарастает лапчаткой гусиной, лютиком ползучим, подорожником, пыреем

ползучим. Лютик ползучий и одуванчик благоденствуют на суглинках. Рыхлую почву с повышенным содержанием органики обожают крапива и кровохлебка.

Большинство растений предпочитают кислотность почвы в пределах 4,5- 8 рН. Те культуры, что мы привыкли сажать на своих участках будут хорошо себя чувствовать на слабокислых и нейтральных почвах.

При резком увеличении или, напротив, снижении уровня рН растение начнет страдать от недостатка питательных веществ. Вещества будут в недоступной форме, корневая система растения не сможет их поглотить. Хорошим примером в такой ситуации может стать гортензия.

Этот кустарник привык расти на слабокислых почвах, если уровень рН повышается выше 7, то растение начинает чахнуть. Листья становятся желтыми с зелеными прожилками, что свидетельствует о том, что кустарник не может вытянуть из почвы магний и железо.

Какими бы ни были почвы по кислотности или плодородию, для нормальной жизнедеятельности растений существенным фактором является и степень солнечного освещения. Различают светолюбивые растения, которые не выносят затенения, теневыносливые и тенелюбивые, которые погибают при прямом солнечном освещении.

Растения-гелиофиты нормально развиваются только при интенсивном освещении. В условиях сильного затенения процессы дыхания у них начинают преобладать над процессами фотосинтеза, и растения могут погибнуть. Светолюбивыми растениями являются дрок красильный, земляника лесная, ракичник, фиалка собачья. Теневыносливые растения способны расти и развиваться в широком диапазоне условий освещенности – от сильного затенения до полного солнечного света, например, купена лекарственная, ландыш, пролеска. Тенелюбивые растения-сциофиты не выносят прямого солнечного света. Это кислица, майник, недотрога, фиалка удивительная, хвощ лесной, хохлатки, растущие в тенистых влажных лесах.

Растениям для нормального роста и развития необходимы разнообразные питательные элементы, причем вреден как недостаток, так и избыток их в почве. Некоторые питательные элементы могут находиться в почве в достаточном количестве, но в недоступной для растений форме. При недостатке элементов питания у растений нарушается нормальный обмен веществ, что сопровождается изменением их внешнего вида. При недостаточном питании растения бывают низкорослыми, в некоторых случаях преждевременно цветут, плодоносят и стареют. У культурных растений симптомы дефицита элементов питания хорошо изучены. При появлении признаков недостаточности каких-либо элементов питания у растений-индикаторов необходимо провести подкормку недостающим элементом питания всех плодовых культур, растущих на участке.

Большинство культур не выживают на сильно закисленных почвах, чего нельзя сказать о грибах. Растения вступают в симбиоз с мицелием грибов, что помогает им получать больше питательных веществ из почвы. Многие растения (рододендроны, черника, клюква, голубика и пр.) настолько

сроднились с грибами, что попросту не могут существовать без них.

Для нейтральных и слабокислых почв характерны ромашки, клевер, тысячелистник, полевой вьюнок, мать-и-мачеха, лапчатка и пастушья сумка.

На щелочных почвах хорошо растет лебеда, вьюнок полевой, полынь и мак самосейка.

Самым ярким индикатором кислотности почвы может стать медуница. Если ее посадить на участке после известкования, то цвести она будет сине-фиолетовыми цветами. На участках с кислой почвой распустятся розовые цветы.

Накопление минеральных веществ в органах растений можно использовать для того, чтобы путем листового анализа – изучения золы листьев – выявить нехватку или избыток определенных элементов. Растения, таким образом, могут служить индикаторами содержания питательных веществ в почве, а также возможного наличия рудных месторождений. На засоленных и содержащих соду почвах, в гипсовых впадинах, на почвах с повышенным содержанием тяжелых металлов и на отвалах пустой породы после промышленных разработок минеральные вещества могут оказывать на окружающую среду токсическое воздействие. Только немногие растения приспособлены к таким почвам. Некоторые из них способны накапливать ионы тяжелых металлов и пригодны для индикации таких почв.

В наш атомный век открыта способность растений указывать месторождения урана. У сосен и можжевельников, растущих над залежами урана, в надземных органах отмечается повышенная концентрация элемента.

Нефть называют кровью промышленности, и человечество неустанно ищет все новые и новые ее месторождения. Среди – множества органических веществ, входящих в состав нефти, имеются соединения, стимулирующие рост растений. Поэтому в нефтеносных местообитаниях некоторые растения выделяются необычайно буйным ростом.

Далеко не все виды растений могут идентифицировать почву, лучшими в этом деле являются именно те, что приспособлены к определенным условиям, и нетерпимы к любым их изменениям (стенобионты). Виды растений, легко приспосабливающиеся к изменениям состава почв, а также окружающей среды (эврибионты) нельзя называть индикаторами. Индикаторами не являются те растения, чьи семена были случайно занесены на участок. Обычно они дают одиночные всходы, и при своевременной уборке больше не появляются. Получается большинство растений, с которыми мы боремся и привыкли называть сорняками, могут быть незаменимыми помощниками в диагностике почвы. Растения-индикаторы позволяют экономить время и силы на сложных экспериментах, ведь все что нужно сделать – просто найти их на своем участке и распознать.

УДК 581.6

Кульчанова А.К. (19-ЛД-1), Лутай С.С., Аубакирова З.А. (ВКГТУ им. Д. Серикбаева), Лутай А.О. (ВКГУ им. С. Аманжолова)

ДИКОРАСТУЩИЕ РАСТЕНИЯ В НАШЕМ ПИТАНИИ

«Наша пища должна быть целебным средством,
а наши целебные средства должны быть пищей»
Гиппократ

Развитие цивилизации способствовало тому, что в наше время дикорастущие съедобные растения незаслуженно забыты, хотя пища с использованием дикорастущих растений хорошо сбалансирована по набору полезных веществ и благоприятна нашему организму. Съедобные растения содержат целую гамму легкоусваиваемых углеводов, органических кислот, минеральных солей и витаминов. Растения щедро предлагают нам свои целебные запасы, способные восполнять в нашем организме энергию, регулировать запасы крови и гормональный статус, стимулировать пищеварительную и выделительную функции, мозговую и сердечную деятельность, и многое другое.

Ежедневно, особенно зимой, взрослому человеку нужно употреблять, как минимум, 330 г картофеля, 400 г других овощей (в том числе – и бахчевых), 260 г свежих фруктов и ягод. Если в рационе недостает овощей, фруктов и ягод, то это приводит к ухудшению самочувствия, снижению работоспособности, появлению различных заболеваний и сокращению продолжительности жизни. Чтобы каким-то образом ликвидировать или хотя бы сократить дефицит растительной пищи, следует обратить внимание на съедобные дикорастущие растения.

Среди большого количества дикорастущих съедобных растений насчитывается около 1000 овощных, хлебо-крупяных, крахмалоносов, белковых, сахаристых, пряновкусовых и т.д.

Богатства преогромные, но используем мы их пока очень мало и нерационально. На наших столах не увидишь напитков из калины, сухих приправ из дикой редьки и крапивы. Мы не заготавливаем на зиму сныть, которой очень много в наших лесах. Не всегда можем сказать, какое растение нужно положить в огурцы и капусту при засоле, чтобы они до весны не портились и сохранили высокие вкусовые качества; какими ценными свойствами обладает одуванчик, из которого готовят салаты. Почему полезно употреблять в пищу крапиву и лопух-репейник? Мы только в общих чертах знаем, что одуванчик – съедобное растение, но, какие блюда и как готовить из него, мы почти не знаем. И как избавиться от горечи одуванчика, тоже не знаем.

Представьте себе, что вам подали в обед небольшой кусочек пластовой капусты, засоленной вместе с душистой мятой. Она вкусна, не изменила цвета,

ароматна. Кажется, что есть ее можно каждый день и с большим удовольствием.

Ароматны хлеб, калачи и булочки с тмином. Приятный, совершенно особый вкус у мяса, сваренного с веточкой душицы. Чай с листьями малины, смородины и мяты – одно удовольствие. Трудно переоценить вкусовые и питательные свойства варенья из лепестков шиповника.

Все это можно иметь на нашем столе, если мы будем хоть немного знать наши растительные богатства. Многие растения веками употребляли в пищу наши деды и прадеды. Целебные действия многих пищевых растений помогали им при различных недугах. Так пусть же и на нашем столе будет больше вкусных и полезных блюд.

В последние годы многое делается с целью рационального использования, сохранения и приумножения запасов дикорастущих растений. Распространение знаний о пищевой ценности и других полезных свойствах растений будет способствовать не только сохранению и рациональному использованию этих растений, но и введению их в культуру, увеличению урожайности, приумножению. Так, например, калина, пересаженная из леса в огород или на улицу около дома, дает урожай плодов в 10-20 раз больше, чем в лесу. Корни дикорастущего лопуха-репейника весят от 40 до 100 г, а выращенные на огороде или на лесной плантации достигают массы 1500 г.

Рассмотрение пищевой ценности растений, по разным причинам все реже встречающихся на территории разных стран, не противоречит основным вопросам охраны природы. Важно, чтобы население хорошо знало ценность растений, бережно относилось к ним в природе, подчинялось действующим правилам сбора их и приумножало бы их запасы, культивируя отдельные виды, как это делается на Урале с золотым корнем (радиолой розовой), с медуницей в Англии, с тмином на Украине, с хмелем в Удмуртии, а также в Кировской и Горьковской областях.

Достаточно вспомнить, что все культурные растения были когда-то дикими, и их не стало меньше от того, что мы узнали о полезных свойствах этих растений. Вполне понятно, что не все пойдет гладко и не сразу растения войдут в культуру. Вот здесь-то и нужна будет помощь ученых, садоводов-опытников, мичуринцев, чтобы изучить способы выращивания полезных дикорастущих растений в культуре и приумножения их в естественных природных условиях.

На первое место можно поставить работы, выполняемые в аспекте изыскания дополнительных продуктов питания и сырья для пищевой промышленности. Необходимость работ указанного плана вызывается тем, что в настоящее время более 50 % населения земного шара недоедает и более одной трети систематически голодает и болеет от голода. Для жителей нашей страны, обеспеченных не только хлебом, но и другими продуктами питания, это кажется невероятным. Однако факты говорят о том, что сотни миллионов людей в мире не имеют достаточного питания. В тропических и субтропических странах десятки миллионов детей испытывают губительные последствия белково-калорийной недостаточности. Сегодня голодает людей

больше, чем когда-либо раньше. В то же время численность населения ежегодно увеличивается на 75-80 миллионов человек. К концу двадцатого столетия она может возрасти в два раза. Проблема продовольствия является одной из критических проблем в современном мире. Это значит, что нужны дополнительные пищевые ресурсы.

Специалисты утверждают, что такие ресурсы есть и довольно значительные. Их нужно изучать и осваивать. В планах исследований рассматриваются проблемы «Океан и человек», «Синтетическая пища» и др. В эти же планы должны быть включены вопросы изучения растительных богатств мира.

Аспект изучения дикорастущих пищевых растений должен касаться организации рационального питания человека, т.е. использования растений как поставщиков нашему организму витаминов и микроэлементов, органических кислот и других веществ. В этом отношении растения являются весьма ценными.

В них содержатся основные биологически активные вещества – катализаторы жизни, восполнители затраченной энергии, восстановители и регуляторы запасов крови, гормонов, стимуляторы мозговой, сердечной, пищеварительной и выделительной деятельности организма. Исследования, показали, что есть растения, которые почти не теряют витаминной активности при переработке, растения, богатые микроэлементами и витаминами, пряно-вкусовые и многие другие, которые могут быть использованы в питании для создания более полноценных рационов.

Аспектом изучения растительных пищевых ресурсов надо считать выяснение возможностей использования растений в диетическом и лечебном питании. Известно, что многие растения, будучи одновременно пищевыми и лечебными, давно используются диетологами и гигиенистами.

Использовать эти богатства при организации диетического и лечебного питания, безусловно, нужно и можно. В этом смысле каждое растение заслуживает подробного изучения в научно-исследовательских лабораториях и апробации в клиниках. Здесь поле деятельности для диетологов, гигиенистов, химиков, биологов и фармакологов весьма обширно.

Существует возможность использования дикорастущих съедобных растений для питания людей, оказавшихся в особо сложных и аварийных ситуациях, в так называемых экстремальных условиях. История войн, морских экспедиций и путешествий, авиационных катастроф и аварий, опыт партизанского движения, а также случаи, когда небольшие группы людей оказывались оторванными от баз снабжения, показывают, что почти всегда возникала необходимость использовать в питании дикорастущую зелень, корни и плоды растений, отдельные части древесных пород.

Изучение растений с целью использования их в длительных космических полетах к другим планетам является немаловажным аспектом. Кроме консервирования пищи в этом случае возникнет необходимость выращивать съедобные растения на корабле. Опыты в этом направлении проводятся, однако многие вопросы решить весьма сложно, требуются длительные и трудоемкие исследования.

На современном уровне имеется необходимость изучения вопросов охраны и рационального использования растений. Специалистам этого направления придется решать целый ряд вопросов, предусмотренных соответствующими директивными указаниями, программами и постановлениями.

Общение с миром природы доставляет человеку не только материальные блага и укрепляет наше здоровье, но и пополняет наше духовное богатство, делает содержательнее жизнь.

Человек, переживая радость общения с природой, сам становится красивее, лучше. Воспитательное значение природы огромно. Его трудно переоценить, и забывать об этом не следует. Человек, познавший красоту природы, будет относиться к ней более бережно. И это также весьма важно.

Список дикорастущих растений, из которых можно приготовить разнообразные блюда, весьма велик. Для салатов употребляется крапива, одуванчик, подорожник, спорыш, лапчатка гусиная, лопух, лебеда, мокричник, медуница, борщевик, дудник и многие другие полезные растения. В супы, борщ, щи, окрошку добавляют крапиву, одуванчик, подорожник, спорыш, лапчатку гусиную, лопух, хвощ полевой, лебеду, первоцвет, мокричник, кипрей, медуницу, борщевик, дудник и т. д. В соусы и приправы ко вторым блюдам добавляют пижму, мокричник, дудник, борщевик, кипрей, первоцвет, полынь, хвощ полевой, спорыш, подорожник, одуванчик, лопух, лапчатку гусиную, крапиву. Для приготовления напитков (чая, соков, отваров, квасов и др.) рекомендуют кипрей, лопух, спорыш, подорожник, одуванчик, аир, пижму, полынь и т.д.

Для приготовления изысканных десертных блюд человечество с давних времен использует целительные плоды и ягоды с детства знакомых нам дикорастущих древесно-кустарниковых растений: брусники, голубики, жимолости, калины, клюквы, малины, морошки, смородины, черемухи, черники, шиповника. Но мало кто знает, что не менее полезные и вкусные блюда можно приготовить и из таких необычных в этом отношении для нашего восприятия растений, как бузина черная, вереск, ерник, можжевельник и даже... сосна.

Современному человеку использование дикоросов, позволит не только уменьшить материальные затраты на питание, но и улучшить его качество, поскольку в дикорастущих растениях больше питательных веществ, чем в селекционных и удобренных при выращивании на продажу овощах, фруктах, зелени.

Тема на сегодняшний день довольно актуальна, так как во многих продуктах, предлагаемых на продуктовом рынке, практически отсутствуют те важные биологически активные вещества, которые необходимы человеческому организму (витамины, минеральные вещества). Именно растения могут восполнить в нашем организме почти весь недостаток биологически активных веществ, особенно дикорастущие.

ХАРАКТЕРИСТИКА ЯДОВИТЫХ РАСТЕНИЙ ВОСТОЧНО-КАЗАХСТАНСКОЙ ОБЛАСТИ

Природа – это всегда красота, спокойствие и умиротворение! Направляясь на природу, человек стремится отдохнуть душой и телом. При этом, важно не забывать об опасностях, которые могут подстергать его в лесу, в горах, на реках.

Жителям Западного Алтая повезло – в наших горах и лесах практически нет смертельно опасных животных (ядовитых змей, пауков) нет у нас и свирепого тигра. Нападения волков и медведей на людей крайне редки. Не согласившись с такой несправедливостью, природа решила компенсировать данный факт опасными растениями.

Необычайно красивы алтайские цветы! Но привлекая своей красотой, они могут нанести вред человеку и животным!

В сосновых борах, на склонах гор можно встретить Прострел Раскрытый (*Pulsatilla patens*) Сон-трава, или Ветреница раскрытая (лат. *Anemone patens*) (занесенный в Красную книгу)

Растение 7-15 см высотой.

Корневище мощное, вертикальное, тёмно-коричневое, многоглавое.

Корневые листья на длинных, не густо волосистых черешках, в очертании округло-сердцевидные, дланевидно-трёхраздельные с ромбическими глубоко-двух-трёхраздельными сегментами и с клиновидными, двух-четырёхнадрезанными или зубчатыми дольками с острыми, часто несколько изогнутыми лопастинками, в молодости, особенно внизу волосистые, позднее становящиеся голыми, появляются после цветения и отмирают осенью.

Стебли прямостоящие, одетые густыми, оттопыренными, мягкими волосками.

Листочки покрывала прямостоящие, разделённые на узколинейные доли, сильно волосистые. Цветоносы прямые; цветки прямостоящие, вначале ширококолокольчатые, позднее звездчато раскрытые; околоцветник простой, шестилистный, с листочками 3-4 см длиной, узко яйцевидно-заострёнными, прямыми, сине-фиолетовыми, снаружи волосистыми; тычинки многочисленные, во много раз короче листочков околоцветника, жёлтые, из них наружные превращены в стаминодии (медовики); пестиков много, с длинным пушистым столбиком 3-5 см длиной. Цветёт в апреле – мае.

Одиночный колокольчатый цветок, тёмно-фиолетового окраса, похожий на садовые тюльпаны радующий глаз в весеннее время, однако свежее растение ядовито из-за наличия в нем токсичного вещества анемонина, который вызывает воспаление кожи и внутренних слизистых оболочек.

Препаратами прострела нельзя пользоваться при нефритах и гастритах. Передозировка может вызвать воспаление слизистой оболочки кишечника и почек.

На сырых и заболоченных лугах, травяных болотах, по илистым местам, на берегах водоемов, иногда в сорных влажных местах, можно встретить мелкие светло-желтые цветы – Лютик ядовитый (*Ranunculus sceleratus*).

Лютик ядовитый небольшой по размеру (длина 20-45 см), листья крупные, мясистые, расположены по всему стеблю. Цветки очень мелкие, светло-жёлтые, образуют в середине лепестков коробочку, в которой созревают семена. Отцветает в отличие от лютика едкого быстро, в начале лета.

Растёт лютик ядовитый на влажных почвах: на болотах, около рек и озёр, прудов, в защищённых от света местах. Это однолетнее растение, умирающее после цветения.

Все части этого растения ядовиты. Народное название всех лютиков «куриная слепота», связанное с воздействием протоанемонина на слизистые глаз, вызывающим сильную резь, слезотечение и временное ослепление.

Протоанемонин обладает резким запахом и жгучим вкусом. Если вдруг вы понюхали букетик лютиков, то глаза получают раздражение, появится насморк, удушье, спазмы мышц гортани и слезотечение. Сок из листьев может вызвать ожог кожи и слизистых. При попадании вовнутрь ощущается сильное жжение во рту, глотке, желудке. Выделяется обильная слюна, появляется тошнота, рвота, боли в животе. В тяжелых случаях наблюдаются симптомы поражения центральной нервной системы: тремор, судороги, помрачение сознания. На коже человека появится покраснение, зуд, опухоли, пузыри, иногда нарывы. Если препараты лютика случайно попадут под кожу, они вызовут глубокое разрушение тканей. У лактирующих животных яд может выделяться с молоком.

На пойменных лугах, сырых лесных полянах, опушках, в лесной и лесостепной зонах, привлекая внимание большими широкоэллиптическими листьями, растёт Чемерица Лобеля (*Veratruim lobelianum Bernh.*).

Травянистое многолетнее растение (продолжительность жизни обычно не менее 50 лет (15-160 см высотой) с укороченным вертикальным корневищем и многочисленными придаточными шнуровидными корнями и прямым, толстым (2-3 см в диаметре), круглым стеблем.

Листья стеблеобъемлющие очерёдные, многочисленные, нижние широкоэллиптические (8-12 см длиной, 5-7 см шириной) с короткими влагалищами, верхние – постепенно сужаются до ланцетовидных, с длинными влагалищами. Все листья складчатые, снизу опушённые, с дугообразным жилкованием.

Цветки собраны в верхушечную пирамидальную метёлку из колосковых кистей длиной 20-60 см. Цветоножки и цветоносы опушённые. Прицветники яйцевидные или округло-яйцевидные, длиннее цветоножки. Цветки (до 2,5 см в диаметре) правильные, свободнолепестковые, шестичленные с простым венчикообразным околоцветником. Цветки двуполые, иногда однополые,

желтоватые или беловатые. Тычинок шесть, пестик один, завязь верхняя. Соцветие в почке сформировано уже осенью.

Плод – яйцевидная коробочка (до 2,5 см длиной), до середины трёхраздельная. Семена желтовато-бурые, плоские, эллиптические, ширококрылатые, длиной 6-10 мм.

Цветёт в июне-августе; плоды созревают в августе-сентябре. Массовое цветение повторяется через два-три года. Первое цветение в 10-30 лет. Размножается семенами и вегетативно.

Чемерица крайне опасное растение. Она кардио- и нейротоксична. Признаки отравления чемерицей – многократная рвота, тошнота, потоотделение, резкая слабость, пониженное давление, судороги, редкий пульс и острая сердечная недостаточность. Больному требуется срочная госпитализация. Отравиться чемерицей можно не только перорально. При нанесении препаратов на кожу следует тщательно избегать попадания их в глаза, на слизистые оболочки, в открытые раны, на поврежденную кожу.

На склонах холмов, на лесных опушках и полянах, предпочитая черноземные почвы, на всегда открытых и хорошо дренированных участках, растёт Адонис весенний – *Adonis vernalis*(*vemalis*)(занесен в Красную книгу) многолетнее травянистое растение.

Корневище вертикальное, короткое, с шнуровидными буровато-чёрными корнями.

Стебли округлые, гладкие, почти голые, прямостоячие или отклонённые, простые или слабо ветвящиеся, густо облиственные с прижатыми ветвями, в начале цветения 5-20 см высоты, по отцветании удлиняющиеся до 30-40 см.

Листья в очертании широкояйцевидные, пальчато-раздельные. Прикорневые и нижние стебельные листья в виде чешуй буроватого цвета, прочие стебельные листья сидячие, доли их узколинейные, цельнокрайные, 1-2 см длины и 0,5-1 мм ширины. Листовая пластинка нижних листьев 6-8 см ширины.

Цветки одиночные на верхушке стебля и ветвей, крупные, 40-60 (80) мм в диаметре, светло-жёлтые. Чашелистиков пять-восемь, широкояйцевидных, в верхней части притуплённых, зеленоватых, коротко- и тонкоопушённых, 12-20 мм длины. Лепестки в числе 10-20, продолговатые, обратнойцевидные, мелкозубчатые, 25-34 мм длины. Тычинки и пестики многочисленные, расположенные спирально на конусовидном цветоложе. Цветёт одновременно с появлением листьев в апреле-мае; в северных районах цветение продолжается до середины июня.

Плоды – шаровидно-обратнойцевидные морщинистые многоорешки, около 20 мм длины, состоящие из 30-40 орешков. Орешки обратнойцевидные, 4-5 мм длины, морщинистые, опушённые, столбики их отогнуты вниз, крючковатые. Вес 1000 семян (орешков) 7-12 г. Плоды созревают в июне-июле. Все части растения ядовиты.

Эти красивейшие желтые цветы с пушистым стеблем, для домашнего лечения в виде чаев и настоек не используют, так как из-за содержащихся в

нем гликозидов все виды адониса ядовиты. Побочное действие горичвета заключается в том, что препараты, изготовленные на его основе, могут вызывать явления диспепсии.

В лесах, на опушках, в зарослях кустарников, на суходольных и поемных лугах, по окраинам болот в лесной зоне произрастает одно из самых ядовитых растений – Аконит (Борец). На территории Западного Алтая встречается 4 вида аконитов: Аконит вьющийся – (*Aconitum volubile*) Koelle, Аконит белоустый (*Aconitum leucostomum*), Аконит (борец) противоядный и Аконит безлепестной – многолетние травянистые растения.

Корневая система бывает двух видов. Небольшой клубневидновздутый конический корень, чёрный снаружи, летом развивает 1-2 молодых дочерних клубнекорня, перезимовывает и даёт весной начало новому растению; старый клубнекорень к концу вегетационного периода или отмирает вместе с надземной частью или старые клубнекорни не отмирают и не отделяются, а остаются связанными с новым молодым корнем, так что образуется целая цепочка из нескольких, иногда 12-15, корней. При другом типе корневой системы клубней не образуется, а развиваются многочисленные тонкие шнуровидные корни, сросшиеся в плоский стержневой корень, немного перекрученный.

Листья очерёдные, округлые, более или менее глубокопальчатораздельные.

Соцветия – верхушечная кисть из крупных цветков. Цветки неправильные: чашечка пятилистная, окрашенная (жёлтая, синяя, сиреневая или белая), венчиковидная; верхний листочек её шлемовидной формы; под этим шлемом находится редуцированный венчик, превращённый в 2 нектарника; тычинок много, завязь верхняя (шпорца нет – отличие от живокости). Цветут во второй половине лета.

Плоды – 3-7 сухих, сборных, многосеменных листовок.

Аконит – одно из самых ядовитых растений!

Во всех частях всех видов растений содержатся алкалоиды, в первую очередь – аконитин. Это яд небелковой природы и нейротоксического действия. Он очень быстро поглощается слизистой оболочкой кишечника и, попадая в ткани, нарушает проницаемость мембран нервных и мышечных клеток. Гибель наступает от паралича дыхания.

Признаки отравления аконитом: очень скоро (уже спустя несколько минут) появляется жжение во рту и зуд во всем теле. Одновременно начинается обильное выделение пота, сопровождаемое ознобом и резким ощущением холода. Дальнейшими симптомами отравления будут тошнота, рвота.

Получить фотодерматит (орошение, химический ожог) можно от таких растений как: Ясенец (Неопалимая купина), Борщевик (*Herácléum*).

Посещая природу, любуйтесь ее красотой визуально. Не стоит рвать неизвестные растения и тем более пробовать их на вкус!

КОЛИЧЕСТВЕННЫЕ ПАРАМЕТРЫ ДИСЛОКАЦИОННОЙ СТРУКТУРЫ ДЕФОРМИРОВАННОЙ СТАЛИ

Известно [1,2], что в слабо-, низко- и среднеуглеродистых сталях наблюдается пакетный (речный, дислокационный) мартенсит. В [3] рассмотрен один из способов борьбы с обратимой отпускной хрупкостью. По мнению авторов [3], обработка высоким гидростатическим давлением провоцирует начало первой стадии распада мартенсита и происходит преимущественное формирование карбидов внутри мартенситных кристаллов. Однако, несмотря на значительное количество проведенных экспериментальных работ, до сих пор не выяснены особенности дислокационного строения и фазово-структурного состояния стали 30 ХГСА после деформации.

В связи с вышеизложенным, целью данной работы является определение количественных параметров дислокационной структуры стали 30ХГСА после деформации по мере удаления от поверхности.

В качестве материала исследования использовали сталь 30ХГСА в горячедеформированном состоянии. Химический состав стали: 0,3 % С; 0,8-1,1% Сг; 0,8-1,1 % Мп; 0,8-1,1 % Si; 0,025 % Р; 0,025 % S; остальное железо по ГОСТу 4543-71. Структурные исследования образцов стали проводили в НИИ нанотехнологий и новых материалов ВКГТУ им Д. Серикбаева и в научных лабораториях Томского Государственного архитектурно-строительного университета (Россия) методами оптической микроскопии на НЕОРНОТ – 21, электронной дифракционной микроскопии на тонких фольгах на электронном микроскопе JEOL-2100.

Как следует из полученных результатов, фрагментированная дислокационная субструктура была сформирована в исследованном слое валка на расстоянии 2 мм от поверхности после деформации путем прокатки, которая при приближении к поверхности все больше улучшается. Его количественные параметры указывают на то, что материал валка претерпел деформацию. Во-первых, объем материала полностью фрагментирован. Во-вторых, объемная доля изотропных составляет 0,25, а на поверхности 1,0. В то же время размер фрагментов по мере приближения к поверхности постоянно уменьшается. В-третьих, высокое значение скалярной плотности дислокаций в альфе-фазе на расстоянии 2 мм от поверхности, быстро уменьшающееся по мере приближения поверхности валка. Это подтверждают количественные данные, показанные на рисунках 1 и 2. На рисунке 1 показана зависимость изменения объемных долей анизотропных и изотропных фрагментов и среднего размера фрагментов как отдельно для обоих типов, так и в среднем для материала при удалении с поверхности.

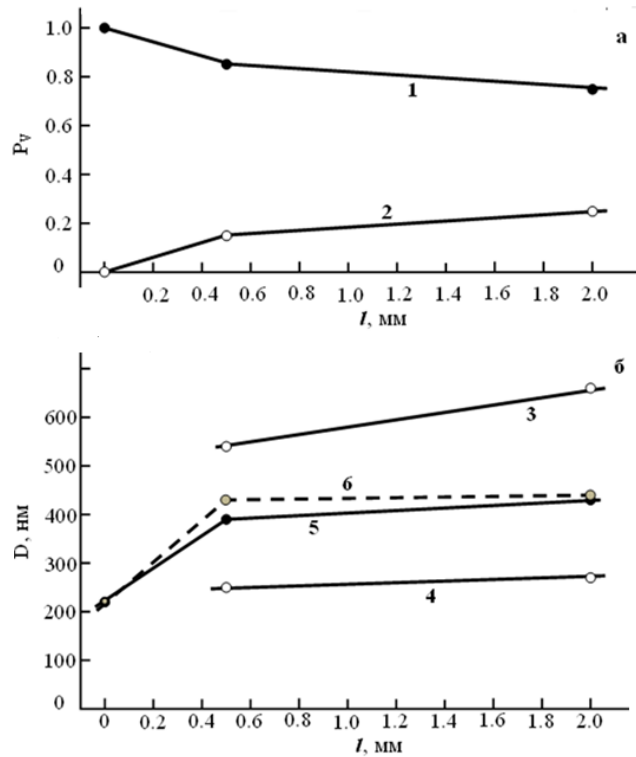


Рисунок 1- Изменение количественных характеристик фрагментации структуры по мере приближения к поверхности деформированного валка: объемная доля анизотропных (1) и изотропных (2) фрагментов (а), размер анизотропных (3 – продольный, 4 – поперечный), изотропных (5) и средний размер (6) фрагментов (б)

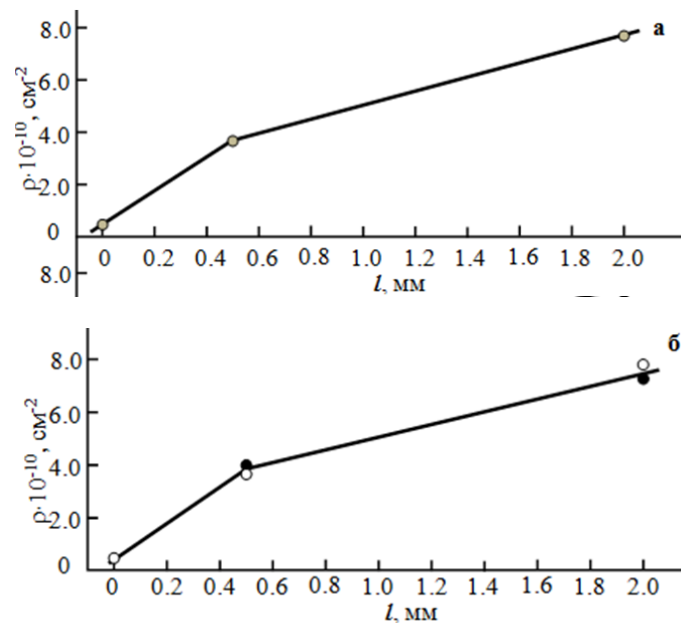


Рисунок 2 - Изменение скалярной плотности дислокаций во фрагментированной структуре по мере приближения к поверхности валка: средняя по материалу (а), в анизотропных (•) и изотропных (о) фрагментах (б)

Эта цифра ясно показывает, как количественные параметры фрагментации структуры изменяются по мере приближения к поверхности. На рис. 2а показана зависимость средней плотности скалярных дислокаций и на рис. 2б, скалярная плотность дислокаций в фрагментах разных типов при удалении от поверхности. Как видно из рисунка, скалярная плотность дислокаций в среднем уменьшается с материалом, приближающимся к поверхности. Поведение скалярной плотности дислокаций внутри фрагментов разных типов одинаково и практически совпадает со средним значением материала.

ВЫВОДЫ

На основании анализа полученных результатов можно сделать следующие выводы:

- количественные параметры фрагментации структуры изменяются по мере приближения к поверхности
- скалярная плотность дислокаций в среднем уменьшается с материалом, приближающимся к поверхности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Иванов Ю.Ф., Козлов Э.В. Многоступенчатая схема мартенситного превращения низко- и среднеуглеродистых малолегированных сталей // Материаловедение. - 2000. - №11.С.33-37.
2. Иванов Ю.Ф., Козлов Э.В. Объемная и поверхностная закалка конструкционной стали - морфологический анализ структуры // Изв. вузов. Физика. - 2002. - №3. — С.5-23.
3. Константинова Т.Е. О возможности подавления обратимой отпускной хрупкости стали 30 ХГСА при использовании высокого гидростатического давления / Т.Е. Константинова, В.С. Мацеевская, В.А. Фомченко // ФиХОМ. - 1990. - № 6. - С. 140 - 141.
4. Скаков М.К., Козлов Э.В., Шеффлер М., Уазырханова Г.К. Влияние термической обработки и деформации на дислокационную структуру стали 30ХГСА // Вестник КазНТУ им К.И. Сатпаева.-2012. -№2(90). -С.91-98.

БҰРАНДАЛЫ ҚОСЫЛЫСТАРДЫҢ ШАРШАУ БЕРІКТІГІ.

Бұрандалы қосылыстар үшін орамдар арасындағы жүктеменің біркелкі бөлінбеуі және орамдарға жалпы осьтік және жергілікті жүктеменің әсерінен туындаған ең жүктелген орамдағы кернеудің жоғары шоғырлануы тән. Бірінші фактормен шартталған кернеулер ойпаттың радиустық бетінің орамға өту аймағында әрекет ететін жергілікті жүктемеден айтарлықтай төмен. Жалпы жүктемеден кернеулердің максималды мәндері ойма ойпатының ортасында әрекет етеді.

Шаршау кедергісін арттыруға бағытталған құрылымдық және технологиялық іс-шаралар олардың шоғырлану аймақтарындағы кернеуді азайтуды және (немесе) болт материалының беріктігін арттыруды қамтамасыз етуі тиіс. Ойма радиусының ұлғаюы кернеудің шоғырлануын айтарлықтай азайтуға және шаршау кедергісін арттыруға болады. Алайда, сомынның тірек бетіне жақын орамдарға жергілікті жүктемені азайту және еркін бүйірге жақын орамдарда оны ұлғайту неғұрлым тиімді тәсіл болып табылады.

Бұранда диаметрінің ұлғаюымен қосылыстардың шаршау кедергісі ауқымды фактордың зиянды әсерінің салдарынан төмендейді, әсіресе кернеудің шоғырлануы бар бөлшектер үшін. Масштабты фактордың әрекеті осы деңгейдің кернеу аймағында өлшемдер ұлғайған кезде металл дәндерінің үлкен саны бар. Бұл ең жоғары кернеу аймағына қолайсыз бағытталған дәндердің немесе ақаулары бар дәндердің түсу ықтималдығын арттырады.

Ойма радиусы ұлғайған кезде қосылыстардың төзімділік шегі жоғарылайды - оймадан $R=0,1 R$ ауысқанда төзімділік шегі 20% артады, ал $R=0,4 R$ кезінде циклдің шекті амплитудасы 2,25 есе өседі. Алайда, радиустың мәні стандартқа сәйкес ойпаттың пішіні тегіс кесілген және дөңгелектелген болуы мүмкін, және де ойпаттың радиусы бақыланбайтын бұранданың параметрлеріне жатады. Осылайша, дөңгелектеу радиусының ұлғаюы төмендегілермен шектеледі: жоғарыда көрсетілген радиус мәнінен асып кеткен кезде бұранданың стандартты профилі бар болттармен өзара алмасуы қамтамасыз етілмейді; орамдардың жабылуы азаяды және бұранданың ең жүктелген орамаларындағы кернеудің шоғырлануы артады.

R/P бірдей қатынасында бұранданың қадамы бұрандалы қосылыстардың төзімділік шегіне әсер етпейді.

Бұранда профилінің бұрышының әсері оның елеулі өзгерістері кезінде ғана көрінеді. 60° метрикалық бұранданың бұрышына қатысты профиль бұрышының кішіреюі кезінде орамдардың жұмыс тереңдігі (жабыны) артады және соның салдарынан, бұрама арасындағы жүктемені біркелкі бөлуге және бірінші орамды түсіруге ықпал ететін бұранданың осьтік икемділігі артады (профиль бұрышының $\alpha=45^\circ$ дейін азаюы төзімділік шегін арттыруға мүмкіндік береді 45... 55%). $A>60^\circ$ кезінде орамдар арасындағы жүктемені

бөлу жақсарады, бірақ гайканың радиальды икемділігін арттыру есебінен (бұрыштың 90° дейін жоғарылауы кезінде төзімділік шегі де 45...55%).

Ойма радиусын немесе ойма профилін өзгертіп, жергілікті жүктемеден кернеудің шоғырлануын тиімді төмендетуге болады. Жүктеменің таралуын жақсарту үшін ауыспалы орташа диаметрі мен бұранда қадамын пайдалануға болады. Орташа диаметрлі ауыспалы бұранданы пайдалану (шағын конусты болттарды қолдану) қазіргі уақытта үлкен саңылауларды бұрандада болдырмаудың талабы шектеулі, сондықтан конус бұрандамасы бар жұпта конус гайкасы қолданылады. Кейде емдеу ($10... 15^\circ$ бұрышында түзету) бұранданы кескенге дейін немесе одан кейін ең жүктелген аймақта гайка бұрандасының орамдары. Жүктемені бөлу тұрғысынан ұқсас әсер қадамның ұлғайтылған мәні бар гайкаларды қолдануды береді.

Орамдар арасындағы жүктемені таратуға сомынның нысаны мен материалы да үлкен әсер етеді. Ең үлкен шаршаудың қарсылығы созылу гайкалары мен сығылған-созылатын сомындар, ең аз - стандартты сомындар. Шиыршықты ендірмелермен және қисық тірек беттерімен сомындарды қолданған жағдайда да шаршау кедергісін айтарлықтай жоғарылатуға болады. Шағын серпімділік модулі бар материалдан жасалған сомындарды қолдану, сондай-ақ орамдар арасындағы жүктемені біркелкі бөлуге әкеледі. Стандартты сомынның биіктігін арттыру шаршау кедергісінің айтарлықтай артуына әкелмейді, өйткені бірінші орамдағы жүктеме шамалы өзгереді.

Концентрация аймақтарындағы кернеуді азайтумен қатар материалдың беріктігін арттыру қосылыстың шаршау беріктігін арттыру мәселесінде маңызды бағыт болып табылады. Динамикалық жүктелген қосылыстар үшін ең көп таралған легирленген болаттар алды. Көміртекті болатпен салыстырғанда мұндай болаттардың негізгі артықшылығы-өте жоғары икемділік кезінде ағымдылық пен беріктіктің үлкен шектері, бұл тартылудың едәуір кернеулерін жасау кезінде қажет. Материалдың құрылымдық беріктігі жоғарылаған кезде қосылыстың шаршау кедергісі да өседі.

Бұрандалы қосылыстардың төзімділік шегі бұранданы жасау әдісіне байланысты. Қосылыстардың шаршау кедергісіне бұранданы домалату кезінде пластикалық деформациялардың қолайлы әсері анықталды, ол негізінен қалдық кернеулердің жасалуымен және материал құрылымының аз дәрежеде жақсаруымен байланысты. Дұрыс тандалған режимдер кезінде σ_{ap} 20 ...50% көтеріледі, тіпті алдын ала тартудан жоғары кернеу кезінде. Бұранда геометриялық параметрлерін тұрақтандырады және σ_{ap} мәндерінің шашырауын азайтады. Бұранданы кесу кезінде қосылыстардың шаршау кедергісін ойпатты аунақша арқылы одан әрі домалату арқылы едәуір жоғарылатуға болады. Бұл ретте пластикалық деформациялар тек ойма ойықтарында ғана жасалады, сонымен қатар қысудың қалдық кернеулерінің пайда болуына кепілдік беріледі.

Алайда, бұранда жасау әдісі қосылыстың шаршау беріктігінің жоғарылауының жанама себебі болып табылады. Оның әсері өңдеу түрі (деформациялау, кесу, аралас өңдеу) және бұранда бетінің сапасын қалыптастыруға режимдік параметрлер (микро қаттылық, қалдық кернеу,

беттің кедір-бұдырлығы) арқылы көрінеді, ол қосылыстың шаршау беріктігіне тікелей әсер етеді.

Шаршау кедергісіне термиялық және химиялық-термиялық өңдеу әсер етеді. Егер термоөңдеу бұранданы домалағаннан кейін жүргізілсе, онда ою өз артықшылықтарын жоғалтады, себебі қыздыру кезінде пайдалы қалдық кернеулерді алу болады. Осылайша, иілген бұрандалы бөлшектерді термоөңдеу орынсыз. Бұрандалы бөлшектерді химиялық-термиялық өңдеу (азоттау, цементтеу) қосылыстардың төзімділік шегін арттырады.

ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ:

1. Анилович В.Я., Гринченко А.С., Литвиненко В.Л., Морозов А. М. Прогнозирование ослабления затяжки резьбовых соединений. // Вестник машиностроения. - №8. - 1979. - С.31-33.

2. Якушев А.И., Мустаев Р.Х., Мавлютов Р.Р. Повышение прочности и надежности резьбовых соединений. - М.: Машиностроение, 1979. - 215с.

ГРУЗОЗАХВАТНЫЕ УСТРОЙСТВА ДЛЯ СИЛИКАТНОГО КИРПИЧА

Погрузочно-разгрузочные и складские работы, а также подача пакета кирпича на рабочее место каменщика выполняется с помощью грузозахватных приспособлений, которые навешиваются на крюк грузоподъемной машины или монтируются на автопогрузчике. Для погрузки пакетов строительных материалов применяют различные специальные грузозахватные устройства, а также захваты общего применения.

Классификация грузозахватных устройств по способу взаимодействия с грузом [1, 2], применяемых для погрузки силикатного кирпича, приведена на рисунке 1.

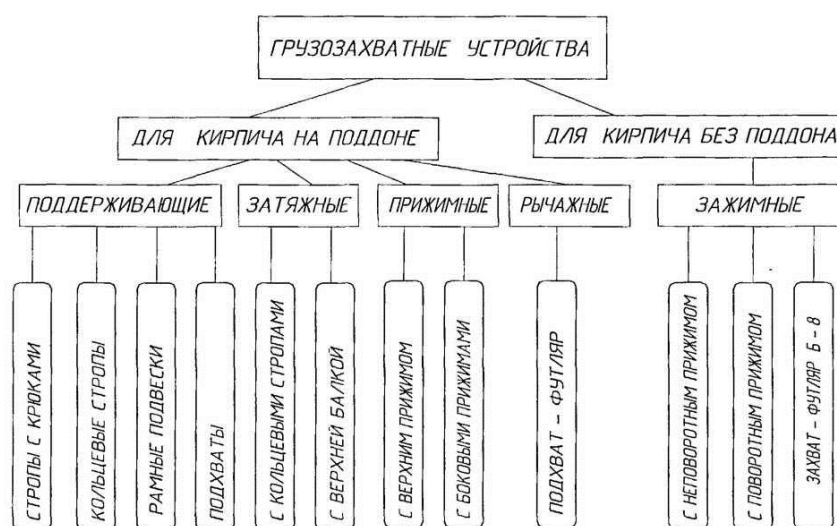


Рисунок 1 - Грузозахватные устройства для силикатного кирпича

Как правило, погрузку кирпича потребителям на заводе производят мостовым или козловым консольным краном грузоподъемностью 5-10 т. При формировании пирамиды кирпича на вагонетке кран оснащают зажимным захватом двустороннего или четырехстороннего действия [3, 4]. Принцип действия этих захватов основан на сжатии нижнего ряда кирпичей, и за счет этого происходит удерживание пирамиды при подъеме. Устройство зажимного захвата с неповоротными прижимами приведено на рисунке 2а. Захват с помощью подвески 1 крепят к подъемному крану, который опускает его на пирамиду кирпича 2, находящуюся на запарочной вагонетке. При подъеме захвата система рычагов и тяг 3 и 4 перемещает щёки 5 и сжимает рычагами 6 пирамиду кирпича, удерживая её при переносе в кузов автомашины. Нижние части рычагов 6 оборудуют специальными прижимами 7. После установки пирамиды кирпича на поддон, находящийся в кузове, тяги 3 и 4 опускаются, нижние концы рычагов 6 расходятся, захват поднимается, а пирамида кирпича остаётся в кузове.

Наблюдения за ходом погрузки показывают, что при подъёме пакета двусторонним захватом в каждом втором случае из нижнего ряда выпадает от одного до трёх кирпичей. То же самое наблюдается при погрузке пирамиды захватом четырехстороннего действия, но только в каждом четвёртом случае. Поскольку принцип действия захвата основан на зажиме одного нижнего ряда при подъёме пирамиды, наибольшая доля повреждений кирпича приходится именно на этот ряд. Повреждения получают и кирпичи двух верхних рядов в результате ударов частей захвата при одевании захвата на пирамиду. Происходит это в результате того, что конструкция захвата довольно громоздкая и имеет большую собственную массу (до 2,0 т.) [4].

В работе [5] предложена модернизация четырехстороннего зажимного захвата, в результате которой сжимающее усилие рычагов на пирамиду кирпича прикладывается ниже центра тяжести нижнего слоя кирпичей. При этом величина сжимающего усилия может быть снижена в 2 - 2,5 раза. Если усилие останется прежним, то повысится надежность работы захвата.

При применении грузозахватного устройства с поворотными прижимами (рисунок 2б) сжимающие усилия передаются двум нижним рядам кирпича [6]. Кран за подвеску 1 поднимает устройство и опускает на пирамиду кирпича, при этом П-образная рама 2 ложится на верхние ряды пирамиды 3. При подъёме траверса 4 перемещается вверх, а рычаги 5 начинают сжимать нижние ряды пирамиды.

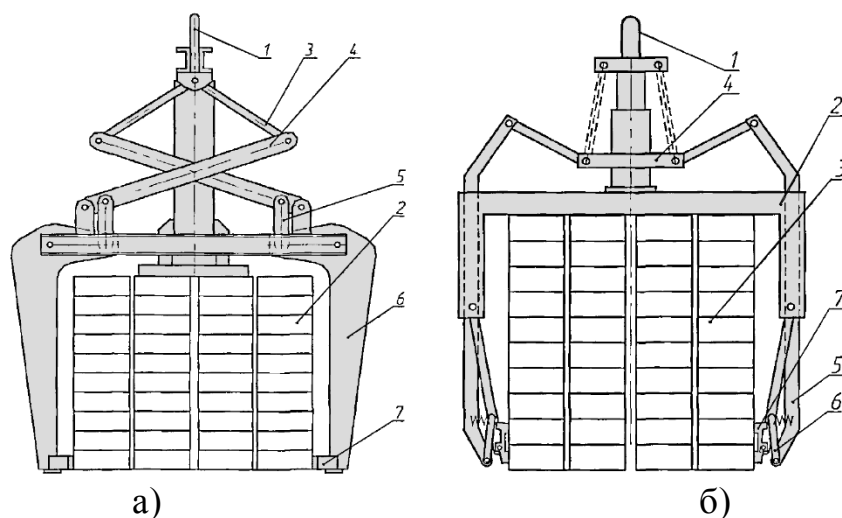


Рисунок 2 – а) зажимной захват с неповоротными прижимами и б) грузозахватное устройство с поворотными прижимами

В начале подъёма усилие передается от рычага 5 через подпружиненный поворотный рычаг 6 и прижим 7 на второй снизу ряд пакета, благодаря чему кирпичи этого ряда уплотняются. Затем рычаг 5 приближается к прижиму 7, и усилие передаётся на два нижних ряда. Распределение усилий между двумя нижними рядами зависит от положения оси крепления прижима 7. Благодаря этому удастся снизить величину усилия, сжимающего нижний слой пирамиды кирпича, и повысить надежность работы захвата.

Для погрузки пирамиды кирпича, сформированной на поддоне, применяют грузозахватные устройства, хватные элементы которых взаимодействуют с поддоном. Поддоны, имеющие грузовые петли, грузят краном с четырехветвевыми стропами с крюками. Погрузку поддонов, снабженных поперечными опорными брусками, выполняют при помощи кольцевых строп или рамной подвески с поперечинами, при этом стропы или поперечины заводят под настил поддона [1]. На складах применяют захваты с поворотными лапами, а также вилочные захваты, подвешенные на кран или установленные на автопогрузчике.

При погрузке такими устройствами пирамида кирпича свободно расположена на поддоне.

Затяжные грузозахватные устройства прижимают пирамиду кирпича к поддону стропами, которые затягиваются при подъёме. Прижимные - фиксируют пакет на поддоне верхним или боковыми прижимами [7, 2].

Затяжное грузозахватное устройство (рисунок 3а) состоит из рамы 1 с петлями 2, на которой при помощи треугольных звеньев 3 навешены кольцевые текстильные стропы 4. На кольцевые стропы 4 при помощи овальных звеньев 5 навешены одиночные петлевые стропы 6 с закреплёнными на них крюками 7. При подъёме рамы 1 за петли 2 кольцевые стропы 4 затягиваются и прижимают пирамиду кирпича 8 к поддону 9.

Грузозахватное устройство с верхней балкой (рисунок 3б) состоит из рамы 1 с петлями 2, к которой при помощи подвесных стропов 3 навешена балка 4. Короткие стороны рамы 1 и балки 4 соединены верхними стропами 5 с установленными на них овальными звеньями 6. На овальных звеньях 6 подвешены нижние стропы 7 с крюками 8.

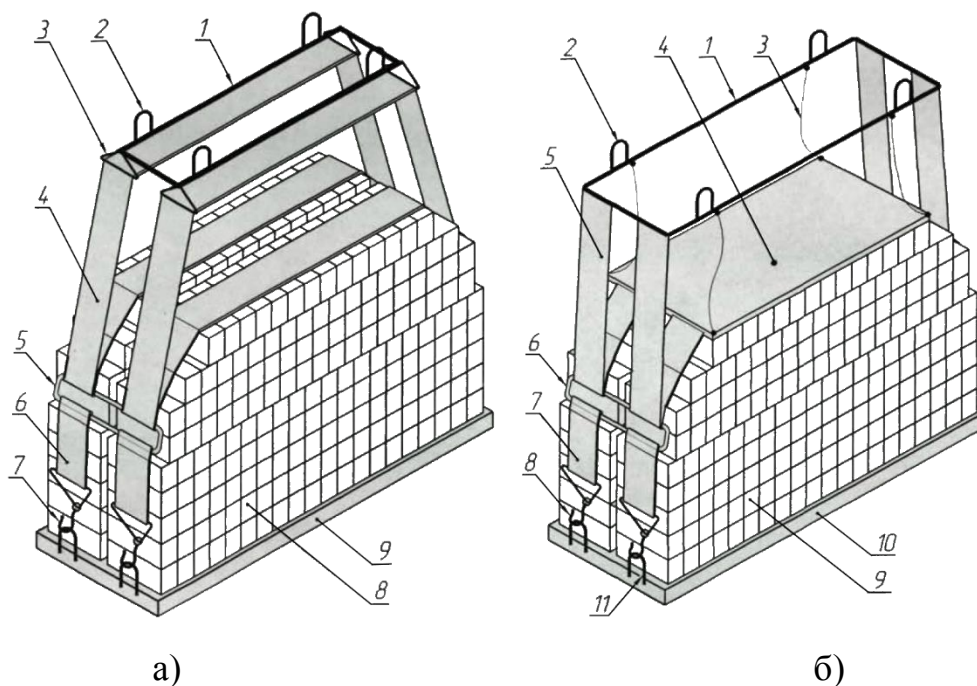


Рисунок 3 – а) затяжное грузозахватное устройство с кольцевыми стропами и б) затяжное грузозахватное устройство с верхней балкой

Погрузка осуществляется следующим образом. Грузозахватное устройство опускают краном и укладывают балку 4 на верхний ряд пирамиды 9, стоящей на поддоне 10. Крюки 8 цепляют за петли 11 поддона 10 и грузозахватное устройство поднимают. При подъёме рамы 1 за петли 2 верхние стропы 4 затягиваются под действием веса пакета и балка 4 прижимает пирамиду кирпича 9 к поддону 10. Во время погрузки пирамида кирпича 9 оказывается охваченной с боков стропами 5 и 7 и прижатой сверху балкой 4.

Прижимное грузозахватное устройство (рисунок 4а) состоит из прижимной балки 1, по краям которой шарнирно закреплены рычаги 2, вторые концы которых связаны посредством верхних петлевых стропов 3 с траверсой 4. На траверсе 4 жестко закреплены петли 5. К середине рычагов 2 одним концом крепятся нижние петлевые стропы 6, на вторые концы которых навешены крюки 7. При погрузке, балка 1, под действием рычагов 2, прижимает пирамиду кирпича 8 к поддону 9.

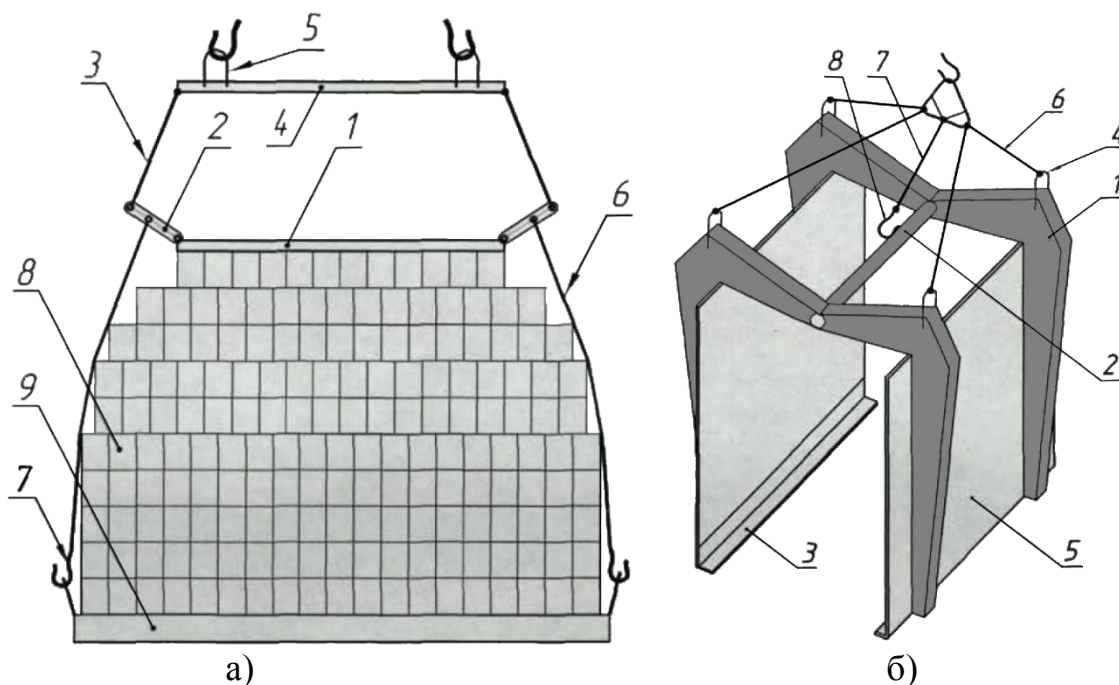


Рисунок 4 – а) грузозахватное устройство с верхним прижимом и б) подхват-футляр

Выгрузка пакетов с мелкоштучными материалами на строительной площадке производится грузозахватными устройствами с ограждениями [4].

В ЦНИИОМТП разработан подхват-футляр (рисунок 4б) для подъёма пакетов кирпича на поддонах [7]. Он состоит из захватных рычагов 1, шарнирно соединённых между собой осью 2, закреплённых на рычагах 1 подхватных уголков 3, строповочных петель 4 и ограждений 5. Для подъёма подхват-футляр оснащён многоветвевым стропом, из которых четыре стропа 6 соединены со строповочными петлями 4, а пятый грузовой строп 7, предназначенный для подъёма подхвата- футляра вместе с пакетом кирпича, заканчивается крюком 8.

Работа подхвата-футляра осуществляется следующим образом. При подъёме краном подхват-футляр висит на стропах 6 в раскрытом положении. Его наводят на пакет кирпича и опускают. Затем крюк 8 цепляют за ось 2 подхват-футляр, захватные рычаги 1 под действием собственного веса поворачиваются вокруг оси 2 и подхватывают уголками 3 поддон с пакетом кирпича.

При подъёме пирамиды зажимными захватами с неповоротными прижимами, уплотняется только нижний слой. Это ведет к нарушению первоначального положения кирпичей относительно друг друга не только между нижним и вышерасположенным слоем, но и в других слоях. Грузозахватное устройство с поворотными прижимами уплотняет два нижних ряда, а потому и при работе этого захвата происходит нарушение первоначального положения кирпичей. При погрузке этими устройствами повреждаются кирпичи в одном или двух нижних и верхних рядах пирамиды кирпича.

При погрузке поддерживающими грузозахватными устройствами пирамида кирпича не прижата к поддону, следовательно, возможно её разрушение. Применение затяжных и прижимных грузозахватных устройств позволяет повысить сохранность пирамиды кирпича во время погрузки, за счёт прижатия её к поддону стропами или прижимами [7]. При этом происходит незначительное уплотнение пирамиды кирпича во время погрузки. Вес у таких грузозахватных устройств значительно ниже, чем у зажимных захватов, что позволяет применять для погрузки кран меньшей грузоподъёмности.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Цициашвили, М. Ю. Грузозахватные устройства для механизации перегрузочных работ / М. Ю. Цициашвили. - М.: Транспорт, 1969. - 184 с.
2. Цициашвили, М. Ю. Грузозахватные устройства и приспособления для механизации портовых перегрузочных работ / М. Ю. Цициашвили. - М.: Транспорт, 1983.-192 с.
3. Вахнин, М. П., Производство силикатного кирпича / М. П. Вахнин, А. А. Анищенко. - М.: Высш. школа , 1977.- 160 с.
4. Рязов, М.П. Система контейнерной и пакетной доставки грузов в строительстве / М. П. Рязов. - М.: Стройиздат, 1985.- 200 с.
5. Никитина, М. И. Исследование сохранности силикатного кирпича при пакетной доставке автотранспортом: - дис. канд. техн. наук / М. И. Никитина. - Воронеж, 1978.- 195 с.
6. Белорусов, Г. С Грузоохватные устройства с гравитационным замыканием / Г. С. Белорусов, А. Ф. Андреев, Н. Г. Павлюк, В. А. Капуа // Промышленный транспорт.- 1982.- №8.
7. Грузозахватные устройства: Справочник / Ю. Т. Козлов, А. М. Обермейстер, Л. П. Протасов и др. - М.: Транспорт, 1980. - 223 с.

ОБЗОР СРЕДСТВ ДЛЯ УДАЛЕНИЯ ГРУНТА ИЗ ЗОНЫ РЕЗАНИЯ И С ОБОЧИНЫ ТРАНШЕИ

При исследовании режимов работы исполнительных органов цепных бесковшовых траншеекопателей была установлена необходимость обеспечения последних устройствами (грунтоуборщиками) для своевременного удаления от рабочего органа грунта, поднимаемого из траншеи.

Кроме того, необходимость установки того или иного типа грунтоуборщика на бесковшовом цепном траншеекопателе обусловлена технологическим назначением прорезаемой траншеи. В зависимости от этого, вынимаемый грунт либо размещается с одной или двух сторон траншеи, либо разравнивается по поверхности почвы. В соответствии с этим на траншеекопателях устанавливаются различного типа грунтоуборщики [1].

Рассмотрим основные конструктивные схемы грунтоуборщиков. Мы провели анализ научных работ и конструкций грунтоуборщиков, предназначенных для уборки грунта, выносимого на дневную поверхность режущей цепью бесковшовых цепных исполнительных органов траншеекопателей.

Ленточный транспортер представляется наиболее целесообразным видом грунтоуборщика ввиду таких несомненных своих преимуществ, как низкая энергоемкость транспортирования, возможность достаточно просто изменять дальность перемещения грунта, простота конструкции (рисунок 1).

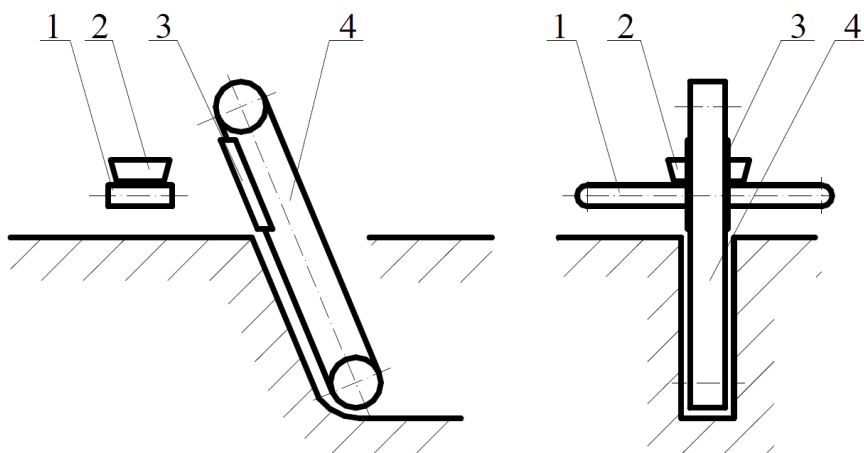


Рисунок 1 – Ленточный грунтоуборщик:

1- ленточный транспортер; 2 – приемный бункер; 3 – направляющий желоб;
4 – рабочий орган траншеекопателя.

Однако ленточные транспортеры до сих пор не получили распространения в качестве грунтоуборщиков бесковшовых цепных

траншеекопателей, предназначенных для разработки мерзлых грунтов в результате невозможности применения для отсыпки грунта с разравниванием по поверхности почвы и других менее важных причин.

Основной же причиной, ограничивающей применение ленточных грунтоуборщиков, является сложность их использования на бесковшовых цепных траншеекопателях, создаваемых, как правило, на базе тракторов. В случае применения ленточного грунтоуборщика неоправданно усложняется все навесное оборудование: необходимо существенно усложнять конструкцию редуктора привода рабочего органа траншеекопателя для размещения транспортера и его привода, устраивать бункер для грунта и искусственный ручей (желоб) для подъема грунта от поверхности почвы до бункера.

Ленточные грунтоуборщики, вероятно, найдут применение в случае создания полностью оригинальных конструкций бесковшовых цепных траншеекопателей. Подтверждением этому является широкое использование ленточных грунтоуборщиков на роторных траншейных экскаваторах, применяемых для разработки грунтов.

Метательные грунтоуборщики с качающимися и ротационными рабочими органами также до сих пор не нашли применения на бесковшовых цепных траншеекопателях, хотя имеются оригинальные разработки [2] и были попытки их использования (рисунок 2).

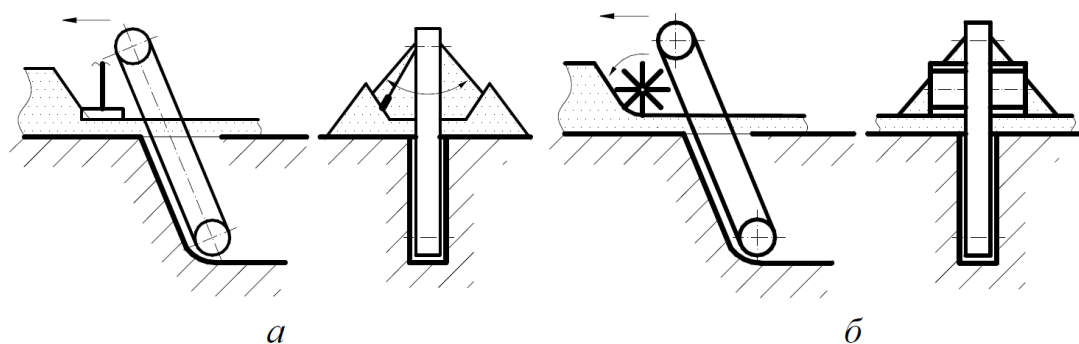


Рисунок 2 – Метательные грунтоуборщики:
а - маятниковый; б – ротационный

Впервые метательный грунтоуборщик с маятниковым транспортирующим органом (рисунок 2, а) был разработан и установлен на траншеекопатель инженером И.В. Паскевичем. Испытания его показали, что он обладает малой транспортирующей способностью, а значительные нагрузки на качающийся рабочий орган приводят к его поломкам.

Ротационный метатель (рисунок 2, б) может либо убирать, либо разбрасывать грунт по площади на большие расстояния от траншеи. Но для эффективной его работы грунт необходимо ориентировано подавать от рабочего органа траншеекопателя к лопаткам ротора. В противном случае небольшой по размерам ротор метателя не может чисто убрать грунт, обычно рассыпающийся на значительной площади впереди рабочего органа траншеекопателя.

В числе других недостатков, послуживших препятствием к применению таких грунтоуборщиков, - их относительная сложность, быстрый износ соприкасающихся с грунтом частей и достаточно высокая энергоемкость транспортирования грунта.

Шнековые грунтоуборщики нашли наибольшее применение на существующих бесковшовых цепных траншеекопателях в силу простоты как изготовления, так и обслуживания при эксплуатации. Винтовые транспортеры для подачи извлеченного из траншеи материала в зону обратной засыпки нашли применение в траншеекопателях как зарубежных производителей [3, 5, 6] (Case, Vermeer, Ditch Witch, Wolfe, HYDRAMAX), так и отечественных.

В практике имеет место применение различных конструкций шнековых грунтоуборщиков: с однозаходными и двухзаходными шнеками; с приводом от редуктора рабочего органа траншеекопателя и от рабочей ветви режущей цепи; с транспортированием грунта в одну и обе стороны от траншеи (рисунок 3); с расположением оси шнекового органа впереди режущей цепи и на уровне с ней.

Шнековый грунтоуборщик с уборкой грунта на две стороны (рисунок 3, *а*) позволяет более равномерно распланировать грунт, вынимаемый режущей цепью. Вместе с тем отвал грунта образуется с двух сторон, что, очевидно, будет мешать при следующем параллельном проходе машины.

При использовании грунтоуборщика по схеме (рисунок 3, *б*) требуется значительная его длина.

По схемам (рисунок 3, *в*) требуется переставлять шнековый грунтоуборщик в левую или правую части машины в зависимости от необходимости прорезки лево- или правосторонних параллельных траншей.

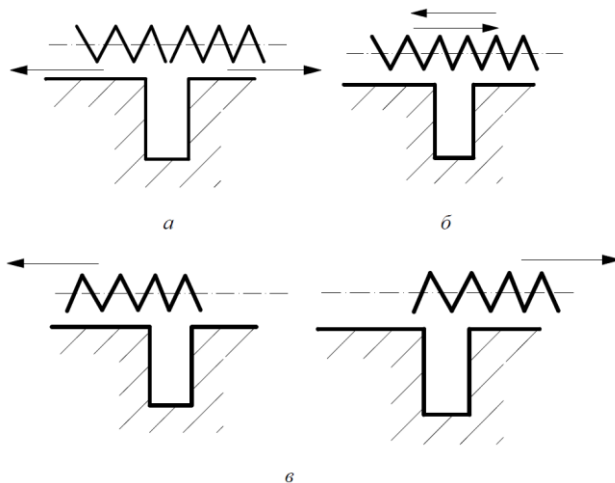


Рисунок 3 – Шнековый грунтоуборщик:

а- шнековый транспортер убирает грунт на две стороны. Установлен по середине траншеи; *б* – шнековый транспортер убирает грунт на одну сторону и установлен посередине траншеи; *в* – шнековый транспортер убирает грунт на одну сторону.

Для определения рекомендаций по исполнению и проведения исследований можно принять схему (рисунок 3, *а*) как имеющую возможность планирования, а при изменении направления вращения шнека даже засыпать траншеи.

Наряду с достоинствами шнековые грунтоборщики имеют и ряд недостатков.

С целью исключения поломок при работе траншеекопателя на неровной поверхности шнеки грунтоборщика располагают на определенной высоте от поверхности почвы, в связи с чем грунт разравнивается в постель достаточно большого слоя, из которой часть его осыпается в траншею.

Путь трения винтовой лопасти шнека в несколько раз больше пути перемещения грунта, поэтому при постоянном контакте шнека с высокоабразивным мерзлым грунтом наблюдается высокая интенсивность его износа.

Плужковый грунтоборщик пассивного действия [4] удаляет грунт двумя отвалами от бровки траншеи и формирует в два бурта с углами в основании поперечного сечения равными углу естественного откоса ρ (рисунок 4). Такой грунтоборщик весьма прост по конструкции, не требует квалифицированного ухода во время эксплуатации.

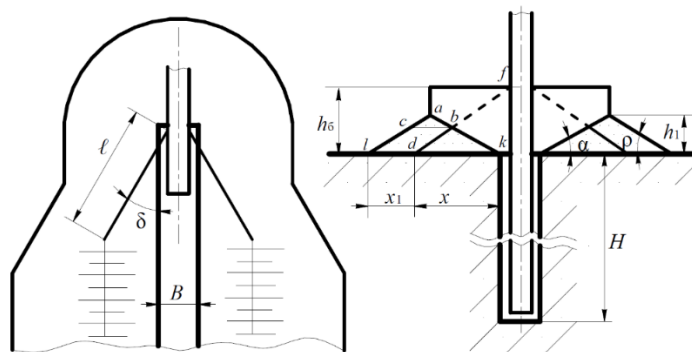


Рисунок 4 – Плужковый грунтоборщик

Обусловлено это тем, что масса отвалов, размещаемых на рабочем органе траншеекопателя, растет пропорционально увеличению параметров траншеи. В свою очередь это вызывает увеличение противовесов для обеспечения устойчивости машины и веса машины в целом.

Но главный недостаток плужковых грунтоборщиков заключается в том, что с их помощью грунт перемещается на незначительное расстояние от траншеи и является помехой при укладке в нее различного рода коммуникаций.

Скребковый грунтоборщик, разработанный ВНИИЗемМашем по рекомендациям Томского инженерно-строительного института, применялся на траншеекопателе (рисунок 5).

Такие грунтоборщики имеют существенные преимущества перед остальными в том, что могут быть выполнены с наличием устройства для быстрого перехода с режима буртования на режим планирования грунта. Путь трения скольжения скребков не превышает пути транспортирования грунта, что обеспечивает относительно меньший износ скребков.

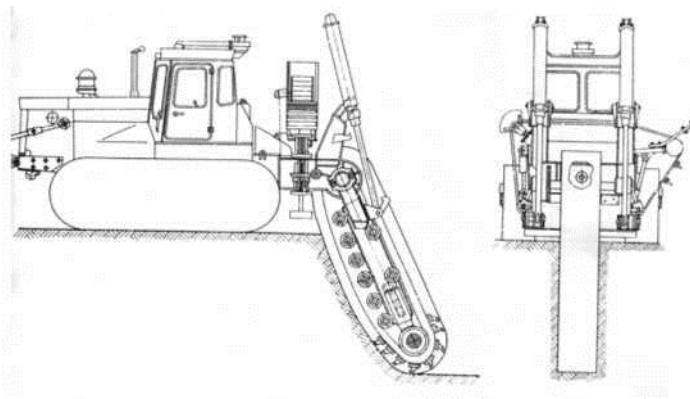


Рисунок 5 – Бесковшовый цепной траншеекопатель со скребковым грунтоуборщиком

К тому же их можно покрывать износостойкими или сменными материалами (например, прорезиненной лентой), что не приведет к существенному повышению энергоемкости транспортирования.

Но широкое применение скребковых грунтоуборщиков на траншеекопателях сдерживается как относительной сложностью их конструктивного исполнения, так и отсутствием рекомендаций по их расчету, проектированию и эксплуатации. В связи с этим необходимо проведение специальных исследований с целью разработки методов расчета и проектирования скребковых грунтоуборщиков.

Проведенный обзор существующих средств удаления вынесенного на дневную поверхность грунта от прорезаемой траншеи показал существенные пробелы в существующих методиках конструирования этих машин. Это происходит из-за отличия условий работы грунто-уборщиков от условий работы аналогичных транспортирующих машин.

ЛИТЕРАТУРА:

1. *Абезгауз, В.Д.* Разработка мерзлых грунтов при механизированном рытье траншей / В.Д. Абезгауз, М.И. Гальперин. - М.: Госгортехиздат, 1962. - 96 с.
2. *Алабужев, П.М.* Лекции по основам теории подобия и моделирования / П.М. Алабужев. - Новосибирск, 1968. - 36 с.
3. *Теории подобия и размерностей. Моделирование* / П.М. Алабужев, В.Б. Геронимус, Л.М. Минкевич [и др.]. - Высшая школа, 1968. - 208 с.
4. *Алимов, О.Д.* Баровые землерезные машины / О.Д. Алимов, И.Г. Басов, В.Г. Юдин. - Фрунзе: Изд-во «Илим», 1969. - 281 с.
5. *Алимов, О.Д.* Резание мерзлого грунта баровыми цепями и резцами / О.Д. Алимов, И.Г. Басов, Ф.Ф. Зелингер // Строительные и дорожные машины. - 1968. - № 6. - С. 23-25.
6. *Басов, И.Г.* О предельных режимах работы барового исполнительного органа при резании мерзлого грунта / И.Г. Басов // Известия ТПИ. Т. 152. - Томск, 1963. - С. 128-133.

УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ КОНСТРУКЦИИ ИНЕРЦИОННЫХ КОНВЕЙЕРОВ НА ОСНОВЕ ПАТЕНТНОГО АНАЛИЗА

Многими учеными рассматривается важная проблема - перемещение штучных грузов. На данный момент имеется большое количество тарноштучных грузов, образующие грузопотоки, которые проходят не только через магистральный транспорт (водный, воздушный, железнодорожный, автомобильный, трубопроводный), но и внутри терминалов, предприятий различных отраслей, складов, перегрузочных пунктов. Основную номенклатуру штучных грузов составляют грузы с плоской опорной поверхностью, которые транспортируются конвейерами разных типов, представляющие собой транспортную систему, реализующую алгоритмы управления по передаче грузов [1].

Учеными разработана, запатентована и внедрена в производство множество конструкций инерционного роликового конвейера, прототипами которого является инерционный конвейер с постоянным давлением груза на дно желоба (рисунок 1) [2], которая работает по следующей схеме: при прямом ходе, т. е. когда рама (1) с роликами (2) движется в сторону транспортирования, сила инерции груза стремится вращать ролики в направлении, противоположном транспортированию, чему препятствуют остановки (4). При этом сила трения груза о ролики, преодолевая силу инерции груза, приводит последний в движение в сторону транспортирования. При обратном ходе рамы с роликами груз под действием силы инерции, преодолевая сопротивление перемещения груза по роликам, продолжает двигаться в сторону транспортирования, так как остановки не препятствуют вращению роликов.

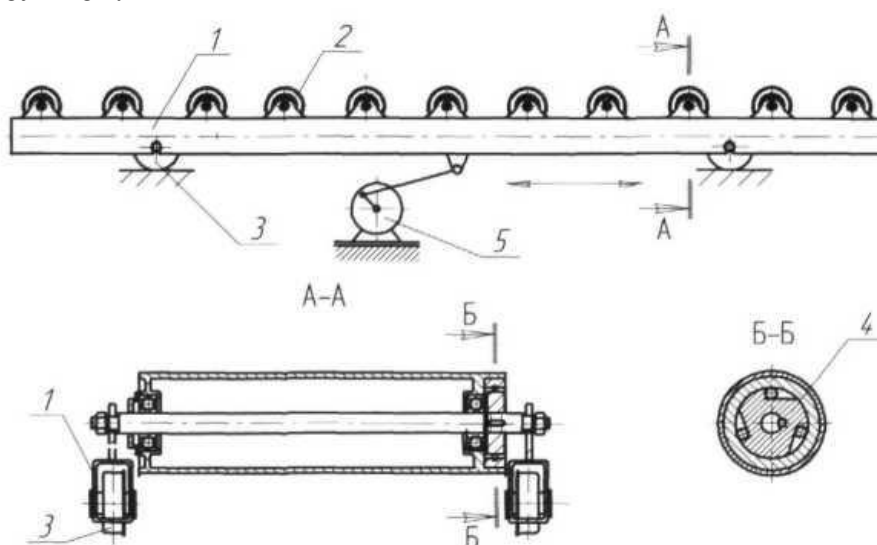


Рисунок 1 - Инерционный роликовый конвейер

Данный тип конвейеров позволяет транспортировать широкую номенклатуру штучных грузов с плоской опорной поверхностью или грузов цилиндрической формы со сравнительно малой энергоемкостью процесса транспортирования и возможностью изменения скорости транспортирования.

Для обеспечения непрерывности движения штучных грузов и увеличения средней скорости транспортирования была разработана, запатентована конструкция двухсекционного инерционного роликового конвейера (рисунок 2) [3].

Для осуществления транспортирования груза включается привод 9 и секции 1 и 2 вместе с роликами совершают прямолинейное возвратно-поступательное движение в противофазе в плоскости транспортирования.

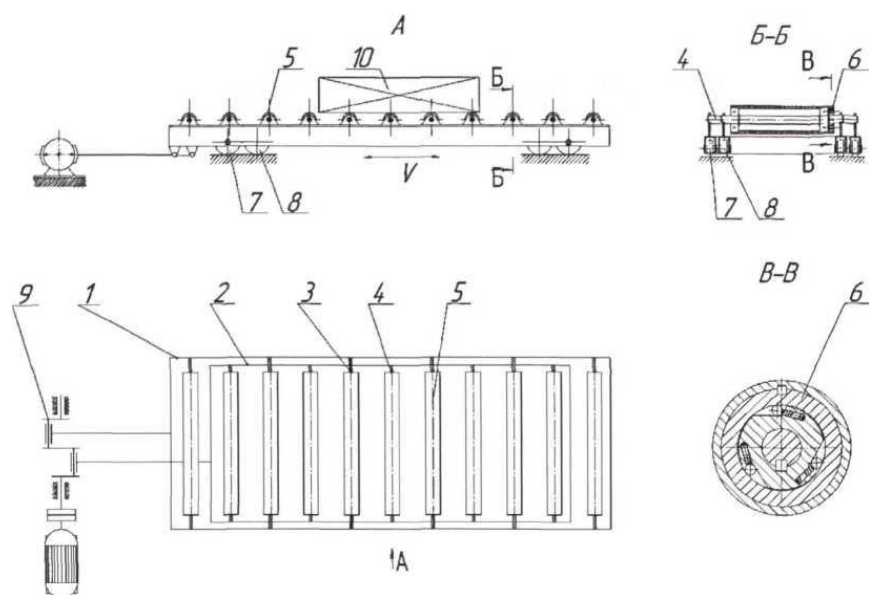


Рисунок 2 - Двухсекционный инерционный роликовый конвейер

При прямом ходе наружной секции, т.е. когда она движется в сторону транспортирования, сила инерции стремится переместить груз 10 в противоположном направлении, но этому препятствуют механизмы свободного хода роликов наружной секции. Возникающая сила трения между обечайками ролика и грузом вовлекает последний в совместное движение в направлении транспортирования. В свою очередь, ролики внутренней секции, движущейся в обратном направлении, обкатываются по опорной поверхности груза, т.к. механизмы свободного хода не препятствуют вращению роликов. При обратном ходе наружной секции её ролики обкатываются по опорной поверхности груза, т.к. механизмы свободного хода не препятствуют вращению роликов, а внутренняя секция движется в сторону транспортирования груза, и возникающая сила трения между обечайками роликов и грузом способствует дальнейшему транспортированию последнего.

Выполнение рамы в виде наружной и внутренней секции, движущихся в противофазе позволяет сообщать движущую силу транспортируемому грузу не периодически (только при прямом ходе), а непрерывно, что в конечном счете,

при прочих равных условиях, позволяет увеличить среднюю скорость транспортирования до максимальной скорости движения секций или близкой к ней, и снизить динамические нагрузки на привод.

Недостатком вышеуказанных конвейеров является возможность транспортирования только штучных грузов с плоской опорной поверхностью. В изобретении [4] представлен конвейер, которая расширяет технологические возможности машины для транспортирования грузов. Ленточный конвейер с инерционным приводом содержит раму 1, установленную на опорных катках 2 и привод 3 в виде кривошипно-шатунного механизма. На раме смонтированы грузонесущие 4, поддерживающие 5 роликоопоры и барабаны 6, оснащенные механизмами свободного хода 7, которые огибает вертикально замкнутая лента 8.

Для осуществления транспортирования включается привод 3, рама 1 совершает возвратно-поступательное движение в плоскости транспортирования. При прямом ходе, т.е. когда рама движется в сторону транспортирования, сила инерции груза стремится переместить ленту 8 с грузом в противоположную сторону, вращая роликоопоры 4, 5 и барабаны 6 в направлении противоположном транспортированию, чему препятствуют остановки 7. Сила трения между загруженной лентой и заторможенными барабанами и роликоопорами, преодолевая силу инерции груза перемещает ленту с грузом в сторону транспортирования. При обратном ходе рамы сила инерции груза меняет свое направление и преодолевая сопротивление качения по барабанам и роликоопорам и трение в их цапфах, продолжает перемещаться в сторону транспортирования, так как остановки не препятствуют вращению барабанов и роликоопор.

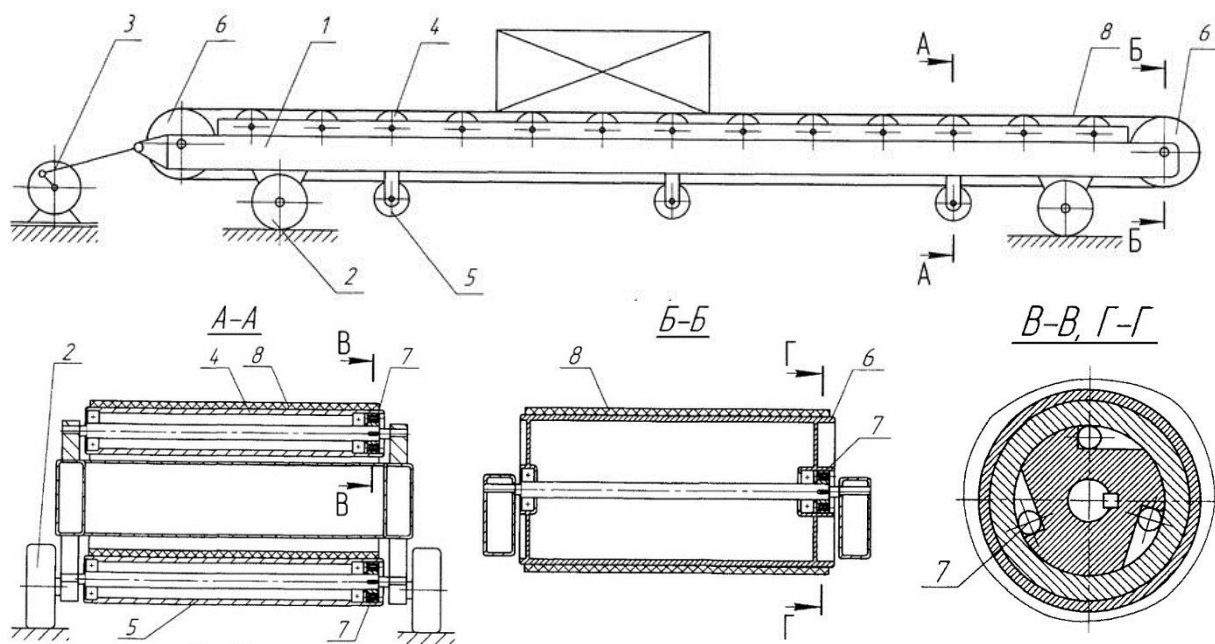


Рисунок 3 - Ленточный конвейер с инерционным приводом

Условием совместного движения груза с лентой в направлении транспортирования является то, что сила инерции груза будет больше силы сопротивления перемещения ленты в конвейере.

Оснащение конвейера концевыми барабанами с механизмами свободного хода и вертикально замкнутой лентой позволит транспортировать не только штучные грузы с плоской опорной поверхностью, но и самые разнообразные по форме и размерам штучные и сыпучие грузы, что позволит расширить технологические возможности конвейера, упростить конструкцию и снизить энергоемкость по сравнению с известными конструкциями питателей с тяговым элементом.

В изобретении [5] представлен конвейер, целью которого является расширение технологических возможностей конвейера и уменьшение количество остановов. Преимуществом известного конвейера (рисунок 4) является возможность транспортирования острокромочных сыпучих и тяжелых штучных грузов и минимальное количество механизмов свободного хода (остановы).

Указанная цель достигается тем, что на концах желоба установлены звездочки, оснащенные механизмами свободного хода, которые огибают вертикально замкнутые цепи с закрепленным к ним пластинчатым настилом, опирающимся на направляющие.

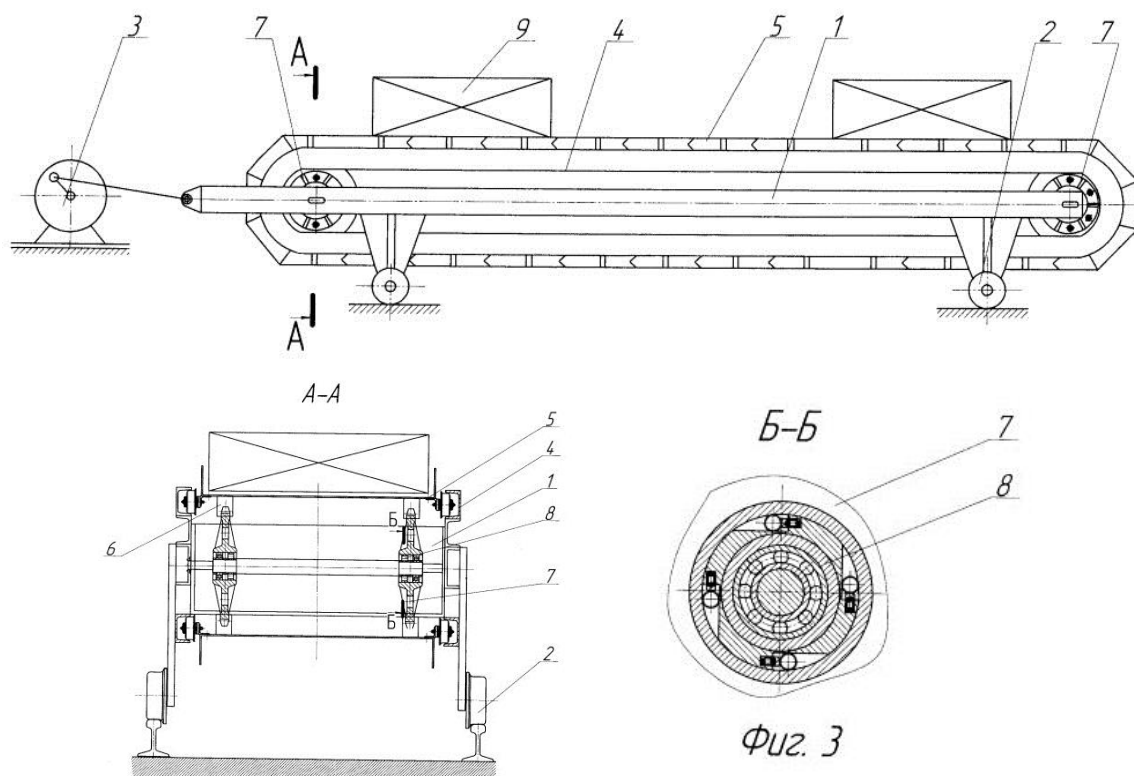


Рисунок 4 - Пластинчатый конвейер с инерционным приводом

Пластинчатый конвейер с инерционным приводом содержит желоб 1, установленный на опорных катках 2, и привод 3, выполненный в виде кривошипно-шатунного механизма. На желобе смонтированы направляющие

4 для опоры закрепленного пластинчатого настила 5 к вертикально замкнутым цепям 6, огибающим концевые звездочки 7, оснащенные механизмами свободного хода 8 (остановами).

Для осуществления транспортирования включается привод 3, желоб 1 совершает прямолинейное возвратно-поступательное движение в плоскости транспортирования. При прямом ходе, т.е. когда желоб движется в сторону транспортирования, сила инерции груза 9 и пластинчатого настила 5 стремится переместить их в противоположную сторону, вращая звездочки 7 в направлении, противоположном транспортированию, чему препятствуют останова 8. Заторможенные звездочки 7, преодолевая силу инерции пластинчатого настила 5 с грузом 9, за счет зацепления цепей с зубьями звездочек 7, перемещают пластинчатый настил 5 с грузом 9 в сторону транспортирования. При обратном ходе желоба 1 сила инерции пластинчатого настила 5 с грузом 9 меняет свое направление и, преодолевая сопротивление качения в цапфах концевых звездочек 7, продолжает перемещаться в сторону транспортирования, так как останова 8 не препятствуют вращению звездочек 7.

Условие совместного движения груза с пластинчатым настилом в направлении транспортирования достигается за счет силы трения опорной поверхности груза о пластинчатый настил.

Применение инерционного привода позволит снизить энергоемкость конвейера, повышенный износ шарниров и вытяжение цепей, уменьшить большие габариты концевых звездочек, а также исключить натяжное устройство и упростить конструкцию конвейера.

Наиболее целесообразно применять данную конструкцию в качестве питателей с малой скоростью транспортирования сыпучих и штучных грузов, т.к. приводы существующих питателей с низкими скоростями имеют большие передаточные отношения, а следовательно, и габариты.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Спиваковский А.О., Дьячков В.К. Транспортирующие машины: Учеб. пособие для машиностроительных вузов. - 3-е изд., перераб. - М.: Машиностроение, 1983. - 487 с.
2. Долголенко А.А. Машины непрерывного транспорта. - Д.: Речной транспорт, 1959. — 404 с.
3. Патент №2406674RU, МПК В65G 25/04. Инерционный роликовый конвейер/ Н.Е. Ромакин, О.А. Лускань, В.И. Кутейкин.; заявл. 20.12.2010, Бюл.№35.
4. Патент № RU2410314C2, МПК В65G 25/04, (2006.01). Ленточный конвейер с инерционным приводом / Ромакин Николай Егорович (RU), Лускань Олег Александрович (RU), Кутейкин Вадим Иванович (RU).
5. Патент № RU2651312C2, МПК В65G 17/06, (2006.01). Пластинчатый конвейер с инерционным приводом / Дикунова Мария Сергеевна (RU), Лускань Олег Александрович (RU).

ВЛИЯНИЕ ЦИКЛИЧЕСКИХ НАГРУЗОК НА ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА СТАЛИ 09Г2С

Длительно действующие циклические нагрузки изменяют физико-механические свойства материала. Величина и характер этих изменений зависят от амплитуды приложенного напряжения, числа циклов и от состояния материала. Обычно изменение физико-механические свойства материала наблюдается при циклических нагрузках выше исходного предела текучести. Однако ряд исследователей отмечают изменение физико-механические свойства и при нагрузках ниже предела текучести.

В качестве исследуемых материалов выбраны распространенные углеродистая сталь, широко используемые в различных изделиях. Эти стали обладают оптимальной прочностью, пластичностью и хорошей свариваемостью всеми способами сварки и в зависимости от вида термообработки имеют соответствующие структуры: при отжиге - ферритно-перлитную, при закалке мартенситную или троститно - мартенситную. Химический состав исследуемой стали приведены в таблице

1. Таблица- 1.Химический состав в % стали 09Г2С ГОСТ 19281 - 89

C	Si	Mn	Ni	S	P	Cr	N	Cu	As
до 0,12	0,5 – 0,8	1,3 – 1,7	до 0,3	до 0,04	до 0,035	до 0,3	до 0,008	до 0,3	до 0,08

Наличие марганца в сталях повышает ударную вязкость и хладноломкость, обеспечивая удовлетворительную свариваемость. По сравнению с другими низколегированными сталями марганцовистые стали позволяют получать соединения более высокой прочности при знакопеременных нагрузках. Введение в низколегированные стали небольшого количества меди (0,3-0,4 %) повышает стойкость стали против коррозии (атмосферной и в морской воде).

Экспериментальные исследования влияние деградации структуры в процессе циклической нагрузки на структурные параметры стали может осуществляться методом экспертных оценок с использованием установки. Применение метода экспертных оценок особенно эффективно при определении остаточного ресурса материалов потенциально опасных объектов. Образцы для проведения исследований могут подвергаться периодическому визуальному, металлографическому, электронно-фрактографическому, рентгеноструктурному анализу.

Оценка остаточного ресурса может осуществляться с использованием данных о техническом состоянии, полученных методом экспертных оценок по следующим предельным состояниям: образованию трещин при циклическом нагружении; развитию трещин при циклическом нагружении; возникновению вязкого или хрупкого разрушения при наличии исходных технологических и эксплуатационных трещин. Множественное образование дефектов при циклическом деформировании может быть замечено по падению несущей способности образцов. Исследования циклической долговечности стали 09Г2С ($\sigma_B=450$ МПа, $\sigma_T=320$ МПа), проведенные на четырехпозиционной машине и показали (рисунок1). Учитывая, что испытания проведены при частоте 0,11 цикл/с можно полагать, что при циклических нагрузках вполне возможна при условии отсутствия трехмерных дефектов приводящих к локальной коррозии и к коррозионному растрескиванию.

Концентраторы напряжений типа трещин различного рода являются, как правило, источниками хрупкого разрушения конструкций. В этой связи большое значение приобретают показатели, характеризующие способность материала препятствовать стабильному и нестабильному росту трещин. В соответствии с положениями механики разрушения, сопротивление хрупкому разрушению при циклическом нагружении характеризуется коэффициентом интенсивности напряжений K_1 .

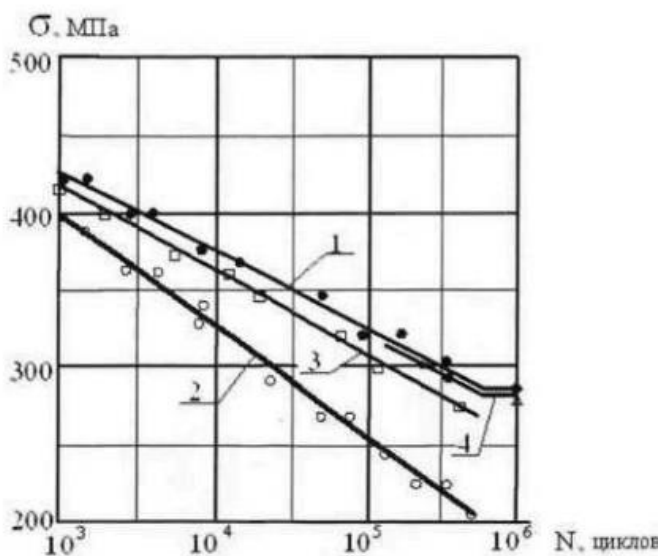


Рисунок 1 - Кривые малоциклового усталости

Краткий обзор современных представлений о критериях, моделях и закономерностях разрушения материалов при их эксплуатации приведен в работах . При оценке склонности к разрушению использовалась методика В.С. Ивановой и В.А. Скуднова основанная на применении комплексов разрушения синергетики. Этот метод оценки структурного состояния стали путем расчета критериев разрушения основан на подсчете полной энергии деформации образцов при разрыве.

$$W_c = \frac{(\sigma_T + S_k)}{2} \cdot \varepsilon_{\text{пред}}$$

где W_c - комплексная синергетическая характеристика энергоемкости материала;

σ_T - предел текучести, S_k - истинное сопротивление разрушению, равное $S_k = \sigma_T / (1 - \psi)$

$\varepsilon_{\text{пред}}$ - истинная предельная пластичность, зависящая от величины относительного сужения $\varepsilon_{\text{пред}} = \ln[1/(1-\psi)]$

За критерии сопротивления зарождению трещины K_{3T} принимается отношение энергии деформации к пределу текучести

$$K_{3T} = \frac{W_c}{\sigma_T}$$

За критерий сопротивления распространению трещины K_{pT} , принимаем отношение энергии деформации к истинному напряжению при разрыве.

$$K_{pT} = W_c^{KP} \cdot \sigma_T, \text{ где } W_c^{KP} = 0,75W_c$$

Проведенный анализ связи предела усталости с критериями зарождения и распространения трещин показал тенденцию снижения предела усталости с увеличением критерия зарождения трещин, контролируемого уровнем пластичности, и увеличение предела усталости с увеличением критерия распространения трещин, но связь эта характеризуется большим разбросом значений.

Процесс подрастания трещин при циклическом нагружении описывается в соответствии с уравнением Пэрриса

$$\frac{da}{dN} = C(\Delta K)^n,$$

где da/dN - скорость роста трещины; C - постоянная материала; n - показатель степени, который варьируется в пределах 2-6. В интервале $da/dN = 2 \cdot (10^{-4} - 10^{-2})$ мм/цикл при $R=0,11-0,50$ значение n для сталей с ферритно-перлитной структурой (09Г2С) колеблется в интервале 3,0 - 3,02. При $da/dN = 2 \cdot (10^{-4} - 10^{-2})$ мм/цикл величина C приобретает значения $C=2,785 \cdot 10^{-11}$, $n=3,0$ для низколегированных сталей и $4,23 \cdot 10^{-11}$, $n=3$, для малоуглеродистых сталей. Обработка обширного экспериментального материала по характеристикам трещиностойкости трубных сталей показала, что C и n зависят от характера нагружения и механических характеристик материала. Однако, несмотря на широкий диапазон изменения в рамках одного класса с вероятностью 95% $n=3,04$ для низколегированных и $n=3,03$ для малоуглеродистых сталей.

При исследовании деградации структуры необходимо учитывать накопленные в процессе предшествующей эксплуатации циклические, временные, коррозионные и др. повреждения, а также основные

конструктивные, технологические и эксплуатационные факторы, приводящее к деструкции металла. Оценка состояния структуры металла производилась по методике Л.М. Рыбаковой, Б.Я. Сачек с построением деструкционной диаграммы в координатах истинное напряжение -S - необратимая остаточная деформация $\delta^{1/2}$. На рисунке 2 приведена диаграмма истинных напряжений стали 09Г2С и (рисунок 2,а) и деструкционная диаграмма (рисунок 2,б).

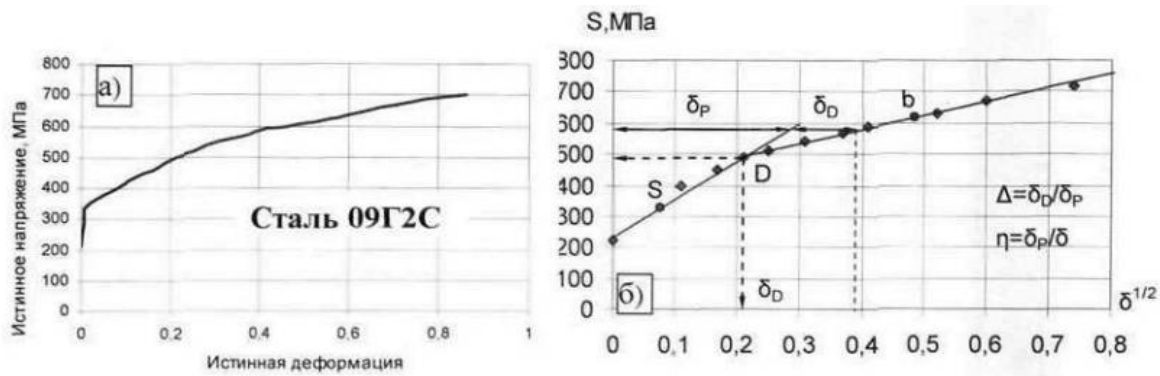


Рисунок 2 - Диаграмма истинных напряжений (а) и деструкционная диаграмма (б) стали 09Г2С)

Точка перегиба на диаграмме (точка деструкции D) соответствует величине остаточной деформации, характеризующей переход из упругопластической стадии в деструкционную, и позволяет определить напряжение деструкции S_D и деформацию деструкции δ_D отражающие степень накопления повреждений. Эти характеристики принимают за критерий допустимой прочности, обеспечивающей максимальную работоспособность исследуемого металла. Параллельно с этим, на том же или другом образце, идентичном исследуемому (т.е. с такой же технологической наследственностью) и подвергнутому заданной деформации, проводят рентгеноструктурный анализ поверхностных слоев с регистрацией ширины интерференционной линии, по которым определяют величину напряжений. Истинное напряжения течения при растяжении связано с необратимой остаточной деформацией зависимостью $\delta^{1/2} = 1/\gamma(S - S_e)$, где γ - угол наклона, характеризующий пластичность металла; S_e - физический предел упругости материала в исходном структурном состоянии. Предел упругости может быть определен на основании закона Гука.

Для оценки конструкционной прочности и ресурса пластичности могут использоваться критерии:

$$\Delta = \frac{\delta_D}{\delta_p} \quad \text{— коэффициент деструкции;}$$

$$\eta = \frac{\delta_p}{\delta} \quad \text{— коэффициент добротности,}$$

где δ_D - деструкционная деформация; δ_p - пластическая деформация; δ - общая остаточная деформация.

С точки зрения концепции безопасной повреждаемости [59] после достижения точки D эксплуатация резервуара, хотя и возможна, но сопряжена с потерей надежности и значительным риском. Анализ деструкционной диаграммы стали 09Г2С показывает, что точка деструкции соответствует напряжению деструкции 465 МПа и деформации деструкции 0,207 соответствующей необратимой остаточной деформации 4,3%.

Для анализа деградации структуры в области технологического концентратора напряжений (сварного шва) нами использовался метод мультифрактальной параметризации позволивший количественно оценить параметры упорядоченности или скрытой периодичности структуры Δq и фрактальной размерности D_0 . Наличие на кривой максимального значения упорядоченности указывает на возможность изменение механизма разрушения стали с вязкого на хрупкий.

Таким образом, мультифрактальный и упругопластически деструкционный анализ поведения металлического материала при деформировании, базирующийся на деструкционных диаграммах растяжения, являются достаточно чувствительными способом оценки механического состояния - степени деструкции (микрповрежденности) материала в результате циклической нагрузки.

Проведенный комплекс физико-механических, микроструктурных исследований стали 09Г2С, показал, что методом мультифрактальной параметризации установлена наиболее опасная область смены механизма деформирования стали, которая приводит к снижению пластических свойств и увеличению вероятности хрупкого разрушения. Смене механизма деформирования соответствует резкое изменение параметра упорядоченности, которому соответствует снижение ударной вязкости, что коррелирует с данными В.С. Ивановой и подтверждает фундаментальный характер этого параметра.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Под ред. В.П. Ларионова, Н.А. Махутова, В-В. Москвичева, Ю.И. Шокина. Трещиностойкость и механические свойства конструкционных материалов - Новосибирск: - Наука, 2002. -333 с.
2. Москвичев В.В. Козлов А.Г., Зирка ВТ. Оценка склонности стали 09Г2С к слоистому растрескиванию//Завод, лаб. - 1990.-№ 11.-С. 81-83.

УДК 621

Аскербекова А. (18-МТМк-2п), Майданбеков Е.К. (18-МГМ-2п), Капаева С. (ВКГТУ)

ВЛИЯНИЕ ЧАСТОТЫ ЦИКЛИЧЕСКИХ НАГРУЗОК НА УСТАЛОСТНЫЕ РАЗРУШЕНИЯ И НА МИКРОСТРУКТУРУ СТАЛЕЙ 45 И 12Х18Н12Т

В общем машиностроении большое внимание уделяется вопросу прочности, надежности и долговечности механических устройств при проектировании и изготовлении интенсивных металлических конструкций.

Проблема прочности, долговечности и надежности промышленного оборудования и конструкций является одной из важнейших проблем современного машиностроения. Можно сделать вывод, что в настоящее время разработаны вычислительные методы для оценки прочности, надежности и долговечности полевого оборудования и конструкций. Тем не менее, детали и узлы машин разрушаются, и большая часть повреждений - это усталость. Это связано с тем, что механические характеристики вводятся в расчеты без учета взаимозависимого влияния различных факторов.

На прочность и долговечность материалов и деталей влияет большое количество факторов: тип металла, температура, эффект окалины, концентрация напряжений, асимметрия циклических нагрузок, частота циклов и т. д. Необходимо изучить вопрос об изменении прочности и долговечности металлов и сплавов под воздействием циклических нагрузок.

Большой интерес вызывает изменение структуры металла под воздействием циклических нагрузок.

Статистика усталостных разрушений деталей позволяет составить представление о том, что разрушение обычно начинается с поверхности. Имеются доказательства того, что обязательным условием зарождения усталостных повреждений является наличие свободной поверхности. К реальным факторам, определяющим возможность зарождения трещин на поверхности образцов или деталей машин, относятся: чистота поверхности, покрытие поверхности, обработка поверхности с целью наклепа и другие подобного рода обработки, наличие активной среды, наличие других сред, совместное механическое воздействие на поверхность с переменным нагружением, наличие окисных пленок, их прочность и сила когерентной связи с металлами, а также способность к быстрому росту. Считают, что изменение топографии поверхности является результатом движения дислокаций, активизирующихся на определенной глубине и дающих разрядку актов пластической деформации на поверхности. Особая роль при зарождении и развитии усталостной трещины отводится растягивающим напряжениям. На это же указывает ряд исследователей, суть высказываний которых заключается в следующем. С ростом растягивающих напряжений предел усталости уменьшается, сжимающие напряжения замедляют рост трещин, а

растягивающие напряжения, напротив, ускоряют его. Относительно малые значения максимальных растягивающих напряжений снижают скорость распространения трещины. Это происходит потому, что кристаллическая решетка деформирована в зоне растягивающих напряжений в сторону увеличения межатомных расстояний, а в зоне сжимающих напряжений наблюдается обратная картина. Под действием нормальных растягивающих напряжений создаются условия для активизации дислокационных и вакансионных механизмов зарождения усталостных трещин. Происходит ослабление связи кристаллической решетки. В силу того, что непрерывно накладывается однозначное растягивающее напряжение, межатомное расстояние увеличивается, а это влечет за собой уменьшение силы межатомной связи, приводящее к уменьшению энергетического барьера, который необходимо преодолеть атомам при разрушении связи. В зоне сжимающих напряжений происходит обратный процесс.

При рассмотрении поликристаллических материалов возникает вопрос о роли границ зерен в зарождении усталостной трещины на свободной поверхности. Для проверки указанного положения проводился специальный эксперимент на образцах стали, на основании которого можно было проследить зарождение и рост усталостных трещин у поверхности и в центре образцов и одновременно ответить на вопрос, в каком месте раньше зарождается трещина и в каком направлении она распространяется.

Так как влияние частоты циклических нагрузок на показатели сопротивления усталости материалов является сложным, для реализации поставленной научной задачи было принято решение исследовать влияние частоты циклических нагрузок на конструкционные материалы, применяемые для изготовления деталей различных конструкций и машин. В частности, исследовали стали и сплавы следующих марок: 45, 12Х18Н12Т.

При выборе материала для исследований учитывалось отсутствие экспериментальных данных, отражающих процессы упрочнения-разупрочнения при усталости в сталях и сплавах данных марок.

Полуфабрикатом для изготовления образцов служил прокат. Цилиндрические и плоские.

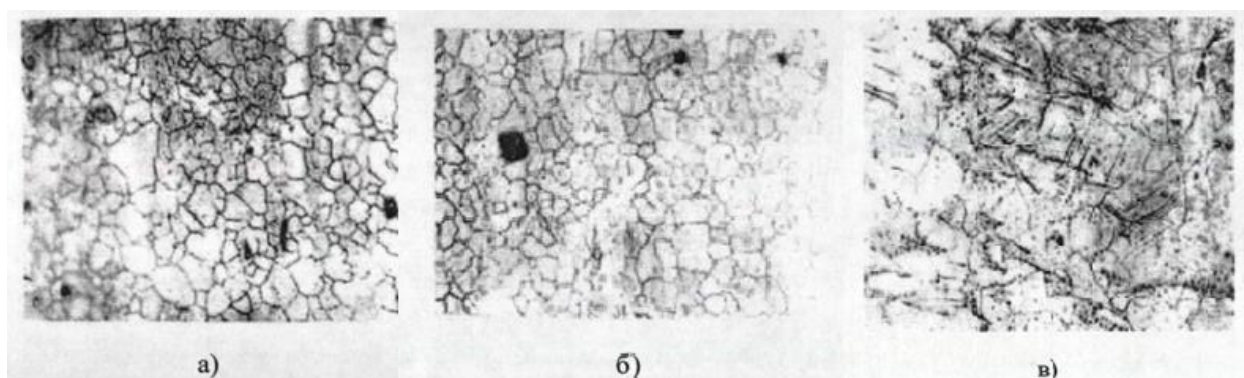


Рис1. Микроструктура стали 12Х18Н12Т после испытаний на усталость при 20 °С: (x500): а), б), в) σ -419; 224; 290 МПа; $N=5,3 \cdot 10^4$; $1,9 \cdot 10^5$; $7 \cdot 10^3$ циклов; $\omega=46,7$; 100; 233,3 Гц

У стали 12X18H12T наблюдается довольно четкое разграничение кривых усталости, полученных в результате испытаний при разных частотах нагружения, однако слишком большой разницы в параметрах циклической прочности при изменении от 46,7 до 233,3 Гц нет. Кривые усталости располагаются практически параллельно, с увеличением частоты циклических нагрузок прочность уменьшается. Исследование изменений структуры показывает, что при $\omega = 46,7$ Гц полосы скольжения не наблюдаются, при довольно больших значениях долговечности, наоборот, с увеличением частоты приложения нагрузки начинают наблюдаться изменения в структуре, при $\omega = 233,3$ Гц они начинают появляться довольно рано (рис1). Следует отметить, что в первом случае уровень напряжений вдвое больше, чем во втором и в полтора раза выше, чем в третьем. Полосы скольжения исключительно прямолинейны и неразвиты.

В противоположность стали 12X18H12T у никеля с увеличением со наблюдается увеличение циклической прочности, однако, при частотах испытания, равных 100 и 233,3 Гц, кривые усталости не расходятся. С ростом циклической прочности величина $\text{tg } \alpha_w$ уменьшается.

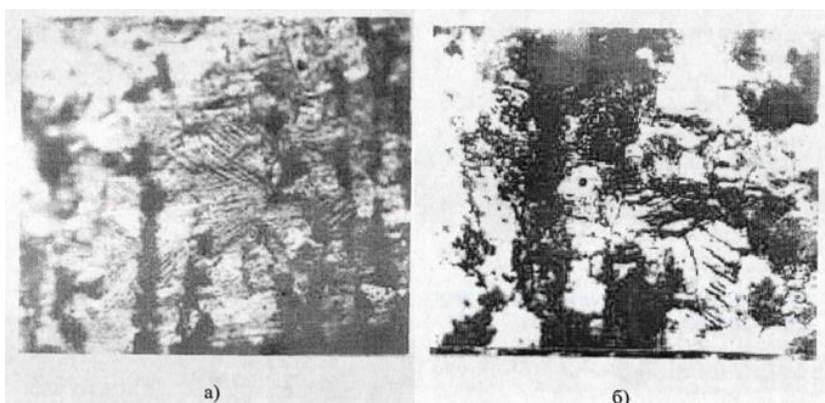


Рис2. Микроструктура стали 45 после испытаний на усталость при 20°C (x800): а) и б) $\sigma = 330$ и 250 МПа; $N = 7,2 \cdot 10^4$, и $3,6 \cdot 10^4$ циклов $\omega = 46,7$ и 100 Гц

У стали 45, испытанных при разных частотах приложения нагрузки, с ростом со наблюдается снижение циклической прочности (рис2). Экспериментальные точки, полученные в результате испытания стали 45, укладываются на одну общую довольно широкую полосу разброса, ограниченную сверху кривой усталости, построенной при $\omega = 46,7$ Гц, а снизу - кривой усталости при $\omega = 233,3$ Гц. Наклон $\text{tg } \alpha_w$ сохраняется постоянным. Разницы в микроструктурах, сфотографированных при разных частотах, не наблюдается (рисунок 2). Сталь 40 показывает почти одинаковую величину циклической прочности при частотах, равных 2 и 2,7 Гц, другие кривые усталости имеют четкую ориентацию (рис2). Наклон $\text{tg } \alpha_w$ с изменением частоты меняется.

Как уже упоминалось, поверхностный слой деформируется раньше массива твердого тела. Чем легче деформируется поверхностный слой, тем сильнее повреждается поверхность материала, т.е. тем больше

повреждаемость Φ . Повреждаемость активного слоя и собственно поверхности описывается выражением вида.

$$U_{n.c} = \frac{\tau \cdot B_{д.у} - U_n \cdot K_j}{K_j} \left[\frac{\tau \cdot B_{д.у}}{\tau \cdot B_{д.у} - U_n \cdot K_j} - e^{K_{АУ} K_j} \right], \quad (1.1)$$

где τ - напряжение действующее на петлю дислокации,

$B_{д.у}$ - площадь дефекта упаковки,

U_n - энергетический порог повреждаемости собственно поверхности,

$K_j=(1/\text{мм})$ -параметр, связанный обратной зависимостью с поперечным размером (толщиной) поверхностного слоя j ,

$K_{АУ}$ -параметр, определяющий сопротивление среды прохождению физического процесса пластической деформации, параметр упрочнения материала поверхностного слоя.

За характеристику материала можно принять энергию дефекта упаковки (γ). Энергия дефекта упаковки γ определяет сопротивление среды прохождению физического процесса пластической деформации. Торможение дислокаций у препятствий в плоскостях скольжения осуществляется тем эффективнее, чем ниже энергия γ . Следовательно, чем выше энергия γ , тем более превалируют эффекты разупрочнения над упрочнением и тем меньше сопротивление среды прохождению физического процесса пластической деформации путем скольжения расщепленных дислокаций. И, наоборот, чем ниже γ , тем больше материал способен к деформационному упрочнению, сопротивление среды прохождению физического процесса пластической деформации выше. Параметр, определяющий сопротивление среды прохождению физического процесса пластической деформации, параметр упрочнения материала при скольжении расщепленных дислокаций обозначен как $K_{АУ}$. Стало быть, $K_{АУ1} > K_{АУ2}$ при $\gamma_1 < \gamma_2$.

С увеличением частоты циклов со увеличивается скорость деформации, а при увеличении скорости деформации сопротивление деформации возрастает. Это означает, что сопротивление среды (материала) j -го слоя прохождению физических процессов пластической деформации возрастает. В связи с этим увеличивается параметр $K_{АУ}$ и возрастает энергетический порог повреждаемости слоя с аномальными свойствами $U_{n.c}$. (формула 1.1).

Увеличение $U_{n.c}$ снижает вероятность повреждений материала j -го слоя. В связи с этим можно проанализировать повреждаемость Φ (формула 1.2), основу которой составляют три отношения.

$$\Phi = \frac{n_{32}}{n_{31}} \cdot \frac{n_{34}}{n_{33}} \cdot \frac{n_{п2}}{n_{п1}} \cdot \frac{F_M}{F_{раб}}, \quad (1.2)$$

Для количественной оценки повреждаемости представлена функция нескольких факторов:

где n_{31} - количество зёрен на микроструктуре; n_{32} - количество

повреждённых зёрен; n_{33} - разница между количеством зёрен неповреждённых и повреждённых по всей площади зерна; n_{34} - количество зёрен, повреждённых широкими полосами скольжения; $n_{П1}$ - общее число полос скольжения в повреждённых зёрнах; $n_{П2}$ - количество широких (не менее 6 мкм.) извилистых и прерывистых полос скольжения; F_m - фактическая площадь микроструктуры; $F_{раб}$ - площадь рабочей поверхности образца.

Число зерен на микроструктуре n_{31} не зависит от ω , количество поврежденных зерен n_{32} , наоборот, будет зависеть от частоты циклов в связи с изменением скорости деформации и как следствие в связи с изменением способности материала сопротивляться прохождению физических процессов пластической деформации. Чем меньше ω , тем меньше скорость деформации и тем меньше сопротивление среды прохождению процессов разупрочнения (меньше параметр K_{AY}), то есть разупрочнение происходит легче, чем упрочнение. Вероятность повреждаемости увеличивается, а, значит, увеличивается n_{32} . При этом возрастает и число зерен, поврежденных по всей площади микроструктуры n_{33} , однако при прочих равных условиях процессы разупрочнения оказывают более сильное влияние на n_{34} - число зерен, поврежденных широкими полосами скольжения.

Таким образом, отношения $\frac{n_{32}}{n_{31}}$ и $\frac{n_{34}}{n_{33}}$ возрастают, повреждаемость Φ увеличивается.

Общее количество полос скольжения в поврежденных зернах $n_{П1}$ увеличивается с уменьшением скорости деформации (с уменьшением ω), приводящей к возрастанию вероятности разупрочняющих процессов. Но, как и в предыдущем случае, опережающее влияние будет оказано при этом на $n_{П2}$ - количество широких, извилистых и прерывистых полос скольжения.

Отношение $\frac{n_{П2}}{n_{П1}}$ - тоже увеличится, повреждаемость Φ возрастет.

Однако при исследовании вопроса о влиянии частоты циклов на повреждаемость Φ следует учитывать еще ряд обстоятельств. На «чистое» влияние ω , которое мы рассмотрели только что, накладывается влияние ряда других факторов, например: природы материала, температуры и т.д. Следует рассматривать способность материала накапливать суммарную пластическую деформацию с увеличением числа циклов в зависимости от ряда обстоятельств. Если материал не способен накапливать достаточно большую суммарную деформацию $\epsilon\omega$ по причине своей природы, или из-за условий деформирования, или по той и другой причине одновременно, то даже при большой частоте ω , когда сопротивление деформации должно быть большим и упрочнение должно превалировать над разупрочнением, мы можем получить обратный эффект. Этот эффект будет заключаться в том, что вместо ожидаемого опережающего уменьшения чисел n_{32} , n_{34} и $n_{П2}$ что должно приводить к снижению повреждаемости Φ , мы будем наблюдать увеличение названных величин, в том числе и Φ .

Учесть столь сложные процессы можно, имея данные по микроструктуре и параметрам сопротивления усталости $\text{tg } \alpha_w$. Все сложные процессы упрочнения-разупрочнения так или иначе проявляются в изменении структуры, которое можно учесть числами n_{31} , n_{32} , n_{33} , n_{34} $n_{П1}$ и $n_{П2}$ подсчетом Φ .

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

- 1) Шетулов Д.И., Соколов Л.Д., Мясников А.М., Шибаров В.В. Исследование упрочнения и изменения микроструктуры в процессе усталости Тр. Горьк. политех. инст-та, 1970, Т. 29, вып. 8, С. 8-12.
- 2) Магидов М.Б., Шетулов Д.И., Соколов Л.Д. Структурный анализ усталости металлов. - Изв. АН СССР. Металлы, 1973, № 3, С. 166-167.

УСТРОЙСТВА ГИБКОГО ПРОИЗВОДСТВЕННОГО МОДУЛЯ НА БАЗЕ СВЕРЛИЛЬНО-ФРЕЗЕРНОГО СТАНКА

Для моделирования компоновки, исследования функционирования и программирования гибких производственных систем (ГПС) и гибких производственных модулей (ГПМ) разработаны и созданы устройство автоматизированной смены заготовок и устройство автоматизированной смены инструмента.

Система автоматизированной смены инструмента для ГПМ выполнена на базе сверлильно-фрезерного станка с компьютерным управлением модели НСФ-4Ф4, робота и 4-х позиционного инструментального магазина. Робот обеспечивает смену инструмента в патроне (рис. 1), установленном на шпинделе станка. Разжим патрона обеспечивается механизмом разжима (рис. 2, 3), установленном на стойке станка. Управляющая программа робота обеспечивает следующий цикл работы САСИ:

- робот захватывает инструментальную оправку (рис. 4) (цангу с инструментом), находящуюся в позиции смены инструментального магазина;
- производится зажим схвата робота (зажим инструментальной оправки);
- рука робота перемещается вверх, вытаскивая оправку из гнезда магазина;
- по всем осям станка обеспечивается перемещение, необходимое для смены инструмента (в положение, не мешающее подводу оправки с инструментом в положение соосное шпинделю);
- робот перемещает оправку в положение соосное шпинделю станка;
- разжимное устройство перемещается вниз, сжимая пружину и тем самым, разжимая патрон;
- движением вверх робот вводит хвостовик оправки в патрон;
- разжимной механизм перемещается вверх, освобождая пружину, вследствие чего происходит зажим хвостовика инструментальной оправки в патроне;
- разжимается схват робота;
- рука робота возвращается в исходное положение;
- управление передается управляющей программе (УП) станка;
- на станке производится обработка детали;
- если в очередном кадре УП имеется команда смены инструмента, узлы станка по всем осям перемещаются в положение смены и управление передается программе робота;
- робот охватывает схватом инструментальную оправку;
- происходит зажим схвата;

- разжимной механизм разжимает оправку;
- робот вытаскивает оправку из патрона и переносит ее в то же свободное гнездо магазина;
- происходит разжим схвата;
- рука робота возвращается в исходное положение;
- стол поворачивается, пока в позицию смены не установится заданный в УП станка инструмент. Далее все движения повторяются.

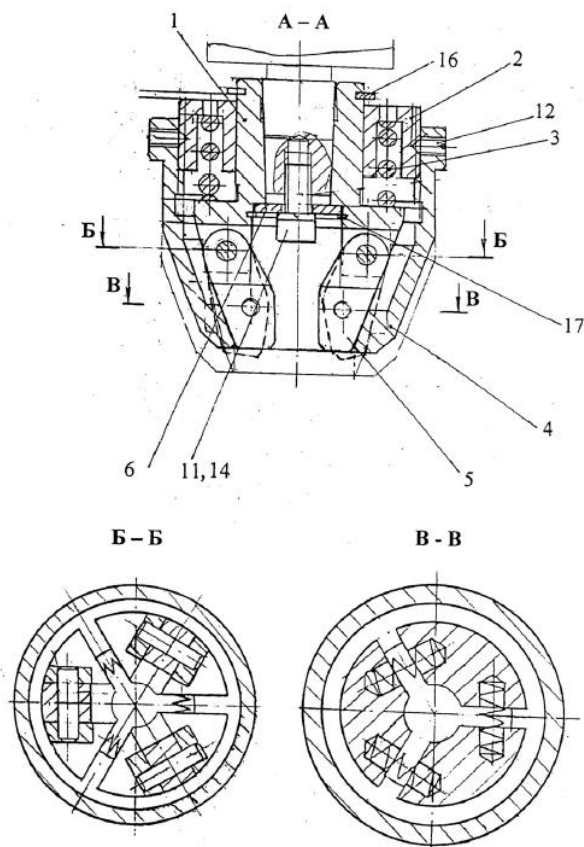


Рис. 1. Конструкция патрона

Патрон имеет следующую конструкцию. Корпус 1 патрона (см. рис. 1) закреплен на шпинделе станка с помощью шайб 6, 11 винтом 14 и зафиксирован в осевом направлении кольцом 17. В корпусе патрона на осях 8 установлены три зажимных кулачка 5. Гильза 4 патрона вместе с закрепленной на нем втулкой 2 имеют возможность осевого перемещения относительно корпуса 1, которое возможно при осевом воздействии через деталь 2 на пружину 3. Осевое положение конусного отверстия гильзы 4 зависит от сжатия пружины и, в свою очередь, определяет поворот кулачков относительно осей 8 и, следовательно, радиальное расстояние между их зажимными поверхностями. Так, при сжатии пружины 3 (при перемещении втулки 2 вместе с гильзой 4 вниз) кулачки поворачиваются вокруг осей 8 по часовой стрелке и радиальное расстояние между ними увеличивается, т.е. происходит разжим инструментальной оправки. При разжиме пружины 3 втулка 2 и гильза 4 перемещаются вверх, заставляя кулачки 5 поворачиваться

против часовой стрелки, при этом уменьшается радиальное расстояние между их зажимными поверхностями и происходит зажим инструмента в патроне. Расчетное зажимное усилие патрона составляет 320 Н. Для обеспечения одновременности расхождения кулачков при разжиге, между ними размещены пружины 9 (см. рис. 1).

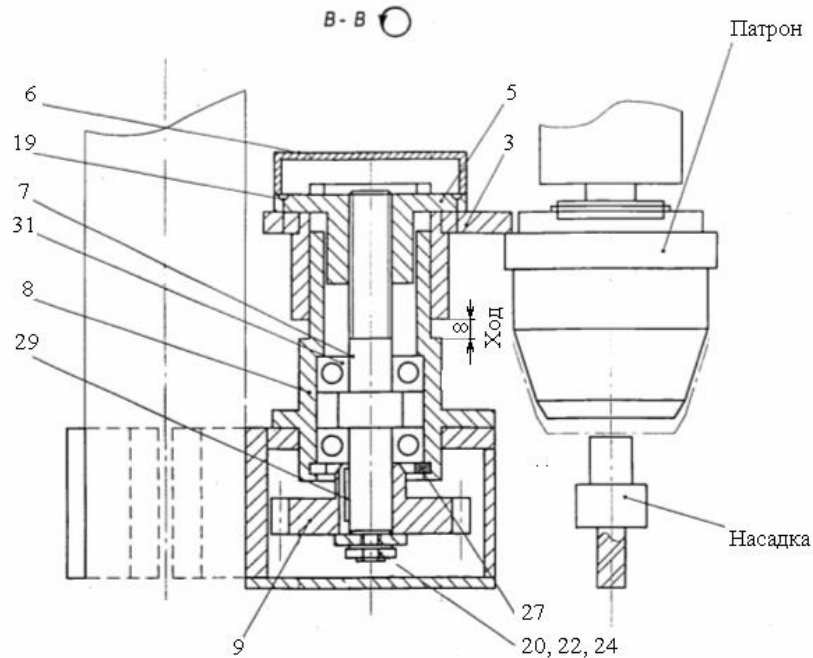


Рис. 2. Разжимной механизм (компоновка на станке и разрез)

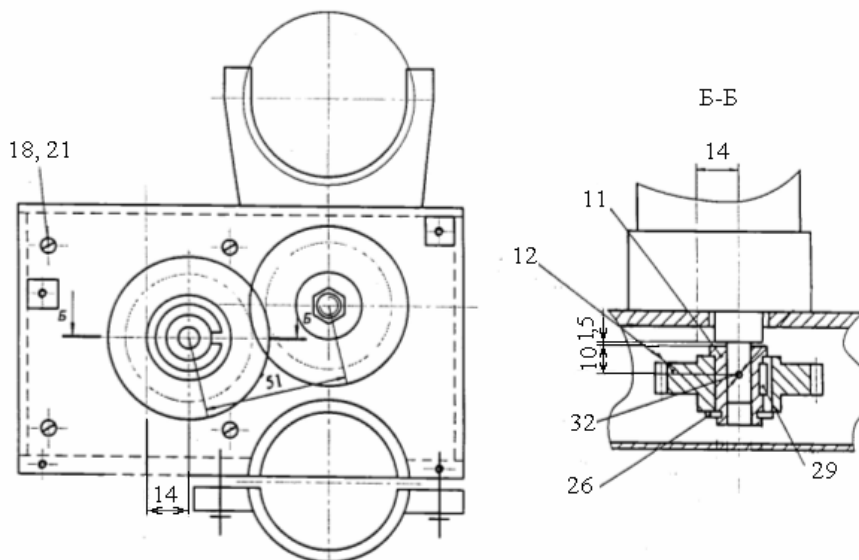


Рис. 3. Разжимной механизм (компоновка и разрез по оси двигателя)

Разжимной механизм (см. рис. 2, 3) имеет следующее устройство.

От двигателя через шестерни 12 и 9 вращение передается на винт 7. Винт перемещаться в осевом направлении не может, поэтому происходит перемещение гайки 5. При перемещении гайки вниз вилка 3 воздействует на втулку 2 (см. рис. 1) патрона, заставляя сжиматься пружину 3 и разжиматься кулачки 5.

При реверсировании двигателя гайка с вилкой перемещаются вверх, пружина 3 патрона разжимается, а кулачки 5 сжимаются. Зажим инструмента в цанге обеспечивается гайкой. Все цанги набора (для зажима инструментов с диаметрами 4–8 мм) имеют хвостовики диаметром 10 мм.

Инструментальный магазин имеет следующее устройство.

В корпусе установлен электродвигатель, на валу электродвигателя установлена 4-х позиционная планшайба (круглый поворотный стол). Планшайба опирается на шарики, установленные в кольцевом пазу основания.

Конечный выключатель, установленный на корпусе стола, взаимодействует со штырьками, установленными на планшайбе. На планшайбе имеются гнезда для размещения оправок с инструментом. Оправки располагаются в гнездах хвостовиком вверх.

Автоматизированную смену заготовок обеспечивает робот. Паллеты с заготовками устанавливаются на 4-х позиционном тактовом столе-накопителе. Робот поочередно устанавливает паллеты в зажимное приспособление станка, после зажима паллеты в зажимном приспособлении станка, схват робота разжимается, и рука робота возвращается в исходное положение. Далее управление передается УП станка. Остальные этапы цикла смены заготовок аналогичны этапам смены инструмента.

Приводы инструментального магазина, накопителя инструмента и разжимного механизма обеспечиваются от асинхронных конденсаторных электродвигателей. Для позиционирования магазина и накопителя предусмотрены конечные выключатели, установленные на корпусах и штырьки, установленные на планшайбах.

При наезде штырька на конечный выключатель в систему управления подается сигнал о достижении заданной позиции, и система управления обеспечивает останов соответствующего электродвигателя.

Управление приводом разжимного механизма обеспечивается программно по времени. Момент включения электродвигателя задается программно, продолжительность перемещения вилки вниз и выключение электродвигателя определяются при отладке работы механизма и обеспечиваются программно, время нахождения вилки в нижнем положении, момент включения реверса двигателя и продолжительность перемещения вилки в верхнее исходное положение, определяются также при отладке и обеспечиваются программой.

Конструкция накопителя заготовок аналогична конструкции инструментального магазина. На планшайбе накопителя заготовок размещены конические штыри, обеспечивающие положение 4-х паллет с заготовками.

Оборудование ГПМ: сверлильно-фрезерный станок НСФ-4Ф4 1 (см. рис.4) 4-х позиционный тактовый стол-накопитель заготовок 5, 4-х степенной робот 7, инструментальный магазин 8, разжимное устройство 2, зажимной патрон 4 и зажимное приспособление 3 входит в состав ГПС, включающей, кроме того, стеллаж-накопитель заготовок 10, токарный станок Т-4Ф3, персональный компьютер и блок управления.

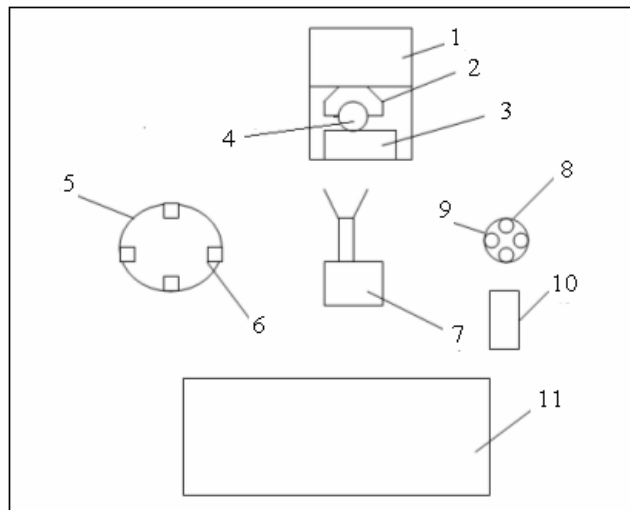


Рис. 4. Компоновка ГПМ и ГПС

Робот имеет возможность в соответствии с управляющей программой:

- захватывать паллеты с заготовками из позиции смены заготовок 6 стола 5 и устанавливать их в приспособление 3 сверлильно-фрезерного станка 1, а также извлекать паллету из приспособления и устанавливать на тактовый стол;

- выполнять смену инструмента, извлекая его из гнезда 9 магазина 8 и устанавливая в патрон 4 станка, разжим которого осуществляется механизмом 2, а также извлекать инструмент из патрона и устанавливать в гнездо инструментального магазина;

- выполнять извлечение из накопителя 10 заготовки и установку ее в центре токарного станка 11, а также возврат обработанной заготовки в накопитель или установку ее в приспособление 3 сверлильно-фрезерного станка 1.

Управление циклом работы ГПМ и ГПС выполняется системой компьютерной системой ЧПУ класса PRCNC, которая аппаратно реализована на базе системного блока компьютера и блоков управления станков.

ГПМ и ГПС можно применять в учебном процессе для: изучения вариантов состава, структуры и компоновки станочных систем; изучения систем управления; изучения программирования; исследования погрешностей; изучения конструкции устройств и механизмов станочных систем; получения навыков программирования работы ГПС; разработки и оптимизации циклограмм ГПС; изучения роботов; изучения электроавтоматики; изучения систем управления; оценки технико-экономической эффективности станочных систем; проверки расчетных методик; разработки вариантов компоновок и конструкций механизмов ГПМ и ГПС; разработки 3D моделей станочных систем и их механизмов; разработки имитационных моделей; разработки математических моделей.

С помощью созданной станочной системы можно решать задачи подготовки бакалавров, инженеров и магистров.

МЕТОДИКА РАСЧЕТА ТЯГОВОЙ НАГРУЗКИ И КОЭФФИЦИЕНТА СОПРОТИВЛЕНИЯ ПЕРЕКАТЫВАНИЮ

Данная статья посвящена новой универсальной механико-математической модели статического контакта дорожного катка с уплотняемым слоем, которая обобщает частную теорию расчета [4] на подвижные (ведущие и ведомые) эллиптические и круговые вальцы с учетом известных достижений и рекомендаций, касающихся этого перспективного научно-исследовательского направления.

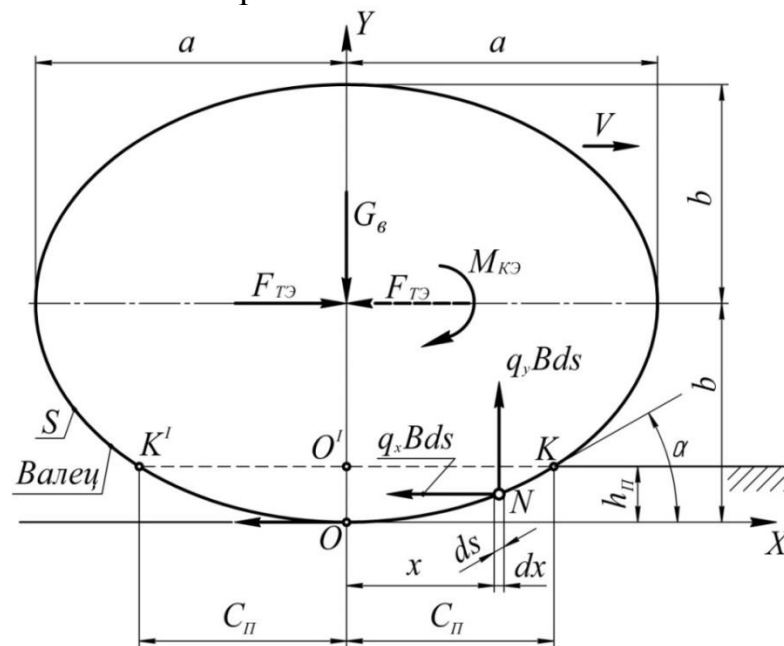


Рисунок 1 – Схема контакта подвижного гибкого вальца с уплотняемым материалом

При движении катка реактивные силы q_x и q_y со стороны уплотняемого покрытия передаются на вращающуюся поверхность вальца через половину дуги $K'OК$ [2-4], то есть, действуют в пределах

$$0 \leq X \leq C_{п}, \quad (1)$$

где $C_{п}$ – пока неизвестная длина полухорды $K'К$ (в случае качения вальца).

Данная предпосылка подразумевает изменяемость параметра $C_{п}$ и глубины $h_{п}$ погружения катка в уплотняемый слой материала (высота сегмента $K'OК$, рисунок 1), по сравнению с аналогичными стационарными контактными характеристиками C и h для неподвижного вальца, когда $F_{тэ}=0$ и $M_{кэ}=0$.

В соответствии со схемой рисунка 1, а также известными данными [2, 5],

представляем (на основе фундаментального решения И.Ф. Штаермана [6]), формулы для расчета параметров C , h , зависимости нормального давления $q_y=q=q(x)$ в координатной системе XOY (рисунок 1) и ее максимального значения $q_M=q(0)$, учитывая, что $q_x(x)=0$ [1, 4]:

$$q = \frac{q_M}{c} \Phi(x) = \frac{q_M}{c} \sqrt{c^2 - x^2}, \quad (2)$$

$$q_M = \frac{2G_B}{\pi BC}; \quad -C \leq x \leq C; \quad (3)$$

$$C = a \sqrt{\frac{3,75 \cdot G_B}{\pi \cdot E_k \cdot b \cdot B}} = 1,0925a \sqrt{\frac{G_B}{E_k b B}}, \quad C \ll R_3(0) = \frac{a^2}{b}; \quad (4)$$

$$h = b \left(1 - \sqrt{1 - \frac{C^2}{a^2}} \right) \approx \frac{b^2}{2a^2} C^2 = 0,5968 \frac{G_B}{E_k B}, \quad h \ll b; \quad (5)$$

где $R_3(0) = \frac{a^2}{b}$ - радиус кривизны эллипса в точке O (рисунок 2.1);

$\Phi(x) = \sqrt{c^2 - x^2}$ - функция Герца – Беляева – Штаермана, которая, как отмечено в [2, 3, 7, 8], наиболее точно отражает физику процесса взаимодействия катка с уплотняемой средой и адекватна экспериментальным данным.

Важнейшим физико-механическим параметром при движении катка является коэффициент f сопротивления перекачиванию (коэффициент сопротивления качению), который по данным экспериментально-теоретических исследований представляется следующей полуэмпирической зависимостью для вальцов кругового очертания [3]:

$$f = 0,75 \sqrt{\frac{h}{2R}}. \quad (6)$$

Модифицируем формулу (6) применительно к гибкому эллиптическому вальцу, принимая во внимание неравенство (4) и заменяя, в этой связи, R на малом интервале $0 \leq X \leq C_{\Pi}$ (рисунок 1) постоянной величиной, соответствующей значению функции $R_3(x)$ радиуса кривизны эллипса в точке O , когда $x=0$ (рисунок 2) [6]:

$$R_3(0) = \frac{a^2}{b} = const. \quad (7)$$

При подстановке в (6) глубины h погружения неподвижного катка, согласно (5), и радиуса $R_3(0)$, в соответствии с (7), получаем искомую зависимость

$$f_3 = 0,375 \frac{bc}{a^2} = 0,41 \frac{b}{a} \sqrt{\frac{G_B}{bBE_k}}, \quad (8)$$

Которая, в частном случае $a=b=R$, преобразуется в известную формулу

$$f = 0,41 \sqrt{\frac{G_B}{RBE_k}} \quad (9)$$

из книги [3] на странице 59, после замены произведения αE_2 на E_k (α – поправочный коэффициент [3]).

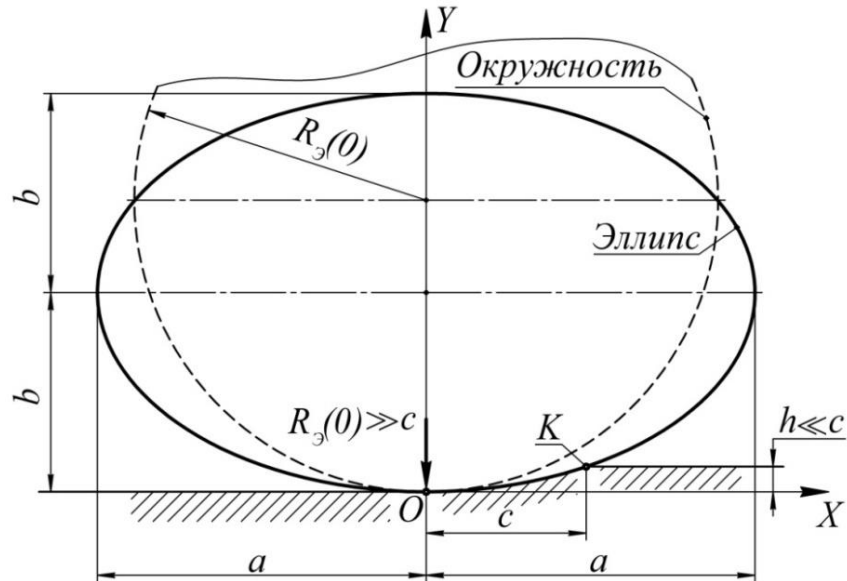


Рисунок 2 – Расчетная схема для вывода формулы коэффициента сопротивления f_3

Таблица 1 – Численные данные по f , f_3 , F_T , F_{T3}

Эксцентриситет ξ (форма вальца)	Искомые параметры	Модуль деформации E_k , мПа (н/мм ²)				
		8	20	30	65	116
$\xi = 0$ (окружность)	f	0,0325	0,0206	0,0168	0,0114	0,0085
	F_T , Н	1381,2	875,5	714,0	484,5	361,2
$\xi = 0,7071$ (эллипс)	f_3	0,0254	0,0161	0,0131	0,0089	0,0067
	F_{T3} , Н	1079,5	684,2	556,8	378,2	284,8
$\xi = 0,866$ (эллипс)	f_3	0,0202	0,0128	0,0105	0,0071	0,0053
	F_{T3} , Н	858,5	544,0	446,2	301,8	225,2

На рисунке 3 и в таблице 1 проиллюстрированы функции $f = f(E_k)$, $f_\xi = f_\xi(E_k)$ и тяговые силы [3]

$$F_T = F_T(E_k) = f \cdot G_B, \quad F_{T\xi} = F_{T\xi}(E_k) = f_\xi \cdot G_B \quad (10)$$

для трех конкретных значений $\xi = 0$ (окружность), $\xi = \frac{\sqrt{2}}{2} = 0,7071$, $\xi = \frac{\sqrt{3}}{2} = 0,866$ при $B=1400\text{мм}$, $R=600\text{мм}$, $G_B=42500\text{Н}$; $E_{k1}=8\text{МПа}$; $E_{k2}=20\text{МПа}$; $E_{k3}=30\text{МПа}$; $E_{k4}=65\text{МПа}$; $E_{k5}=116\text{МПа}$ [9].

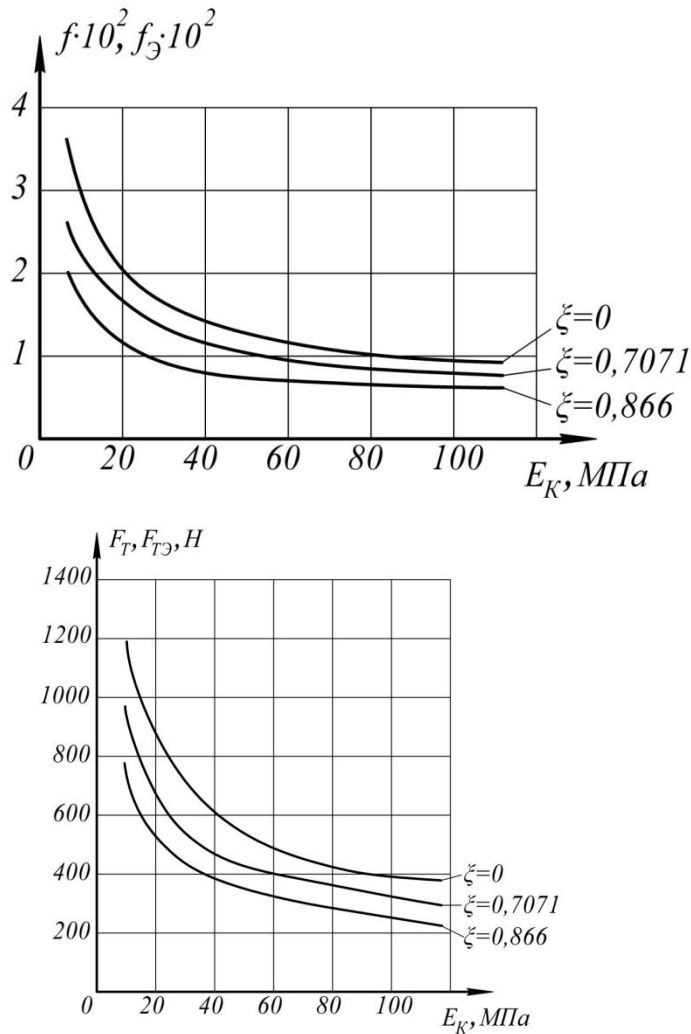


Рисунок 3 – Графики зависимостей $f(E_k)$, $f_\xi(E_k)$, $F_T(E_k)$, $F_{T\xi}(E_k)$

Руководствуясь этими исходными данными и таблицами эллиптических интегралов, имеем, в соответствии с зависимостями (8) – (10):

случай 1, когда $\xi = 0$ (окружность):

$$\left. \begin{aligned} a = b = R = 600 \text{ мм}; \quad E(\xi) = E(0) = \frac{\pi}{2} \approx 1,5708; \\ S = 2\pi R = 2 \cdot 3,1416 \cdot 600 = 3770 \text{ мм}; \end{aligned} \right\} \quad (11)$$

$$f = f(E_k) = 0,41 \sqrt{\frac{42500}{600 \cdot 1400 E_k}} = \frac{0,0922}{\sqrt{E_k}}; \quad (12)$$

случай 2 – эллиптическая обечайка ($\xi = \frac{\sqrt{2}}{2} = 0,7071$):

$$\left. \begin{aligned} S &= 3770 \text{ мм}; & E(\xi) &= E\left(\frac{\sqrt{2}}{2}\right) = 1,3506; \\ a &= 697,8 \text{ мм}, b &= 493,4 \text{ мм}; \end{aligned} \right\} \quad (13)$$

$$f_3 = f_3(E_k) = 0,41 \cdot \frac{493,4}{697,8} \sqrt{\frac{42500}{493,4 \cdot 1400 E_k}} = \frac{0,0719}{\sqrt{E_k}}; \quad (14)$$

случай 3 – эллиптический профиль вальца ($\xi = \frac{\sqrt{3}}{2} = 0,866$):

$$\left. \begin{aligned} S &= 3770 \text{ мм}, E(\xi) &= E\left(\frac{\sqrt{3}}{2}\right) = 1,2111; \\ a &= 778,2 \text{ мм}, b &= 389,1 \text{ мм}; \end{aligned} \right\} \quad (15)$$

$$f_3 = f_3(E_k) = 0,41 \cdot \frac{389,1}{778,2} \sqrt{\frac{42500}{389,1 \cdot 1400 E_k}} = \frac{0,0573}{\sqrt{E_k}}. \quad (16)$$

Сравнивая одноименные кривые рисунка 3 и анализируя цифровую информацию таблицы 1, можно отметить, что с увеличением степени овализации обечайки катка, то есть с ростом параметра ξ , характеризующего вытянутость эллипса в направлении оси x (рисунок 1), происходит уменьшение коэффициента сопротивления f_3 и тягового усилия F_{T3} , по сравнению с аналогичными величинами f и F_T для вальца кругового очертания. В рассмотренных примерах расчета этот эффект соответствовал 21,7 % при $\xi = \frac{\sqrt{2}}{2} = 0,7071$ и 38 %, когда $\xi = \frac{\sqrt{3}}{2} = 0,866$.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Харкута Н.Я. Машины для уплотнения грунтов: Теория, расчет и конструкции. – М.,Л.: Машгиз, 1953. – 164 с.
2. Калужский Я.А., Батраков О.Т. Уплотнение земляного полотна и дорожных одежд. – М.: Изд-во «Транспорт», 1970. – 160 с.
3. Бабков В.Ф. Сопротивление деформирующегося грунта качению колеса. Дисс. На соискан. ученой степени доктора техн. наук. – М., 1958. – 467 с. Дополнение к дисс.: «Качение колеса по деформирующемуся грунту». – 32 с.
4. Сергеева Т.Н. Выбор параметров катков при уплотнении асфальтобетонных покрытий: автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук / Т.Н. Сергеева.-Л., 1981. – 17 с.
5. Галин Л.А. Контактные задачи теории упругости и вязкоупругости. М.: Наука, 1980. – 304 с.

6. Штаерман И.Ф. Контактная задача теории упругости. М., Л.: Гостех-издат, 1949. – 270 с.

7. Дудкин В.М., Кузнецов П.С., Сакимов М.А., Головнин А.А., Киялбаев А.К. Валец дорожного катка. Предварительный патент РК 18131. А.с. Республики Казахстан №51084. МПК E01C19/26. Оpubл. бюл. № 12, 15.12.2006.

8. Дудкин М.В., Абдеев Б.М. Исследование взаимодействия неподвижного гибкого вальца дорожного катка и уплотняемой среды // Юбилейный сборник, посвященный 75-летию со дня рождения первого заведующего кафедрой «Строительно-дорожные машины», д.т.н., профессора Янцена И.А. – Караганда: «Болашак-баспа», 2010. – с. 99 – 104.

9. Абдеев Б.М., Дудкин М.В., Речицкий С.В. Математическое моделирование взаимодействия неподвижного гибкого вальца дорожного катка и уплотняемой среды // Наноматериалы для защиты промышленных и подземных конструкций: Материалы междунар. симпозиума и XI Междунар. конф. «Физика твердого тела», 9-12 июня 2010г. – Усть-Каменогорск: ВКГТУ им. Д. Серикбаева, 2010. – с. 81-87

СКРЕПЕРДІҢ ТАРТЫМДЫҚ РАМАСЫНЫҢ КЕРНЕУЛІ- ДЕФОРМАЦИЯЛАНҒАН КҮЙІН ЗЕРТТЕУ

Скрепер агрегаттары жол және мелиоративтік құрылыста жер жұмыстарының едәуір көлемін орындайды, оларды жиі карьерды аршу жұмыстарында қолданады [1]. Әдетте, скрепер агрегатының тартқышы мен скрепердің шөміші едәуір салмағы мен көлемі бар тартқыш рамамен жалғанады.

Скрепер агрегатының (1-сурет) тартқыш және көліктік жұмыс режимдерінде тартқыш рама металл конструкцияларының беріктігін есептеу үшін қажетті есептік жағдайларды анықтайтын елеулі жүктемелерді сынайды. Скрепердің агрегаттарын құру теориясы мен практикасы бірнеше негізгі есептік ережелерді әзірледі [2]. [3, 4] жұмыстардағы скрепердің шөміші жағынан скрепер агрегатының тракторына тарту жүктемесінің қосымшаларының биіктігін азайтудың өткір қажеттілігі мен нақты мүмкіндігі көрсетілген.



1 - сурет. Шарлы тіркеме құрылғысы бар жартылай тіркемелі скрепер

Мұндай конструктивтік шешім [4] дөңгелекті тартқыштың көпірлеріне тік жүктемелердің қайта бөлінуін азайтып қана қоймай, сонымен қатар көшіру кезінде едәуір созылатын жүктемелерден скрепердің тартқыш рамасын толығымен түсіреді. Көлік режимінде трактордың тартым күші шөмішке ер шарлы құрылғы және тарту рамасы арқылы беріледі. Топырақты қазу үшін оператор доңғалақ ершікті-тіркеме құрылғысын тартқышқа жақын жылжытады және шөмішті түсіреді. Бұл ретте сүйреткіш қапсырма тартқыштың сүйреткіш ілмегі бар ілгішке кіреді. Нәтижесінде тартқыштың тартқыш күші тартқыш рамасын соқпай топырақты қазу кезінде шөмішке беріледі.

Скрепердің тартымдық рамасын түсірудің трактордың тартымдық күшінен оның кернеулік-деформацияланған күйіне әсер ету мәселесі қарастырылған [5]. Осы жұмыста алынған материал кеңейтілген мазмұнда

келтіріледі және скрепердің агрегатының тартымдық жұмыс режимін ғана емес, сонымен қатар көліктік жұмыс режимін де қозғайды. Жартылай тізбекті скрепердің тартқыш және көліктік режимдерінің есептік жағдайын қарастырайық [2]. Тартқыш рамасын есептеу үшін бастапқы деректер 1 кестеде келтірілген.

1 – кесте. Тартқыш рамасын есептеу үшін бастапқы деректер

<i>Тарту режимі</i>		
1	T - трактордың тарту күші, кН	75,33
2	$P_{ин}$ - топырағы бар шөміш инерциясының күші, кН	13,88
3	G_p - тартқыш раманың салмағы, кН	9,61
4	G_K – скрепердің шөмішінің салмағы, кН	15,0
5	$G_{зр}$ - шөміштегі топырақтың салмағы, кН	57,6
6	P_1 - пышаққа көлденең күш, кН	89,21
7	P_2 - пышаққа тік күш, кН	44,6
8	Забойдың еңісі, град	15
<i>Көліктік режимі</i>		
1	$T=R_2f$ - трактордың тарту күші, кН ~	7,0
2	$G_p=k_0G_p$ - тартқыш раманың салмағы, кН	14,4
3	$G_K=K_0G_K$ - скрепер шөмішінің салмағы, кН	22,5
4	$G_{зр}=K_0G_{зр}$ - шөміштегі топырақтың салмағы, кН	118,8

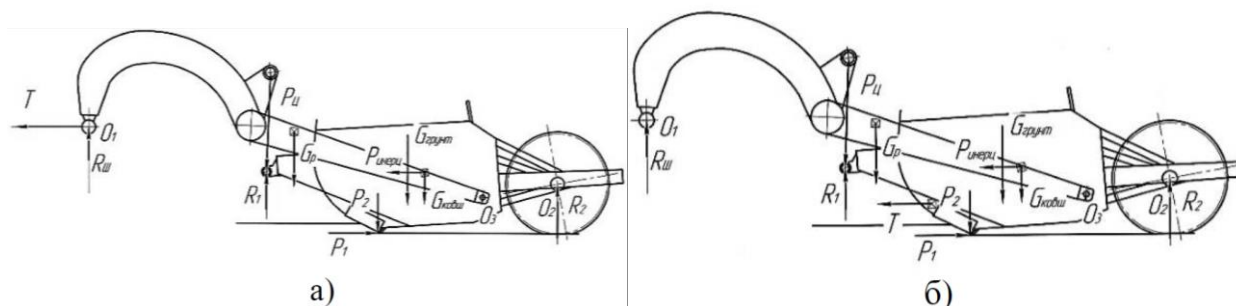
Тартқыш раманың кернеулі-деформацияланған күйін зерттеу 18.1 нұсқадағы «Компас» графикалық редакторы интеграцияланған АПМ бағдарламасының көмегімен бірдей жұмыс жағдайында орындалған. Есептеу жоғарыда 1-кестеде келтірілген бастапқы деректер үшін орындалған, тарту рамасын жүктеудің үш есептік жағдайы үшін:

- бірінші есептік жағдай - трактордың тарту күші T арқалықтың шар тәрізді топсасына жүктелінген;

- екінші есептік жағдай - тарту күші T тартқыш рамаға соқпай тікелей шөмішке салынған;

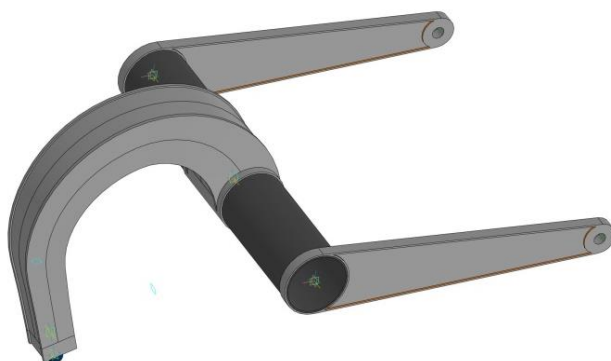
- үшінші есептік жағдай - скрепердің көлік режимі.

2 -суретте скрепер шөмішіне және топырақты қазу кезінде оның тарту рамасына әсер ететін күштер сұлбалары берілген.



2 - сурет. Топырақты қазу кезінде скрепердің тартқыш рамасын жүктеу схемасы, трактордың тартқыш күші қоса берілген: а - шарлы тірекке; б - тікелей шөмішке

Есеп 235 МПа ағымдылық шегі бар тартқыш рамасының материалы үшін орындалды. Ақырғы элементті торды құру кезінде соңғы элементтің ұзындығы 18 мм шамасын қабылдады. Тартқыш пен скрепердің жалпы рамалары жоқ болғандықтан, бекітпелерді тағайындау кезінде барлық үш ось бойынша жегу топсасына бекіту қабылданды, ал шарлы тіректің Х осі бойынша қозғалу мүмкіндігі бар (бекітілмеген). Скрепердің тартқыш рамасының көлемді моделі 3-суретте келтірілген.



3 - сурет. Скрепердің тартқыш рамасының көлемді моделі

4, 5-суреттерде топырақты қазу кезіндегі тартқыш раманың кернеулі-деформацияланған күйін зерттеу нәтижелері келтірілген (бірінші және екінші есептік жағдай).

2-кестеде скрепердің шөмішіне және топырақты қазудың және тасымалдаудың есептік жағдайларында оның тарту рамасына әсер ететін сыртқы жүктемелер туралы ақпарат жиыстырылған.

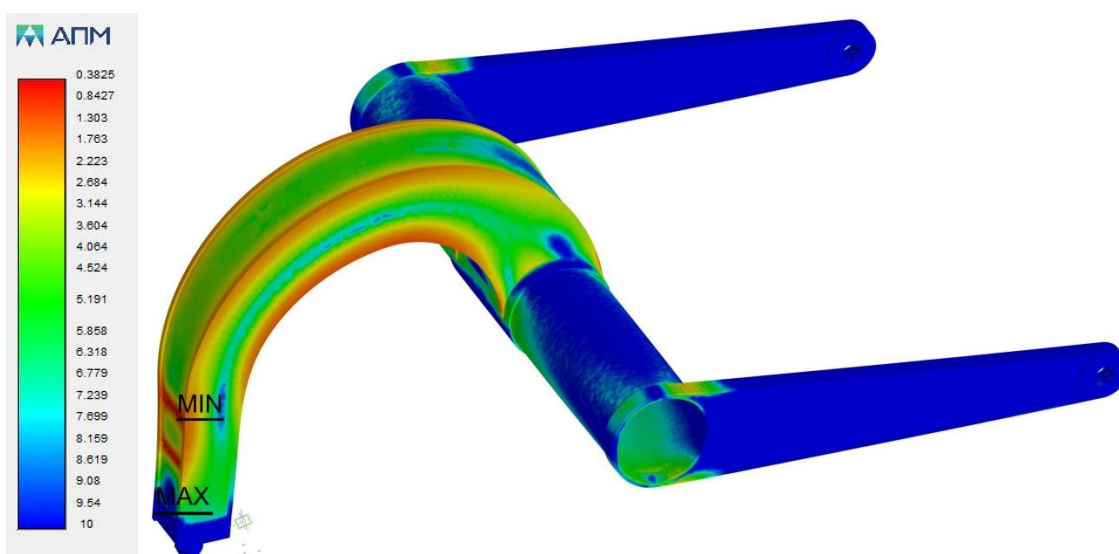
$T = 75,33$ кН тракторының тартымдық күшінен скрепердің тартымдық рамасын түсіру күштің азаюына әкеп соқтыратынын атап өткен жөн, $P_{ш}$ ожауының гидроцилиндрлерінде, бұл ретте $R_{ш}$ шар тірегіндегі тік реакция айтарлықтай азаяды (63,88 кН-нен 50,0 кН-ге дейін, яғни 21,7%-ға). Кернеулі топсасындағы тік реакция R_3 (O_3 нүктесі 2-суретте) бұл ретте өседі (29,2 кН-нан 42,3 кН-ге дейін), кернеулі топсасындағы тік реакция R_3 (O_3 нүктесі 2-суретте) бұл ретте өседі (29,2 кН-нан 42,3 кН-ге дейін, яғни 44,8%-ға).

2-кесте. Есептеу жағдайлары және сыртқы жүктемелер

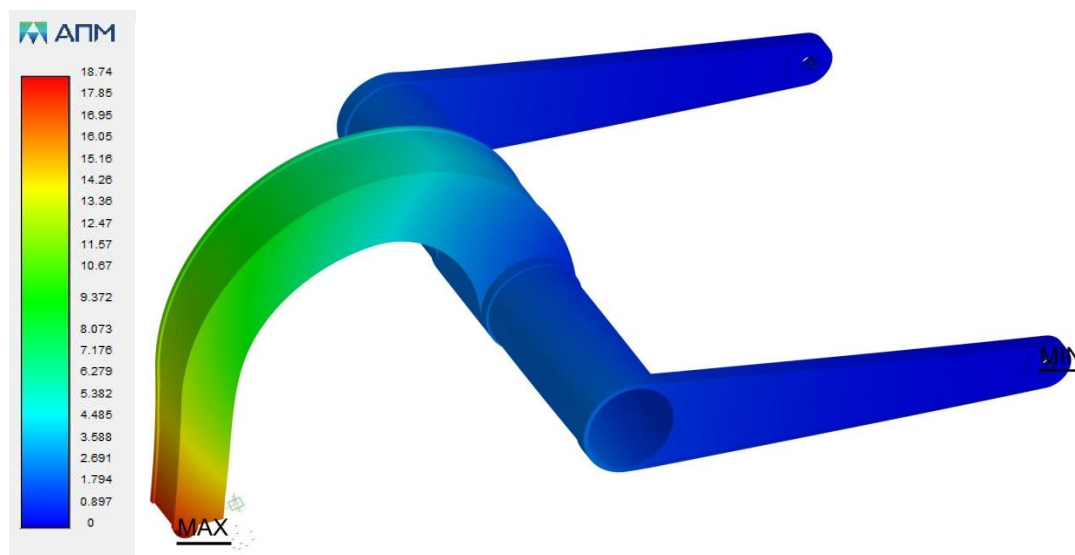
Есептік жағдайлар	Сыртқы жүктемелер, кН						
	T	G_P	G_K	G_{2p}	$P_{ин}$	P_1	P_2
Топырақ қазу (тарту күші тартқыш рамаға салынған)	75,33	9,61	15	57,6	13,88	89,21	44,6
Топырақ қазу (тарту күші шөмішке салынған)	-	9,61	15	57,6	13,88	89,21	44,6
Топырақты тасымалдау ($\kappa_d=1,5$)	7,0	14,41	22,5	118,8	-	-	-

Көлік режиміндегі тарту рамасына сыртқы жүктемелер бірқалыпты өзгереді. Шарлы тірекке тік жүктеме $R_{ин}$ (63,88 кН-нан 53,82 кН-ге дейін, яғни 15,7%-ға) азаяды, шөмішті көтерудің гидроцилиндрлеріндегі күш (82,76 кН-нан 91,39 кН-ге дейін, яғни 10%-ға) өседі. R_3 (29,2 кН-нан 50 кН-ге дейін, яғни 71,2%-ға) кернеулі шарнирде және R_2 (62,92 кН-нан 100 кН-ге дейін, яғни 58,9%-ға) ожауының артқы көпірінде тік жүктемелер едәуір ұлғаяды.

Мақалада келтірілген деректер, тартқыш раманың барлық элементтерінің елеулі жүктелуін және оның элементтерінің едәуір орын ауыстыруы туралы куәландырады (4,29...5,45 мм). Бұл ретте, ең жоғары орын ауыстырулар көлденең арқалықта тіркелген, мұнда жиынтық кернеу ең жоғары болып табылмайды және барлығы 25,3 МПа құрайды. Ең жоғары қосынды кернеулер арқалықтың төменгі белдеуінде (154,2 МПа) және шарлы тіректе (163,8 МПа) тіркелген.



4 - сурет. Топырақты қазу кезіндегі тартқыш рамадағы жиынтық кернеулер



5 - сурет. Топырақты қазу кезіндегі тартқыш рамадағы жиынтық орын ауыстырулар

4, 5 суреттерде келтірілген деректерден көрініп тұрғандай, тартқыштың күші T және шар шар топсасындағы R_2 тік реакциясы тартқыш раманың арқалығын оның төменгі периметрі бойынша едәуір созылатын кернеуді жасай отырып, елеулі июші сәтпен жүктейді. Ағымдылық шегі бойынша қор коэффициенті тек 1,39...1,85-ті құрайды осындай есептік жүктеме кезінде тартқыш раманы қалыпты пайдалану үшін жеткіліксіз және 20 болаттың орнына 10ХСНД аз қоспаланған болатқа ауысуды немесе тартқыш раманың арқалығының төменгі белдігін күшейтуді талап етеді.

Жалпы алғанда, алынған нәтижелер тартқыш раманың кернеулі-деформацияланған жай-күйінің және әсіресе оның ең жүктелген бөлігінің арқалығының айтарлықтай жақсарғанын растайды. 3-кестеде тартымдық раманың кернеулі-деформацияланған күйін есептеудің жиынтық нәтижелері келтірілген.

3 – кесте. Тартқыш раманы жүктеудің ең жоғары параметрлері (арқалықтың көлденең арқалыққа ауысуы)

Есептеу жағдайлары	Өлшеу орны: арқалық көлленен түйіскенге дейін		
	σ , МПа	S , мм	Қор коэффициент
Топырақ қазу (тарту күші тартқыш рамаға)	154	4,32	1,85
Топырақ қазу (тарту күші шөмішке)	48,49	2,13	4,46
Топырақты тасымалдау ($\kappa_d = 1,5$)	80,9	2,47	3,57

Орындалған зерттеулер топырақты қазу кезінде трактордың тарту күшінен жүк түсіру тарту рамасының кернеулі-деформацияланған жай-күйіне жағымды әсер ететінін куәландырады және тарту рамасын айналып өтіп, трактордың тарту күшін тікелей шөмішке берудің орындылығын растайды.

Бұл ретте тартқыш раманың жүктелуі топырақты тасымалдау кезіндегі оның жай - күйіне шамамен сәйкес келеді, ал оның ең жүктелген бөлігі - (арқалықтың көлденең арқалыққа өтуі) көліктік режимге қарағанда аз жүктелуі тиіс.

ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ:

1. Майнминд, В.Я., Арсентьев А.И. Скреперные комплексы на открытых горных разработках / В.Я. Майнминд, А.И. Арсентьев. М.: Недра, 1976. - 204 с.
2. Артемьев, К.А. Теория и расчет скреперов и скреперных агрегатов / К.А. Артемьев, В.А. Борисенков. Воронеж: Изд-во ВГУ, 1996. - 344 с.
3. Борисенков, В.А. Испытания полуприцепного скрепера с шаровым седельно-сцепным устройством / В.А. Борисенков, В.А. Нилов, А.В. Гаврилов // Механизация строительства. - 2003. - № 2. - С. 2-5.
4. Патент 2209887, МКИ E02F 3/64. Скрепер / В.А. Нилов, А.В. Великанов, А.А. Косенко, А.В. Гаврилов. - Заявл. 21.03.2002, № 2002107262. Оpubл. 10.08.2003. Бюл. № 22.
5. Нилов, В.А. Исследование нагруженности тяговой рамы скрепера с шаровым седельным устройством / В.А. Нилов В.А., Д.А. Степанченко // Высокие технологии в строительном комплексе. - 2018. - № 1. - С 132-135.

СУСЫМАЛЫ ЖҮКТЕРДІ ТАСЫМАЛДАУ ҮШІН ДІРІЛ КОНВЕЙЕРІН ЖЕТІЛДІРУ

Темір жолдар мен басқа да құрылыстарды жөндеу және салу кезінде көп мөлшерде сусымалы құрылыс материалдарды (күм, қиыршықтас) пайдаланады. Көптеген жағдайларда сусымалы құрылыс материалдарының қалдықтарын темір жол бойында жөндеу немесе құрылыс жұмыстарының жаңа орындарына тасымалдау қажеттілігі туындайды. Сусымалы материалдардың үлкен массасын платформаға тиеу экскаваторлармен жүзеге асырылады. Кішігірім көлемі бойынша сусымалы масса қолмен жүктеледі, өйткені механикаландырылған құралдарды пайдалану мұндай жабдықтың құны жоғары, айтарлықтай салмағы мен энергия шығыны, ұтқырлығының төмен болуына байланысты технологияға сай емес және рентабельді емес. [1].

Сусымалы массаларды жоғарыға тасымалдау қырғыш конвейерлер, шөмішті элеваторлар немесе бұрандалы жұмыс органы бар діріл конвейерлерінің көмегімен жүзеге асырылуы мүмкін [2]. Бірақ темір жолдар мен басқа да құрылыстарды жөндеу және салу кезінде сусымалы массаларды тиеу үшін оларды жабдықтардың үлкен массасының және едәуір энергия тұтынуының себептері бойынша пайдаланбайды, бұл құрылыс кезінде қажетті ұтқырлықты болдырмайды.

Платформаға сусымалы құрылыс массаларының шағын көлемін тиеу кезінде қол еңбегінің өнімділігін арттыру және ішінара механикаландыру үшін авторлармен өзіндік құны аз конвейердің жеңіл, ұтқыр, технологиялық тиімді, жұмысында үнемді жаңа конструкциясы ұсынылды. Бұл әзірлеудің ерекше идеясы сатылы жұмыс органын пайдалану болды [3,4], бұл сусымалы жүкті горизонтқа 40^0 -ге дейін еңіс бұрышымен тұрақты тасымалдау процесін жүзеге асыруға мүмкіндік берді. Мұндай құрылым тегіс жұмыс беті бар, дірілді орын ауыстыру үдерісі 10^0 -ден астам көлбеу бұрыштарында жоғары мүмкін емес, дірілді конвейерлердің елеулі жетіспеушілігін еңсеруге көмектесті.

Бірақ ұсынылған конвейердің үлгісін сынау барысында елеулі кемшіліктер анықталды [3,4]. Кейбір жағдайларда аз амплитудадағы жүк көтергіш орган тербелісінің жоғары жиілігі еңістің едәуір бұрыштарында сатылар жағынан инерциялық әсер сусымалы материал қабатымен демпфирленіп (жұтылды) және осы материалды жұмыс органының көлбеуі бойынша жоғары тұрақты дірілді ығыстыру үшін жеткіліксіз болуына әкеп соқтырды. Бұл мәселені екі жолмен шешуге болады. Бірінші жағдайда сусымалы массаларды тиеу кезінде конвейердің көлбеу бұрышын төмендетуге болады, бұл габариттердің, массаның, өзіндік құнының, энергия шығындарының ұлғаюына әкеледі. Екінші жағдайда тербеліс амплитудасын арттыру керек, бұл сусымалы материал қабатының демпфирлеуші (сіңіру) әсерін жеңуге көмектеседі. Әрине, мәселені шешудің екінші нұсқасы

неғұрлым ұтымды, алайда инерциялық (дебаланс) және электромагниттік дірідеткіштер үшін амплитуданың ұлғаюы бірнеше миллиметр шектерге ие.

Мысалы, пневматикалық дірілді жетекті немесе эксцентрик қоздырғышы бар редукторды қолдану қосымша жабдыққа салыстырмалы үлкен шығындарды талап етеді, конструкцияны ауыр, күрделі және қымбат етеді. Барлық дірілдіжетектерден электромагниттік дірілдеткіштер ең арзан, сенімді, берік, үнемді, салыстырмалы аз массаға ие [2]. Электромагниттік дірілдеткіштердің елеулі кемшілігі-тербелістердің аз амплитудасы, ол оларды пайдалануды шектейді. Сондықтан электромагнитті жетегі бар діріл машинасының жұмыс органының тербеліс үдерісінің амплитудасын ұлғайту өзекті ғылыми міндет болып табылады. Оның шешімімен көптеген салаларда көптеген технологиялық процестер үшін электромагниттік жетекті қолдану кең таралған. Бұл жағдайда электрмагниттік дірілдеткішті пайдалану кезінде ұсынылған дірілдіконвейердің [3, 4] амплитудасын арттыру мүмкіндігі қолайлы шешім болып табылады.

Мақаланың мақсаты жол шаруашылығында құрылыс жұмыстарында пайдалануға арналған ұсынылып отырған дірілдіконвейердің конструкциясын [3, 4] пайдалану үшін электромагниттік жетегі [5] бар дірілдімашиналардың іс-қимылының жаңа қағидатын қолдануды негіздеу және сусымалы жүктің қозғалу үдерісіне аналитикалық зерттеулер жүргізу болып табылады.

Сатылы жұмыс органы бар ұсынылған дірілдіконвейерде [3,4] жаңғыртылған электромагниттік дірілдеткішті қолдану [5] электр тогының стандартты жиілігін өзгертпестен дірілдің жұмыс органының тербеліс жиілігін 2 есе төмендетуге және тиісінше тербеліс амплитудасын арттыруға мүмкіндік береді. Мұндай жаңғыртуды жүзеге асыру үшін бір тактілі электромагниттік дірілдеткіштің зәкірі жұмыс органының төменгі жағына бекітіледі. Алдын ала дірілдеткіштің ішкі рессорлары алынып тасталады, зәкірлі жұмыс органы статикалық түрде меншікті механикалық тербеліс жиілігіне (25 Гц), токтың стандартты жиілігінен екі есе аз (50 Гц) есептей отырып, серпімді элементтерге ілінеді. Зәкірлер мен статор арасындағы саңылау белгілі бір шамаға артады.

Дірілдеткіш зәкірі (жұмыс органымен бірге) жеткілікті көлемді және $v=25$ Гц жиілігімен өзіндік механикалық тербелістерді жүзеге асыруға қабілетті болуы тиіс ($\omega=50$ рад/с циклдік жиілігі), электр тогының стандартты жиілігінен екі есе аз, тербелмелі массаның қажетті ара қатынасын және k серпімді элементтерінің қаттылық коэффициентін белгілеу арқылы қол жеткізіледі:

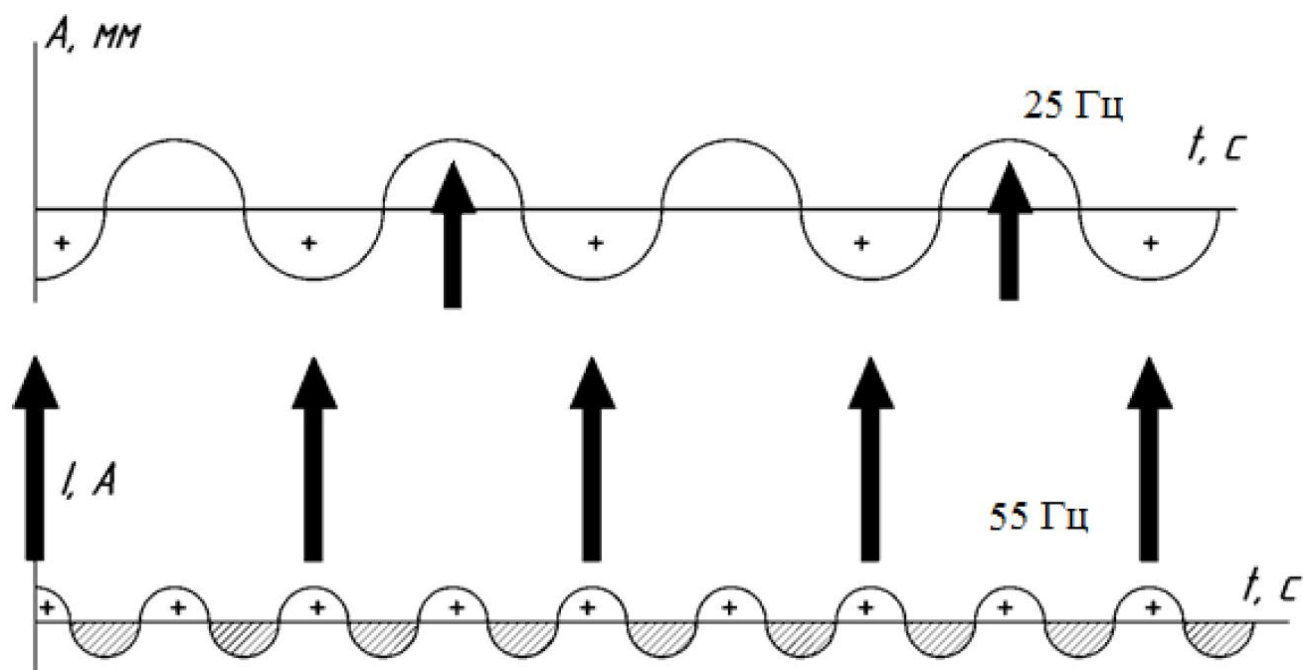
$$\omega = \sqrt{\frac{k}{m}} = 50\pi \quad (1)$$

Бұл ретте жұмыс органын жүктелген деп есептеу керек, бұл m мәніне әсер етеді.

Тербеліс қоздырғышы бір пактілі электромагниттік дірілдеткіш болып табылады, оның статорына 50 Гц жиілігімен түзетілген

(диод арқылы) жартылай периодты ток беріледі. Егер магнитті күш зәкірді жұмыс органымен бірге статикалық тепе-теңдік жағдайынан шығару үшін жеткіліксіз болса (зәкірлер мен статор арасындағы үлкейтілген саңылаудың себебі бойынша), онда мұны жұмыс органына қысқа уақытта басып, яғни зәкірді статорға жақындата отырып, қолмен жасауға болады. Жүктелген жұмыс органы қосымша қолмен әсер етпестен жұмыс режиміне шығады. Машина 5-6 с бойы іске қосылғаннан кейін зәкірдің тербеліс үдерісінің магнит күшінің әсерінен жұмыс органымен өздігінен синхрондалуы жүргізіледі.

Тербеліс үдерісінің жиілігін төмендету әдісі [5] келесі сұлбаға сәйкес жүзеге асырылады (сурет 1).



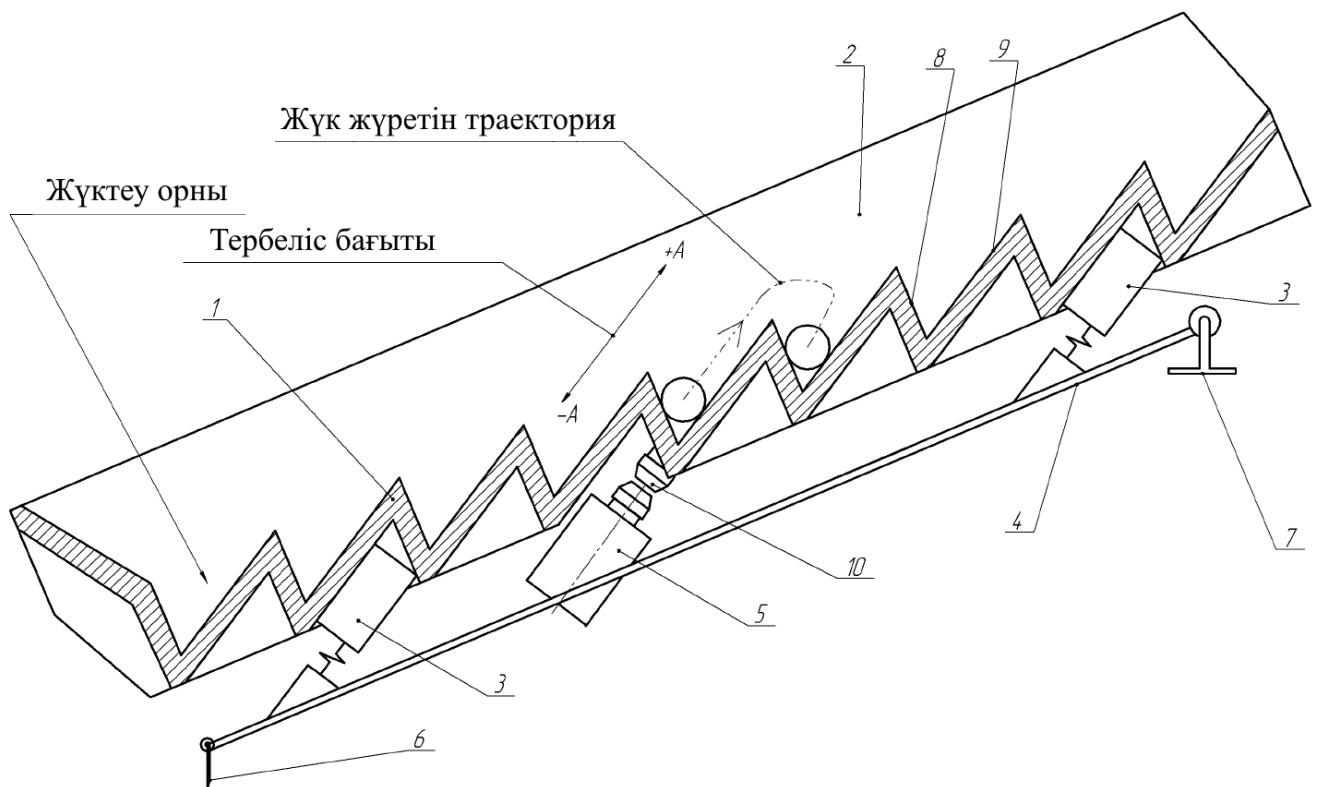
Сурет 1 – Тербеліс үдерісінің теориялық графигі

1 суреттегі төменгі график 50 Гц жиілігімен (циклдік жиілігі 100 рад/с) I түзетілген жартылай периодтық ток күшінің тербелісін көрсетеді. Бұл графиктің төменгі бөлігі теріс мәнге сәйкес I - штрихталған. I ток күші тербелісінің штрихталған жартылай периодтары статордың электр тізбегіндегі диодтың әсер ету себебі бойынша болмайды. I оң мәнге сәйкес жоғарғы жартылай периодтар "+" белгісімен белгіленген - бұл I ток күшінің жартылай периодтары бар.

1 суреттегі жоғарғы график амплитуданы, ал якорь тербелістерін уақыт бойынша көрсетеді. Зәкірдің статикалық тепе-теңдік жағдайына қатысты зәкірдің вибратор статорына жақын орналасқан зәкірдің тербеліс амплитудасының теріс жартылай периодтары "+" белгісімен белгіленген. "+" белгісі осы жартылай периодтарда магнит өрісінің күштік әсері якорьдің меншікті механикалық тербелісі кезеңінде энергетикалық шығындарды толтыру үшін жеткілікті үлкен екенін білдіреді.

Осылайша, зәкірдің меншікті механикалық тербелістерін қолдау

статорға жақын орналасқан сәттегі оның тербелісінің әрбір кезеңінде жүзеге асырылады. Магнит күшінің нақты әсер ету сәттері (учаскелері) суретте төменгі және жоғарғы графиктер арасындағы бағыттамаалармен белгіленген. Амплитуданың оң мәніне сәйкес келетін зәкірдің механикалық тербелістерінің жартылай периодтарында " + " белгісі болмайды, себебі олар зәкір статордан алыстағы шеткі күйде болуына сәйкес келеді. Мұндай жартылай периодтарда магнит ағыны якорьді статордан едәуір алып тастау себебінен тербелмелі қозғалысқа елеулі әсер етпейді. Бұл зәкірді статордан алып тастау электр тогы күшінің жартылай тербелісінің болмауы кезінде пайда болады (зәкір тербелісінің A ұлғайтылған амплитудасында). Осылайша, серпімді тербеліс жүйесіне (жұмыс органы бар зәкір) күштік магниттік импульстер айтарлықтай әсер етеді, олар түзетілген жартылай периодтық электр тогының тербелісінің бір кезеңінен кейін кезектеседі. Бұл магнитті импульстердің әсері статорға жақын тұрған зәкірлердің өтуі кезінде болады (стандартты электромагниттік вибратордан айырмашылығы, онда Бұл магнитті импульстердің әсері статорға жақын тұрған зәкірлердің өтуі кезінде болады (стандартты электромагниттік дірілдеткіштен айырмашылығы, онда зәкір тербелістерін электр магниттік күшпен статордан қолдау тербелістің барлық дерлік кезеңі бойы жүзеге асырылады). Бұл ретте статор мен зәкірдің статикалық тепе-теңдігінің орналасуы арасындағы қашықтық зәкірдің механикалық тербеліс амплитудасының 2 есеге ұлғайтылған есебі үшін екі есе ұлғайтылған. Сусымалы жүктерді жұмыс органының бойымен жоғары қарай тасымалдау үшін белгілі бір ұзындық пен биіктіктегі тізбектей орналасқан сатылардан жұмыс органының жаңа конструкциясы қолданылды (сурет 2).



Сурет 2 – Діріл конвейерінің конструкциясы

Жұмыс органының осындай конструкциясында сатылар барлық сусымалы массаны тербеліс жылдамдығы бойынша жоғары қарай дірілмен тасымалдау кезінде сусымалы материалдың қозғалысын төмен шектейді [3,4].

2- суретке сәйкес дірілконвейері бүйірлік борттармен 2 шектелген сатылы жұмыс органынан 1 және рамада 4 бекітілген серпімді элементтерде 3 статикалық ілінген сатылы жұмыс органынан тұрады. Рамада 4 және де дірілдеткіштің 5 бір тактілі статоры бекітілген. Жұмыс басталар алдында раманың 4 төменгі шеті 6 топыраққа бекітіледі, ал жоғарғы шеті 7 темір жол платформасына бекітіледі. Жұмыс органының 1 әрбір сатысы сусымалы массаның төмен қозғалуына кедергі келтіретін тірек бетінен 8 және тербеліс бағытына параллель жүк сырғуы үшін жұмыс бетінен 9 тұрады. Зәкір дірілдеткіш 10 жұмыс органымен 1 қатты байланысқан және серпімді элементтердің 3 арқасында жұмыс органының бағытталған тербеліс қозғалысын жасай алады.

Құрылғы келесідей жұмыс істейді. 6 ұшымен топыраққа бекітілгеннен кейін, ал 7 жоғарғы ұшымен темір жол платформасына және 5 статорға электр кернеуін беру кезінде жұмыс органының бастапқы жүктелуінен кейін 1 жұмыс органы 5-6 секунд ішінде берілген тербелмелі қозғалысқа ауысады. Сусымалы материал қолмен конвейердің жұмыс органының төменгі бөлігіне үздіксіз жүктеледі және оның тербелісінің әсерінен сатылы бет бойынша жоғары жылжиды және темір жол платформасына түседі.

Кері жағына сырғу болмайды (жұмыс бетінің 9 бойымен төмен қарай), өйткені сырғу кезеңінде өту орны бөлшектердің орналасуы бойынша төменгі басқа да орын алады, олардың ең төменгі бөлігі 8 тірек бетіне тіреледі. Осылайша, сусымалы материалдың қабаты дірілконвейерінің еңіс сатылы жұмыс органы бойынша сырғу кезеңдерімен жоғары жылжытылады.

Бұл ретте тәжірибелік пайымдаулардан дірілді орын ауыстыру үдерісінің келесі шектік шарттары қабылданды:

- сатылы жұмыс бетінің 9 горизонтқа көлбеу бұрышы сусымалы материалдың табиғи еңісінің бұрышынан аспауы тиіс;

- сатылы жұмыс органында материал қабатының биіктігі эксперименталды анықталатын және сусымалы материал бөлшектерінің мөлшері мен нысанына байланысты белгілі мәннен аспауы тиіс (өйткені бөлшектер материалдың қабатында бір-бірімен механикалық ілінісіп, төмен сырғуға кедергі жасайды).

Жұмыс органы тербелісінің кинематикалық (амплитудасы мен жиілігі) және геометриялық (сатының өлшемдері, жұмыс органының мен сатыларының көлбеу бұрыштары) параметрлеріне байланысты сусымалы материал қабатының дірілді тасымалдаудың әртүрлі режимдері болуы мүмкін.

Сусымалы өнімнің дірілді тасымалдау режимін сатылардың үстінен ұшу кезеңінсіз қабылдаған жөн. Бұл жағдайда сусымалы масса тербелістің әрбір кезеңінде жоғарғы сатылардың орналасуы бойынша жұмыс бетіне сырғып (төгіліп) сатылы жұмыс беттерінің 9 бойымен жоғары қарай сырғу кезеңдерінде ғана қозғалатын болады. Осы дірілді тасымалдау режимінде ұшу кезеңдерінің болмауы есебінен жұмыс органының қоршайтын борттарынан

жүктің бір бөлігінде шаң пайда болу және секіру жоқ, жұмыс органының тербеліс үдерісін тұрақсыздандыратын соққы жүктемелері жоқ.

Сонымен қатар, соққы жүктемелерінің болуы жұмысшыларға және қоршаған ортаға теріс әсер ететін шу тудыруы мүмкін.

Шешімдер:

1. Жаңа дірілконвейерінің әрекет ету принципі мен конструкциясы негізделген. Жұмыс органының әзірленген сатылы конструкциясы вибрациялық ығыстырудың қабылданған режимімен үйлескен дірілді конвейерлердің жетіспеушілігін жоюға және горизонтқа 10° -тан аса бұрыштармен жүктерді тасымалдауға мүмкіндік береді.

Дірілді тасымалдау режимі негізделіп таңдалды, дірілді жетектің өзіндік конструкциясы ұсынылды.

Сусымалы жүкті жұмыс органының сатылы беті бойынша тасымалдау үдерісіне базалық аналитикалық зерттеулер жүргізілді. Берілген қозғалыс режимінде сусымалы жүкті дірілді ығыстырудың орташа жылдамдығын және ұсынылған дірілдіконвейердің тиісті теориялық өнімділігін есептеу әдістемесі ұсынылған.

ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ:

1 Технология железнодорожного строительства: Учебник для ВУЗов /Э.С. Спиридонов, А.М. Призмозонов, А.Ф. Аккуратов, Т.В. Шепитько; Под ред. А.М. Призмозонова, Э.С. Спиридонова - М.: Желдориздат, 2002. - 631 с.

2 В.Н. Потураев, В.П. Франчук, А.Г.Червоненко. Вибрационные транспортирующие машины. М., «Машиностроение», 1964. - 272 с.

3 Патент на корисну модель 86034 (Ua). Віброконвеєр із східчастим робочим органом. / Шамота В.П., Тимохін Ю.В., Фалько О.Л.- Бюл. № 23. - 2013. (10.12.13).

4 Шамота В.П., Фалько А.Л. Обоснование конструкции и режима работы, определение производительности виброконвейера со ступенчатым рабочим органом. / Сборник научных трудов ДониЖТ № 41. -2016 г. - Донецк. ДониЖТ. - с.45- 51.

5 Пат. 70727 (Ua). Спосіб зниження частоти коливань / О-ій Л. Фалько - Бюл. № 10. - 2004.

ШНЕКТІ ҚОРЕКТЕНДІРГІШТЕРДІҢ ЖҰМЫС ЖАҒДАЙЫ МЕН КОНСТРУКЦИЯЛАРЫН ТАЛДАУ

Бұрандалы конвейерлерді зерттеу бойынша көптеген жұмыстарда [1] материалдарды тежеу және жабыстыруға бейімділігі жоғары тіккөлбеу және тік конвейерлерді пайдалану орынсыз екендігі айтылған, себебі осьтік қозғалысы жоқ материалдың бөлігі білікке және бұрандалардың бетіне жабысып, конвейердің бітелуіне әкеледі.

Көлденең ақырын жүрісті конвейерлерде конвейерді толтырудың коэффициенті аз жабысқақ материалдарды жылжыту ұсынылады [1].

Сусымалы материалдарды тасымалдаудағы бұрандалы конвейерлер мен шнекті қоректендіргіштердің жұмысының тиімділігі шнектің бұрандалы желісін көтеру бұрышын дұрыс таңдаумен анықталады, ол тасымалданатын материалдың қасиеттеріне, шнектің айналу жылдамдығы мен диаметріне байланысты. Сусымалы және ұсақ кесекті материалдарды шнекпен тасымалдау, әдетте, қиындық тудырмайды. Сондықтан, аталған материалдарды тасымалдауға арналған шнек қоректендіргіштері конструктивті бірдей.

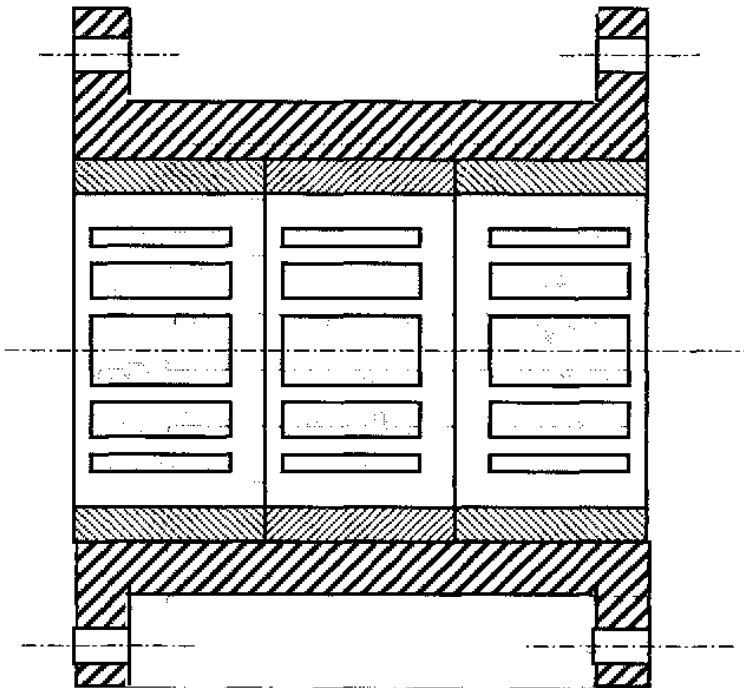
Ылғалды, иілімді, жабысқақ және шаң тәріздес материалдарды тасымалдау кезінде қоректендіргіштен шығатын артық қысым жағдайында қиындықтар туындайды. Бұл жағдайда шнек және тегіс қабырғалы цилиндр болып табылатын кәдімгі шнек қоректендіргішінің тиімділігі аз, немесе тасымалдауды орындай алмайды, өйткені материал шнекпен бірге айналмалы қозғалысты жасайды және осьтік қозғалыс болмайды.

Сонымен қатар, көптеген технологиялық процестерде қысыммен иілімді материалдарды қалыптау және ұсақтау агрегаттарына үздіксіз және сенімді беру талап етіледі. Қоректендіргіштердің басқа түрлері - тарелкалы, пластиналы, таспалы, барабанды - осы функцияларды орындай алмайды. Осы себепті иілімді материалдарды қысыммен беру үшін материалды жабыстыру және өнімділікті арттыру үшін әртүрлі құрылымдық ерекшеліктері бар шнекті қоректендіргіштер қолданылады.

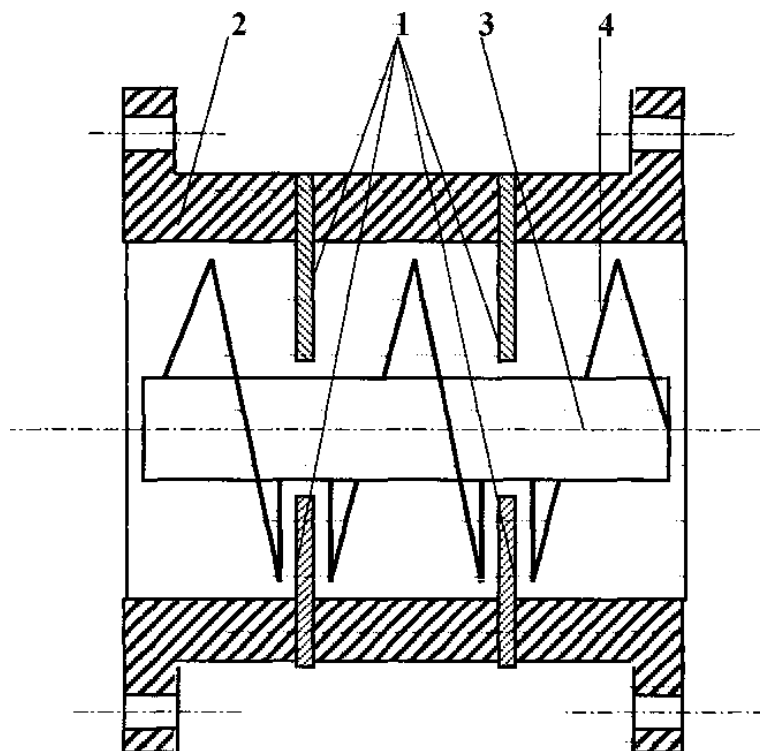
Көптеген технологиялық кешендерде иілімді және шаң тәріздес материалдарды беру үшін корпустың ішкі беті бұдырлы шнекті қоректендіргіштері кең таралған (сурет 1) [3,4,7]. Машинаның жұмыс істеу кезінде бұдырлар арасындағы кеңістік материалмен бітеледі және оның айналуына жоғары кедергі жасайды, өйткені материалдың ішкі үйкеліс коэффициенті материал мен корпустың металл беті арасындағы үйкеліс коэффициентінен артық.

Қоректендіргіштердің жекелеген конструкцияларында материал иіліп бұрылмауы үшін және бұрандалы қалақтармен бағытталған оның құрылымын бұзу мақсатында корпуста қозғалмайтын бекітілген қарсыпшақтар

орнатылады [7]. Қарсыпышақтар 1 (сурет 2) екі қарама- қарсы жағынан корпустың 2 барлық жұмыс кеңістігін білікке 3 дейін көлденең кесіп өтеді , әдетте екі, төрт қарсыпышақтар орнатылады. Пышақтар орнатылатын жерлерде шнек қалағында 4 тиісті жарықтар болады. Қарсыпышақтардың кемшілігі олар материалды жылжытуға қосымша қарсылық жасайды.



Сурет 1 – Қоректендіргіштің шешілетін корпусы



Сурет 2 – Қарсы пышақтар бекітілген қоректендіргіштің корпусы

Германиялық Рур Хеми Акциенгезельшафт фирмасы иілімді материалдар үшін тазартатын қырғышты шнекті қоректендіргішінің құрылымын ұсынады [6]. Шнек айналғанда оның қалақтарын белгілі бір қадаммен, мысалы, шнектің екі еселенген адымына тең қадаммен, бекітілген қырғышты штанганы итереді. Қырғыштар шнектің жұмыс бетін жабысқақ материалдан тазартады, оны шнек осінің бойымен түсіру саңылауына қарай жылжытады. Қырғыштары бар штанга бастапқы күйіне серіппемен оралады. Осыдан кейін цикл қайталанады. Штанганың артқа жылжуы кезінде қырғыштардың еркін өтуі үшін шнек орамдарының арнайы ойықтары болады. Қырғыштары бар қоректендіргіштің кемшіліктеріне шнектің бұрандалы қалақтарының конструкциясының күрделілігі мен үзілуін жатқызуға болады.

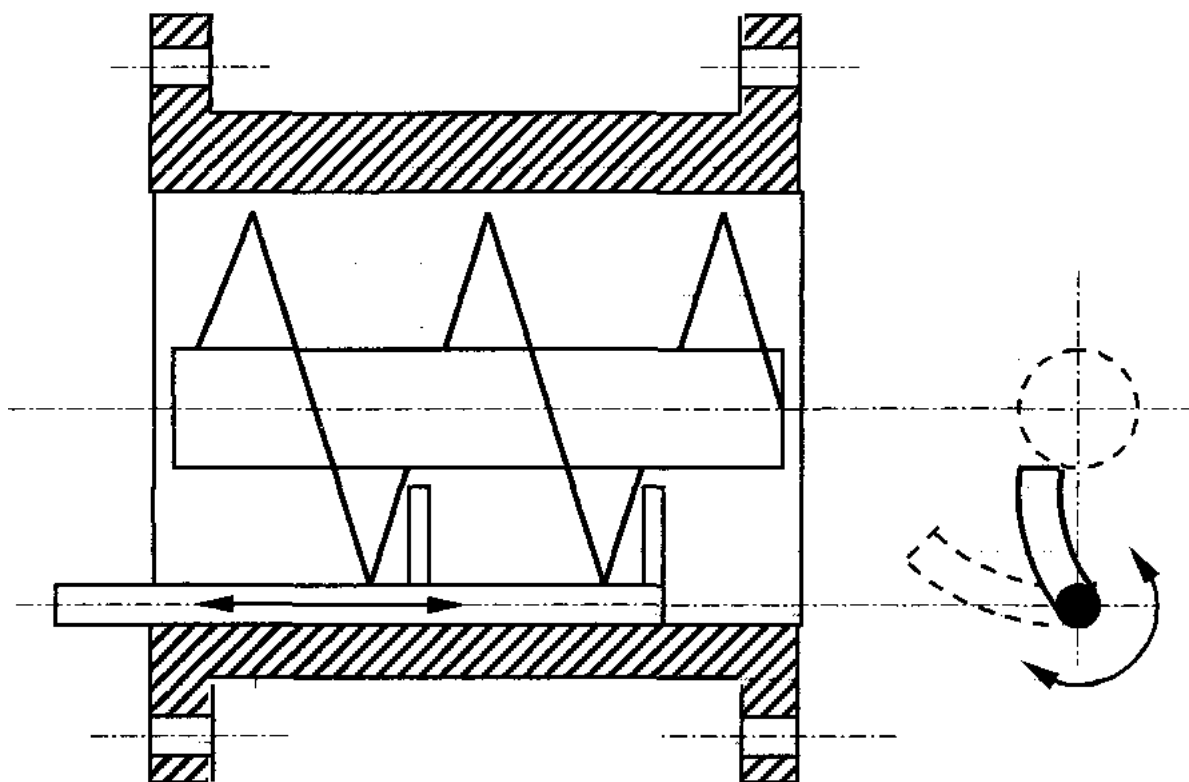
Тазарту қырғыштары бар шнек қоректендіргішінің басқа конструкциясы [4] шнек орамдары тұтас (ойықсыз) орындалуымен, ал қырғыштары бар шнек шнекке арнайы тіреуге дейін жеткенде, өз осінің айналасында бұрылып, онымен ілінуден шығып, содан кейін серіппемен бастапқы қалыпқа оралуымен ерекшеленеді (сурет 3). Осыдан кейін цикл қайталанады. Шнекпен іліну кезінде штанганы бұрылудан сақтау үшін арнайы механизммен ұсталады. Бұл қоректендіргіштің жетіспеушілігі-конструкцияның күрделілігі.

Соңғы жылдары біздің елде және шетелде иілімді материалдарды беруге арналған шнекті (бұрандалы) қоректендіргіштердің әртүрлі конструкциялары кеңінен қолданылады [7]. Аттас сорғылардың негізінде әзірленген бір винтті қоректендіргіштер Муано сорғылары ретінде белгілі, негізінен тамақ өнеркәсібінде қолданылады.

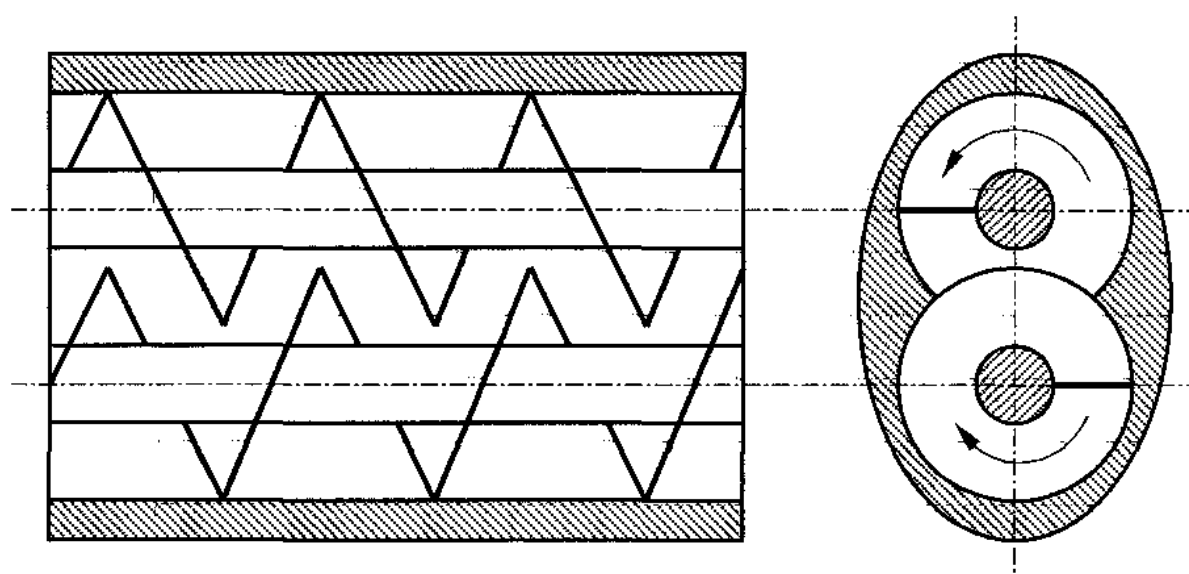
[5] жұмыста сипатталған қоректендіргіш корпусының төменгі бөлігінде арнайы конструкциялы шнек және қос әмбебап шарнирдің көмегімен шнекке жалғанған бұранда орналасқан корпустан тұрады. Бұранда ішкі екі жүрісті бұрандалы беті бар қуыс цилиндр болып табылатын құрсамада орнатылған. Бұранданың көлденең қимасы шеңбер формасында болады. Бұранда қимасының ортасы оське қатысты біршама шамаға – эксцентриситетке ығыстырылған. Бұрандалы беттердің ерекше профилінің арқасында құрсама мен бұранданың айналуы кезінде иілімді материалмен толтырылатын тұйық қуыстар түзіледі және оның бұранда осі бойымен үздіксіз қозғалысы пайда болады.

ИркутскНИИХиммашта және НИИХиммаштың Северодонецк филиалында иілімді материалдарды беру үшін зеттәрізді айдамалау қалақтары бар екішнекті қоректендіргіштер әзірленді [2]. Қоректендіргіштің қабылдау камерасына түсетін материал зеттәрізді айдағыш қалақтармен оны түсіру жағына жылжытатын бір-біріне қарама- қарсы айналатын тасымалдау шнектеріне беріледі (сурет 4).

Екі шнектіден басқа иілімді материалдарды беру үшін көп шнектегі қоректендіргіштер қолданылады [6]. Қоректендіргіш екі тасымалдаушы және екі тазалау шнектерінен тұрады. Тасымалдаушы шнектер бір-біріне қарама- қарсы айналады және кесіндінің толық тереңдігіне ілінеді. Тазалайтын шнектер олармен шектес тасымалдайтын шнектермен бір бағытта айналады және олармен кесіндінің толық тереңдігіне ілінеді.



Сурет 3 – Тазартатын қырғышты қоректендіргіштің корпусы



Сурет 4 – Екі шнекті қоректендіргіш

Екі шнектік және көп шнектік қоректендіргіштердің артықшылықтары иілімді материалдарды, олардың реологиялық қасиеттеріне іс жүзінде тәуелді болмай сенімді және дәл беруі болып табылады. Сонымен қатар, екі және көпшнекті қоректендіргіштер тасымлдау кезінде берілетін материалдарды араластыра алады, бұл бірқатар жағдайларда орынды болып табылады. Бұл қоректендіргіштер иілімді және ұнтақ материалдарды беру үшін қолданылады [6].

Екішнекті қоректендіргіштердің кемшіліктері, олардың қолданылуын шектейтін, шнектер осьтерінің арасындағы аз қашықтықпен байланысты тірек мойынтіректері мен тарату тістегершіктерін құрастыру кезіндегі қиындықтар, сондай-ақ конструкцияның едәуір күрделенуі болып табылады.

Біршнекті қоректендіргіштердің артықшылығы конструкцияның қарапайымдылығы мен сенімділігі, герметикалылығы (улы және жарылыс қаупі бар материалдарды беру кезінде ерекше маңызды), артық қысыммен жұмыс істейтін аппараттарға иілімді материалдарды беруге жарамдылығы, берудің жоғары дәлдігі болып табылады .

Осыған байланысты, шнектердің ылғалды, иілімді және шаң тәріздес материалдармен жабысуына кедергі келтіретін және олардың жұмыс істеу тиімділігін арттыратын құрылғылары бар біршнекті қоректендіргіштердің әртүрлі конструкциялары назар аударуға тұрарлық .

ӘДЕБИЕТТЕР:

1. Спиваковский А.Г., Дьячков В.К. Транспортирующие машины. - М.: Машиностроение , 1983,- 487с.
2. Григорьев А.М. Винтовые конвейеры. - М.: Машиностроение, 1972,- 248 с.
3. Силенок С.Г., Борщевский А.А., Горбовец М.Н. и др. Механическое оборудование предприятий строительных материалов, изделий и конструкций. - М.: Машиностроение, 1990,- 388с.
4. Журавлёв М.И. Фоломеев А.А. Механическое оборудование предприятий вяжущих материалов и изделий на базе их. - М.:Высш. школа,1983.- 232 с .
5. Борщевский А.А., Ильин А.С. Механическое оборудование для производства строительных материалов и изделий. - М.: Высшая школа, 1987.- 376 с.
6. Сапожников М.Я. Механическое оборудование для производства строительных материалов и изделий. -М.: Машгиз, 1962,- 522 с.
7. Рыбаков И.Я. Теория и расчёт вертикальных шнеков. //Горфяная промышленность,- 1951,- №8. С.23-28.

ТОПЫРАҚТЫ ТЫҒЫЗДАЙТЫН МАШИНАЛАР МЕН МЕХАНИЗМДЕРДІ ҚОЛДАНУ ТИІМДІЛІГІН БАҒАЛАУ

Құрылыстағы қазіргі заманғы технологиялар топырақты тығыздау сапасына жоғары талаптар қояды, бұл мәселені ғылыми зерттеулер үшін өзекті етеді. Бүгінгі таңда бізге түрлі топырақ типтерін тығыздаудың көптеген тәсілдері, сондай-ақ ең күрделі жағдайларда жұмыс істеуге қабілетті арнайы машиналар мен механизмдер белгілі. Топырақ тығыздағыш машиналар мен механизмдердің қажеттілігі мен экономикалық орындылығын анықтау үшін, бізге механизмдердің қуатын, топыраққа әсер ету принципін, агрегаттау тәсілін және жұмыс органының түрін ескеретін қолданыстағы механизмдердің жіктемелерін ғана білу жеткіліксіз. Біз тығыздау ұзақтығының топырақ типі, оның ылғалдылығы, оның физикалық қасиеттері, сондай-ақ көлемі мен сыртқы (әдетте, ауа райы) топырақ тығыздауының шарттары сияқты әртүрлі факторларға тәуелділігіне талдау жүргізу қажет.

Қазір бізге байланыссыз топырақтар барынша тиімді тығыздалатыны белгілі, өйткені олардың бөлшектерінің арасында цементтік байланыстар жоқ. Топырақтың бұл түрлеріне құмды, құмды-қиыршықтасты, қойтасты-қиыршықтасты, ірісынықты және жартасты топырақтар жатады. Олар түрлі шайқалуларға, соққылар мен дірілдерге үлкен сезімталдыққа ие, сондықтан топырақ тығыздайтын машиналардың динамикалық әсеріне жоғары деформациялық реакцияға ие. Сондықтан мұндай топырақты тығыздаудың тиімді және орынды құралдары дірілді тығыздаушы механизмдер болады.

Байланыссыз топырақтарда топырақтың екі негізгі тобын бөліп көрсетуге және тығыздаудың ұзақтығын олардың физикалық-механикалық қасиеттеріне, ылғалдылығына және қажетті жұмыстардың көлеміне байланысты сипаттауға болады.

1) Жартасты, қойтасты-қиыршықтасты және байланыссыз ірі сынықты топырақтар.

Топырақтың осы типтері үшін оларды нығыздау алдында қосымша ылғалдандыру немесе кептіру түрінде арнайы дайындық жұмыстары талап етілмейді. Мысалы, егер ірісынықты топырақтарда 30% байланысты ұсақ топырақтар болса, онда оның нығыздалуын 1,3 W_0 дейін (оптималдыдан жоғары) ылғалдылықта жүргізуге болады. Егер ұсақ топырақпен байланысты 30%- дан артық болса, онда тығыздауды оңтайлы ылғалдылық шегінде (0,9 W_0 - дан 1,1 W_0 -ға дейін) және төгілетін қабаттың қалыңдығы 30-50%- ға азайған кезде жүргізеді [1].

Жартасты, қойтасты-қиыршықтасты және байланыссыз топырақтардың қажетті тығыздалу деңгейіне жету үшін дірілді

тығыздағышпен орта есеппен 8-12 рет жүру қажет, Сонымен қатар, бұл жағдайда қабаттың нығыздалуы оның қалыңдығынан 8-12%- ға дейін құрауы мүмкін [13]. Ірі фракцияның топырақтары тығыздаушы жабдыққа үлкен қысым жасайтындығына байланысты, жанышпабілік үшін жоғары сапалы және қалың болат қажет. Осындай жұмыстарды жүргізу үшін ауыр тегіс тегісжанышпабілікті тығыздағыш қажет.

Халықаралық келісімшарттар бойынша қазіргі заманғы құрылыс тас топырақпен жұмыс істеуге жаңа талаптар қояды [2]. Тас материалының үлкен көлемін 1,0 м қабатты нығыздау үшін топырақ тығыздағыш механизмінің жабдықтары 10 т құрайтын вибрациялық тығыздағыштарды пайдалану қажет. Қалыңдығы 2,0 м қабаттарды тығыздау үшін ауыр тығыздағыштар (салмағы 10-нан 30 тоннаға дейін) жарамды, олар өз кезегінде үлкен габариттік өлшемдері бар және оларды қысылған жағдайларда пайдалануға болмайды. Тығыздаудың үлкен қабаттарында және жоғары тығыздықта ауыр өздігінен жүретін діріл плиткаларын қолданудың жоғары қажеттілігі бар, ал тығыздаудың аздаған қабаттарында (0,3 м дейін), әдетте, салмағы 100 кг дейін діріл плиткалары мен трамбовкаларын қолданады.

А. О. Афиногеновтың, А. А. Игнатъеваның, О. П. Минаева, С. Б. Туманянның зерттеулерін талдау бізге 0,5 м тығыздалатын қабаттың оңтайлы ылғалдылығы жағдайында тығыздалатын байланыссыз топырақтардың ірілігіне сай тегісжанышпабілікті дірілді тығыздағыштардың салмағының тәуелділігін қалыптастыруға мүмкіндік береді (1- сурет).



Сурет 1 - Қолданылатын топырақ тығыздағыш жабдықтың салмағымен тығыздалатын бөлшек өлшемі арасындағы байланыс

2) Құмды топырақтар және құмды-қиыршықтас қоспалары тығыздаудың алдында ылғалдау рәсімін талап етеді. Топырақтың бұл типтерінің құрамында шаң және сазды бөлшектер жоқ, сондықтан су топырақ массивінің тереңдігіне

дірілді әсер етудің жақсы берілуіне ықпал етеді. Дірілді тығыздағыштармен тығыздау бойынша ең нашар көрсеткіштер ылғалданған ұсақ құмдарда «олардың бөлшектерінің судағы теңдігіне байланысты, сондықтан олардың ылғалдылығы оңтайлы шамаға жақын мәндерге дейін төмендетілуі тиіс»[3]. Шаңсыз құмдарды олардың құрғақ күйінде тығыздау тәжірибесі бар, бірақ тығыздау дәрежесі және діріл әсерлерін беру тереңдігі мұндай тығыздауда ылғалды құмға қарағанда аз болады.

Құрғақ күйде жоғарғы қабаттағы қажетті тығыздықты (10-20 см) құмның төмен жылжу беріктігінен алу қиын. Әрқашан дерлік құмды топырақтар мен қоспалардың жоғарғы қабаты толықтығыздалмаған күйде болады, осылайша топырақтың сығылу механизмінің тербеліс әсерін үйіндінің төменгі қабаттарына берілуін нашарлатады, ол діріл дампыры ретінде әрекет етеді, тығыздау сапасын төмендетеді [5; 7]. Мысалы, шанданбайтын құм топырақтарынан үйінділерді орнату кезінде құмның кем дегенде үстіңгі қабатын 6-8% - дан төмен емес ылғалдау ұсынылады, содан кейін оны нығыздау кезінде жаңа қабаттың қалыңдығын 10-20 см-ге азайту есебінен ескеру қажет. Шаңсыз құмды топырақты және қалыңдығы 0,5 м және одан жоғары қиыршықтасты тиімді нығыздау үшін орташа тегіс жанышпабілікті тығыздағыштар қолайлы.

Шаңды құмдар мен құмайтар олардың дренаждау қасиеттері төмен болғандықтан шанданбайтын құмдарға қарағанда ылғалды күйде дірілді тығыздауға анағұрлым қиын.

Топырақты тығыздайтын жабдықты таңдау үшін сусымалы материалдың ылғалдылығы мен қалыңдығын ескеру қажет. Мысалы, бірқатар зерттеулер көрсетіп отырғандай, " ылғалдылығы 0,5÷0,7 кезінде шаң құмайтарды 0,95-ке дейін салмағы 12-13 т. ауыр дірілді тығыздағышпен нығыздау мүмкін емес. Бұл топырақтарды 0,9 ÷ 1,1 ылғалдылықта осы құралдармен тығыздау ұсынылады. Егер ол төмен болса және 0,75÷0,85 болса, онда төгілетін қабаттың қалыңдығын 1,5-2 есе азайтып, дірілдетудің өту жолдарының санын бір ізден 12-14-ге дейін ұлғайту қажет» [8].

Құмның үлкен қабаттары мен көлемін (шанды құмдарды) және құмайтар топырақтарды нығыздау бүгінгі күні діріл қондырғыларымен тығыздау өте тиімді және экономикалық орынды.

«Қалыңдығы 1,5-2 м-ден артық құмды тығыздағанда дірілді тығыздау үдерісінде құмның аз ылғалды қабатын сумен қанықтырып құмды негіздің барлық тереңдігіне тікелей терең дірілмен тығыздау әдісін қолдану ұсынылады» [7]. Дірілден пайда болатын динамикалық әсер тығыздалатын құмның кернеулі жағдайын арттырады, бұл кезде едәуір алаңда (диаметрі 4-5 м дейін) біркелкі және тиімді тығыздалады.

Байланысты топырақтардың байланыссыз топырақтардан айырмашылығы ондағы сазды бөлшектер мен судың сандық құрамымен анықталатын өзге де берік және деформациялық қасиеттері бар. Осы қасиеттерге байланысты, тіпті оңтайлы ылғалдылықта, оларды тығыздау кезінде айтарлықтай статикалық және динамикалық күш талап етіледі. Мысалы, топыраққа орта және ауыр типті қазіргі заманғы

топырақ тығыздайтын механизмдер көрсететін әсер ету байланысты топырағы үшін жеткіліксіз болуы мүмкін. Бұл мұндай топырақты жұқа қабаттармен тығыздаған жағдайда мүмкін. Байланысты топырақта жеңіл тығыздағыш механизмдерді пайдалану ұсынылмайды. Байланысты топырақтың барлық осы фактілері тығыздалу ұзақтығын едәуір ұлғайтуға алып келеді .

Тығыздау үдерісі мен ұзақтығы көбінесе топырақтың түріне ғана емес, оның ылғалдылығына да байланысты. Қолданылған жүктеме нәтижесінде судың топырақ бетіне әсері үйіндіні тығыздау кезінде топырақ бөлшектерінің бір-бірімен үйкелуін азайтады. Ылғалдылықтың жоғарылауы оның тығыздығының жоғарылауына әкелетіні белгілі, бірақ (ылғалдылықтың артуымен) топырақтың тығыздығы төмендей бастаған кезде белгілі бір шекке дейін жетеді. Бұл оны борпылдақ топырақта бос тесіктерді толтырған кезде судың қысылмайтындығына байланысты. Топырақтың ең аз экономикалық шығындармен тығыздалуы оңтайлы ылғалдылықта өтеді. Қажетті ылғалдылықтың нақты санын (мәнін) шағын телімде сынама тығыздағыштар негізінде анықтайды. Топырақ тығыздағыш машиналар мен механизмдерді тиімді пайдалану үшін құрғақ топырақты, әдетте, тегістейді, ылғалдандырады, артық ылғалданған топырақты қабаттап тығыздағанда кептіреді.

Сондай-ақ, байланысты топырақтың қажетті тығыздығын топырақ тығыздағыш машинамен бір рет өту кезінде алу мүмкін емес екенін ескеру қажет. Мысалы, үйінді топырақ тығыздығының қарқынды өсуі оны нығыздау кезінде тығыздағыштың 3-4 өтуінен кейін күрт төмендейді, ал 10-12 - нығыздау іс жүзінде болмайды. Өтудің оңтайлы санын, сондай-ақ үйіндінің жоғарғы қабатының тығыздануы байқалатын үңгілеу санын тек топырақты сынамалы тығыздаудың көмегімен ғана анықтауға болады. Орташа алғанда, ол бір телімде тығыздағыштың 6-8 жүріп өту шегінде болады .

Енді тығыздаудың ең оңтайлы көрсеткіштерін таңдау үшін қасиеттері мен ылғалдылығына қатысты байланысты топырақтардың нақты түрлеріне және олардың тәуелділігіне толығырақ тоқталайық.

1. *Шаңды саздақ (ылғалдылығы оңтайлыдан $0,80 \div 0,85$ -ке кем) және шаңды құмайт (ылғалдылығы $0,70 \div 0,75$ -тен кем) $0,95$ -ке дейін нығыздау мүмкін емес. Саздақтарды орташа және ауыр топырақ тығыздағыш механизмдермен тығыздау «оңтайлы ылғалдылықта, бірақ $0,85 \div 0,90$ кем емес, сонымен бірге 20-30 см артық емес қабаттармен, тығыздағыштың бір ізден 10-12 өту арқылы ұсынылады» [13].*

2. *Байланысты иілгіш және көпылғалды қайта топырақты жұдырықшалы жанышпабілікті дірілді тығыздағыштарды пайдалана отырып нығыздау ұсынылады. Олардың арқасында тығыздалған қабат 5-10 см артады, бұл жұмысты тегісжанышпабілікті дірілді және жұдырықшалы статикалық тығыздағыштармен салыстырғанда тиімдірек етеді .*

3. Төмен және қалыпты ылғалдылығы кезінде кесек саздақтарда және балшықтарда тікенекті жұдырықшалы топырақ тығыздағыш механизмдерді қолдану неғұрлым орынды. Аса ылғалданған байланысты топырақтарда жанышпабілікке тез топырақ жабысып қалу салдарынан оларды пайдалану орынсыз. Сегментті жұдырықшалы дірілді тығыздағыштар әмбебап және

тиімді. тікенекті жұдырықшалы дірілді тығыздағыштармен салыстырғанда олар топырақтың көптеген түрлеріне (төмен және жоғары байланыстылық, соның ішінде кесек және аса ылғалданған) сай келеді және тығыздауды сапалы жүргізуге қабілетті [5].

Үлкен көлемде байланысты топырақтарды тығыздау үшін ең тиімдісі салмағы 35т дейінгі пневмодоңғалақты тығыздағыштар (олар тығыздалатын қабаттың қалыңдығы 50 см- ге дейін үйінді байланысты топырақты 175 м³/сағ дейін тығыздауға қабілетті) мен жұдырықшалы дірілді тығыздағыштар. Ірі және ауыр жұдырықшалы тығыздағыштар 45-55 кгс/см² дейін қысым көрсетеді, бұл тегісжанышпабілікті аналогтарынан 3 есе жоғары. Бұл оларға жоғары байланысқан және өте берік ауыр саздақтар мен топырақтарды тығыздауда, оның ішінде олардың ылғалдылығы төмен сорттарын да тығыздауда артықшылық береді. Алайда, олардың тиімділігі үшін шектеулер бар, өйткені бұл топырақ тығыздағыш механизмдерді тар жағдайларда қолдану өте қиынға соғады.

Осылайша, топырақ тығыздағыш механизмді таңдау кезінде бірқатар факторларды ескеру қажет. Мысалы, егер ұйымда қымбат тұратын ауыр топырақ тығыздайтын машиналар болмаса, онда топырақтың ылғалдылығын, оның түрі мен өндірілетін жұмыстардың көлемін ескере отырып, қолда бар жабдықты ең аз экономикалық шығынмен пайдалануға болады.

ӘДЕБИЕТТЕР:

1. Афиногенов А.О. Эффективность повышения степени уплотнения грунтов земляного полотна карьерных автомобильных дорог // Вестник КузГТУ. 2008. №1. С. 55-60.
2. Васильев Ю.С., Минаев О.П. О вибрационных катках в гидротехническом строительстве // Гидротехническое строительство. 2016. № 2. С. 10-14.
3. Васильева Е. В. Технология работ при досыпке грунтовых водоподпорных сооружений //Инженерный вестник Дона, 2013, №4.
4. Игнатьев А. А. Определение рациональных параметров вибрационных катков для уплотнения грунта //диссертация кандидата технических наук: 05.05.04 / автомобил.-дорож. гос. техн. ун-т. Ярославль, 2013. С. 182.
5. Туманян С.Б. Определение параметров и режимов работы уплотняющего оборудования с комбинированным воздействием на уплотняемую среду // диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук / Москва, 1994. С. 166.
6. Хархута Н.Я., Васильев Ю.М. Методические рекомендации по повышению эффективности использования виброкатков при сооружении земляного полотна автомобильных дорог. М.: Транспорт, 1975.
7. Уплотнение и укладка дорожных материалов. Теория и Практика. Издание 2-е Издательство "Тест-Принт" Санкт-Петербург, 1995. С. 184.

ВВЕДЕНИЕ КОНСТРУКТИВНЫХ УЛУЧШЕНИИ И ИЗМЕНЕНИИ В РАМЫ КОРОНИРУЮЩИХ ЭЛЕКТРОДОВ ЭЛЕКТРОФИЛЬТРОВ ТИПА ЭГ

Электрофилтры (рисунок 1) предназначены для высокоэффективной очистки технологических газов и аспирационного воздуха от твердых загрязнений, образующихся в результате деятельности промышленных предприятий: в черной и цветной металлургии, в теплоэнергетике, промышленности строительных материалов, химической и нефтяной промышленности и др. Под электрической очисткой подразумевается очистка, которая осуществляется с использованием электрического тока высокого напряжения. Под воздействием высокого напряжения у поверхности коронирующего электрода происходит ионизация пылегазовой смеси, которая сопровождается возникновением коронного разряда. Взвешенные частицы пыли приобретают электрический заряд за счет адсорбции на их поверхности ионов. Под влиянием электрических сил частицы движутся к осадительным электродам и осаждаются на их поверхности. Пыль, образовавшаяся на осадительных электродах, удаляется с их поверхности и выводится из аппарата очистки.

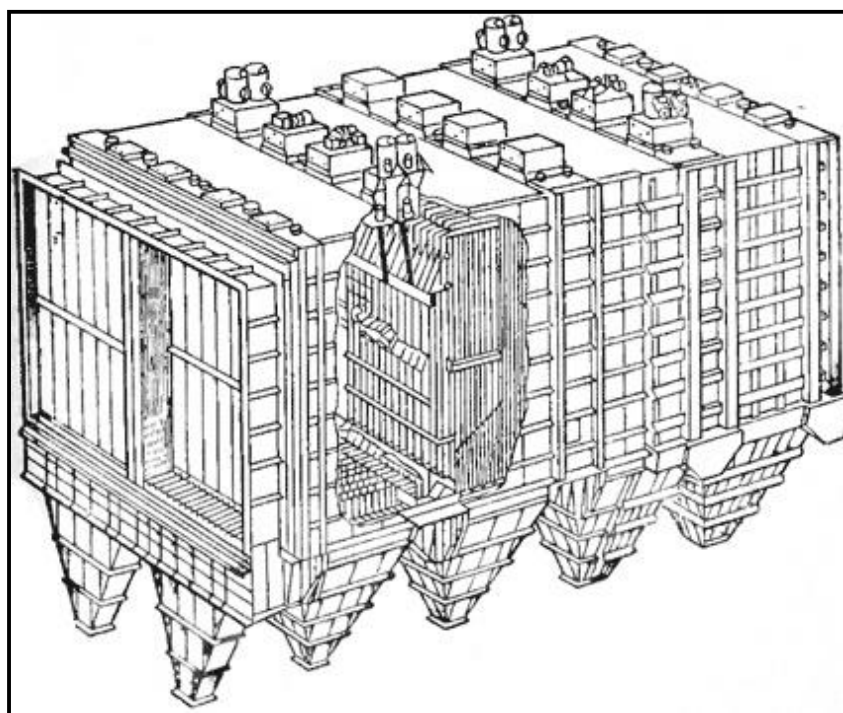


Рисунок 1 - Типовая конструкция электрофилтра

Очистка газов с использованием электрофильтров является наиболее распространенным способом очистки газов в Республике Казахстан и Российской Федерации, а также в странах СНГ за счет универсальности использования, высокой эксплуатационной надежности и, как следствие, продолжительности жизненного цикла этих аппаратов очистки.

Электрофильтры незаменимы при очистке больших объемов газов и аспирационного воздуха, в отечественной энергетике они доминируют над прочими аппаратами очистки.

Основными элементами электрофильтра являются корпус и внутреннее механическое оборудование. Внутреннее механическое оборудование состоит примерно на 75% из осадительных и коронирующих электродов.

Технология изготовления элемента осадительного электрода, заключается в прокатке листового рулонного материала (толщиной 1,2 мм и шириной 800 мм) на специализированном прокатном стане – линии холодного профелирования ЛА-169, с получением заданного профиля определенной длины. Далее элемент осадительного электрода подается на сборочный стол, где к нему привариваются накладки, после этого осадительные электроды укладываются в специальную тару-накопитель для транспортировки к месту монтажа.

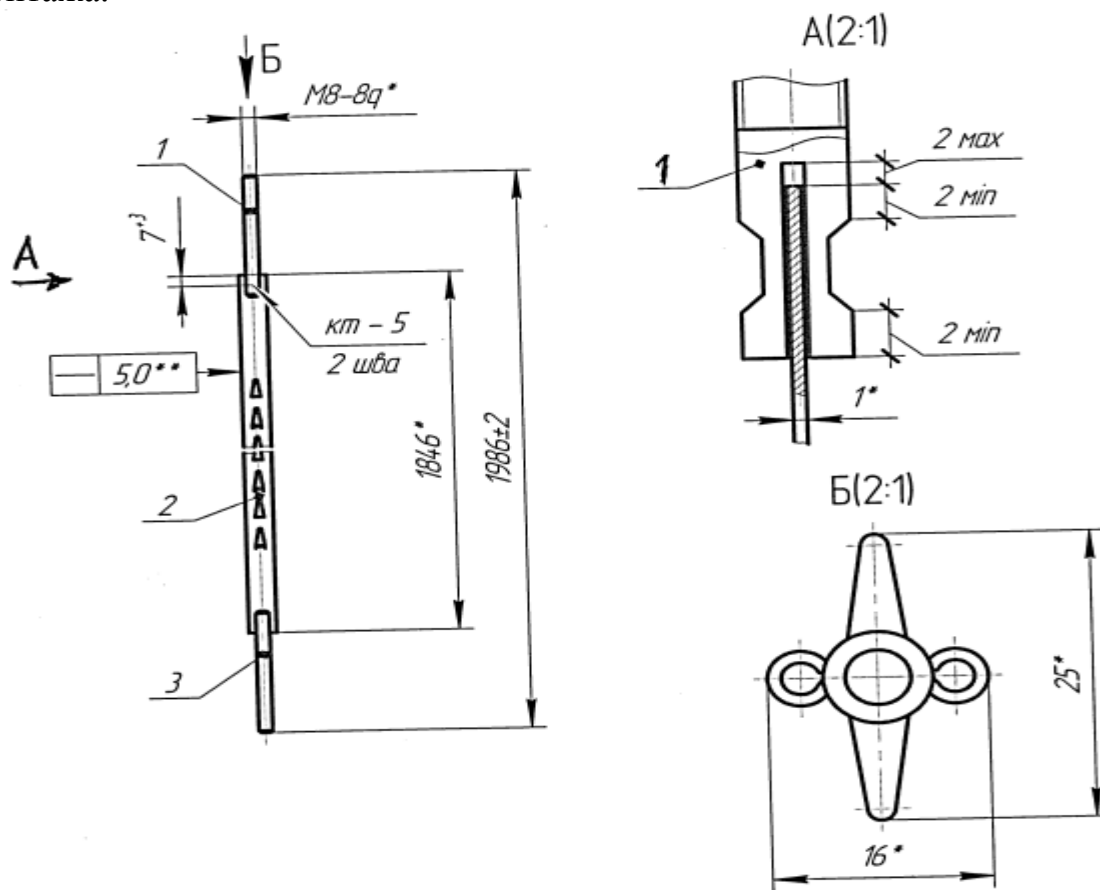


Рисунок 2 – Элемент коронирующего электрода

Коронирующие электроды представляют собой рамную конструкцию, собранную из труб $\varnothing 25 \times 3,2$ м игольчатых элементов. Игольчатые элементы

(рисунок 2) изготавливаются на автоматической линии холодного профелирования ЛА-172, материалом которого служит специальная стальная полоса (штрипс) толщиной 1 мм и шириной 30 мм. Далее эти элементы подаются на сварку, где к ним контактной сваркой привариваются стержни с двух концов.

Рама коронирующих электродов (рисунок 3) собирается из труб $\text{Ø}25 \times 3,2$, обрезанные в необходимой размер согласно конструкторской документации и прошедших фрезеровку (выполняются радиусы по торцам) на фрезерном станке. Собранные рамы с элементами игольчатыми крепятся на специальном стенде для дальнейшей перевозки и красится.



Рисунок 3 – Рама коронирующих электродов

На одну раму коронирующего электрода, согласно конструкторской документации, расходуется 28 шт. гаек М8-7Н.5 (по ГОСТ 5915-70). На тару для рам коронирующего электрода, в среднем, приходится по 30 рам, а для 4 поля электрофильтра – 5 рам коронирующих электродов с тарами (150 рам \times 28 шт. гаек М8-7Н.5 ГОСТ 5915-70 = 4 200 гаек). В связи с этим, необходимо рассмотреть возможность изменения конструкции одного конца приварки гаек к игольчатому элементу, что даст нижеследующие преимущества:

- экономия гаек М8 в 2 раза;
- экономия времени на нарезание резьбы на стрежнях, к которым привариваются гайки;
- экономия времени на сборку гаек и стержней.

На рисунке 4 представлены измененные конструкции рамы

коронирующих электродов, при этом данное нововведение не влияет на работу рамы при эксплуатации электрофильтра:

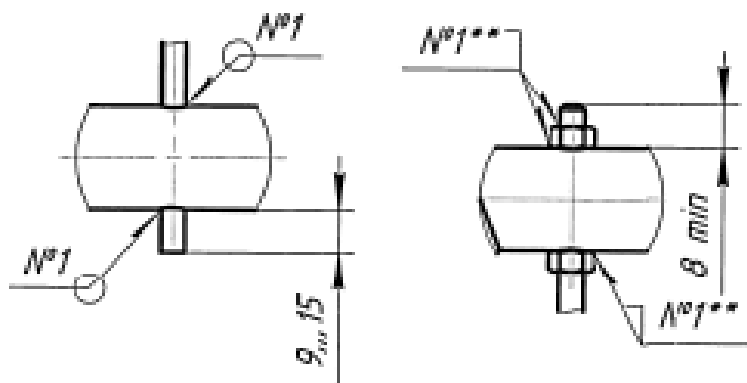


Рисунок 4 – изменение метода приварки гаек М8 к стержням

Исходя из общего положения и опираясь на совокупность всех ранее вышеперечисленных и упомянутых фактов, видно что при изменении метода приварки гаек, согласно предложенной по данной статье, себестоимость рам уменьшиться до 110 000 тенге.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Конструкторская документация на электрофильтр чертеж № 1470.00.00.000.
2. Руководство по эксплуатации на электрофильтры типа ЭГ.
3. Инструкция по монтажу, пуску, регулированию и обкатке изделия на электрофильтры типа ЭГ.
4. Химия и химическая технология. Справочник химика 21 (сайт <https://chem21.info/info/95142/>).

ИССЛЕДОВАНИЕ РАБОТОСПОСОБНОСТИ СТУПИЧНЫХ ПОДШИПНИКОВ НА ПРИМЕРЕ АВТОМОБИЛЯ LADA GRANTA ВАЗ 2190

В данной статье рассмотрены задние ступичные подшипники автомобиля Lada Granta ВАЗ 2190. Переднеприводные автомобили семейства Lada Granta (Sport, Лифтбэк, Седан. 2190, 2191), остаются популярными авто среди начинающих автомобилистов и любителей отечественного автопрома. Крепкая подвеска и ходовая Лады Гранты адаптированы для плохих дорожных условий, но элементы подвески со временем изнашиваются, и их требуется менять. Ступичные подшипники заднего колеса так же подвержены износу и периодически выходят из строя. Как правило, появляются посторонние шумы при разгоне - вибрация, иногда скрежет.

Задние ступичные подшипники автомобиля Lada Granta 2190 – это вид подшипниковой опоры, которая обеспечивает вращение заднего колеса авто и его жесткую фиксацию на оси. Сам подшипник расположен в ступице, к которой в свою очередь крепится колесо. Подшипники отличаются: конструкцией, размерами, техническими характеристиками.

Подшипник задней ступицы у Лады Гранты – шариковый двухрядный радиально-упорный, внутри которого имеется смазка.

Устройство задней ступицы ничем не отличается от автомобилей серии LADA, детали идентичны, а так же сам шарикоподшипник. Схема представлена ниже.

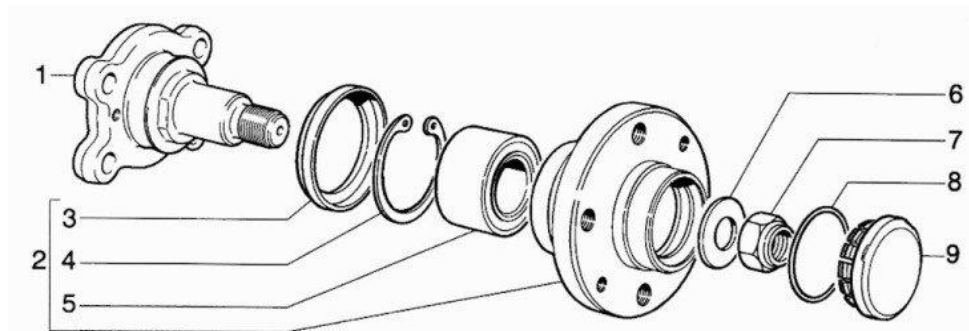


Рисунок 1. Устройство узла заднего ступичного подшипника Лада Гранта

1 - ось ступицы, 2 - ступица с шарикоподшипником, 3 - грязезащитное кольцо, 4 - стопорное кольцо, 5 - подшипник задней ступицы лада гранта (номер 21080-3104020), 6 - шайба упорная, 7 - ступичная гайка
8 - уплотнительное кольцо, 9 - защитный колпак

Такой шарикоподшипник может воспринимать осевые и радиальные нагрузки, но любая деталь имеет срок службы, а также выходит из строя по другим причинам.



Рисунок 2. Снятый ступичный подшипник заднего колеса Лада Гранта

К неисправностям ступичного подшипника относятся:

- разгерметизация уплотнений со стороны колеса датчика ABS;
- усталостное разрушение металла, отслоение по причине длительной эксплуатации;
- ржавчина, которая может появиться в результате попадания воды на поверхность внутренней или внешней обоймы, а также ступицы или оси;
- выбор низкокачественных деталей с отклонениями по геометрическим размерам, приводящая к разрушению или проворачиванию корпуса в отверстия кулака или проскальзыванию оси ступицы, при этом колесо виляет, увеличивается люфт;
- несоответствие количества смазки, приводящая к заклиниванию.

Из статистики следует, что примерно 43% подшипников выходят из строя вследствие неправильного режима смазки, т.е. избытка или недостатка (как правило, более вероятной причиной будет избыточная смазка). Еще 27% связаны и неправильной установкой подшипника, например, когда подшипник пытаются поставить на место с помощью ударного инструмента или наклепки и сварки, 25% вследствие «зади́ров», вызванных мелкими загрязнениями в смазке; 24% включают неправильное применение подшипников, дефекты сборки и повышенную вибрацию. Только 9% подшипников выходят из строя вследствие естественного износа.

Перечисленные причины – основные, так же выход из строя шарикоподшипника иногда возникает из-за неисправности смежных узлов, другие второстепенные факторы: исправность подвески, профиль шин, люфты в узлах, центровка.

Главный признак неисправности заднего ступичного подшипника Лады Гранты 2190 – избыточный шум (гул сзади приезде), который усиливается во время езды, со временем шум перейдет в периодичный скрежет. Вторым важным признаком – вибрация в салоне. Третий – наличие люфта у колеса, люфтит колесо в приподнятом состоянии.

Чтобы точнее определить неисправность, и понять с какой стороны потребуется ставить новую деталь, необходимо провести диагностику:

1. На скорости в 10-15 км/ч резко повернуть руль влево, после чего этот посторонний шум исчезнет, то значит, что шум исходит от левого колеса, а точнее, от подшипника его ступицы.

2. Если же шум пропадает при повороте вправо, то придется менять подшипник на правом колесе.

Для проведения 100% диагностики необходимо следовать следующей инструкции:

1. Поднять авто подъемником или домкратом.
2. Если авто с передним приводом, то запустить двигатель, и на месте набрать скорость в 70-80 км/ч.
3. Далее следует на слух определить, от какого колеса исходит больший шум.
4. Если колесо не ведущее, то раскрутить его можно руками.
5. После остановки колеса нужно взяться одной рукой за верхнюю часть, в второй – за нижнюю.
6. Попытаться раскачать колесо в вертикальной плоскости.
7. Даже при наличии небольшого люфта, подшипник придется менять.
8. Аналогично пошатать колесо в горизонтальной плоскости.

При выявлении признаков поломки следует правильно выбрать задний ступичный подшипник для замены. Подшипник задней ступицы Лада Гранта 2190 имеет каталожный номер АВТОВАЗа: 21080-3104020. Если ориентироваться на маркировку по ГОСТу, то тогда 256706АКЕ12.

Перед тем как заменить ступичный подшипник следует ознакомиться с перечнем рекомендуемых и проверенных производителей. Такой список составлен ниже в таблице. В нём указаны цены, точные артикулы, комплектация, производители.

Таблица 1 - Рекомендуемые производители

Производитель	Номер каталожный	Цена, тенге	Комплектация			
			Кольцо стопорное	Грязезащитный колпак	Контргайка	Инструкция
VBF Россия	2108-3104020	3000	-	-	-	-
SPZ Россия	2108-3104020	3120	-	-	-	-
SKF Швеция	VKBA1307	11400	2	-	+	+
FAG Германия	545312A	3600	-	-		

Замена ступичного подшипника на автомобиле ВАЗ 2190 не сложная, можно провести его самостоятельно, при наличии соответствующего опыта и инструмента, а также, если строго придерживаться инструкции. Трудоемкость процесса занимает 1 час в мастерской, 2 часа – если производить замену самостоятельно.

При всей кажущейся простоте включает в себя несколько операций, которые лучше выполнять с помощью специального приспособления –

съемника. Остальные операции не представляют никакой проблемы и заключаются только в правильной разборке и последующей сборке узла. В целом стоимость замены данной детали будет стоить от 9000 до 12000 тысяч тенге. Для увеличения срока эксплуатации подшипников, предотвращения преждевременного износа и повышения их работоспособности рекомендуем проведение следующих мероприятий.

Максимальная долговечность подшипников достигается, прежде всего, благодаря точному соблюдению правил их установки и технического обслуживания. Срок службы подшипников также зависит от правильного выбора самого подшипника и применения надлежащего инструмента для его установки.

Заменяя изношенную деталь, новый подшипник надо правильно устанавливать. Статистика свидетельствует, что в половине случаев именно неправильный монтаж является причиной быстрого износа.

Подшипник должен быть защищен от попадания в него грязи и влаги, правильно установлен и смазан. При монтаже подшипников необходимо соблюдать следующие правила:

- Извлекать подшипник из упаковки непосредственно перед монтажом.
- Соблюдать чистоту: закрывать детали машин, куда будет устанавливаться подшипник, и еще не установленный подшипник пластиковой пленкой, парафинированной бумагой или чистой сухой безворсовой тканью.
- Не производить монтаж подшипников вблизи металлорежущих станков или других производящих загрязнение машин.
- Не делать прямых ударов по подшипнику.
- Запрессовывать подшипник с помощью специальной втулки.
- Использовать специальные нагревательные устройства или гидравлические инструменты.

Второе, неременной предпосылкой для эффективной работы, длительной эксплуатации и надежности подшипника считается его регулярная смазка. Смазочный материал – это одно из основных условий надежной работы подшипника. Он обеспечивает разделение подвижных частей, низкое трение, отводит тепло и защищает от агрессивного внешнего воздействия.

Но нельзя просто так взять и заложить любую смазку в узел. Нужно руководствоваться определенными требованиями производителя детали. Смазочный материал закладывается так, чтобы были покрыты все рабочие поверхности подшипника. В скоростных узлах, смазка должна занимать 1/4 пространства. Во всех остальных случаях она закладывается на 1/3 объема.

Сегодня, ввиду обилия смазочных материалов, представленных на рынке, достаточно сложно подобрать действительно качественную смазку для подшипников. Прежде всего, при выборе материала нужно обращать внимание на его характеристики и наименование. В настоящее время для обслуживания подшипников используются масла, пластичные смазки, твердые смазочные материалы и газы.

Современные смазочные материалы соответствуют целому перечню

обязательных требований: обладают высокой несущей способностью, эффективно предотвращают износ и коррозию при высоких температурах и скоростях движения.

Третье, своевременная профилактика и регулярная диагностика является залогом длительной, эффективной и надежной работы подшипника. Наблюдение за состоянием подшипников во время их эксплуатации может осуществляться методом замера уровня вибрации или шума. Этот метод применяется в качестве диагностического инструмента для раннего обнаружения неисправности. Для вибромониторинга состояния подшипников существуют специальные приборы, позволяющие по уровню шума диагностировать состояние подшипников и степень их износа.

В настоящий момент все большее распространение получает компьютерная диагностика, входящая в систему приборов автомобиля и оперативно сигнализирующая водителю об отклонении тех или иных параметров от нормы. Компьютерная диагностика дает возможность наиболее точно определить характер неисправности и выявить причину, вызвавшую данную поломку.

Использование современных методов и средств технической диагностики позволит увеличить работоспособность, обеспечить безаварийную эксплуатацию подшипникового узла, значительно уменьшить трудоемкость, время ремонта и соответственно снизить расходы на ремонт в несколько раз.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Щец С.П. Повышение износостойкости подшипниковых узлов трения машин и механизмов. Автореферат на соискание ученой степени доктора технических наук - Брянск, 2011, 35с.
2. Пискун С.М., Губер В.Э. Обнаружение дефектов подшипников с помощью современных методов контроля технологического оборудования метизного производства// Литье и металлургия. 2010. №1 (54).
3. Баурова Н.И., Зорин В.А. Применение полимерных композиционных материалов при производстве и ремонте машин: учебное пособие / Москва: МАДИ, 2016.– 264с.
4. Бондалетова Л.И., Бондалетов В.Г. Полимерные композиционные материалы (часть 1): учебное пособие / Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2013. –118с
5. Тимошков П. Н., Хрульков А. В., Язвенко Л. Н. Композиционные материалы в автомобильной промышленности (обзор) // Электронный научный журнал «Труды ВИАМ», 2017 г., №6.
6. Усиков А.В. Повышение износостойкости подшипников скольжения в лесообработывающем оборудовании при использовании полимерного материала, армированного метал-лической стружкой // Научный журнал КубГАУ, 2011г., №74 (10), стр.1-12.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ПРОВЕРКА ОПЫТНОГО ОБРАЗЦА ЛЬДОСКАЛЫВАТЕЛЯ В РЕАЛЬНЫХ ДОРОЖНЫХ УСЛОВИЯХ

Решить проблему скользкости автомобильных дорог в зимнее время и убрать с их несущей поверхности тонкий лёд, не повредив при этом верхний слой дорожного покрытия способен льдоскалыватель, разработанный при участии магистрантов в ВКГТУ им. Д.Серикбаева [1], рабочий орган ударного действия которого обладает небольшой энергоемкостью, но при этом лёд, как хрупкий материал, хорошо им колется, а дорожное покрытие остается целым.

Для оценки применимости принятых в ударном рабочем органе (рисунок 1) материалов и деталей для разрушения льда, была смоделирована серия опытов по контактному взаимодействию инерционных кубических тел-бойков со льдом.

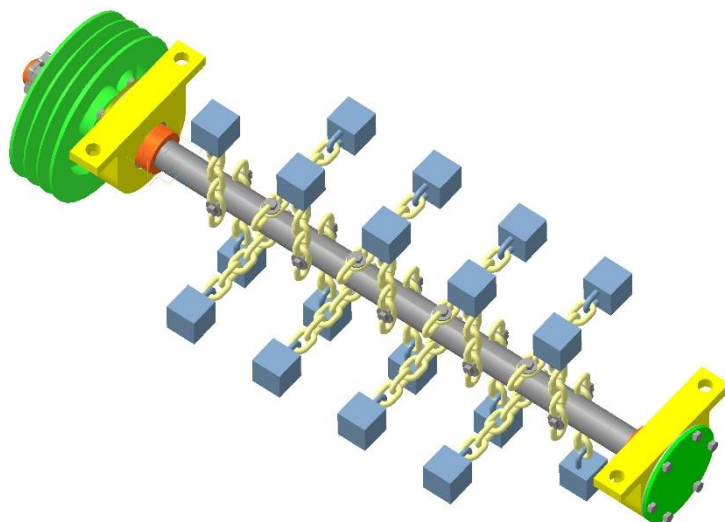


Рисунок 1 - Ударный рабочий орган льдоскалывателя, оборудованный бойками с кубической ударной поверхностью на гибкой связи

Льдоскалыватель оснащен рабочим органом, размещенным на малогабаритном самоходном шасси мотоблока, имеет устройство регулирования высоты положения рабочего органа относительно очищаемой поверхности и работает следующим образом: вращаясь и двигаясь с определенной скоростью над очищаемой поверхностью, ударный рабочий орган, представляющий собой конструкцию из закрепленных на приводном валу дисков, на которых посредством гибкой связи закреплены бойки с кубической ударной поверхностью, при опускании взаимодействует со снежно-ледяной поверхностью (рисунки 2, 3, 5).



Рисунок 2 - Общий вид льдоскалывающей машины с цепным рабочим органом



Рисунок 3 – Натурные бойки кубической формы на гибкой, цепной связи

Сила удара бойка (рисунок 4), необходимая для разрушения льда, возникает за счет окружного перемещения массы кубического бойка с угловой скоростью, равной скорости вращения рабочего органа.

Для хрупких материалов разрушение определяется максимальным растягивающим напряжением. Усилие, необходимое для разрушения льда, определим, исходя из максимальной прочности льда при сжатии.

$$\sigma_{rm} = \frac{1 - 2\mu}{3} \cdot q_{om} \geq [\sigma_{вр}]$$

Для подтверждения результатов математического моделирования был

проведен натурный эксперимент по скалыванию льда опытным образцом рабочего органа льдоскалывателя, который проводился в различных зимних метеорологических условиях, при различной минусовой температуре.

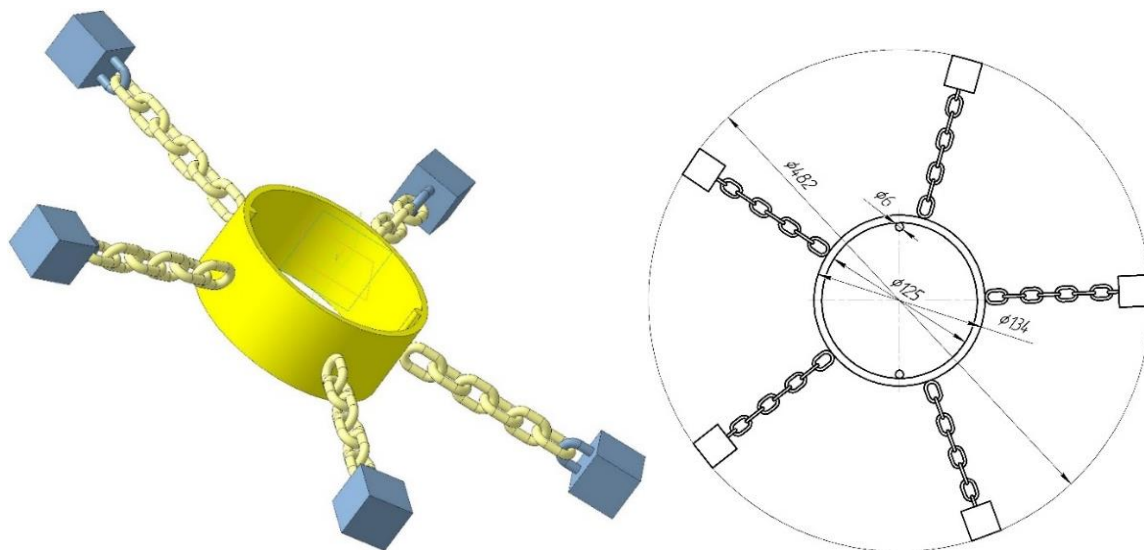


Рисунок 4 – Звено наборного рабочего органа льдоскалывателя с гибкими цепями с ударниками кубической формы

Общий метод экспериментальных исследований состоял в определении требуемой величины силы, обеспечивающей разрушение льда толщиной до 150 мм. Толщина льда, лунок и сколов определялась при помощи электронного штангенциркуля и простой линейки (рисунок 5).



Рисунок 5 – След от прохода бойков льдоскалывателя по разрушаемому льду

Выбираем средний расход мощности 30 кВт и для дальнейших расчётов и обработки экспериментальных данных принимаем толщину льда 0,05 – 0,15 метра. Анализ данных экспериментальных исследований подтвердил адекватность предложенной модели очистки дорожного покрытия, в которой кубические бойки ударом разбивают ледяное покрытие автомобильных дорог, но отскакивают от поверхности асфальтобетона, оставляя его верхний слой неразрушенным [16]. Отклонение полученных теоретических и экспериментальных данных по глубине лунки, начале разрушения и перемещения льда для различных условий проведения эксперимента составили от 5 до 12%. Экспериментально было подтверждено, что характер деформации льда при ударе зависит от скорости действия нагрузки.

На рисунке 6 показана ярко выраженная линейная зависимость изменения мощности разработки от толщины ледяного покрова дороги.

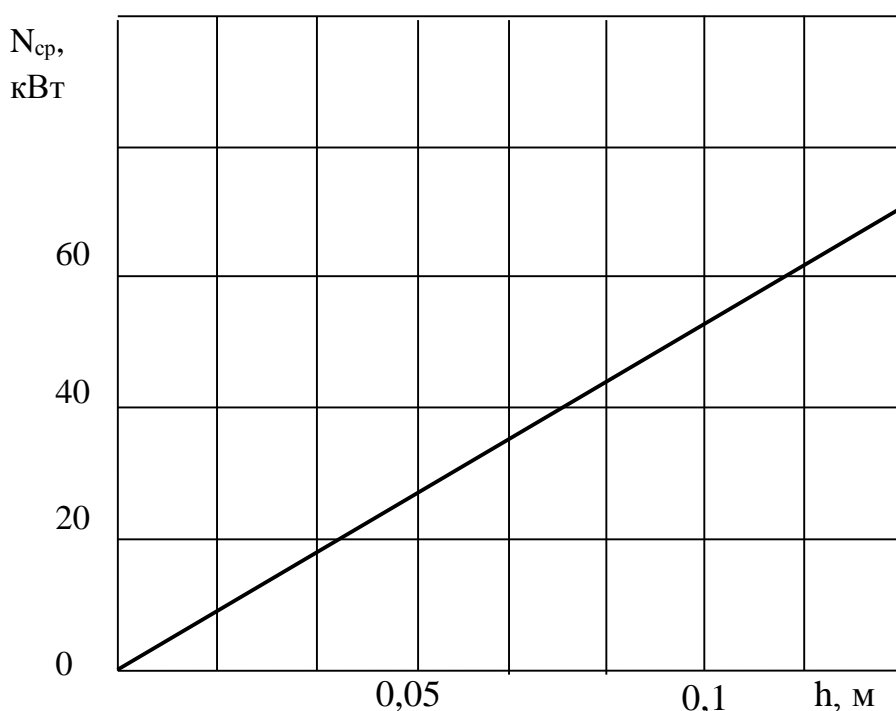


Рисунок 6 - Зависимость изменения затраченной мощности (N) разработки льда от его толщины (h)

На рисунке 7 показана зависимость динамической силы, получающейся при вращении рабочего органа льдоскалывателя для различной массы кубического бойка, которая изменялась от 100 до 300 грамм.

Свежий лед намного крепче лежалого, поэтому данные по затрачиваемой силе делают противоречащий логике скачок.

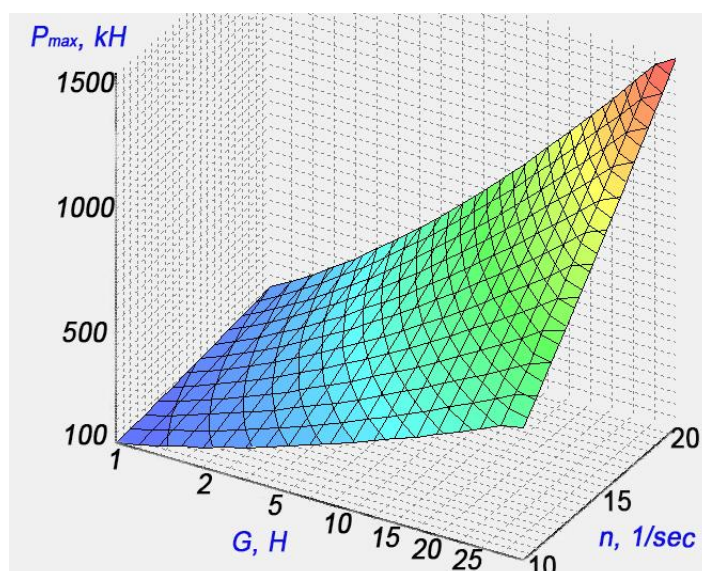


Рисунок 7 – Экспериментальная зависимость сила удара бойка по льду, в зависимости от веса бойка и скорости удара

ЗАКЛЮЧЕНИЕ. АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ. КОРРЕКТИРОВКА РЕШЕНИЙ

1. Анализ результатов экспериментальных исследований показал, что предложенные в проекте схемы льдоскалывающего оборудования легко монтируются на базовую машину, которой, в зависимости от параметров, может быть и трактор МТЗ и самоходный ручной мотоблок, могут применяться в любой коммунальной или дорожно-обслуживающей организации.

2. Полученные в течении января - февраля 2020 года результаты пробных экспериментов и испытаний опытного образца льдоскалывателя позволяют регулировать высоту убираемого ледяного слоя, массу кубического (или иной формы) бойка и длину гибкой связи, на которой подвешен ударный боек.

3. При толщине льда 15 мм и более, массы ударника $m=0,3$ кг для эффективного разрушения льда за 1 проход, достаточно только на максимальных оборотах приводного вала. В ином случае необходимо увеличивать массу кубического ударника и, соответственно, менять диагональ крепления.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ:

1. M.Doudkin, A.Kim, G.Guryanov, M.Mlynczak, M.Eleukenov, A.Bugaev, V.Rogovsky. Process modeling and experimental verification of the conditions of ice coverage destruction of automobile roads. JMERN, Vol.42, No. 4 (2019). Pages: 01-08. <https://jmerd.org.my/jmerd-04-2019-01-08/>

2. Дудкин М.В., Г.В. Кустарев, М.Млынчак, Г.Гурьянов, А. Ким, А. Вавилов. Разработка скалывающего рабочего органа мобильной машины для разрушения льда. Вестник Московского автомобильно-дорожного государственного технического университета (МАДИ), № 3 (54) 2018, - С. 67-74

УДК 539.3.6 + 69.002.5

Семёнов С.В. (18-МТТ-2п), Молдаханов Б.А., Жанабаева М.О. (18-МГМК-2п),
Научный руководитель - д.т.н., профессор М.В. Дудкин

РАЗРАБОТКА КОНСТРУКЦИИ ЛЬДОСКАЛЫВАТЕЛЯ С УПРУГИМ РАБОЧИМ ОРГАНОМ

Целью работы является разработка мер повышения эффективности и снижения энергоёмкости зимнего содержания автомобильных дорог и тротуаров, установление закономерностей разрушения снежно-ледяных образований, основанных на различных принципах взаимодействия рабочих органов машин для зимнего содержания городских территорий и очистки поверхности дорог от СЛЮ, исследование режимов, параметров и скорости вращения и движения рабочих органов.

Современное состояние решаемой научно-технической проблемы находится в данное время в РК на достаточно низком уровне. В связи с этим возникает необходимость в решении конструкторских и проектных разработок по новым коммунальным машинам и оборудованию.

По приведенным выше исследованиям была спроектирована, разработана и собрана рабочая модель (опытный образец) скалывающе-режущего льдоскалывателя, оснащенного упругой рессорой с вибровозбудителем, выступающей в качестве рабочего органа.

РАСЧЁТ ПАРАМЕТРОВ ДЕФОРМАЦИИ УПРУГОГО БРУСА-РЕССОРЫ.

Представим упругую рессору как балку с прямолинейной осью и рассмотрим изменение формы упругой рессоры под нагрузкой пролетом ℓ , подвижно закрепленной концами и подгруженной распределённой силой, и сосредоточенной нагрузкой, а также определим величину наибольшего прогиба f_c (рисунок 3).

$$f_c = \frac{12Ql^3}{48bs^3E} + \frac{5Gl^3}{384bs^3E}$$

где I – момент инерции сечения; E – модуль упругости; Q – поперечная нагрузка; $g = G/\ell$ - распределённая нагрузка.

Определим величину наибольшего прогиба f_c для балки с прямолинейной осью, применив геометрические параметры упругой, криволинейной рессоры:

длина $\ell = 1235$ мм; ширина $b = 45$ мм; толщина $s = 6,5$ мм; - материал: Сталь 65Г.

Применим изменение нагрузки от 1кГ до 20 кГ и примем модуль упругости как для легированной стали $E = 2,1 \times 10^5$ МПа, $G = 3,072$ кГ.

Сравнительный анализ показателей показывает, что применение

формулы для расчёта деформаций балки с прямолинейной осью неприемлема для нашего планируемого криволинейного рабочего элемента.

Во-первых, у прямолинейной балки при приложении нагрузки нет перемещения «вперед», которое наиболее важно при реализации принципа подрезания и скалывания в новых условиях работы.

Во-вторых, горизонтальное движение «вперед» должно нести на режущей кромке интегральный заряд кинетической энергии, способный разрушить и расколоть снежно-ледяное образование на поверхности автодорог, оставляя в целости их несущую поверхность.

В случае с прямолинейной балкой эти эффекты отсутствуют, а в расчете просто не предусмотрены эти перемещения из-за их отсутствия.

Поэтому возникает необходимость экспериментального определения деформаций криволинейной упругой рессоры под известной нагрузкой.

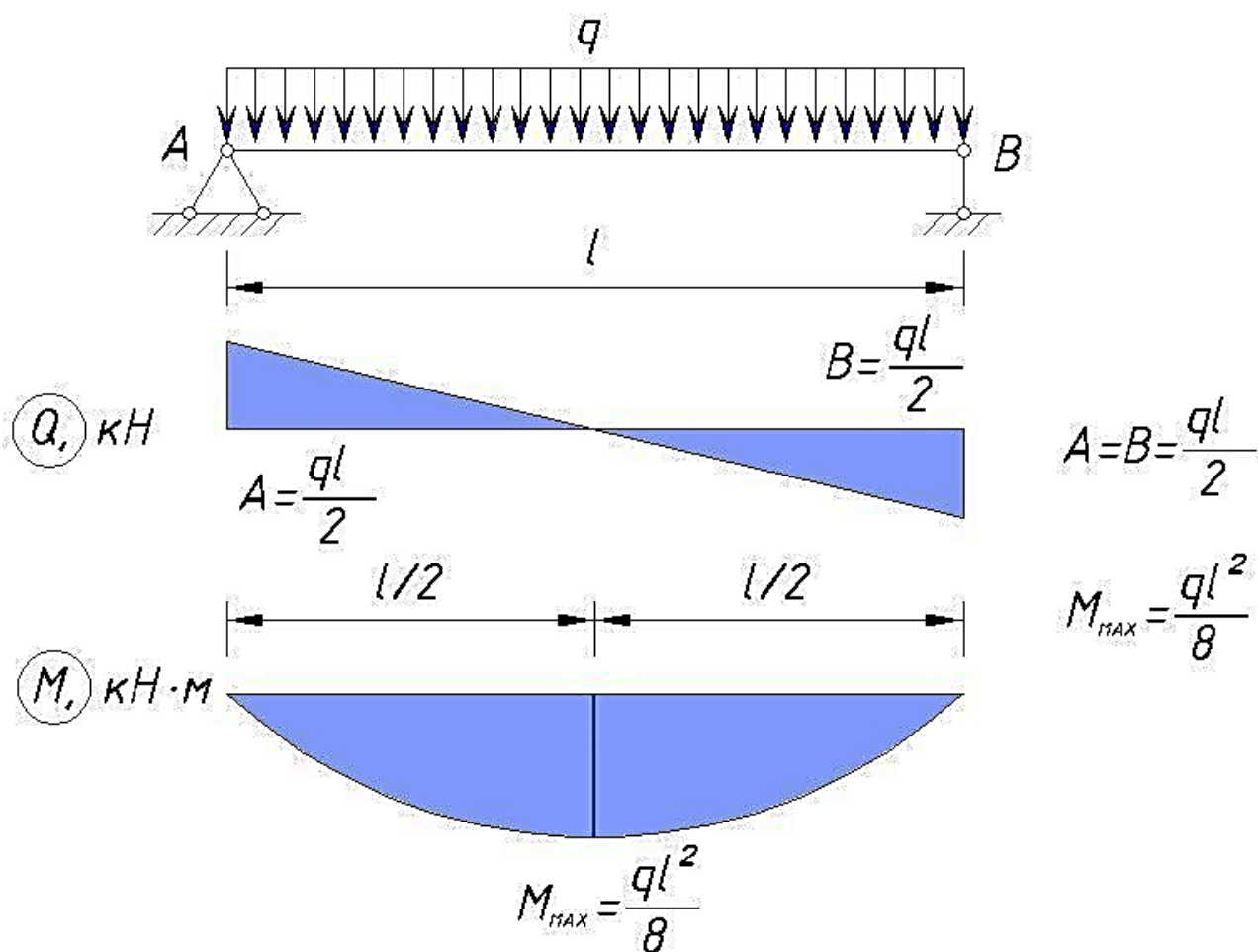


Рисунок 3 - расчётная схема упругой балки льдоскалывателя

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ДЕФОРМАЦИИ ЕДИНИЧНОЙ РЕССОРЫ.

Для экспериментальных лабораторных исследований была собрана установка, включающая как саму упругую балку-рессору, так и приборы фиксации перемещений и приложения инерционной нагрузки. Один конец рессоры был шарнирно закреплен на основании, второй оставался

подвижным. Нагрузка воздействовала сверху, вертикальные перемещения фиксировались в центре рессоры, горизонтальные перемещения определялись на свободном конце рессоры, передвигающемся туда-обратно по лабораторному столу.

Для проведения замеров (рисунок 4, позиция 2) использовался измеритель прогиба упругих листов рессор ИПР-1 (пр-во Омск, РФ) с ценой делений 0,01 мм, и диапазоном замера стрелы прогиба упругой рессоры 0-90 мм.

Иначе говоря, нагружалась середина рессоры 1 весовой нагрузкой 3, увеличение которой автоматически выводило на компьютер вертикальное проседание рессоры, а горизонтальное перемещение свободного конца рессоры протекало по тарированной сетке на поверхности лабораторного стола.

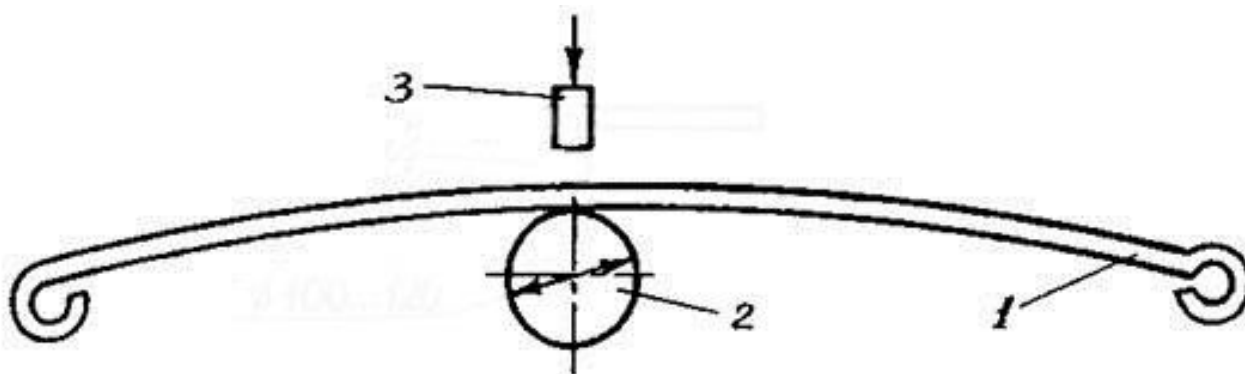


Рисунок 4 – Схема измерения деформации упругой рессоры

Зависимость связывает нагрузку и деформацию рессоры в некий «тарировочный» график (рисунок 5): если надо определить величину деформации для определенной силы или нагрузки, то по графику можно увидеть, насколько изменит свои параметры упругая рессора при воздействии именно этой нагрузки. Точно так же, пользуясь данным графиком, по величине известной деформации рессоры можно определить требуемую силу воздействия, чтобы заранее подобрать источник этой силы. Например, если величина вертикальной деформации составляет 11,5 мм, тогда в весовом исчислении нагрузка должна быть подобрана не меньше (равна) 10 кг.

График на рисунке 5 дает доказательство того, что упругая рессора, применяемая в качестве рабочего органа льдоскалывателя действительно будет изменять свою длину, а, значит, под нагрузкой будет скалывать СЛО

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО СОЗДАНИЮ ЛЬДОСКАЛЫВАЮЩИХ УПРУГИХ РАБОЧИХ ОРГАНОВ

Упругий рабочий орган (в нашем случае - рессора) льдоскалывающих машин, должен конструироваться с учетом собственного веса, особенно рабочей, скалывающей части.

Вес рабочей части должен превосходить одиночную (единовременную) скалывающую или ударную нагрузку, которую он создает, когда под действием вынуждающей силы она начинает колебаться и происходит соприкосновение скалывающих ножей с ледяным или СЛО (уплотненным

снежно-ледяным образованием), покрывающим автомобильные дороги или пешеходные тротуары.

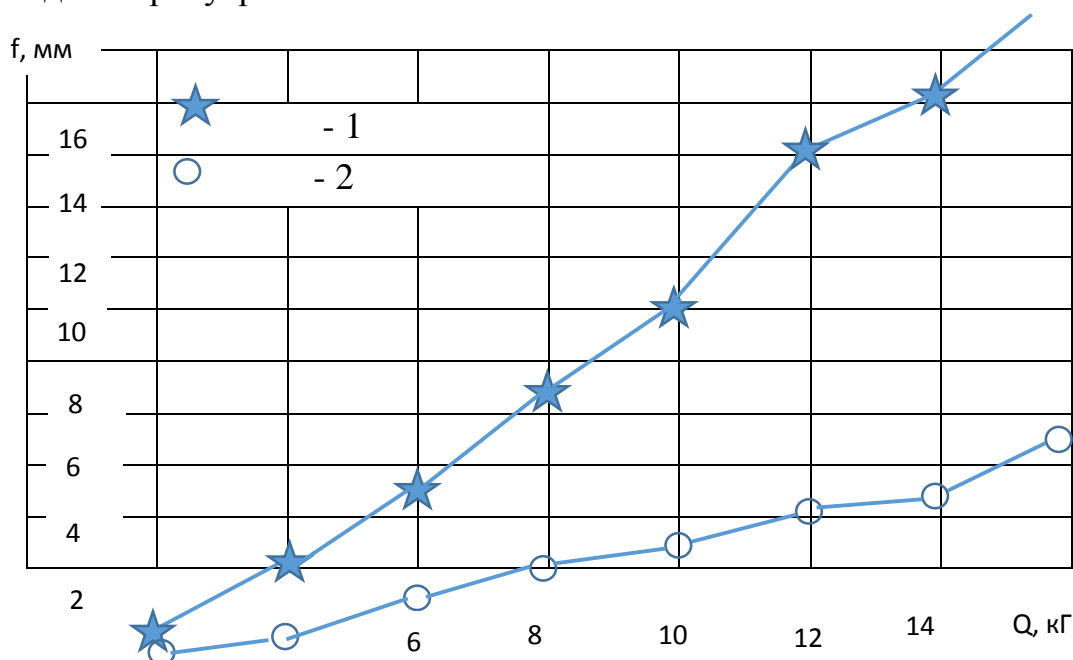


Рисунок 5—График замеров упругой деформации рессоры: 1 – вертикальное перемещение; 2 – горизонтальное перемещение

Делается это для того, чтобы не возникало больших ударных нагрузок на гибкий вал, пружины, лыжи, колеса, подшипники и другие узлы, в том числе жестко соединенные, а также для более равномерной и предсказуемой работы всей системы.

Если пренебречь этим условием, эффективность льдоскалывателя и его запас работоспособности резко снизится.

Одновременно вес рабочей части должен коррелироваться с вынуждающей силой вибровозбудителя, чтобы ее действия было достаточно для сложного ударно-колебательного скалывающего движения ножа.

Следует предотвращать и избегать высоких моментов инерции, возникающих при действии генерируемых вибровозбудителем и опорными пружинами сил на упругий орган льдоскалывателя, иначе потребуются дополнительный расход энергии и запасов мощности для равномерной работы скалывателя, связанных с установкой рабочей частоты колебаний ножей рабочего органа с нуля до рабочих параметров.

Количество устанавливаемых упругих рабочих органов зависит от ширины разработки и вынуждающей силы вибровозбудителя. Частоты скалывания будет в любом случае достаточно для превращения СЛЮ в мелкую крошку.

В момент контакта ножей рабочего органа с СЛЮ или ледяным образованием желателен угол их наклона к скалываемой поверхности (горизонтальной плоскости) равным 60° .

ВЫВОДЫ

1. В ходе выполнения магистерской выпускной работы был рассмотрен инновационный процесс разрушения снежно-ледяного покрова на покрытиях дорог и тротуарах, основанный на совмещении действия вынуждающей силы вибровозбудителя и пружинистой реакции упругого рабочего органа через скалывающие ножи на разрушаемую поверхность.

2. Было проведено теоретическое и лабораторное экспериментальное исследование процессов воздействия ускорений и сил на скалывающую возможность ножей рабочего органа, при его контакте со льдом или СЛЮ и их дальнейшим разрушением и измельчением.

3. Создана методика расчета основных параметров упругого рабочего органа.

4. Разработана и изготовлена конструкция упругого рабочего органа самоходной льдоскалывающей установки.

5. Выработаны рекомендации по созданию упругих рабочих органов для разрушения снежно-ледяного покрова на дорогах и тротуарах.

Применение упругого рабочего органа может значительно повлиять на работу и эффективность деятельности ЖКХ, снизив затраты на уборку снежно-ледяных образований во внутридомовых и придомовых территориях, также применение упругого рабочего органа позволит увеличить скорость разрушения и очистки указанных территорий от СЛЮ и тонкого льда, что в свою очередь позволит уменьшить расходы на их содержание и улучшить общее состояние тротуаров и дорог в зимний период, значительно снизив их травмоопасность.

Разработанный образец самоходного льдоскалывателя с упругим рабочим органом предлагается всем заинтересованным лицам и организациям для промышленной доработки, применения и внедрения.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ:

1. M.Doudkin, A.Kim, G.Guryanov, M.Mlynczak, M.Eleukenov, A.Bugaev, V.Rogovsky. Process modeling and experimental verification of the conditions of ice coverage destruction of automobile roads. JMERD, Vol.42, No. 4 (2019). Pages: 01-08. <https://jmerd.org.my/jmerd-04-2019-01-08/>

2. Дудкин М.В., Г.В. Кустарев, М.Млынчак, Г.Гурьянов, А. Ким, А. Вавилов. Разработка скалывающего рабочего органа мобильной машины для разрушения льда. Вестник Московского автомобильно-дорожного государственного технического университета (МАДИ), № 3 (54) 2018, - С. 67-74.

ЖҮКТЕРДІ ТАСЫМАЛДАУ БАРЫСЫНДЫҒЫ ЛОГИСТИКАЛЫҚ СЕРВИС

Логистика – тұтынушылар мен корпорациялардың талаптарын қанағаттандыру үшін, бастапқы нүкте мен жеткізу нүктелелерінің арасындағы материалдық ағымдарды басқаруды білдіреді. Логистика ұғымы ақпарат, тасымалдау, мүліктеу, қоймалау, қаптамалау және қауіпсіздік сияқты құраушылардың бірлесуін қамтиды.

Логистикалық қызметтің табиғаты тұтынушыға материалдық ағымның әртүрлі логистикалық қызмет көрсету мүмкіндігін болжайды. Логистикалық сервис тарату үрдісімен тығыз байланысты және тауарларды жеткізу үрдісінде көрсететін қызметтер жинағын білдіреді.

Әлемдік тәжірибеге негізделі отырып, экономистер логистикалық қағидаттар кәсіпорынның қалыпты дамуы үшін қажетті маңызды магистральдық бағыттардың бірі болып табылатыны туралы бір жақты қорытынды жасайды. Мұндай әзірлемелердің мақсаты - материалдық, еңбек және қаржы ресурстарының тиімділігін күшейту, сондай-ақ оларды әртүрлі деңгейде басқару болып табылады.

Ұғымды қалыптастырудың қазіргі кезеңі логистиканы шикізатты ауыстыру мен қайта өңдеуді үйлестіру үшін оңтайлы нұсқаларды табу, бұйымдарды орау, қоймаға салу және соңғы тұтынушыға жеткізу бойынша шешімдерді іздеу ретінде қарастырады. Қазіргі түсінікте логистика шикізат базасын өңдеуден, қорларды бақылаудан, сұранысты болжаудан бастап және тиімді технологияларды әзірлеумен аяқталатын қызмет түрлерінің кең ауқымын қамтиды. Логистикалық инфрақұрылым - әртүрлі сипаттамаларға ие және белгілі бір географиялық орналасуы бар өзара байланысты объектілер кешені. Мысалы, зауыт шикізат көздеріне жақын болғаны дұрыс, ал қойма (олар бірнеше болуы мүмкін) мүлдем басқа жерде орналасуы мүмкін. Осы инфрақұрылымның барлық объектілері өзара белгілі бір түрде байланысты болып келеді.

Тұтынушы жеткізушіні таңдау кезінде логистикалық сервис саласындағы соңғысының мүмкіндігін назарға алады, яғни жеткізушінің бәсекеге қабілеттілігіне олар ұсынатын қызметтердің ассортименті мен сапасы әсер етеді. Қызмет көрсету саласын кеңейту қосымша шығындармен байланысты. Логистикалық қызметтердің кең номенклатурасы және олардың сапасы, фирманың бәсекеге қабілеттілігіне және шығын мөлшеріне қызмет көрсетудің әсері өзгеруі мүмкін елеулі ауқым, сондай-ақ басқа да бірқатар факторлар фирма үшін тұтынушыларға Логистикалық қызмет көрсету саласында нақты белгілі бір стратегияға ие болу қажеттілігін атап көрсетеді. Логистикалық қызмет жүйесін қалыптастыруға мүмкіндік беретін әрекеттердің дәйектілігін қарастырайық:

- тұтыну нарығын сегменттеу, яғни оны тұтынушылардың нақты топтарына бөлу, олардың әрқайсысы үшін тұтыну ерекшеліктеріне сәйкес белгілі бір қызметтер талап етілуі мүмкін;

- сатып алушылар үшін ең маңызды қызметтердің тізбесін анықтау;

- жасалған тізбеге кіретін қызметтерді саралау, сатып алушылар үшін ең маңызды қызметтерге назар аудару;

- нарықтың жекелеген сегменттері бөлінісінде қызметтер стандарттарын айқындау;

- көрсетілетін қызметтерді бағалау, сервис деңгейі мен көрсетілетін қызметтердің құны арасындағы өзара байланысты орнату, компанияның бәсекеге қабілеттілігін қамтамасыз ету үшін қажетті сервис деңгейін анықтау;

- қызметтердің сатып алушылардың қажеттіліктеріне сәйкестігін қамтамасыз ету үшін сатып алушылармен кері байланыс орнату.

Логистиканың қазіргі практикалық әлеуеті XX ғасырдың ортасында тоғыз әлемнің көптеген жетекші экономистерімен болжалды. Алайда, 1980 жылдардың басына дейін логистика кәсіпкерлік қызметтің жекелеген фрагменттік буындары арасындағы өзара байланысты бағалай және қалыптастыра отырып, дамудың тыныш, эволюциялық жолынан өтті. Тек 1980 жылдары белсенді өрістеген әлемдік шаруашылық байланыстардың интеграциясы, аумақтық бытыраңқы өндірістер арасындағы материалдық және ақпараттық ағындардың өсуі мен күрделенуі, бәсекелестікті күшейту жағдайында бөлудің жаңа икемді жүйелерін қалыптастыру логистиканы және оның жаһандануын дамытуға жаңа серпін берді.

Қызмет көрсету деңгейі 90% және одан жоғары болса сервис мүлдем тиімсіз болады. Мамандар қызмет көрсету деңгейін 95-97% дейін арттырғанда экономикалық тиімділік 2%, ал шығындар 14% өседі деп есептейді.

Көліктік сервисті логистиканың қажетті құрамдас бөлігі ретінде жүзеге асыру кезінде оның негізгі қағидаты – жоғары экономикалық тиімділік алу орындалуы тиіс. Бұл қағидатты іске асыру қызмет көрсетудің жоғары қол жеткізіледі.

Тұтынушыларға қызмет көрсету сапасының негізгі көрсеткіштеріне:

- тапсырыс алғаннан бастап жеткізу уақыты;

- талап бойынша жеткізу сенімділігі мен мүмкіндігі;

- жабдықтау тұрақтылығы;

- тапсырысты орындаудың толықтығы мен қол жетімділік дәрежесі;

- тапсырысты орналастыру және растау қолайлылығы;

- бағалардың объективтілігі және қызмет көрсетуге арналған шығындар

туралы ақпараттың тұрақтылығы;

- несие беру мүмкіндігі туралы ұсыныстар;

- қоймалардағы жүк өңдеу технологиясының тиімділігі;

- буып-түю сапасы мен пакеттік және контейнерлік тасымалдарды

орындау;

- жеткізу сенімділігі мен икемділігі;

- жеткізу әдісін таңдау мүмкіндігі.

Жеке көрсеткіштер мәндерінің арақатынасы өзгеруі мүмкін. Мысалы, Ресей Федерациясында төлем қаражатының тапшылығы жағдайында кредиттер беру жоғары мәнге ие болды. Сонымен қатар дамыған нарықтық экономикасы бар елдерде жеткізу сенімділігі ең маңызды көрсеткіш болып табылады.

Батыс мамандары жүргізген клиентураның жаппай сұраулары қызмет көрсету сапасының көрсеткіштерін ранжирлеудің келесі көрінісін береді (100 %-дық шкала бойынша): 100 пунктте жеткізу сенімділігі бағаланды; 60 – талдаудың ыңғайлылығы, ақпарат алудың тұрақтылығы, қабылданған кепілдіктерді орындаудың жоғары деңгейі; 50 – қызмет көрсету процесінде байланыстардың қолайлылығы; 10 – кредит беру мүмкіндігі және т.б. кәсіпорында қызмет көрсету циклі үш элементтен тұрады: тапсырыстарды алудан оны орындау туралы шешім қабылдағанға дейінгі уақыт, тапсырысты жинақтау уақыты және жеткізу уақыты. Өндірушілер кейде қызмет көрсету қызметі тарапынан қызметтерді орындаудың жоғары стандарттарын талап етеді.

Сервис қызметі қамтиды логистикалық тізбек құрып, өзіндік үйлесім оның технологиялық компоненттері мен субъектілері пайдаланатын логистикалық жүйесі. Дамыған шет елдердің экономикасында сервис мәселелеріне әрқашан бірінші кезектегі мән берілді. Еркін нарықтық экономика жағдайында заманауи логистиканың маңызды элементтерінің бірі болып табылатын жоғары ұйымдастырылған сервис – маркетингтің маңызды бөлігі.

Материалдық ағындарға қызмет көрсету кезіндегі экспедициялық қызмет орындалатын қызметтердің алуан түрлілігімен ерекшеленеді:

- жүктерді комиссиялық, қосымша топтау және буып-түю, тасымалдауды құжаттамалық ресімдеу және көлік кәсіпорындарымен тасымалдау тарифтері бойынша есеп айырысу;

- дайын өнімді шығаратын кәсіпорындар құратын өңірлік тарату қоймаларында орындалатын тиеу-түсіру және қоймалық операциялар;

- көлік үрдісінің барлық фазаларында өнім жеткізушіден тұтынушыларға дейін материалдық ағындарды жылжыту туралы ақпаратты беру.

Жоғарыда айтылғандарды қорытындылай келе, барлық жағдайларда тұтынушылардың талаптарын қанағаттандыру үшін, логистикалық сервис жүйесін дұрыс және тиімді қалыптастырған. Сонда ғана тұтынушылардың көңілінен шығатындай етіп, қызмет көрсетуге болады.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР:

1. Кулибанова В. «Сервистік қызмет». – СПб.: Питер, 2000. – 240 с.
2. Логистика негіздері: Оқу құралы / Л.Б. Миротин және В.И. Сергеев баспасөздері. – М.:ИНФРА-М, - 1999. – 200 с.
3. www.articlekz.com.

ОЦЕНКА СУРОВОСТИ НИЗКОТЕМПЕРАТУРНЫХ УСЛОВИЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ ЛЕКОВЫХ АВТОМОБИЛЕЙ

Одной из важнейших современных проблем является проблема загрязнения окружающей среды вредными веществами отработавших газов автомобилей.

На долю автомобильного транспорта в крупных городах приходится до 80% от общего объёма выбросов вредных веществ (ВВ) в окружающую среду. Значительную часть составляют выбросы автомобилей с дизельными двигателями, количество которых постоянно увеличивается.

Большой процент территории Казахстана и России занимает зона холодного климата с большой длительностью зимнего периода, сопровождающегося низкими температурами, при которых значительно изменяется содержание вредных веществ в отработавших газах (ОГ). Однако, это изменение применительно к автомобилям с дизельными двигателями изучено недостаточно. Также не в полной мере принимается во внимание влияние низкотемпературных условий эксплуатации на токсичность отработавших газов с учётом уровня приспособленности автомобилей. Всё это обуславливает проблему, решение которой на научной основе требует установление соответствующих закономерностей.

Таким образом, исследования, направленные на установление закономерностей влияния низкотемпературных условий эксплуатации на выбросы вредных веществ с отработавшими газами автомобильных дизельных двигателей и разработка на их основе путей снижения токсичности, являются актуальной научной задачей.

Суровые условия эксплуатации характеризуют отличие фактических условий эксплуатации от стандартных условий для данной машины. К ним относятся низкотемпературные условия эксплуатации автомобилей.

Суровость низкотемпературных условий эксплуатации автомобиля при его работе в течение зимнего периода в /-ом представительном пункте не всегда можно определять с точки зрения среднесуточных температур воздуха.

При оценке суровости низкотемпературных условий эксплуатации необходимо учесть следующее обстоятельство. Зачастую, автомобиль используется определённые часы в течение суток и, поэтому, рассматривать суровость условий эксплуатации лишь с точки зрения среднесуточных температур, можно в том случае, если автомобиль работает круглые сутки. Если эксплуатация ведётся в определённые часы, то необходимо брать во внимание суточный ход температуры воздуха, для того, чтобы объективнее оценить величины температур, при которых проходила работа автомобиля.

Суточная амплитуда температуры воздуха не одинакова и колеблется для месяцев с отрицательной среднемесячной температурой. Например в

представительном пункте умеренно холодного климатического района (г. Тюмень) величина суточного хода, амплитуды, температур изменяется от 2,6°С в декабре до 8,1 °С в марте. Суточный ход температуры воздуха для города Тюмени за 1988 - 2000гг. представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Суточный ход температуры воздуха для г. Тюмени за 1988-2000

Часы суток	Январь	Февраль	Март	Ноябрь	Декабрь	Среднее за зиму
1	-19,5	-18,4	-9,0	-7,2	-14,6	-13,7
2	-19,6	-18,6	-9,4	-7,4	-14,6	-13,9
3	-19,7	-18,8	-9,7	-7,5	-14,8	-14,1
4	-19,8	-18,9	-9,9	-7,5	-14,9	-14,2
5	-19,9	-19,1	-10,1	-7,6	-15,0	-14,3
6	-20,0	-19,2	-10,0	-7,7	-15,2	-14,4
7	-19,9	-19,0	-8,9	-7,7	-15,0	-14,1
8	-19,7	-18,1	-7,3	-7,2	-14,9	-13,4
9	-19,0	-16,7	-5,7	-6,5	-14,6	-12,5
10	-18,2	-15,4	-4,4	-5,8	-13,9	-11,5
11	-17,3	-14,1	-3,4	-5,2	-13,2	-10,6
12	-16,6	-13,1	-2,5	-4,8	-12,7	-9,94
13	-16,3	-12,6	-2,1	-4,6	-12,6	-9,64
14	-16,5	-12,5	-2,0	-4,9	-13,0	-9,78
15	-17,5	-13,0	-2,1	-5,4	-13,7	-10,3
16	-17,7	-14,0	-2,7	-5,8	-13,8	-10,8
17	-18,1	-15,0	-3,9	-6,1	-14,0	-11,4
18	-18,3	-15,7	-5,1	-6,3	-14,1	-11,9
19	-18,4	-16,4	-6,2	-6,4	-14,2	-12,3
20	-18,6	-16,9	-6,8	-6,5	-14,4	-12,6
21	-18,8	-17,3	-7,4	-6,6	-14,4	-12,9
22	-19,0	-17,6	-7,9	-6,7	-14,5	-13,1
23	-19,1	-17,9	-8,3	-6,8	-14,5	-13,3
24	-19,3	-18,1	-8,7	-7,1	-14,6	-13,6
Среднесуточная температура	-18,6	-16,5	-6,4	-6,5	-14,2	-12,4
Суточная амплитуда	3,7	6,7	8,1	3,1	2,6	4,8

Проанализировав таблицу можно сделать вывод что максимальное значение температура достигает в 13...14 часов, а минимальное значение достигается в 5...7 часов утра.

Для наглядности, отличие этих температур можно определить из отношения температуры /-го часа к среднесуточной. Значения этого отношения представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Отношение температуры воздуха в определённый час к среднесуточной температуре для города Тюмени

Часы суток	Январь	Февраль	Март	Ноябрь	Декабрь	Среднее за зиму
1	1,05	1,11	1,41	1,11	1,03	1,14
2	1,05	1,13	1,47	1,14	1,03	1,16
3	1,06	1,14	1,52	1,16	1,04	1,18
4	1,06	1,14	1,55	1,16	1,05	1,19
5	1,07	1,16	1,58	1,17	1,06	1,21
6	1,08	1,16	1,56	1,19	1,07	1,21
7	1,07	1,15	1,39	1,19	1,06	1,17
8	1,06	1,10	1,14	1,11	1,05	1,09
9	1,02	1,01	0,89	1,00	1,03	0,99
10	0,98	0,93	0,69	0,89	0,98	0,89
11	0,93	0,85	0,53	0,80	0,93	0,81
12	0,89	0,79	0,39	0,74	0,89	0,74
13	0,88	0,76	0,33	0,71	0,89	0,71
14	0,89	0,76	0,31	0,76	0,91	0,73
15	0,92	0,79	0,33	0,83	0,96	0,77
16	0,95	0,85	0,42	0,90	0,97	0,82
17	0,97	0,91	0,61	0,94	0,98	0,88
18	0,98	0,95	0,80	0,97	0,99	0,94
19	0,99	0,99	0,97	0,99	1,00	0,99
20	1,00	1,02	1,06	1,00	1,01	1,02
21	1,01	1,05	1,16	1,02	1,01	1,05
22	1,02	1,06	1,24	1,04	1,02	1,08
23	1,03	1,08	1,30	1,05	1,02	1,10
24	1,04	1,10	1,36	1,10	1,03	1,13

Для оценки интервала температур, в котором проходила эксплуатация автомобиля, необходимо определить коэффициент периода эксплуатации $K_{пэ}$.

$$K_{пэ} = \frac{\sum_{i=1}^{24} ti}{t_{cc} \times T_{пэ}} \quad (1)$$

где ti - средняя за зимний период температура i -го часа эксплуатации для определённого представительного пункта, °С;

t_{cc} - среднесуточная температура воздуха зимнего периода для определённого представительного пункта, °С;

$T_{пэ}$ - количество часов эксплуатации автомобиля, ед;

Как можно заметить, величина $K_{пэ}$ может иметь следующие значения, в зависимости от количества часов эксплуатации:

$K_{пэ} = 1$, если автомобиль эксплуатируется круглые сутки;

$Kпэ < 1$, если автомобиль эксплуатируется преимущественно в часы с температурой воздуха выше среднесуточной;

$Kпэ > 1$, если автомобиль эксплуатируется преимущественно в часы с температурой воздуха ниже среднесуточной.

Для оценки суровости низкотемпературных условий эксплуатации используется универсальная 12-ти балльная шкала суровости, предложенная проф. Резником Л.Г. Единицей измерения суровости условий эксплуатации является балл суровости R . Каждый балл суровости соответствует -3°C . Тогда суровость h зимнего периода эксплуатации, обусловленная отрицательной температурой воздуха, с учётом периода эксплуатации автомобиля в течение суток, может быть представлена следующей формулой:

$$h = \frac{-1}{3} \times tcc \times Kпэ \quad (2)$$

С помощью последней формулы определяются количественные показатели суровости низкотемпературных условий эксплуатации с учётом периода работы автомобилей в течение суток. Так для представительного пункта умеренно холодного климатического района (г. Тюмень) при работе автомобиля в дневное время $h=3,5R$, а в ночное время $h=4,8R$.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Амбарцумян, В.В. Экологическая безопасность автомобильного транспорта /В.В. Амбарцумян, В.Б. Носогорбунов, В.И. Тагасов, // Москва: Издательство «Научтех-литиздат», 1999. – 205 с.

2. Марков, В.А. Способ улучшения экологических показателей дизелей / В.А.Марков, М.А. Савельев, А.В. Селиванов // Автомобильная промышленность. -2014. - №8. - С. 8-10.

3. Мурамович, В.Г. Молекулярный модификатор топлива как инструмент улучшения экономических и экологических показателей ДВС / В.Г. Мурамович, П.Ф. Анисимов, С.В. Туев // Автомобильная промышленность. - 2012. - №4. – С. 26-28.

УДК 629.33

Мухамедова А.И. (19-МГТ-2п), Муздыбаев М.С., Муздыбаева А.С.,
Мырзабекова Д.М. (ВКГТУ)

ИССЛЕДОВАНИЕ РАБОТОСПОСОБНОСТИ ШАРНИРНОГО УЗЛА ПОВОРОТНОГО МЕХАНИЗМА УПРАВЛЯЕМОГО МОСТА ВИЛОЧНОГО ПОГРУЗЧИКА

Шарнирный узел позволяет обеспечить кинематику поворота погрузчика. Следует учесть, что шарнир совершает не полное вращательное, а ограниченное полуповоротное движение, обусловленное кинематикой рычажного механизма поворота (маятниковое движение).

Отмечено, что произошел износ рабочих поверхностей рулевого пальца и втулки. Увеличение размера рабочего опорного пояска на рулевом пальце составила порядка 0,1 мм. Кроме того, имеет место оваллизация формы отверстия во втулке. При этом разность в диаметре по сечениям в ортогональных плоскостях (max-min) составляет порядка 0,03 мм. В результате образовавшегося люфта по уплотнительному пояску шарнирного пальца, нарушается устойчивая кинематика движения шарнирной пары. Появляются смещения от оси пальца и биения элементов при маятниковом движении рычагов.



Рисунок 1 – Шарнирный узел механизма поворота

Высокие усилия на рычаге поворотного механизма приводят к деформации опорной поверхности шестигранного отверстия под рулевой палец в верхней рулевой тяге. Кроме того, изнашивается опорное цилиндрическое отверстие под рулевой палец в нижней рулевой тяге. Результаты измерений опорных отверстий в рулевых тягах сведены в таблицу 1.

В результате износа элементов шарнирного узла образуются люфты, приводящие к изменению геометрии установки управляемых колес, и, как следствие, к их повышенному износу. Следует отметить, что в опорном шестигранном отверстии верхней рулевой тяги образовался не фрикционный износ, а износ в результате пластической деформации и смятия опорных граней. Наибольшее смятие отмечено на угловых позициях под ребра шестигранника. Появившийся зазор в опорном отверстии более не позволяет устойчиво зафиксировать рулевой палец шарнира. В результате этого шарнир под усилием рычага стремится к смещению оси пальца и образованию перекоса рулевого пальца. Кроме того, имеет место оваллизация формы цилиндрического отверстия в нижней рулевой тяге. При этом разность в диаметре по сечениям в ортогональных плоскостях (max-min) составила 0,03 мм.

Таблица 1 - Измерения износов рулевых тяг

Наименование	Номер по каталогу	Рабочая поверхность	Размер, мм		Износ, мм
			до	после	
тяга рулевая верхняя	43751-23440-71	отверстие шестигранное			
		размер под ключ	S 22,36	23,42(max) 22,42(min)	1,06 0,06
		диаметр описывающей окружности	Ø24,68	25,87(max) 25,71(min)	1,19 1,03
тяга рулевая нижняя	43752-23442-71	отверстие цилиндрическое	Ø20,03	20,08(max) 20,05(min)	0,05 0,02 Оваллизация 0,03

Для выявления причины деформации граней опорных поверхностей рулевых тяг, а также рулевого пальца и втулки необходимо провести дополнительное исследование твердости рабочих поверхностей. Это позволит оценить их прочностные свойства. Измерения твердости рабочих поверхностей произведено методом Роквелла путем неразрушающей проверки твёрдости материалов, основанной на измерении глубины проникновения твёрдого наконечника индентора в исследуемый материал при приложении одинаковой нагрузкой 150 кгс для шкалы твердости HRC. При этом использован стационарный твердомер металлов модели ТК-2М с допускаемой погрешностью испытательных нагрузок $\pm 0,5\%$ (не более). Результаты измерений твердости рабочих поверхностей рулевого пальца и втулки сведены в таблицу 2.

Таблица 2 - Измерения твердости рабочих поверхностей рулевого пальца и втулки

Наименование	Номер по каталогу	Рабочая поверхность	Твердость по точкам, HRC			Среднее значение твердости HRC
			1	2	3	
Рулевой палец	43731-23442-71	нижний пояс	75,5	74,5	77,5	75,833
		рабочий пояс	77,6	75,7	75,2	76,167
		верхний пояс	74,5	76,8	77,9	76,400
		шестигранник	76,5	71,5	76,2	74,733
Втулка	43735-23440-71 / 43735-26600-71	по торцу втулки	79,8	81,0	80,4	79,900
		рабочая дорожка внутри втулки	79,9	78,9	79,7	79,500
		участок рядом с дорожкой	80,2	80,3	80,1	80,200

Как видно из таблицы 2, твердость рабочих поверхностей рулевого пальца и втулки по различным сечениям достаточно высокая. Измерения износов также показали, что изменений размеров и форм рабочих поверхностей по причине пластической деформации отсутствуют. Поэтому следует предположить, что износ рабочих поверхностей пальца и втулки имеет фрикционный (абразивный) характер и произошел по причине недостаточной износостойкости материалов деталей (рисунки 1 и 2).

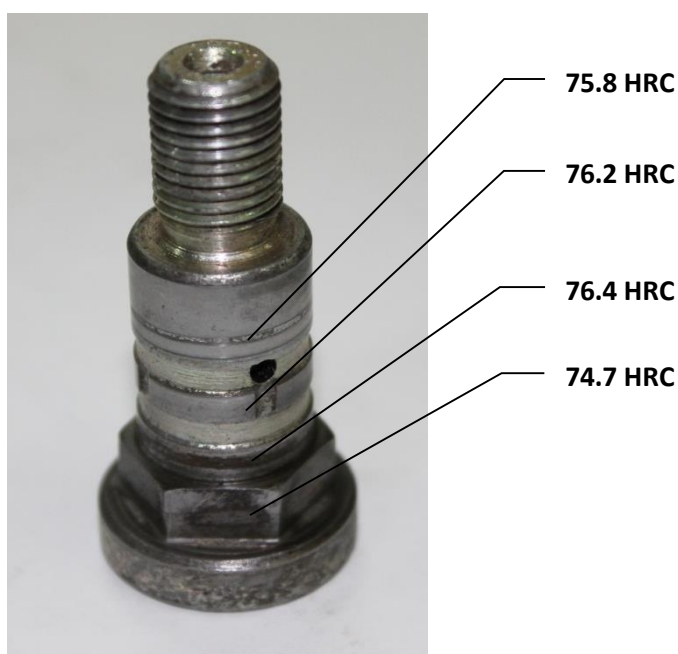


Рисунок 1 – Рулевой палец шарнирного узла

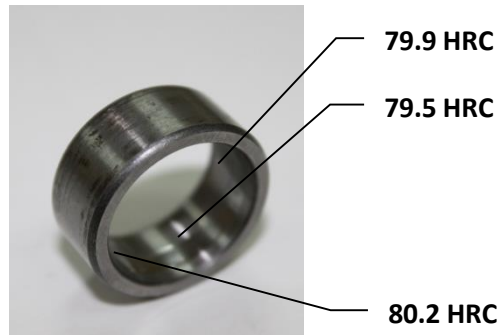


Рисунок 2 – Втулка шарнирного узла

Таким образом, в составе шарнирного узла по причине износа замене подлежат следующие детали: палец рулевой (№ 43731-23442-71), втулка (№ 43735-23440-71 / 43735-26600-71), тяга рулевая верхняя (№ 43751-23440-71), тяга рулевая нижняя (№ 43752-23442-71).

Произведена технико-экономическая оценка затрат на поддержание работоспособности шарнирного узла. Необходимые для замены шарнирного узла затраты на запасные части составили 99054 тенге. Это составляет 40% от общей суммы затрат на запасные части управляемого моста.

ВЫБОР БАЗОВОЙ МАШИНЫ ДЛЯ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ ОПЫТНО-ПРОМЫШЛЕННОГО ОБРАЗЦА ЛЬДОСКАЛЫВАТЕЛЯ. В РЕАЛЬНЫХ ДОРОЖНЫХ УСЛОВИЯХ

Экспериментальная модель машины (ОПО – опытно-промышленный образец) предназначена для скалывания льда с дорог и тротуаров, путём удара сферическими или кубическими грузами-бойками, расположенными на рабочем органе (см. рисунок 1) по обрабатываемой поверхности автомобильной дороги, покрытой льдом разной толщины или снежно-ледяными образованиями.



Рисунок 1 - Срезающе-сметающий роторный льдоскалыватель

Применение спроектированной машины делает борьбу с гололёдом более дешёвой, в следствие сравнительно небольшой стоимости машины, более экологичной, поскольку не применяются химические реагенты и более эффективной, так как происходит более полная очистка дорожного полотна ото льда.

Кинематическая схема машины представлена на рисунке 2.

Ноу-хау проекта при сборке и изготовлении льдоскалывателя (ОПО) в промышленных условиях, является его съёмное, взаимозаменяемое рабочее звено.

На вал дорожной щетки помещается 26 съёмных звеньев с металлическими ударниками сферической или иной формы (рисунок 3).

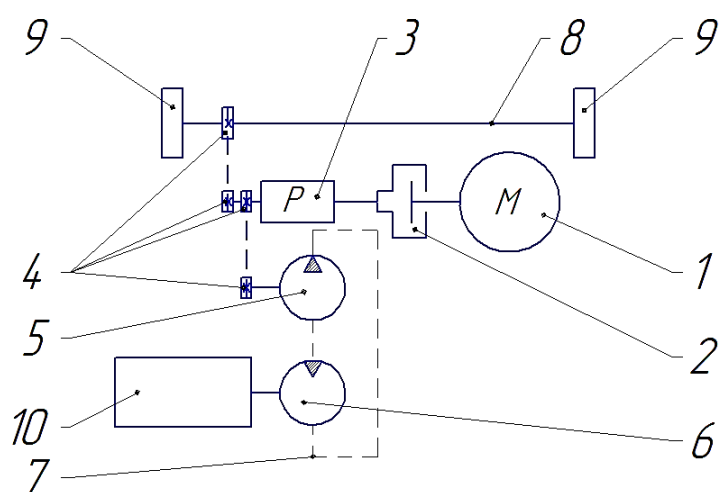


Рисунок 2 – Кинематическая схема машины для ледоскалывания:
 1 – ДВС; 2 – муфта центробежная; 3 – редуктор; 4 – звёздочки цепных передач; 5 – насос гидравлический; 6 – мотор гидравлический;
 7 – гидромагистраль (показана условно); 8 – ось приводная; 9 – колесо;
 10 – рабочий орган.

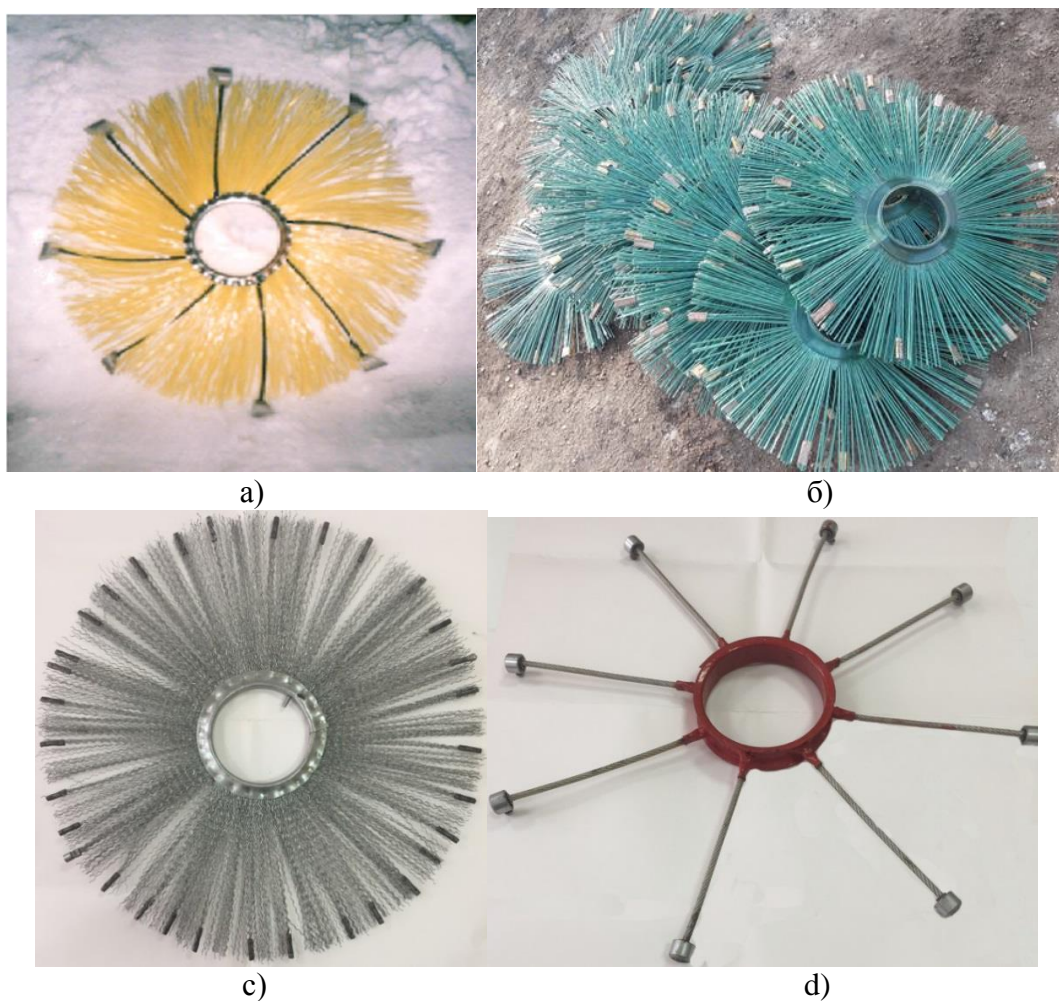


Рисунок 3 - Наборные диски с элементами гибкой связи, клиновидными (а), и различными цилиндрическими (б, с, d) бойками специального щеточного рабочего органа ударного действия

Трактор МТЗ-82 является основной машиной, на которую навешивается коммунальная щетка для летнего и зимнего содержания дорог и городских территорий, поэтому выберем его за базовый. Так же предлагается использовать конструкцию коммунальной щетки как основу для поэтапной модернизации и замену ее щеточного оборудования на вновь создаваемые образцы рабочих органов для зимнего содержания дорог и тротуаров.



Рисунок 4 – Базовый тягач, трактор «Белорус» (модель МТЗ-82)

Большой объем коммунальных и транспортных работ, в дополнение к сельскохозяйственным, можно выполнить на базовом тягаче, тракторе МТЗ-82 с ведущим передним мостом, представленном на рисунке 4.

Конструкция льдоскалывателя, крепится к базовому трактору как стандартное оборудование, для этого надо: - нижние уши рамы (поз. 4) установить на рычаги задней навески трактора (поз. 7) и зафиксировать их Пальцами (поз. 5); - соединить ВОМ трактора Карданным валом (поз. 3) со шлицевым валом ведущей шестерни Редуктора; - установить Талреп задней навески (поз. 8) в верхние уши Рамы (поз.1) и зафиксировать Пальцем (поз.6), входящим в комплект задней навески трактора; - установить Вал щеточный (или вновь разработанного оборудования) на Раму, соединив Фланец приводной плиты цепной передачи с Фланцем приводным Вала щеточного, а Фланец опорный Костыля с Фланцем опорным Вала щеточного (Фланец приводной не имеет трех крепежных болтов к Валу щеточному). Основные технические показатели базового трактора МТЗ-82 даны в таблице 1.

Таблица 1 - Технические показатели базового трактора МТЗ-82

Тип и модель двигателя	Д-243, дизельный, с непосредств.-м впрыском	
Мощность	кВт	81
скорость вращения без нагрузки	об/мин	2200
Наибольший крутящий момент	Нм	29,6
Средний расход топлива при работе без нагрузки	г/кВт-ч	162
Коэфф. запаса крутящего момента	%	15
Число передач трансмиссии: вперед/назад		18/4
Скорость трактора, (вперед/назад)	км/ч:	3,98-8,97
Задний ВОМ: независимый I/II,	об/мин	570/1000
Длина трактора общая	мм	3930
Ширина трактора	мм	1970
Высота трактора по кабине	мм	2780
по передним колесам	Колея мм	1450-1630
Колея по задним колесам	мм	1800-2100
Дорожный просвет под передней осью	мм	645
Клиренс под задним мостом	мм	465
Минимальный радиус поворота	м	4,1
преодолеваемый брод	м	0,85
Масса трактора эксплуатационная	кг	3900
Грузоподъемность гидронавесной системы на нижних тягах	кгс	3000
Наибольшее гидравлическое давление	кгс/см ²	200

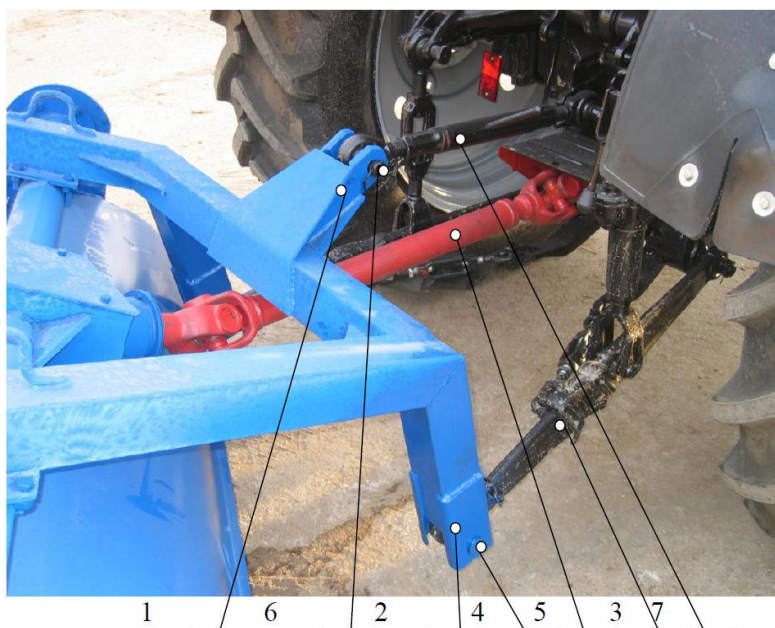


Рисунок 5 - Установка навесного оборудования на базовый трактор МТЗ-82



Рисунок 6 - Вал привода рабочего роторного органа ударного действия, с установленными на нём тензодатчиками.

Для учёта равномерного движения щеточного рабочего органа и предотвращения буксования льдоуборочных машин, требуется измерить коэффициент сцепления колёс с дорогой с помощью специальной съёмной тележки. На основе определения данного коэффициента выбирается оптимальная скорость движения щеточного рабочего органа по обледенелой поверхности.

Необходимая нагрузка на рабочий орган обеспечивается путём непосредственного применения управлением льдоуборочной техники.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ.

Анализ базовых машин для выполнения различных работ коммунальных служб города показал, что самой распространённой из них является колесный трактор МТЗ – 82.

Для сборки и эксплуатации льдоскалывателя в зимнее время можно использовать базовую часть конструкции коммунальной щетки для летнего содержания автомобильных дорог и городских территорий, что, несомненно, повысит универсальность и коэффициент использования коммунального оборудования в течение года .

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ:

1. M.Doudkin, A.Kim, G.Guryanov, M.Mlynczak, M.Eleukenov, A.Bugaev, V.Rogovsky. Process modeling and experimental verification of the conditions of ice coverage destruction of automobile roads. JMERN, Vol.42, No. 4 (2019). Pages: 01-08. <https://jmerd.org.my/jmerd-04-2019-01-08/>
2. Дудкин М.В., Г.В. Кустарев, М.Млынчак, Г.Гурьянов, А. Ким, А. Вавилов. Разработка скалывающего рабочего органа мобильной машины для разрушения льда. Вестник Московского автомобильно-дорожного государственного технического университета (МАДИ), № 3 (54) 2018, - С. 67-74

РАЗРАБОТКА АВТОНОМНОГО ТЕПЛОЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА ДЛЯ МАЛЫХ СТО С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ВОЗОБНОВЛЯЕМОГО РЕЗЕРВНОГО ИСТОЧНИКА ЭНЕРГИИ НА СЛУЧАЙ ПИКОВЫХ НАГРУЗОК

Актуальность темы исследования. На данном этапе в современном мире глобальной проблемой является экология. Необходимо создание новых автономных теплоэнергетических комплексов с использованием возобновляемых и альтернативных источников энергии.

Объект исследований – автономный теплоэнергетический комплекс для малых СТО.

Основная задача придорожного комплекса, это обслуживание и ремонт транспорта. Для функционирования придорожного СТО, производственные зоны нуждаются в потреблении электричества и тепла. Актуальной проблемой придорожных СТО является отсутствие надежного электроснабжения, неравномерность потребления энергии в зависимости от времени года и суток.

Задачей дальнейшего исследования является исследование потребности и выбор оптимального варианта комплексного (многокомпонентного) теплоэнергообеспечения с резервными источниками на случай пиковых нагрузок.

Предмет исследований – использование возобновляемого резервного источника энергии на случай пиковых нагрузок в разработке автономного теплоэнергетического комплекса.

Цель исследований - внедрить использование возобновляемого резервного источника энергии на случай пиковых нагрузок для теплоэнергетического комплекса для малых СТО.

В результате исследований были изучены различные варианты резервных источников энергии на случай пиковых нагрузок для разработки автономного теплоэнергетического комплекса для малых СТО. Были изучены такие варианты резервных источников энергии как : водород, энергия биомассы и биогаза, солнечные батареи (энергия может запасаться в аккумуляторных батареях для последующего использования). По итогам исследования резервным источником энергии был выбран водород, который можно получить в результате химической реакции отделения водорода от воды.

Свойство водорода растворяться в металлах известно с 19 века, но только сейчас стали видны перспективы применения гидридов металлов и интерметаллических соединений в качестве компактных хранилищ водорода.

Металлические гидриды - можно рассматривать как сплавы металлического водорода, эти соединения отличаются высокой электропроводностью как и материнские металлы. Металлогидриды образуют почти все переходные металлы. В зависимости от типов связей металлические

гидриды могут быть ковалентными (например гидрид магния), так и ионными. Практически все металлгидриды требуют высоких температур для дегидрирования (реакции отдачи водорода).

Типичные гидриды металлов.

Гидрид свинца — PbH_4 — бинарное неорганическое химическое соединение свинца с водородом. Очень активен, в присутствии кислорода (на воздухе) самовоспламеняется.

Гидроксид цинка — $Zn(OH)_2$ — амфотерный гидроксид. Широко распространён как реагент во многих химических производствах.

Гидрид палладия — металл, в котором водород находится между атомами палладия.

Гидрид никеля — NiH — часто применяется с добавками лантана $LaNi_5$ для электродов аккумуляторов.

Металлогидриды могут образовывать следующие металлы: Ni, Fe, Ni, Co, Cu, Pd, Pt, Rh, Pd–Pt, Pd–Rh, Mo–Fe, Ag–Cu, Au–Cu, Cu–Ni, Cu–Pt, Cu–Sn [2].

Металлгидриды при хранении водорода в виде гидридов объём системы уменьшается примерно в 3 раза по сравнению с объёмом хранения в баллонах. Упрощается транспортирование водорода, отпадают расходы на конверсию и сжижение водорода. Лимитирующим фактором выбора гидрида является его стоимость.

Были проведены практические исследования в изучении видов и типов гидридов металлов и интерметаллических соединений в качестве компактных хранилищ водорода. В результате был выявлен наилучший металл для хранения водорода - палладий (Pd). В одном объеме палладия может быть «упаковано» почти 850 объемов водорода. Но перспективность подобного хранилища вызывает сильные сомнения в виду дороговизны этого металла платиновой группы. Напротив, некоторые металлы (например медь Cu) растворяют всего 0.6 объема водорода на один объём меди [2].

Также были изучены другие металл-гидридные и интерметаллические соединения представленные в таблице 1.

Таблица 1. Металл-гидридные и интерметаллические соединения

Металл-гидрид	Температура при P_{H_2} = 1 атм, °C	Доля хранимого водорода, % вес.
Ti(Fe _{0.9} Ni _{0.1})	3	1,90
LaNi ₅	12	1,49
CaNi ₅	43	1,87
LaNi _{4.7} Al _{0.3}	45	1,44
Ti(Fe _{0.8} Ni _{0.2})	73	1,30
Mg ₂ Ni	255	3,60
Mg	279	7,66
Ti	643	3,98

Накопление водорода в металлах.

Реакция поглощения водорода металлами и интерметаллидами происходит при большем давлении, чем его выделение. Это определяется остаточными пластическими деформациями кристаллической решетки при переходе от насыщенного α -раствора (изначального вещества) к β -гидриду (вещества с запасённым водородом).

Металлы, не растворяющие водород.

Не абсорбируют водород следующие металлы:

Ag, Au, Cd, Pb, Sn, Zn.

Низкотемпературные металлические гидриды — одни из самых перспективных гидридов. Имеют малые значения потерь при дегидрировании, высокие скорости циклов «заряд-разряд», практически полностью безопасны и малотоксичны. Ограничением является сравнительно малая удельная плотность хранения водорода. Теоретическим максимумом является хранение 3%, а в реальности 1–2% массовых доли водорода [1].

Помимо металлов перспективным является хранение водорода в так называемых «интерметаллических соединениях». Подобные хранилища водорода нашли широкое применение в бытовых металлгидридных аккумуляторах. Преимущество подобных систем заключается в достаточно невысокой стоимости реагентов и малом вреде окружающей среде. В данный момент металлгидридные аккумуляторы практически повсеместно вытеснены литиевыми системами аккумуляирования энергии. Максимальная запасаемая энергия промышленных образцов в никель-металл-гидридных аккумуляторах (Ni-MH) равна 75 Вт·ч/кг.

Важным свойством некоторых интерметаллидов является высокая стойкость по отношению к примесям, содержащимся в водороде. Это свойство позволяет эксплуатировать подобные соединения в загрязнённых средах и в присутствии влаги. Многократные циклы «заряд-разряд» при наличии загрязнений и воды в водороде не отравляют рабочее вещество, но уменьшают ёмкость последующих циклов. Уменьшение полезной ёмкости происходит из-за загрязнения оксидами металлов базового вещества [1].

На основе вышеперечисленных показателей металл-гидридов и интерметаллических соединений был выбран интерметаллический гидрид — гидрид лантана никеля LaNi_5 для создания автономного теплоэнергетического комплекса для малых СТО. Гидрид лантана никеля — LaNi_5 — гидрид, в котором одна единица LaNi_5 содержит более 6 атомов H. Десорбция водорода из лантана никеля возможна при комнатных температурах. Однако, элементы входящие в этот интерметаллид также весьма недёшевы.

В единице объема лантана-никеля содержится в полтора раза больше водорода, чем в жидком H_2 .

Результатом исследовательской работы является выбор оптимального варианта возобновляемого резервного источника энергии на случай пиковых нагрузок для использования в разработке автономного теплоэнергетического комплекса для малых СТО.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Мельников В., Зигангирова Е. Возобновляемые источники энергии : Учебные материалы для лиц, принимающих решения в странах Центрально-Азиатского региона / В. Мельников, Е. Зигангирова – Алматы : 2011. – 225 с.
2. Развитие энергетики в Казахстане на основе использования возобновляемых источников энергии [Электронный ресурс]. – (Электрон. Данные) – Алматы : 2012. - Режим доступа : <https://articlekz.com/article/13965>
- Заглавие с экрана.

ТҮЙІРШІКТЕРДІ ҚАЛЫПТАСТЫРУҒА ЭНЕРГИЯ ШЫҒЫНЫН ТӨМЕНДЕТУ ЖӘНЕ ТҮЙІРШІКТЕГІШТІҢ ДАЙЫН ӨНІМІНІҢ САПАСЫН АРТТЫРУ

Түйіршіктелген құрама жемнің диаметрі 2,4-тен 20 мм-ге дейінгі шағын цилиндр пішінінде болады, олардың ұзындығы әдетте 1,5...2 диаметрден аспайды. Түйіршіктердің өлшемдері олардың қолданылуына байланысты. Ұсақ түйіршіктер негізінен құстардың төліне (балапандар, үйректер және т.б.) арналған, мөлшері 5 мм болатын түйіршіктер ересек құстарға, балықтарға, ірі түйіршіктер - ірі қара малдарға, шошқаларға, жылқыларға қолданылады.

Түйіршіктелген құрама жемнің маңызды құндылығы бар - үлкен көлемді массасы, біртектілігін бұзбай механикалық және пневматикалық көлікпен жақсы тасымалданады, ыдыссыз тасымалдау және жемді таратуды толық механикаландыруға ыңғайлы. Түйіршіктелген құрама жем жақсы сақталады, түйіршіктеу процесінде құрама жемді ішінара зарарсыздандыруға болады.

Құрама жем зауыттарында түйіршіктелген құрама жем өндірісінің екі тәсілі қолданылады - құрғақ және ылғалды. Бірінші тәсілде құрғақ сусымалы құрама жемді престеу алдында буландырады, кейде оларға сұйық байланыстырушы қоспалар (мелассу, гидрол, май және т.б.) қосады. Ылғалды әдіспен құрама жемге 30...35% ылғалдылықпен қамырды алуды қамтамасыз ететін мөлшерде ыстық суды (70...80 °С) қосады, содан кейін қамырдан түйіршіктер қалыптастырады, кептіреді және салқындатады.

Құрғақ тәсілмен түйіршіктеу. Ол үшін айналмалы сақина матрицасы бар пресс қолданылады. Ең көп таралған өнімділігі 10 т/с дейінгі ДГ қондырғылары және бірнеше үлкен өнімділігі бар ДГВ және ДГ баспасөздері. Қондырғы жиынтығына пресс-түйіршіктегіш, салқындатқыш баған, түйіршіктерді ұсақтағыш кіреді. Сығымдағыштар жұмысының тиімділігі олардың өнімділігімен, пайдалы әрекет коэффициентімен, сығымдауға жұмсалатын энергияның үлес шығынымен анықталады. Престің пайдалы әсер коэффициенті престеуден кейін алынатын барлық өнімге тұтас түйіршіктер санының қатынасы болып табылады. Түйіршіктердің беріктігі жоғары болған сайын, пайдалы әсер коэффициенті да жоғары. Түйіршіктердің беріктігі олардың сапасының маңызды көрсеткіші болып табылады. Егер түйіршіктер жеткіліксіз болса, онда олар тасымалдау, бункерге тиеу, сақтау, тасымалдау кезінде бұзылады.

Ылғал тәсілмен түйіршіктеу. Бұл әдіс өте сирек қолданылады. Зерттеулер көрсеткендей, ылғалды әдіс балыққа арналған құрама жем алуға ыңғайлы. Арнайы сығымдағыштарда түйіршіктелген құрама жем. Ылғалды түйіршіктеу құрғақ қарағанда қымбатырақ. Алайда ылғалды түйіршіктеу кезінде алынған жемнің жоғары тиімділігі қосымша шығындарды ақтайды.

Тәжірибе көрсеткендей, ылғалды түйіршіктеу арқылы алынған түйіршіктерді қоректендірудің тиімділігі құрғағыдан 18...21% жоғары, сонымен қатар ылғалды әдіс түрлі физика-химиялық қасиеттері бар түйіршіктерді алуға мүмкіндік береді. Атап айтқанда, суға батырып, су бетінде қалқып, яғни баяу батыратын түйіршіктер дайындауға болады [2].

Құрама жем түйіршіктерінің көптеген түрлері бар. Ары қарай мақалада ауыл шаруашылығы өнімдерін түйіршіктеуге арналған машиналар бойынша патенттік іздеу келтірілген. Пресс-түйіршіктегіш (өнертабысқа патент №2031798, 30 және 11/28).

Өнертабыс түйіршіктеуге арналған жабдыққа жатады және құрама жем өнеркәсібінде, ауыл шаруашылығында және басқа да өнеркәсіп салаларында пайдаланылуы мүмкін.

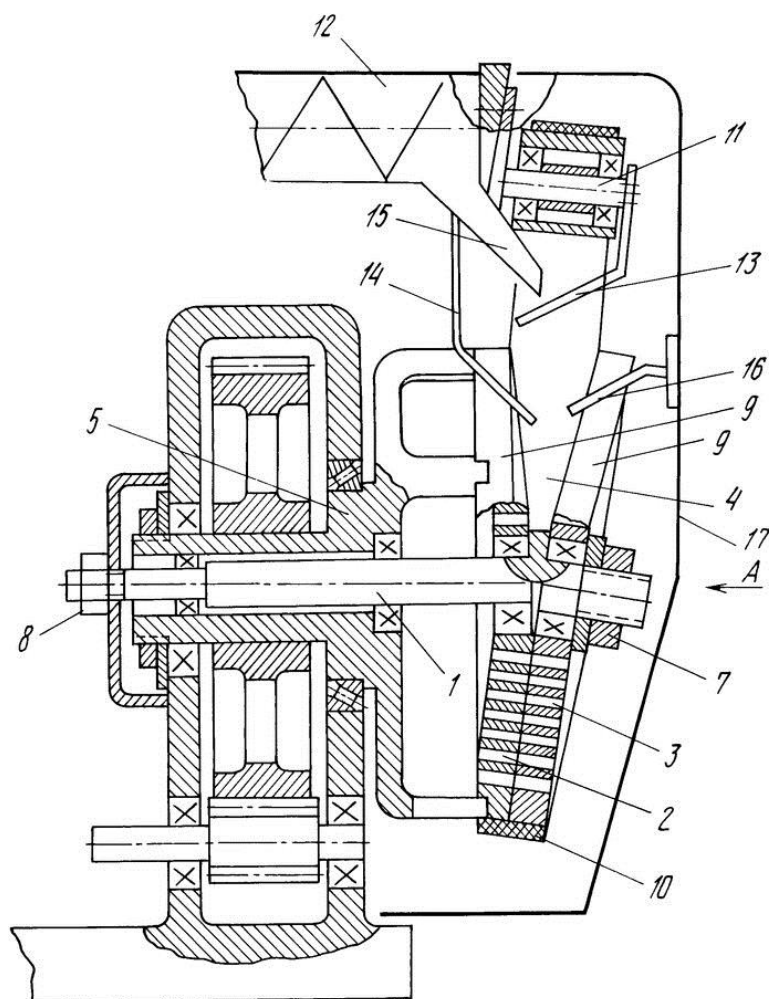
Бір-біріне бұрышпен орнатылған дискілі перфорацияланған матрицалары бар пресс-түйіршіктегіш белгілі. Бұл пресстің кемшіліктеріне дискілік матрицалар арасында қозғалмайтын корпус туралы қорғалған өнім үйкелуімен байланысты, матрицаның шеткі жағынан нығыздау аймағын шектейтін энергияның едәуір шығыны жатады.

Көрсетілген кемшіліктер прототип үшін қабылданған техникалық шешімде орын алады, онда пресс бір-біріне бұрышымен өз біліктерінде орнатылған екі перфорацияланған матрицадан тұрады. Нығыздау аймағы сыртқы жағынан қаптамамен қоршалған. Нығыздау күші арнайы роликтер мен гидравликалық құрылғылар арқылы нығыздау рамасына беріледі.

Бұл пресстің кемшіліктеріне матрицалар арасындағы саңылауға өнімді итеруге және қаптама мен матрицалар арасындағы саңылауға түскен өнім туралы матрицалардың цилиндрлік бетінің үйкелуін еңсеруге жұмсалатын энергияның тиімсіз шығындары жатады; дайын өнімге қаптама мен матрицалар арасындағы саңылауға түсетін, онда өңделмеген өнімнің (ұсақ-түйектердің) болуына байланысты дайын өнімнің төмен сапасы жатады.

Өнертабыстың мақсаты пресстеу кезінде өнімнің бүйірлік қысылуын болдырмау есебінен түйіршіктерді қалыптастыруға энергия шығынын төмендету және дайын өнімдегі ұсақ-түйек санын қысқарту есебінен дайын өнімнің сапасын арттыру болып табылады.

Мақсат бір-біріне бұрышпен орнатылған және ең көп ашылуда нығыздау аймағына өтетін тиеу аймағын құрайтын перфорацияланған дискілік матрицаларды қамтитын нығыздау-түйіршіктегіште матрицалар мен жетек арасындағы саңылауды реттеу механизмін, матрицалардың сыртқы жағынан нығыздау аймағы кемінде 180° бұрышпен матрицалардың цилиндрлік бетін қамтитын иілгіш шексіз лентамен қоршалғанымен, сонымен қатар тиеу аймағының үстінде иілгіш таспаға және цилиндрлік беттерге жанасатын қырғыштар орналасқан матрицалар, ал тірек өстері мен тіректері бірыңғай бөлшек түрінде орындалған, тік сызықты геометриялық өстері бар бұрышпен жанасқан екі шеткі аймақ және тік сызықты аймақтардың геометриялық өстеріне перпендикулярлы бүйірлері бар орташа қалыңдатылған аймақ. 5-суретте ұсынылған пресс-түйіршіктегіш көрсетілген.



1-тірек осі, 2,3-матрицалар, 4-жүктеу аймағы, 5-планшайба, 7,8 – гайка, 9-матрицаның беті, 10-иілгіш таспа, 11 – тартпалы ролик, 12 – шнек, 13,14,16 – қырғыштар, 15 – лоток, 17-есік.

Сурет 5-пресс-түйіршіктегіш

Пресс-түйіршіктегіш тік сызықты геометриялық өстері бар екі цилиндрлік беттердің бұрышымен ұштасқан және цилиндрлік беттердің геометриялық өстеріне перпендикулярлы бүйірлері бар орташа қалыңдатылған аймақ (тіреуіш) түрінде орындалған жылжымайтын 1 тірек өсінен тұрады. Тірек өсінде мойынтіректерде бір-біріне бұрышымен екі дискілі матрицалар орнатылған-жетекші 2 және жетекші 3. Матрицаларды ашу максималды болатын жоғарғы бөлігінде матрицалар 4 жүктеу аймағын құрайды, ол біртіндеп престоу аймағына өтеді, онда өнім матрицалар арасында қорғалады және матрицалардың конустық беттерінің түйіспе сызығымен аяқталады. Айналымы сәт подшипникті тораптарда орнатылған және бұрандалы қосылыспен бекітілген 2 планшайбамен 5 жетекші матрицаға беріледі. 2 жетекші матрицасы 5 планшайбасында арнайы паздарда тіркеледі. Жетекті матрица 1 тірек өсінің қалыңдатылған аймағына гайканың көмегімен қысылады. Матрицалар арасындағы саңылауды реттеу 1 тірек өсінің қарама-

қарсы шетінен 8 гайкамен жүзеге асырылады. Гайка әлсіреген кезде 8 тірек өсі 1 нығыздаушы күштің әсерінен мойынтіректерде матрицалар арасындағы саңылауды арттыра отырып, 3 матрицамен бірге оңға жылжиды. Тіреуіш пен жетекші матрица арасындағы пайда болатын саңылау 2 түйін қаттылығын әлсіретпейді: тірек өсі, жетекші матрица, планшайба.

Цилиндрлік үстіңгі беттер 9 матриц 10 иілгіш лентаны айналып өтеді, оның керілуі 12 беруші шнектің корпусына бекітілген, тігінен жылжу мүмкіндігімен 11 тарту роликімен реттеледі. 10 иілгіш таспаға 13 қырғыш жанасады, 11 роликтің осіне бекітілген. 2 жетекші матрицаның 9 цилиндрлік бетіне 15 науаға бекітілген 14 қырғыш жанасады, ал цилиндрлік бетке 7 матрицаның жетегімен 17 пресс-түйіршіктегіштің есігіне бекітілген 16 қырғыш жанасады.

Пресс-түйіршіктегіш келесідей жұмыс істейді.

Түйіршіктеуге жататын өнім 12 шнегі және 15 науасы арқылы пресс-түйіршіктегіштің 4-аймағына беріледі. 2 және 3 матрицалар айналғанда өнім матрицалар арасында қорғалады, престеледі және түйіршіктер түрінде матрицалардың тесіктері арқылы сатылады. Сыртқы жағынан майысқақ матрицалар 10 иілгіш таспа, 4 жүктеу аймағынан өнімнің төгілуіне кедергі жасайды, сонымен қатар ол нығыздау аймағында матрицалар арасында өнімнің бүйірлік қысылуын болдырмайды. Егер өнімнің кейбір саны матрицалар арасында енсе, ол цилиндрлік беттерге 10 иілгіш лентамен 9 матрицамен қысылады. Бұл өнім 10 таспаға немесе 9 матрицаның бетіне жабысуы мүмкін. Бұл өнімді 4 жүктеу аймағына қайтару 13, 14, 16 қырғыштармен жүзеге асырылады.

Түйіршіктегіштің осы конструкциясының көмегімен түйіршіктерді қалыптастыруға және дайын өнімнің сапасын арттыруға энергия шығынын төмендетуге қол жеткізіледі.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ:

1. Антипов, С.Т. Машины и аппараты пищевых производств / С.Т. Антипов, И.Т. Кретов, А.Н. Остриков и др.; Под ред. акад. РАСХТ В.А. Панфилова. – М.: Высш. Шк., 2001. – 703 с.

2. Демский, А.Б. Оборудование для производства муки, крупы и комбикормов / А.Б. Демский, В.Ф. Веденьев.; Из-во ДеЛи, 2005. – 760 с.

2. Сурков, В.Д. Технологическое оборудование предприятий пищевой промышленности / В.Д. Сурков, Н.Н. Липатов, Ю.П. Золотин. – Пищепромиздат, 1985. – 380 с.

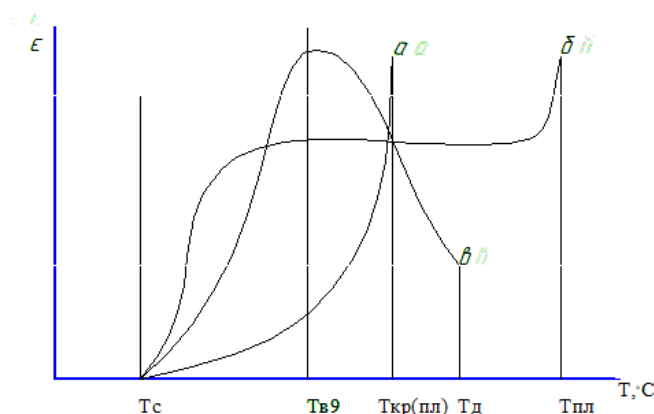
3. Шейнблит, А.Е. Курсовое проектирование деталей машин / А.Е. Шейнблит. – Москва, 1991. – 432с.

4. Чернавский, С.А. Курсовое проектирование деталей машин / К.Н. Боков, И.М. Чернин. – М.: Машиностроение, 1988. – 416 с.

ПОЛИМЕРДІҢ ТЕРМОМЕХАНИКАЛЫҚ ҚАСИЕТТЕРІ.

Температураға байланысты полимерлер әртүрлі физикалық жағдайларда болуы мүмкін. Бір күйден екіншісіне өту сипаты полимердің химиялық құрылымы мен оның құрамына байланысты. Термомеханикалық қасиеттер температураның өзгеруі кезінде кернеу шамасы бойынша тұрақты жүктелген полимерлік материал үлгісінің деформациялық мінез-құлқын көрсетеді. Алынған сандық тәуелділік "температура–деформация" координаттарында құрылған кестелер болып табылады. Мұндай графикалық тәуелділіктер термомеханикалық қисық деп аталады (ТМК), ал оларды алу әдісі – термомеханикалық талдау деп аталады.

Әр түрлі полимерлердің термомеханикалық қисықтары (ТМК) 4 суретте көрсетілген. Кристалданатын полимердің термомеханикалық қисығы а түріне ие, аморфты Термопласт үшін қисық Б түріне ие. В қисығы торлы аморфты полимердің термомеханикалық қасиеттерін көрсетеді, оның қызуы термомеханикалық деструкциямен (Тд) аяқталады. $T < T_p$ кезінде барлық полимерлер қатты күйде болады, $T > T_{пл}$ кезінде термопласттар сұйық, тұтқыр ағатын болады, $T_p < T < T_{пл}$ (Тд) температурасының аралығында полимерлік материалдар жұмсарады.



Сурет 1, Полимерлердің термомеханикалық қисықтары

Термомеханикалық талдау Полимерлік материалдарды зерттеудің негізгі әдістерінің бірі болып табылады. ТМК бойынша полимердің аморфтылығын немесе кристалдылығын орнатады, пластификаторлар мен толтырғыштардың әсерін бағалайды, шынылау, жұмсарту, жоғары пластикалық күйге өту, деструкция, балқыту және кристалдану температуралары сияқты тән температураларды анықтайды.

Термомеханикалық талдау технологиялық Полимерлік материалдарды өңдеуде де кеңінен қолданылады. ТМК бойынша полимердің технологиялық

процесі шарттарының оның қасиеттеріне әсерін бағалауға, Термопласт алудың температуралық шарттарын түзетуге, балқымадан және дайындамалардан жасалған бұйымдарды қалыптау режимін оңтайландыруға, көмір және шыны пластиктердің термодетформациялық тәртібіне арматуралаушы талшықты толтырғыштардың морфологиясы мен физикалық-химиялық қасиеттерінің әсерін бағалауға болады. Осындай маңызды міндеттерді шешу бірқатар шарттарды сақтауды талап етеді:

1. Полимердің химиялық және физикалық құрылысының өзгермейтіндігі.

Бұл талап, мысалы, терморективті Пластмассаларды сынау кезінде олардың толық қатаюы болмауы тиіс, аморфты және жартылай кристалды полимерлердің физикалық құрылымы тұрақты болуы тиіс, ол үлгілерді Мұқият дайындаумен (алдын ала термостаттау және баяу жіберу) қол жеткізіледі.

2. Полимерлік материалдың химиялық және фазалық құрамы мен морфологиясының өзгермейтіндігі.

Бұл шарт ТМҚ алу процесінде пластификаторлар мен қоспалардың Пластмассадан төгілуі, олардың ыдырауы болмауы тиіс; үлгіде толтырғыш бөлшектерінің, әсіресе талшықты немесе матаның салыстырмалы жағдайы өзгермеуі тиіс.

3. Релаксациялық процестердің аяқталуы.

Релаксациялық процестердің аяқталу талабы ТМҚ алу кезінде материал тепе-теңдікке жақын күйде болуы тиіс деп болжайды. Температура функциясы ретінде Деформация баяу дамуы керек, қызу жылдамдығы 2 град/мин аспауы керек.

4. Үлгінің барлық көлемі бойынша кернеу жағдайының тұрақтылығы.

Бұл талап үлгінің барлық көлемі бойынша кернеудің бір түрін сезінуі тиіс, яғни, мысалы, қысу немесе созылу кернеуі болуы мүмкін. Кернеу мәні тұрақты болуы тиіс. Демек, сынау кезінде үлгінің геометриялық нысаны өзгеріссіз болуы тиіс (бөшке тәрізді немесе мойынның пайда болуын болдырмау). Қысу және созылу кернеулерінің комбинациясы болып табылатын иілу кернеуі сынақтың дұрыстығын қамтамасыз етпейді.

Қорыта айтқанда полимердің термомеханикалық қасиеттері жоғары болып келеді. Оны термомеханикалық талдау әдісімен полимердің үш күйінің жалпы түрдегі қасиеттерін зерттеп байқадық және оның қасиеттерін бағалаудың шарттарымен таныстық.

ҚОЛДАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР:

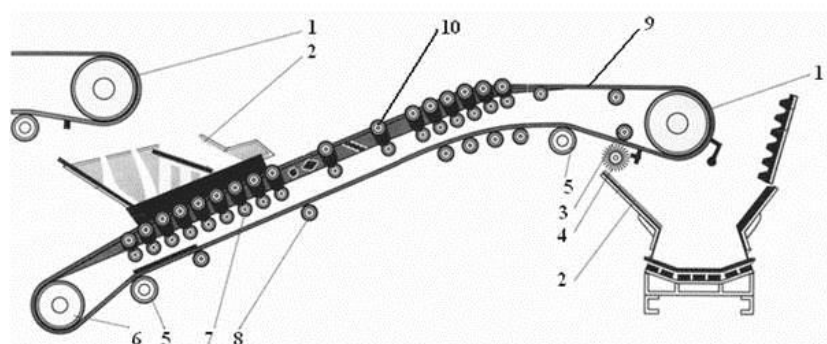
1. <https://studfile.net/preview/8173860>
2. Дальский А.М. и др. Технология конструкционных материалов // М.: «Машиностроение» 1993 год
3. Оханов Е.Л. Самсаев М.Б. «Материал тану және конструкторлық материалдар технологиясы. // Алматы. «Бастау» баспаханасы 2011 жыл

ОБОСНОВАНИЕ РАЦИОНАЛЬНЫХ КОНСТРУКТИВНЫХ ПАРАМЕТРОВ НЕСУЩЕГО ЭЛЕМЕНТА ЛЕНТОЧНОГО КОНВЕЙЕРА

Ленточный конвейер – это транспортирующая машина для перемещения в горизонтальном и наклонном направлениях насыпных и штучных грузов непрерывным потоком без остановок на загрузку и выгрузку. Тяговым (и одновременно грузонесущим) органом такого конвейера является закольцованная вокруг концевых барабанов лента. Ленточные конвейеры являются наиболее распространенным типом машин конвейерного транспорта. Из всего парка конвейерных установок около 90% составляют ленточные конвейеры. Наиболее широко благодаря высокой производительности (до 30 000 т/ч), большой длине транспортирования (до 3...4 км в одном конвейере), простоте конструкции, эксплуатации и высокой надежности ленточные конвейеры применяются:

- в производстве нерудных строительных материалов;
- на металлургических;
- на машиностроительных предприятиях;
- на тепловых электростанциях;
- в гидроэнергостроительстве;
- в химической промышленности;
- на открытых горных разработках;
- в целлюлозно-бумажной промышленности и др.

Как уже было сказано выше, основным элементом ленточных конвейеров является прорезиненная вертикально замкнутая лента, огибающая концевые барабаны, один из которых, как правило, является приводным, другой – натяжным (рисунок 1).



- 1 – приводной барабан; 2 – загрузочный лоток; 3 – прижимной ролик; 4 – очистное устройство; 5 – отклоняющий барабан; 6 – концевой барабан; 7 – амортизирующие роликоопоры; 8 – нижние роликоопоры; 9 – лента; 10 – верхние роликоопоры

Рисунок 1- Схема ленточного конвейера

На верхней ветви ленты перемещается транспортируемый груз, она является грузонесущей (рабочей), нижняя ветвь является холостой (нерабочей). На трассе лента поддерживается роlikоопорами верхней и нижней ветвей, в зависимости от конструкции которых, лента имеет плоскую или желобчатую форму. Поступательное движение конвейера получает от фрикционного привода, необходимое первоначальное натяжение ленты обеспечивается натяжным устройством. Груз поступает на ленту через одно или несколько загрузочных устройств, разгрузка производится с концевой барабана в приемный бункер (концевая) или в любом пункте вдоль трассы конвейера с помощью барабанных или плужковых разгрузателей (промежуточная). Очистка ленты от прилипших частиц груза осуществляется с помощью очистных устройств.

Преимущества конвейерных лент: возможность сочетания функций тягового и несущего элементов; малая масса; простота конструкции и эксплуатации; возможность перемещения с высокими скоростями; отсутствие быстроизнашивающихся шарниров; удовлетворение требованиям свойств грузов и окружающей среды; использование при больших углах наклона трассы (до $18...20^\circ$)

Недостатки конвейерных лент: фрикционный способ передачи, требующий большого первоначального натяжения; недостаточный срок службы при транспортировании крупнокусковых и тяжелых грузов; ограниченная возможность использования для транспортирования горячих грузов; сложность текущего ремонта и очистки от липких грузов; повышенное удлинение ленты (до 4%) при рабочих нагрузках.

Исходя из всех вышеперечисленных факторов, в статье будут предложены пути решения данных трудностей, которые в большинстве своем не требуют крупных экономических вложений или пересмотра конструкции, а только дополняют существующие. Данные конструкции постоянно совершенствуются, для увеличения эффективности и экономической целесообразности, а так же для соблюдения экологических мировых стандартов.

Величина допустимого радиуса кривизны горизонтального участка трассы R не зависит от геометрических параметров роlikоопоры, но зависит от угла её наклона, усилия натяжения в ленте S в точке её входа на криволинейный участок трассы конвейера, расстояния между роlikоопорами грузовой ветви конвейера l_p и проекции распределенной нагрузки от натяжения ленты S на образующие поддерживающих роlikов S_b .

При одних и тех же условиях эксплуатации конвейера величина радиуса кривизны R определяется допустимой величиной угла наклона роlikоопоры γ , которая должна быть такой, чтобы не происходила потеря устойчивости формы ленты. Для уменьшения величины радиуса кривизны горизонтального участка трассы R в местах начала криволинейных участков трассы возможна установка промежуточных приводов, которые приводят к уменьшению натяжения в ленте на сбегавшей её ветви в n раз и, следовательно, к уменьшению радиуса криволинейного участка трассы.

Для уменьшения радиуса кривизны горизонтального участка трассы, а также для предотвращения схода ленты – рекомендуется применение специальных конструктивных решений для роlikоопор устанавливаемых на этих участках.

Вывод:

В данной статье были рассмотрены основные способы модернизации ленточного конвейера путем внедрения новых конструкций и улучшения их конструктивных параметров. На основании анализа данных технической литературы, а также с учётом изложенных в статье материалов можно сделать следующие практические выводы:

1. Для обеспечения бесперегрузочного транспорта по криволинейной трассе будут широко применяться криволинейные в плане конвейеры;
2. Для увеличения тягового усилия в ленточных конвейерах весьма перспективным является применение специальных лент с повышенными фрикционными свойствами, а также лент с обкладками, которые исключали бы прилипание частиц транспортируемых грузов;
3. Для исключения провисания, при этом снизив грузоемкость конструкции, получают распространение ленточные конвейеры, в которых лента поддерживается не роlikоопорами, а воздушным потоком (воздушной подушкой).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

[1] Grimmer K., Kessler F. Spezielle Betrachtungen zur Gurtlaufriichtung bei Gurtforderernmit Horizontalkurven. Teil I: Anmerkungen zum herkommlichen Berechnungsverfahren.

[2]<https://www.beumergroup.com/en/products/conveying-technology/belt-conveyor>.

[3] Mikhail Doudkin, Alina Kim, Vadim Kim, Marek Mlynczak, and Gennadiy Kustarev. Computer modeling application for analysis of stress-strain state of vibroscreen feed elements by finite elements method. Mathematical Modeling of Technological Processes International Conference, CITech-2018, Ust-Kamenogorsk, Kazakhstan, September 25-28, 2018. Proceedings. – P. 97-111.

[4] A. Kim, M.V. Doudkin, A.Vavilov, G. Guryanov. New vibroscreen with additional feed elements. Archives of Civil and Mechanical Engineering, Volume 17, Issue 4, September 2017, Pages 786–794. © PolitechnikaWrocławska. IF 2,19. <https://doi.org/10.1016/j.acme.2017.02.009>

[5] M.A. Sakimov, A.K. Ozhikenova, B.M. Abdeyev, M.V. Dudkin, A.K. Ozhiken, S. Azamatkyzy. Finding allowable deformation of the road roller shell with variable curvature. News of the national academy of sciences of the republic of Kazakhstan series of geology and technical sciences issn 2224-5278. Volume 3, Number 429 (2018), 197 – 207. <http://www.geolog-technical.kz/images/pdf/g20183/197-207.pdf>

УНИФИКАЦИЯ ОСНОВНЫХ ЕДИНИЦ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ДЛЯ ПОДСИСТЕМЫ НОРМИРОВАНИЯ

В любой САПР технологических переходов имеется двухуровневая база основных единиц проектирования: технологические операции и технологические переходы. Эти единицы структурируются различным образом в зависимости от степени алгоритмической проработки — от простого текстового описания до многоместного составного шаблона.

Все проектные процедуры САПР ориентируются на обработку этих основных единиц проектирования (алгоритмы выбора режущего инструмента, измерительного, вспомогательного и др.). В полной мере это относится и к алгоритмам расчета режимов резания и норм времени. Поэтому в компьютерных системах нормирования технологических процессов базу должны составлять технологические переходы, а не виды обработки как это сделано в традиционных нормативах, в том числе и в общемашиностроительных нормативах норм времени и режимов резания.

В условиях многономенклатурного серийного производства при частой смене состава выпускаемых изделий актуальна задача резкого сокращения сроков технологической подготовки производства. Одним из путей решения данной задачи, является унификация основных единиц проектирования (технологических переходов).

В процессе рассмотрения номенклатуры деталей, выпускаемых ТОО «CRS ПРОФ» на 2013–2017 г. выявилось множество схожих конструктивных элементов. Детали были разбиты на группы по конструктивным признакам. Всего образовалось 28 групп на 162 детали, в которые входят корпусные детали и тела вращения. Рассмотрим формирование групп на примере деталей «штуцерной группы».

«Штуцерная группа» представляет собой детали, изготавливаемые из прутка (круг, шестигранник) с использованием токарных, сверлильных (обработка осевых и радиальных отверстий) и фрезерных операций. Был проведен анализ чертежей всех штуцеров и их токарной обработки, применяемой на данный момент, в ходе которого стало видно, что конструктив некоторых наименований абсолютно идентичен. Отличия составляют лишь размеры и исполнение стандартных элементов, например, канавки для выхода резьбового резца были выполнены по разным ГОСТам (год выпуска ГОСТа) и др.

А также, некоторые наименования деталей отличались существенными конструктивными исполнениями: радиальные отверстия, торцовые и внутренние канавки различной формы и др. В соответствии с методикой, предложенной Митрофановым С.П., результатом данного анализа стало создание модульных эскизов на каждую группу, которые содержат все конструктивные элементы этой группы (рис. 1).

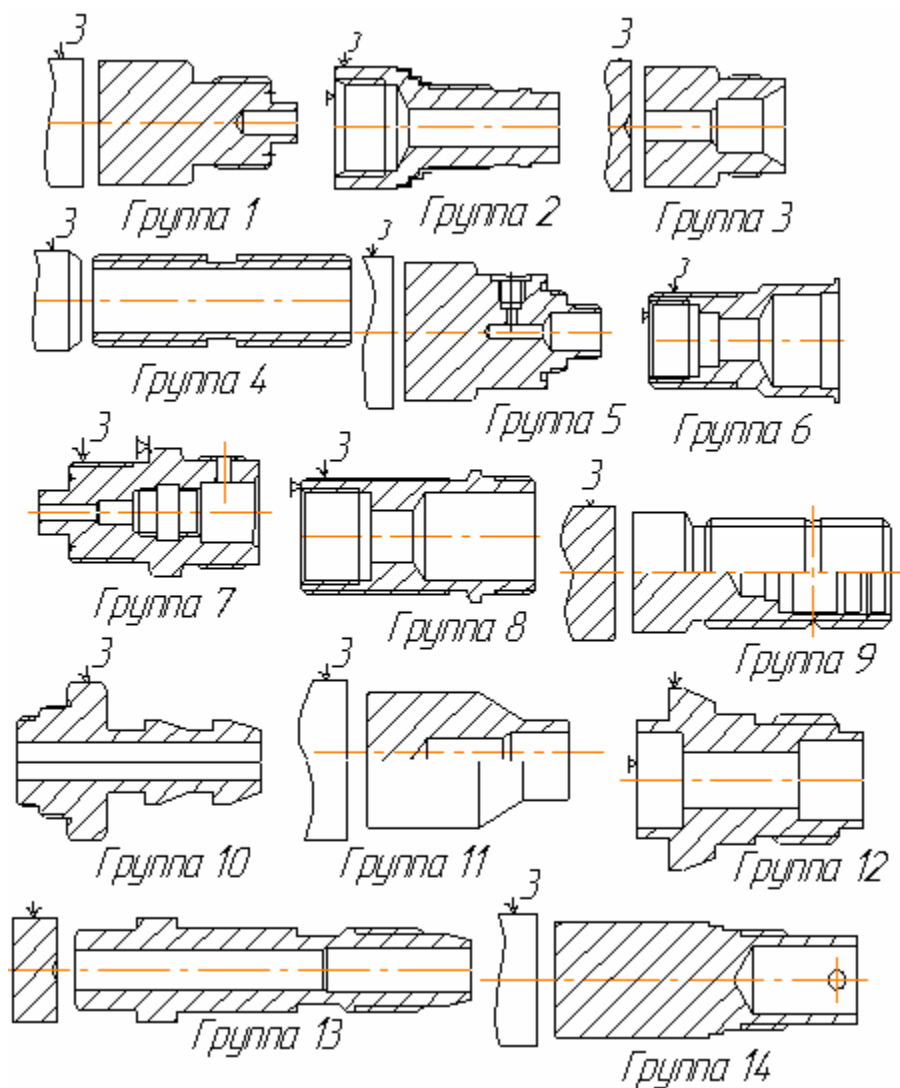


Рисунок 1 - Модульные эскизы на «штуцерную группу»

Таким образом, в результате анализа конструктивных элементов деталей образовалась база основных единиц проектирования – технологических переходов, используемых на ТОО «CRS ПРОФ» представленная в графическом виде.

В подсистеме нормирования использование активных модульных операционных эскизов позволит упростить общение технолога с подсистемой автоматизированного нормирования при определении маршрута обработки и назначении режимов резания. На таком эскизе будут представлены поверхности, последовательное активирование которых позволит подсистеме определить необходимый набор алгоритмов для прохождения задачи нормирования и выбора инструмента. Данная визуализация исключает традиционный диалог технолога с подсистемой, т.е. поиск «из выпадающих списков» нужного словесного описания перехода. Все управляющие и проектирующие алгоритмы, в виде командной строки, подключаются напрямую к графическому изображению обрабатываемой поверхности. На рисунке 2 показан пример модульного активного операционного эскиза на группу №1:

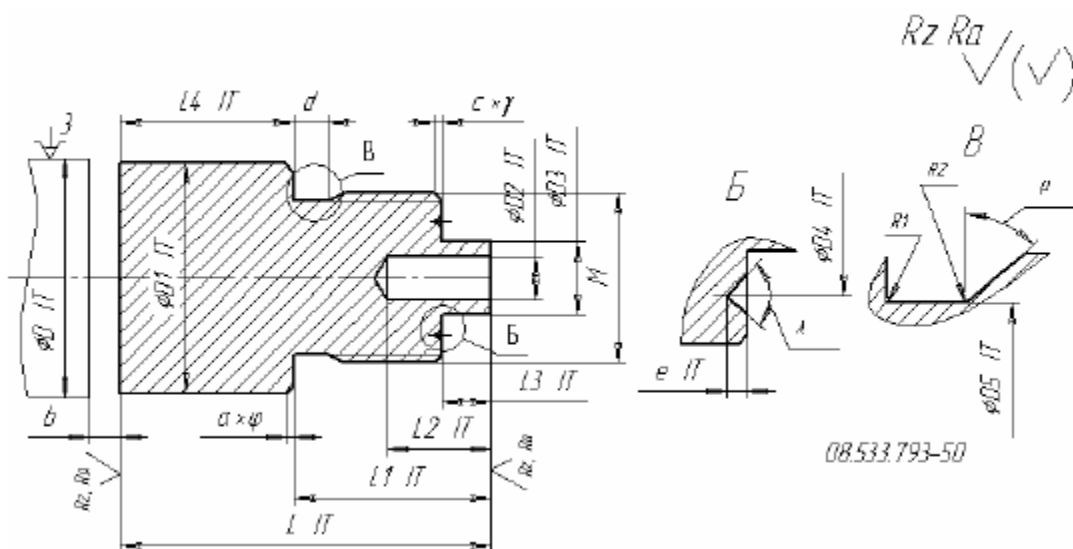


Рисунок 2 - Общий активный эскиз на группу деталей №1

При рассмотрении всех операционных эскизов группы №1, обнаружилось, что совокупность обрабатываемых поверхностей может представлять собой обработку детали как за первый установ, так и за второй, поэтому левая часть эскиза представляется условно (рис. 3).

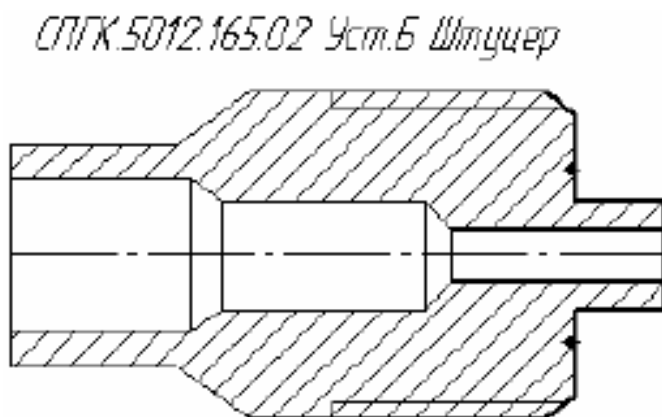


Рисунок 3 - Слияние групп

На рисунке 3 представлен случай, когда поверхности группы №1 обрабатываются за второй установ. Левая сторона представляет собой группу деталей №11 и варианты таких комбинаций многочисленны, поэтому на общем эскизе группы левая часть детали представлена в общем виде. Множество размеров группы обозначены на эскизе параметрическим образом, поэтому для прохождения задачи нормирования технологу необходимо будет их ввести вручную, некоторые из них будут проставлены по умолчанию. Каждая группа имеет уникальное отличие, это могут быть различные торцовые канавки и другие особенности (рис. 4), или наоборот, их отсутствие,

т.к. в основном конструктивные элементы повторяются: наружная резьба, отверстие, цилиндрическая поверхность, канавка для выхода резьбового резца и т.д. Некоторые группы сформированы только по внешнему виду (рис. 5).

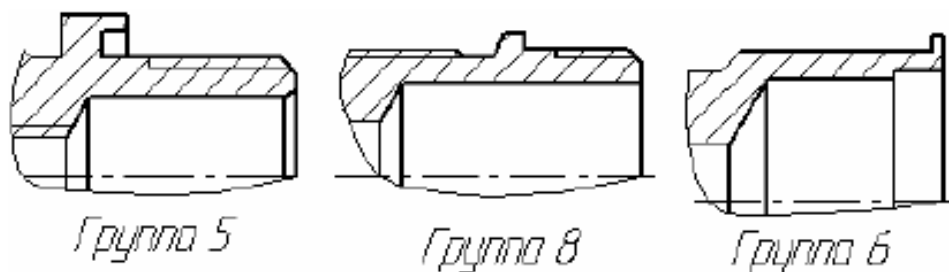


Рисунок 4 - Конструктивные особенности групп

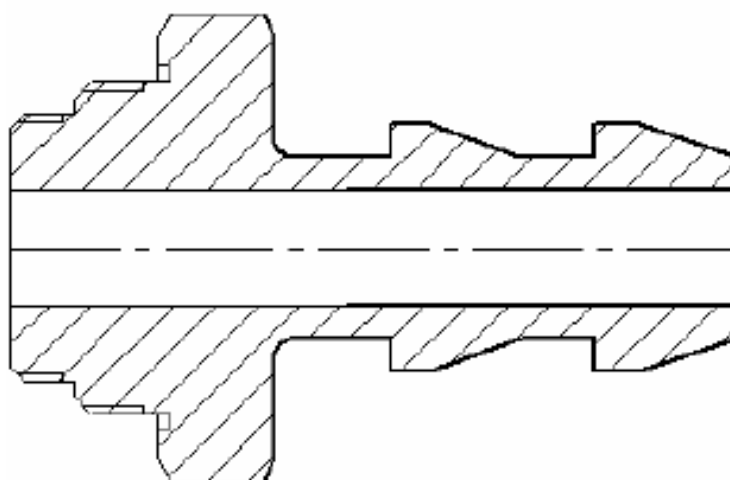


Рисунок 5 - Внешний вид деталей группы №10

Рассмотренная унификация основных единиц проектирования определяет базу технологических переходов, и исключает «ненужные», неиспользуемые, этим самым сужает задачу алгоритмизации при проектировании подсистемы нормирования.

Данная унификация и формирование конкретной цепочки шагов (в виде командной строки) при расчете режимов резания и нормировании на определенную элементарную поверхность обрабатываемой детали позволит осуществить следующие улучшения:

1. Сократить время на описание перехода т.к. исключаются «ненужные», бросающиеся в глаза, варианты текстов переходов других видов обработок. Технологи достаточно, глядя на чертеж детали, выбрать нужную группу из 14 возможных, представленных в виде иконок-пиктограмм в начале работы модуля нормирования.

2. Облегчить работу системы, избегая разветвляющихся алгоритмов.

В некоторых местах нормативной методики расчета есть «точки», где

необходимо решение технолога (пример: схема установки заготовки. Кулачки или центра?). Для системы это остановка для диалога. В нашем случае часть информации будет заложена в эскизе, таким образом, остановок будет меньше.

3. Упростить формирование новых эскизов обработки детали, используя типовые, ранее созданные переходы и соответствующие командные строки.

4. Уменьшить количество вводимых данных, используя систему умолчаний относительно специфики конкретной группы.

На примере штуцерной группы (тела вращения) могут быть разработаны эскизы на остальную номенклатуру деталей (корпусные), которые имеют конструктивно схожие элементы между собой.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Архивные данные ТОО «CRS ПРОФ» за 2013 – 2017 гг.
2. С. П. Митрофанов, Ю. А. Гульнов, Д. Д. Куликов. Автоматизация технологической подготовки серийного производства. – Машиностроение, 1974 г., 182 стр.
3. Сайт http://businessnavigator.kz/ru/branch/TOO_CRIS_PROF_2972/
4. Технологический классификатор деталей машиностроения и приборостроения. М., ВНИИМАШ ГОССТАНДАРТА СССР, 1971 г., 260 стр.

ДРЕВЕСИНА КЛАССИЧЕСКОЕ СЫРЬЕ И МАТЕРИАЛ

Древесина издавна была одним из самых распространенных декоративных материалов, доступных мастерам. Изделия из дерева оценены за их прочность, красивый внешний вид, простоту обработки, «тепло» и даже приятный запах. Древесина - сравнительно твердый и прочный волокнистый материал, скрытая корой основная часть стволов, ветвей и корней деревьев и кустарника. Состоит из бесчисленных трубковидных клеток с оболочками в основном из целлюлозы, прочно сцементированных пектатами кальция и магния в почти однородную массу. В природном виде используется в качестве строительного материала и топлива, а в размельченном и химически обработанном виде – как сырье для производства бумаги, древесноволокнистых плит, искусственного волокна. Древесина была одним из главных факторов развития цивилизации и даже в наши дни остается одним из важнейших для человека видов сырья, без которого не могли бы обойтись многие отрасли промышленности.

В нашей стране произрастает 28 видов деревьев, которые, в большей или меньше степени, используются в строительстве. Кроме того, на территории нашей страны интродуцированы такие породы как лиственница сибирская, красный дуб, белая акция, различные виды тополя и другие.

Применение.

Трудно назвать какую-нибудь отрасль народного хозяйства, где древесина не использовалась в том ли ином виде, и перечислить разнообразные изделия, в которые древесина входит составной частью. По объему использования и разнообразию применения в народном хозяйстве с древесиной не может сравниться никакой другой материал.

Древесину применяют для изготовления мебели, столярно-строительных изделий. Из неё делают элементы мостов, судов, кузовов, вагонов, тару, шпалы, спортивный инвентарь, музыкальные инструменты, спички, карандаши, бумагу, предметы обихода, игрушки, сувениры. Натуральную или модифицированную древесину применяют в машиностроении и горнорудной промышленности; она является исходным сырьём для целлюлозно-бумажной промышленности, производства древесных плит.

Широкому использованию древесины способствуют её высокие физико-механические качества. Хорошая обрабатываемость. А также эффективные способы изменения отдельных свойств древесины путем химической и механической обработки. Древесина легко обрабатывается, имеет малую теплопроводность, достаточно высокую прочность, при небольшой массе хорошую сопротивляемость ударным и вибрационным нагрузкам, в сухой среде долговечна. Древесина соединяется крепёжными изделиями, прочно

склеивается, сохраняет красивый внешний вид, на неё хорошо наносятся защитно-декоративные покрытия. Вместе с тем древесина имеет недостатки: она подвержена горению и загниванию, разрушению от воздействия насекомых и грибов, гигроскопична, вследствие чего может разбухать и подвергаться усушке, короблению и растрескиванию. Кроме того, древесина имеет пороки биологического происхождения, которые снижают её качество. Чтобы использовать древесину, надо знать её свойства, строение и пороки.

Древесина служит исходным сырьём для выработки более двадцати тысяч продуктов и изделий.

- В строительстве
- В авиастроении (дельта-древесина, или бакелитовая фанера)
- В судостроении (в осн. гребные и парусные суда)
- В мебельном производстве
- В производстве бумаги

Производство древесины в Казахстане.

Как же происходит процесс заготовки пиломатериалов? Прежде всего, необходимо спилить дерево. Далее специальные машины за несколько секунд срезают со ствола все ветки. Полученные бревна доставляются на лесопилку, где распускают на доски, при помощи разных видов пилорамы. Далее следует этап просушки полученных лесоматериалов. Если этого не сделать сырьё будет растрескиваться. Просушивают доски в особых помещениях, в которых поддерживается постоянная температура. Кроме доски и бруса древесина идет на производство листов фанеры. Из отходов производства делают щиты, в составе которых прессованные опилки. Кроме того, из дерева делают бумагу. Для этого используют тонкие стволы, их перемалывают, заливают клеем, в результате чего получается бумага. В некоторых государствах растут специальные леса для производства бумажной массы.

Главным продуктом лесной промышленности на сегодняшний день можно назвать деловую древесину, объем которой из суммарного объема вывозимых лесоматериалов достигает 75 – 80%. Лесозаготовительная отрасль - главное направление всей лесной промышленности.

Способы переработки древесного сырья делят на три группы: механические, химико-механические и химические.

Механическая переработка древесины заключается в изменении её формы пилением, строганием, фрезерованием, лущением, сверлением, точением (на токарном станке), резьбой, раскалыванием и измельчением. В результате механической обработки получают разнообразные товары народного потребления и промышленного назначения, продукцию и сырьё для смежных перерабатывающих отраслей промышленности. Механическим истиранием древесины получают волокнистые полуфабрикаты.

При химико-механической переработке получают промежуточный продукт из древесины, однородный по составу и размерам, — специально резаную стружку, дроблёный шпон. Промежуточный продукт, получаемый механическим способом, покрывают связующим веществом. Под действием

температуры и давления происходит реакция полимеризации связующего, в результате чего промежуточный древесный продукт прочно склеивается. При химико-механической переработке получают фанеру, столярные, древесностружечные и цементно-стружечные плиты, арболит и фибролит. Химико-механический способ используют при получении волокнистых полуфабрикатов в целлюлозно-бумажной промышленности.

Химическая переработка древесины осуществляется термическим разложением, воздействием на неё растворителей щелочей, кислот, кислых солей сернистой кислоты.

Достоинство.

Малая плотность при относительно высокой прочности. Малая теплопроводность. Коэффициенты теплопроводности (ккал/м * ч * град) Теплопроводность древесины возрастает с увеличением плотности и влажности. Хорошая обрабатываемость режущими инструментами. Возможность склеивания. Легкая гвоздимось. Усилие, необходимое для выдергивания гвоздя, забитого в торец, на 10 - 15% меньше усилия, прилагаемого к гвоздю, забитому поперек волокон. Способность хорошо окрашиваться, лакироваться, полироваться, красивая текстура (рисунок, образующийся на поверхности древесины вследствие перерезания анатомических элементов). Способность благодаря упругости хорошо поглощать звуки, возникающие при ударе и вибрации. Звукоизоляционные свойства древесины имеют большое значение при использовании в качестве звукоизоляционного строительного материала, а также для улучшения акустики общественных зданий. Звукоизлучающие свойства (резонанс). Способность к изгибу, что имеет существенное значение при гнутье аздеревины. Более высокой способностью к изгибу отличается древесина лиственных пород. Сравнительно большая износостойкость. Свойства "предупреждать" (потрескиванием) при критических нагрузках о своем скором разрушении.

Заключение.

По окончании исследований древесины можно прийти к следующему заключению, что она - один из наиболее широко распространённых материалов в мире, имеющих многовековой опыт применения в строительстве, производстве мебели, шпал, авто-, вагоностроении и других отраслях народного хозяйства. Основные преимущества древесины как материала: самовосстанавливаемость ресурсов; экологическая безопасность применения; высокая прочность; атмосферостойкость; химическая стойкость; небольшая плотность; невысокая теплопроводность и небольшой коэффициент линейного расширения; лёгкая обрабатываемость; гвоздимось; возможность использования древесных отходов производства.

Еще наши предки строили дома и бани из этого материала, а также мебель и посуду. Из поколения в поколения этот материал не выходил их производства, а только приобретал все больше положительных откликов. Древесными конструкциями пользуются в каждой семье и в каждом доме. И, конечно, многовековой опыт применения древесины не пройдет даром.

Древесное производство не исчезнет никогда. Но для этого мы должны следить за природой, регулируя посадку и вырубку деревьев.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Технология конструкционных материалов. Учебник для студентов машиностроительных специальностей ВУЗов в 4 ч. Под ред. Д.М. Соколова, С.А. Васина, Г.Г Дубенского. – Тула. Изд-во ТулГУ. – 2007.

2. Древесина // Большая советская энциклопедия : [в 30 т.] / гл. ред. А. М. Прохоров. — 3-е изд. — М. : Советская энциклопедия, 1969—1978.

3. Древесина сосновых. Анатомическое строение и ключи для определения родов и видов / АН СССР; Ботан. ин-т им. В. Л. Комарова; отв. ред. А. А. Яценко-Хмелевский. — М.—Л.: Изд-во АН СССР, 1961. — 152 с.

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТОРМОЗНОЙ СИСТЕМЫ МОСТОВОГО КРАНА

Основным перегрузочным оборудованием предприятий промышленности в настоящее время являются мостовые и козловые краны. От их надежной работы зависит обеспечение нормального технологического процесса на предприятии. Работа посвящена решению актуальной задачи повышения надежности и безопасной эксплуатации кранов. Особую роль в этом играет повышение надежности тормозных устройств. При торможении кранов в механизме передвижения срабатывают тормоза, выполненные в виде колодок, взаимодействующие с тормозными шкивами. Краны с большим пролетом имеют индивидуальный привод, установленный на каждой стороне подкрановой балки для мостовых кранов и на опорах – для козловых кранов. Из-за наличия ряда факторов, таких как неодинаковые усилия затяжки тормозной пружины, неравномерный износ тормозных колодок, наличие загрязняющих веществ сила трения является непостоянной и изменяется в широких пределах. Вследствие этого возникает различный тормозной момент на приводных колесах крана. Это приводит к заносу одной из сторон крана, распору приводных колес при упоре реборд в подкрановый рельс и перекоосу всей металлоконструкции.

Резкое торможение крана приводит к появлению дополнительных нагрузок, которые передаются на металлоконструкцию, что снижает надежность крана в работе. В связи с вышесказанным актуальными являются задачи исследования влияния разности тормозных моментов на динамические нагрузки в металлоконструкции. Кроме того, необходимой является задача разработки нового тормозного устройства, способного обеспечить равенство тормозных моментов на обеих сторонах крана.

Целью моей работы заключается разработка структуры и силовых параметров дифференциальной системы торможения механизма передвижения крана пролетного типа, обеспечивающей повышение надежности крановой металлоконструкции за счет снижения в ней динамических нагрузок путем выравнивая тормозных моментов на ходовых колесах.

При выполнении работы намериваюсь использовался комплексный метод исследований, включающий анализ современных конструкций тормозных устройств грузоподъемных машин, исследования влияния неравномерности тормозных усилий на напряженное состояние металлоконструкции, разработку системы торможения большепролетных кранов и ее исследование, а также экспериментальные исследования в лабораторных условиях.

На защиту планирую рассмотреть следующие основные научные положения такие как

Закономерности изменения напряжений в металлоконструкции крана в зависимости от неравномерности тормозных усилий на ходовых колесах, которые определяют уровень напряжений в элементах металлоконструкции, являющиеся критерием эффективности работы тормозной системы.

Допускаемый уровень напряжений в металлоконструкции достигается применением разработанной структуры дифференциальных систем торможения, созданной на основе гидравлических и электрических машин вращательного действия, обеспечивающих равенство тормозных моментов на ходовых колесах.

Научная новизна диссертационной работы состоит в том, что: Установлены закономерности изменения напряжения в металлоконструкции крана в зависимости от неравномерности тормозных усилий, полученные в результате применения разработанного метода расчета нагрузок напряженного состояния металлоконструкции, включающего в себя внешние силы, действующие на кран и силы, возникающие при контакте реборд колеса с рельсом. Также учитывается влияние расположения грузовой тележки и конфигурация привода механизма передвижения крана. Полученная в результате величина напряжения в элементах металлоконструкции является критерием эффективности работы тормозной системы.

Допускаемый уровень напряжений в металлоконструкции достигается применением разработанной структуры дифференциальных систем торможения, созданных на базе гидравлических и электрических машин вращательного действия, основанных на принципе формирования и взаимодействия потоков гидравлической и электрической энергии при стабилизации силовых параметров исполнительных элементов. Использование дифференциальных систем торможения предложенной структуры позволяет снизить напряжения в узлах металлоконструкции крана не менее чем на 27%.

Практическая значимость работы заключается в разработке конструкции тормозного устройства, позволяющего обеспечить заданный тормозной момент, и методике расчета нагрузок в металлоконструкции крана, позволяющей определить рациональные режимы торможения.

Техническое описание и инструкции по эксплуатации предназначены для обеспечения правильной эксплуатации дифференциальной системы динамического торможения и рассчитаны на обслуживание персонала, прошедший специальную подготовку по обслуживанию полупроводниковой техники. В диссертации планируется рассмотрение задачи по разработке силовых параметров системы торможения механизма передвижения крана пролетного типа.

АНАЛИЗ ОСОБЕННОСТЕЙ КОНСТРУКЦИИ АККУМУЛЯТОРНЫХ БАТАРЕЙ ЭЛЕКТРОМОБИЛЕЙ

Электромобиль является прогрессирующей ступенью к развитию экологической транспортной техники. Основная цель стимулирования использования электромобилей заключается в ограничении выбросов углерода, но следует отметить, что ЭМ являются только такими "чистыми", как энергия, которую они используют. В качестве основного источника неуглеродной эмиссионной электроэнергии с базовой нагрузкой ядерная энергетика может играть важную роль в обеспечении энергией, необходимой ЭМ.

Одним из основных отличий ЭМ от автомобилей с ДВС является питающая система, в основе которой лежит тяговый аккумулятор. В данной диссертации рассмотрены виды аккумуляторов, нашедших наибольшее применение в ЭМ. Главенствующим аспектом как для PHEV, так и для BEV является достижение высокой производительности при низкой массе и низкой стоимости в сочетании с безопасностью и длительным сроком службы. Аккумуляторы должны быть способны к многократному глубокому разряду. Кроме того, им, вероятно, придется запускать отопление и кондиционирование воздуха там, где нет двигателя внутреннего сгорания или где он выключается на неполный рабочий день. Они также должны быть способны функционировать на удовлетворительном уровне в очень холодную погоду.

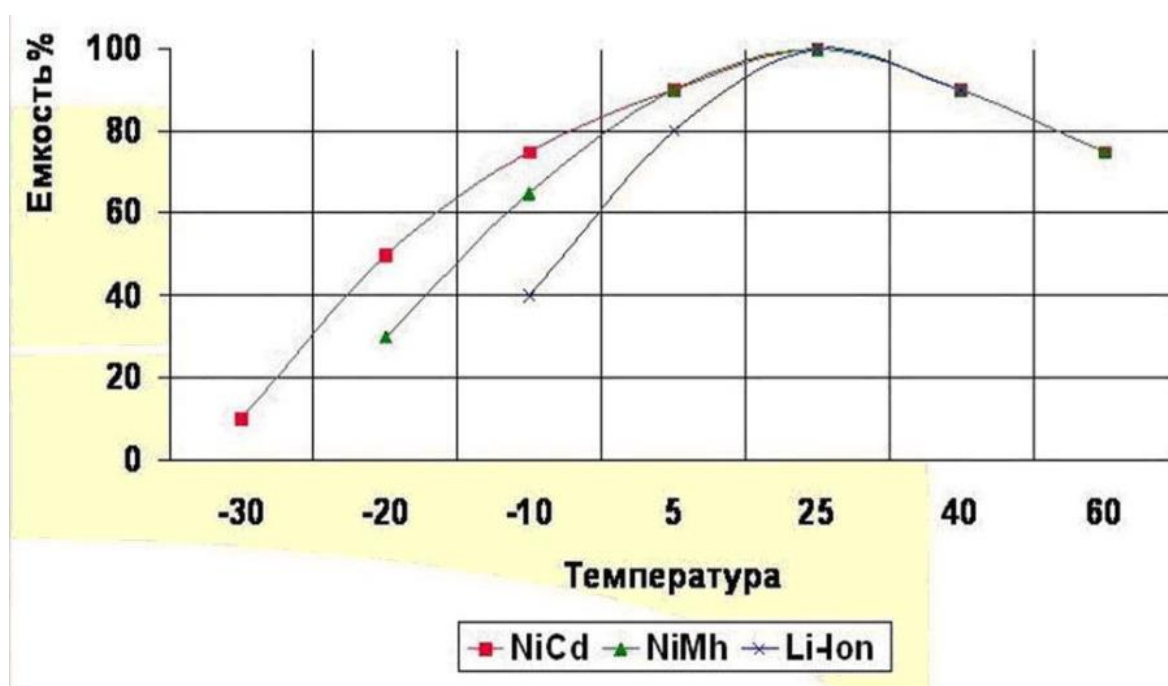


Рисунок 1 – Зависимость емкости от температуры [1]

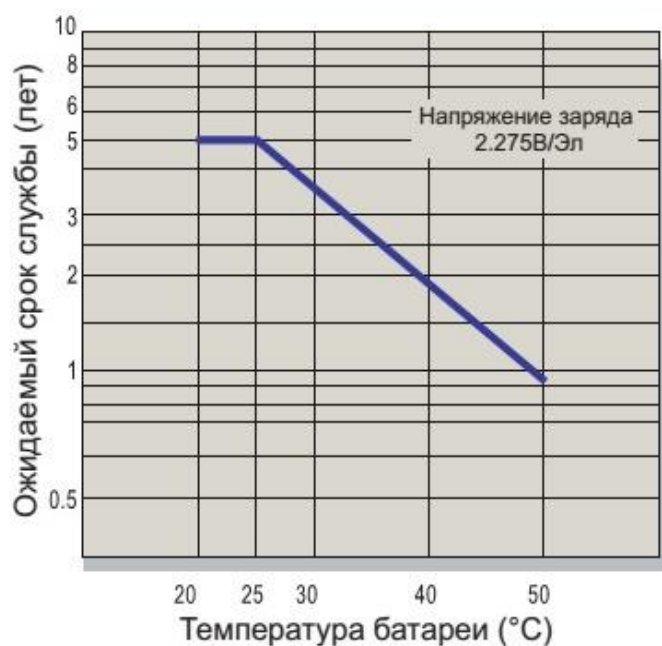


Рисунок 2 – Зависимость срока службы батареи от температуры [2]

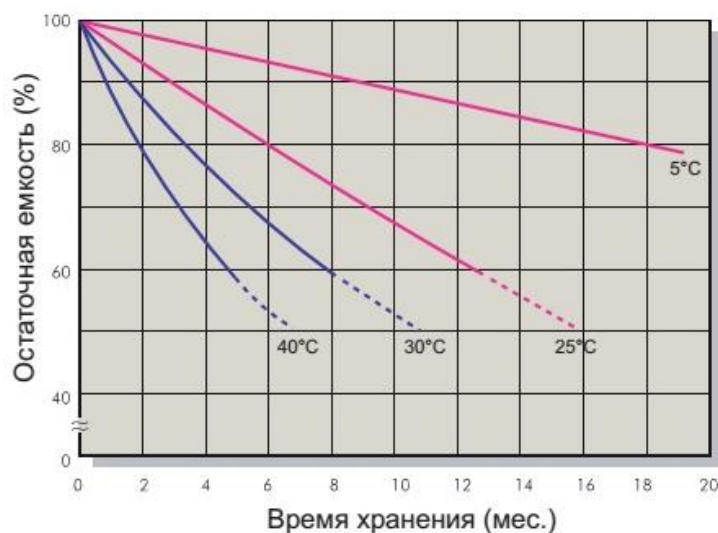


Рисунок 3 – Зависимость остаточной емкости батареи от времени хранения [2]

В то время как современные автомобильные топлива обеспечивают 12-14 МДж на килограмм массы (без учета КПД двигателя внутреннего сгорания, 45 МДж/кг валовой тепловой энергии), лучшие разрабатываемые аккумуляторы обеспечивают только 2-3 МДж/кг (550-800 Вт ч/кг), и это при удвоенном объеме. Коммерческие батареи намного меньше. Помимо того, что они тяжелые и громоздкие, батареи стоят дорого.

Таким образом согласно исследуемым данным, наибольшее применение в качестве тягового аккумулятора ЭМ стали следующие виды: свинцово-кислотный, никель-металлогидридный, литий-ионный. Однако мировые лидеры отдают предпочтение литий-ионным аккумуляторам.

Литий-ионные аккумуляторы обеспечивают большую мощность за счет меньшей массы и постоянно совершенствуются в отношении безопасности, надежности и долговечности. Производители использовали литий-ионные аккумуляторы в различной модификации: катоды с оксидом кобальта (LCO), оксиды марганца (LMO), фосфаты железа (LFP) или комбинацию LMO и литий-никелевых марганцевых оксидов кобальта (NMC). LMO часть батареи-около 30% - обеспечивает высокий ток усиления при ускорении; NMC часть дает большую дальность вождения. Структура шпинели для LMO (трехмерная решетка с марганцем) дает быстрый заряд и разряд, но меньшую емкость, чем у кобальта (хотя все еще на 50% больше, чем у NiMH). [4]

Разновидностью литий-ионного аккумулятора, обладающего большим потенциалом, является никель-марганцево-кобальтовая (NMC811) версия, которая разрабатывается для использования большего количества никеля и меньшего количества кобальта. Аноды в основном графитовые, но исследования идут в направлении кремния. Другие исследования направлены на замену жидкого электролита твердым, чтобы повысить безопасность и плотность энергии.

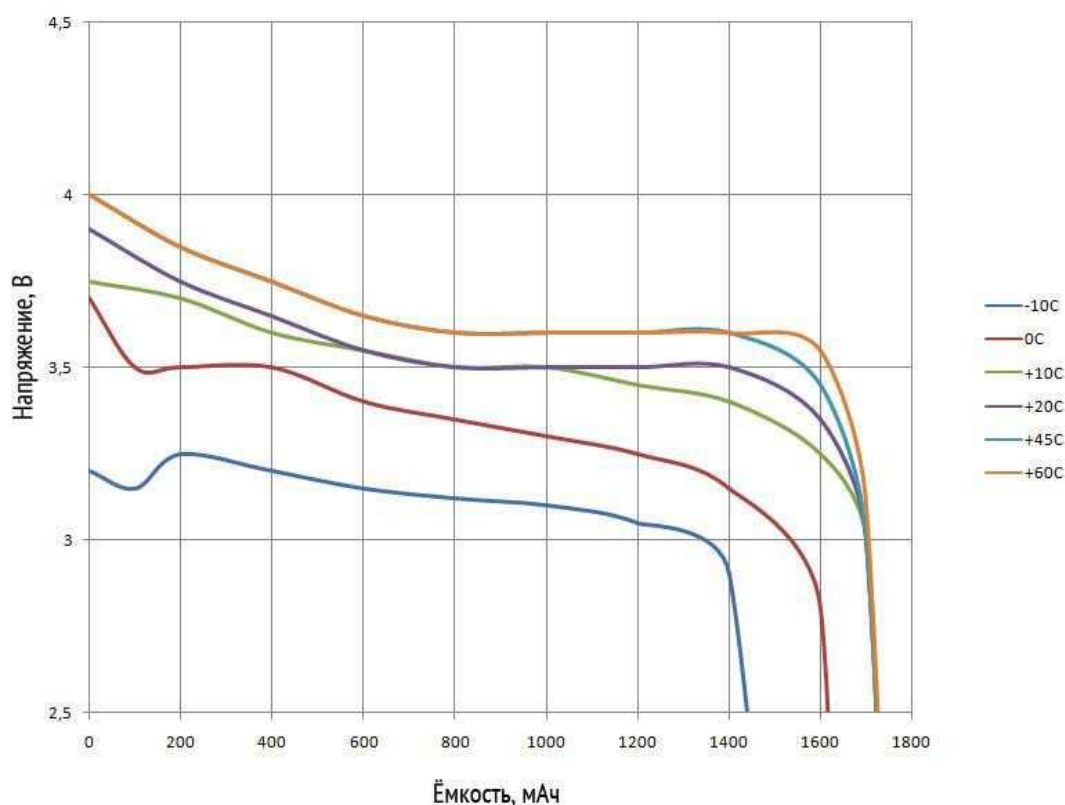


Рисунок 4 – Разрядные характеристики литий-ионного аккумулятора [3]

Таким образом, при выборе типа аккумуляторной батареи для ЭМ необходимо учесть несколько параметров. Долговечность батареи, зависит от количества циклов использования, по статистическим данным составляет около 10 лет, при прохождении более 1500000 км. Емкость аккумулятора имеет свойства снижаться, на что влияет несколько факторов: естественный износ, разряд ниже допустимого (менее 80%), внешние воздействия

(предельно низкие или высокие) температуры. Вес батареи составляет четвертую часть ЭМ. Запас хода зависит от количества ячеек батареи, веса ЭМ, погодные условия, способ вождения, а также использование рекуперативного торможения. Стоимость батареи сегодня имеет достаточно высокий уровень, однако, с развитием использованных технологий, использования ЭМ в целом, ожидается снижение до доступного предела.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ:

1. [Chen K. Оценка низкотемпературных характеристик литий-марганцевых оксидных / литий-титанатных литий-ионных аккумуляторов для пуско-остановочных применений // Журнал Источник питания. – 2015. – Т. 278. – С. 411-419.](#);
2. Курзуков Н.И. Аккумуляторные батареи [Краткий справочник] / Н.И. Курзуков, В.М. Ягнятинский. – Москва: ООО «Книжное издательство «За рулем», 2008. – 88 с.;
3. [Lin, N.; Ci, S.; Li, H. Усовершенствованная модель батареи на основе схемы с учетом температурного эффекта. В материалах Конгресса и выставки по преобразованию энергии 2014, Питсбург, США, 14–18 Сентябрь 2014.](#);
4. Д.Вайнел. Аккумуляторные батареи. Перевод с англ. Под ред. Б.А.Кособрюхова. Издательство: ОНТИ, 1937г – 401 с.

РАЗВИТИЕ НАУКИ О РЕЗАНИИ МЕТАЛЛОВ

Машиностроение является ключевой отраслью промышленности, так как без использования его возможностей по изготовлению необходимых деталей, изделий, оборудования и т.д. не может обойтись ни одна другая отрасль. А в современном машиностроении ведущую роль играет обработка металлов резанием. Используются различные методы этой обработки (точение, сверление, фрезерование, строгание, зубонарезание, протягивание и т.д.), которые реализуются с помощью режущих инструментов, имеющих различные конструктивные и геометрические параметры. Обработка резанием ведется на разнообразных станках от универсальных до многоцелевых с ЧПУ. Как я выразилась ранее, обработка металлов резанием занимает ведущее место в машиностроении. Она является наиболее сложной и дорогостоящей частью процесса производства машин. Процесс резания металлов изучается наукой, которая является частью физики твердых тел и называется теорией резания. Для глубокого изучения токарного дела необходимо и знание основ этой теории. Основными целями теории резания являются:

1. Повышение производительности процесса резания за счет применения прогрессивных видов обработки резанием, конструкций инструментов и станков, рациональных режимов резания, эффективных инструментальных материалов, охлаждающих средств и т.д
2. Повышение точности и качества изделий, полученных путем обработки резанием.
3. Снижение себестоимости выпуска продукции за счет уменьшения расходов, связанных с процессом резания и инструментом.

Изучение науки о резании металлов позволяет создавать новые прогрессивные виды обработки резанием и режущие инструменты, разрабатывать методы расчета инструментов, приспособлений и станков, вырабатывать требования к металлургии инструментальных материалов, давать рекомендации по резанию труднообрабатываемых материалов.

Теория резания - сравнительно молодая наука. Первые экспериментальные работы, послужившие началом ее развития, были проведены во второй половине прошлого столетия в России. В 1868 г. выдающийся русский ученый профессор И. А. Тиме выполнил многочисленные исследования по строганию различных металлов. Он доказал, что металлическая стружка образуется последовательным скалыванием отдельных деформированных частиц - элементов, разработал ее классификацию в зависимости от условий работы. Эти и ряд других его открытий имеют большую ценность и в настоящее время, так как позволяют объяснить многие явления при резании.

Дальнейшим шагом в развитии науки о резании послужили

исследования ученого профессора К. А. Зворыкина. Он впервые сконструировал и применил динамометр для измерения сил, действующих на резец, и вывел формулу для определения силы резания.

С появлением в начале XX в. быстрорежущей стали создалась возможность обработки металлических деталей с высокой скоростью резани. В связи с этим возникла острая необходимость изучения физических явлений, сопровождающих процесс резания, износа инструмента, влияния теплоты на деталь, стружку, резец. Этими вопросами занимался ученый Я. Г. Усачев. Им были исследованы явления образования нароста, обработочного отвердевания (наклепа) поверхности детали и действие теплоты на процесс резания. Усачев разработал метод определения температуры в зоне резания и впервые применил микроскоп для установления характера деформации металла при резании. Его работами было положено начало глубокому изучению физики процесса резания.

В 1935 г. была создана Комиссия по резанию металлов. Под ее руководством в течение пяти лет проводились экспериментальные и теоретические исследования процесса резания, в которых участвовали научно-исследовательские институты, заводские лаборатории и передовые рабочие. На основании этих исследований были разработаны нормативы по режимам резания.

Послевоенный период характеризуется дальнейшим развитием науки о резании металлов.

Глубокие и всесторонние исследования процесса резания выполнили советские ученые В. Д. Кузнецов, В. А. Кривоухов, А. В. Панкин, П. М. Беспрозванный и многие другие в тесном содружестве с новаторами производства. Результаты их работ и значительное улучшение свойств инструментальных материалов позволили резко повысить производительность обработки деталей на металлорежущих станках.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Бобров В.Ф. Основы резания металлов / - М.Машиностроение, 1975.- 345с
- 2 Грановский Г.И. Резание металлов: учеб. для машиностроит. М.: Высшая школа,1985.-300с.
- 3 Клушин М.И. Резание металлов. / -М.: Машгиз, 1953,-425с.
- 4 Ящерицин П.И., Корниевич М.А. / Теория резания -Минск: Новое знание, 2005.-510с.

МАТЕРИАЛЫ ПРИМЕНЯЕМЫЕ ДЛЯ РЕМОНТА ОБОРУДОВАНИЯ

Для высокоэффективного использования оборудования и машин большое значение имеет своевременное и качественное выполнение ремонтных работ. Снижение затрат на ремонт во многом зависит от умения производственного персонала вовремя предотвращать и устранять неполадки, возникающие во время применения оборудования. Немаловажное значение имеют материалы, применяемые в ремонтных работах. В машиностроительном оборудовании в качестве материалов широкое применение получили металлы и их сплавы, неметаллические материалы, такие как пластмасса, резина, стекло и т.д. Выбор материала зависит от назначения деталей и способа их изготовления. При выборе материала учитываются требования прочности и жесткости деталей, а также технологичности. Прочность - это способность детали под действием внешних приложенных сил не допускать поломок и остаточных деформаций. Жесткость - это способность детали под действием внешних приложенных сил допускать упругие деформации только в установленных пределах. Технологичной считается деталь, изготовление которой возможно наименее трудоемкими и наиболее производительными процессами (штамповкой, отливкой).

Наибольшее распространение получили сплавы металлов, а также сплавы металлов с неметаллами. Подбор сплавов и хорошо подобранная технология позволяют получать характеристики, значительно превосходящие характеристики чистых металлов. Среди сплавов наиболее распространена сталь. Сталь широко используются для изготовления и ремонта деталей машин, строительных конструкций и сооружений. В зависимости от состава конструкционные стали подразделяются на углеродистые, малолегированные и легированные. Из общего количества производимой стали примерно 90% составляют углеродистые стали, т.е. стали, в которых кроме железа содержатся элементы - примеси: углерод, кремний, марганец, фосфор, сера и азот.

Механические свойства стали зависят от содержания в ней углерода. С увеличением содержания углерода возрастает твердость, а значит, повышаются пределы прочности и текучести. Помимо этого, механические свойства стали в значительной степени зависят от технологии ее получения. На свойства стали значительное влияние оказывают примеси и добавки различных элементов (легирование). Так, хром увеличивает прочность стали, твердость и сопротивляемость износу; никель увеличивает прочность, твердость, уменьшает хрупкость; кремний повышает прочность и упругость, но в то же время увеличивает хрупкость; марганец повышает прочность, твердость и износостойчивость деталей.

Еще более высокие механические свойства приобретают стали при одновременном использовании нескольких легирующих добавок. Легирующие добавки изменяют и химические свойства сталей. Повышенной стойкостью к коррозии обладают нержавеющие стали - хромовые и хромоникелевые. Для литых корпусных деталей, камер обработки чаще применяется чугун. Для сварных корпусных деталей, кожухов, крышек применяется углеродистая сталь, так как сталь прочнее чугуна, легче сваривается и лучше обрабатывается. Зубчатые колеса, валы, оси изготавливаются также из качественной углеродистой стали. Резательные инструменты производятся из инструментальной и листовой нержавеющей стали.

Среди сплавов цветных металлов наиболее часто применяются латуни, бронзы и алюминиевые сплавы. Латунями называются сплавы меди с цинком. Латунь прочнее и тверже меди и более коррозионностойка. В специальных латунях кроме цинка содержатся легирующие компоненты, улучшающие некоторые свойства латуни.

К алюминиевым сплавам относятся сплавы алюминия с кремнием - силумины и сплавы алюминия с медью, марганцем и магнием - дюралюмины. Они отличаются прочностью, малым удельным весом, хорошо обрабатываются и применяются для изготовления облегченных корпусов машин и механизмов.

Для изготовления деталей, работающих на истирание (вкладыши подшипников и др.) применяют баббиты - сплавы на основе олова или свинца, являющиеся одними из лучших антифрикционных материалов. К антифрикционным материалам относятся также железный графит и бронзовый графит - пористые сплавы, получаемые прессованием и спеканием при высокой температуре порошка железа или меди с графитом и последующей пропиткой в масле. Вкладыши подшипников скольжения из этих материалов могут длительное время работать без смазки.

Материалы для изготовления тепловых аппаратов делятся на конструкционные, электротехнические и теплоизоляционные. В качестве конструкционных материалов используются сталь, чугун, латунь, алюминий и его сплавы, бронза, пластические материалы.

Лучшим металлом для изготовления частей и узлов аппаратов, контактирующих с продуктом, является нержавеющая сталь. Следует избегать применения для этих целей алюминия. Алюминий может использоваться для изготовления корпусных деталей, элементов кожуха и проч. Пластмассы, обладая легкостью, антикоррозионностью, применяются для изготовления деталей, испытывающих средние нагрузки без перегрева.

Электротехнические материалы, используемые для изготовления нагревательных элементов делят на электроизолирующие и используемые для преобразования электрической энергии в тепловую. В качестве электроизолирующего материала применяются периклаз (плавная окись магния), кварцевый песок, шамот (прокаленная и измельченная

огнеупорная глина), слюда, фарфор, кварцевое стекло, керамика. Для изготовления нагревательных спиралей используют нихромы (сплавы никеля с хромом), фехрали (железохромалюминиевые сплавы) и вольфрам. Все они обладают высоким сопротивлением.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

Балашов В.М. Обработка резанием в машиностроении : учеб. пособие для студентов вузов / В.М.Балашов, В.В.Мешков, С.П.Рыков. – Тверь: Изд-во Твер. гос. техн. ун-та, 2004. – 198 с.

Бобров В.Ф. Основы резания металлов / В.Ф.Бобров. – М.: Машиностроение, 1975. – 344 с.

Борисов Ю.С. Организация ремонта и технического обслуживания оборудования. М: Машиностроение, 1978, 362с

Виноградов И.М. Износостойкие материалы в машиностроении. – Л. Машиностроение, 1977 - 257с.

ГОСТ 25762–83. Обработка резанием. Термины, определения и обозначения общих понятий. – М.: Изд-во стандартов, 1985. – 41 с.

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ КОНСТРУКЦИЙ АВТОТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ

В современном мире автомобиль наиболее привлекателен для человека как средство каждодневного транспорта, по своим техническим возможностям, из-за способности удовлетворить в наибольшей степени индивидуальные запросы каждого владельца.

Вместе с тем массовая автомобилизация несет и негативные последствия; такие как гибель и ранения людей на дорогах, загрязнение окружающей среды, снижение скорости перемещения из-за транспортных заторов, влияние на здоровье человека транспортного шума, увеличение площадей полезных земель, занятых автомобильными дорогами, стоянками и т. д.

Конструкция автомобиля будет совершенствоваться в следующих направлениях:

- 1.Повышение безопасности автомобиля;
2. Уменьшение вредного воздействия на окружающую среду автомобильным транспортом;

- 3.Повышение привлекательности автомобиля для потребителя;

1.Системы повышения безопасности,которые будут принимать на себя некоторые функции управления автомобилем или помощи водителю в критических режимах, информационные системы, имеющие связь с каждым автомобилем (системы телематики) и позволяющие осуществлять контроль за состоянием транспортной сети определенного региона и заранее предупреждать водителя о возникновении аварийных ситуаций, рекомендовать наиболее рациональные маршруты движения.

Самой известной и распространённой из таких систем является *GPS навигационная система*. С помощью этой системы можно определить точное местоположение автомобиля на дороге, чтобы выбрать рациональный маршрут движения, в том числе и к ближайшим объектам сервиса (АЗС, банкоматы, больницы и др.). Система поможет объехать транспортные заторы или другие препятствия, которые образовались на дороге или пути следования.

Для поддержания постоянной скорости не маловажной функцией является функция *круиз контроль*. Она обеспечивает удобство дальних поездок, да и ближних поездок тоже. Благодаря ей на автомобиле поддерживается одна и та же скорость движения вне зависимости от качества дороги, причем водителю даже не нужно особо следить за этим.

Для помощи водителю автомобиля в паркинге была разработана интеллектуальная *система автоматической парковки* (рис. 1), которая позволяет припарковать автомобиль без участия человека. Система

автоматической парковки представляет собой комплекс датчиков и приемников, которые находятся в кузове и бамперах автомобиля. Они сканируют пространство и обеспечивают безопасную парковку с участием или без участия водителя. Автоматическая парковка может быть выполнена как перпендикулярно, так и параллельно.



Рисунок 1.Фрагмент работы системы автоматической парковки

Технология ЭРА-ГЛОНАСС позволяет вызвать экстренную помощь при каких-либо ситуациях с участием или без участия человека. Система включается двумя способами, либо от нажатия на тревожную кнопку (кнопка с надписью «SOS» у плафона освещения) самим водителем, пассажиром или автоматически, в связи с сильным ударом (фронтальным, боковым, ударом сзади) или переворотом автомобиля. В зависимости от показателей датчиков автоматически определяется и степень тяжести аварии. Навигационный модуль расположенный в ЭРА-ГЛОНАСС определяет местоположение попавшего в ДТП автомобиля посредством сетей ГЛОНАСС или через GPS. Если есть устойчивая мобильная связь, то информация передается по каналам GSM.

Система экстренного торможения помогает водителю в экстренных ситуациях при торможении (рис.2). Для того, чтобы применение тормозной системы в непредвиденной ситуации было эффективным, предназначена система экстренного торможения Advanced Emergency Braking System(AEBS). Как показывает практика, тормозной путь автомобиля при этом сокращается на 15-20%, если использовать экстренное торможение. Это, в свою очередь, может оказаться решающим фактором для уменьшения последствий ДТП или для полного их предотвращения.

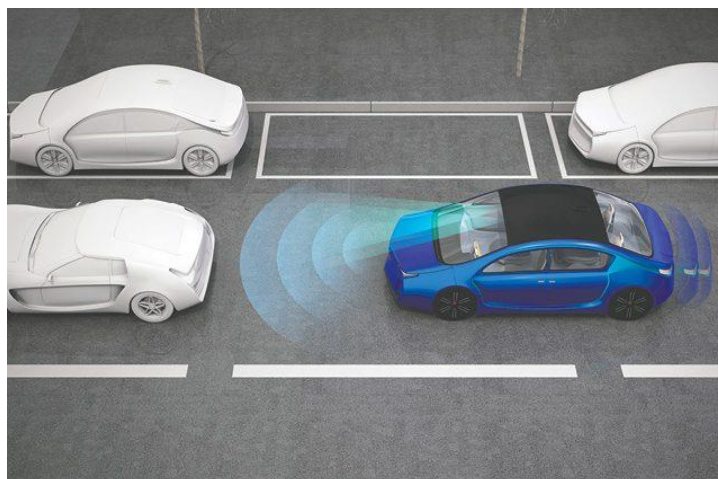


Рисунок 2. Схема действия системы экстренного торможения

2. Одним из путей экономии жидкого нефтяного топлива и снижения уровня загрязнения окружающей среды является замена (полная или частичная) бензинов и дизельных топлив другими энергоносителями, не нефтяного происхождения. Среди альтернативных типов топлив в настоящее время привлекает внимание целый ряд продуктов различного происхождения: сжатый природный газ, сжиженные газы нефтяного происхождения и сжиженные природные газы, различные синтетические спирты, газовые конденсаты, водород, топлива растительного происхождения и т.д. (рис.3).



Рисунок 3. Автобус Mercedes-Benz Citaro на водородных топливных элементах

Также ведутся специальные разработки, которые позволяют модернизировать традиционные двигатели внутреннего сгорания посредством внедрения различного рода гаджетов в систему автомобиля. Использование альтернативных видов автомобильного топлива может несколько замедлить перспективу исчерпания мировых запасов нефти, но полностью не решает данной проблемы. Поэтому большинство ведущих мировых производителей автомобилей сейчас вплотную занимаются разработкой силовых установок, где используются альтернативные источники энергии.

В современных условиях прорыва технологий и высокой стоимости горючего, преимущества электромобилей, возможно, сделают их транспортом будущего. Электрический автомобиль является отличным способом сэкономить на топливе (рис.4). Работающий двигатель не выделяет никаких вредных газов или других веществ, так что сам по себе он не загрязняет окружающую среду. Электродвигатели вполне способны обеспечить тихий и плавный разгон, при этом могут давать большое ускорение. Электромобили довольно безопасны на дороге. При этом, в случае столкновения сработают подушки безопасности, датчики столкновения отключат аккумуляторы, благодаря чему автомобиль остановится. Это снижает вероятность получения тяжелых травм в случае ДТП не только у водителя и пассажиров самого электромобиля, но у пассажиров транспортного средства, с которым произошло столкновение.



Рисунок 4. Электромобиль Tesla Cybertruck

Современный электромобиль, как транспортное средство, имеет более низкую стоимость обслуживания. Электрический двигатель не требует смазки и с ним нет необходимости посещать станции техобслуживания так часто, как с двигателем внутреннего сгорания.

3.Повышение привлекательности автомобиля для потребителя. Это реализуется на основе проектирования автомобилей, которые наиболее полно отвечают индивидуальным запросам конкретного человека, применения новых устройств, повышающих комфорт.

В настоящее время вошло в практику применение автоматической коробки передач, рулевого управления с усилителем, системы климатконтроля. Самые продвинутые модели оснащаются адаптивной подвеской, системой активного головного света.

Повышение комфортности является приоритетным направлением совершенствования конструкций автотранспортных средств. Под комфортом понимается совокупность психических и физических ощущений человека в процессе его контакта с автомобилем. Для того, чтобы водитель и пассажиры ощущали себя в автомобиле комфортно и не утомлялись в продолжительных поездках, предусмотрены системы комфорта и удобства в автомобиле:

приводы стеклоподъемников;
системы люков в крыше;
электрическая регулировка сидений.

Особую роль в повышении привлекательности автомобиля играет широкое применение современных информационных систем, которые позволяют водителю получать при движении объективную и полную информацию как о работе самого автомобиля (средства встроенной диагностики), так и различную информацию из глобальных информационных систем (системы телематики). Это делает возможным более эффективно интегрировать автомобиль в общую транспортную систему, а водителя и пассажиров - в систему обмена информацией с другими людьми.

Климатконтроль представляет собой специальную систему, которая позволяет поддерживать в салоне машины заданную пользователем температуру.



Рисунок 5. Схема компоновки элементов системы климат-контроль.

Отдельные модификации имеют две или четыре зоны, соответственно можно настраивать разную температуру для водителя и пассажира спереди, так и для сидящих сзади человек. Появление таких универсальных в использовании климат систем стало возможным благодаря внедрению полностью цифрового компьютерного управления, которое следит за всеми параметрами работы таких устройств.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. <https://1gai.ru/publ/514056-desyat-samyh-poleznyh-funkciy-v-avtomobilyah.html>
2. <https://autoiwc.ru/other/cruise-control.html>
3. <https://dronreview.ru/что-такое-электромобиль/>
4. <https://zen.yandex.ru/media/okuzove.ru/avtomobil-na-vodorodnom-toplive-5963582f4ffd13097577ccae>
5. <https://zen.yandex.ru/media/cartechnic.ru/klimatkontrol-v-avtomobile-princip-raboty-i-otlichiia-ot-kondicionera-5d0fd21fef7fdf00afad54fd>

ВОЗМОЖНОСТИ ФИНАНСОВОЙ ЛОГИСТИКИ

Переход к рыночным отношениям, расширение рынков сбыта продукции, увеличение потребности в управлении финансовыми потоками, обусловили основные требования к новым формам и методам повышения эффективности управления деятельностью предприятий, увеличения их результативности, улучшения финансового состояния.

Формирование финансовых потоков логистики на предприятиях, использование логистических принципов и методов, позволит подойти по новому к решению традиционных задач, повысить эффективность их производственно - хозяйственной деятельности.

Финансовая логистика является наименее изученной областью. Это происходит, по двум причинам:

- по объективным, слишком долго длился переход к рыночной идеологии, т.е. важнейшей роли финансов в логистической системе;
- по субъективным, так как управление финансовыми потоками требует высокого профессионализма и сопряжено со значительными рисками для каждого предприятия или компании.

Зарубежные специалисты долгое время говорят о важности управления денежными потоками, а отечественные – говорят только об управлении материальными потоками и сводят возможности логистики только к транспорту, складу, производству, снабжению, сбыту, запасам, но не финансам.

В большинстве существующих определений логистики отсутствует четкое определение финансовой логистики, поэтому финансовое движение многими рассматривается только как сопутствующее материальному потоку, при этом все понимают, что движение финансов является серьезным ограничителем выгод предприятия и активным «рычагом» управления материальными потоками.

При выявлении роли финансовой логистики не определены показатели оценки эффективности финансовых потоков, и как определить взаимозависимость финансового менеджмента и финансовой логистики также не известно. Финансовый менеджмент - это искусство управления финансами предприятия, а финансовая логистика - логистика финансовых потоков и это понятие более узкое и представляет собой комплекс методов, средств, инструментов, направленных на повышение эффективности финансов.

Многочисленные финансовые потоки, с точки зрения логистики могут эффективно работать только при максимальной степени автоматизации этих процессов, что возможно только при условии его компьютеризации.

Важно иметь в виду, что, с точки зрения логистики финансов, прогрессивность хозяйственных систем достигается не столько наращиванием

их материально-технической базы, сколько совершенствованием ее обеспечения финансовыми ресурсами.

Реализация этих принципов ведет к сокращению затрат на хранение и перемещение материальных ресурсов и готовой продукции, повышению сбалансированности в управлении хозяйственной деятельностью транспортных систем, ритмичности функционирования структур и подразделений, входящих в финансовую логистическую систему. Кроме того, принципы логистики финансов позволяют совершенствовать методологию и повысить качество оргпроектирования, обеспечить системный подход к проектированию региональных транспортных систем.

Основные принципы финансовой логистики должны быть дополнены принципами маркетинга, менеджмента и других научно-прикладных дисциплин, которые синтезирует теория и практика логистики. Финансовая логистика работает не обособленно, а во взаимосвязи со всеми направлениями деятельности предприятий.

Финансовая логистика представляет собой систему управления, планирования и контроля над финансовыми потоками на основе информации и данных по организации материальных потоков.

Под финансовыми потоками понимается направленное движение денежных средств или ресурсов в логистических системах и между ними, необходимое для обеспечения материальных и информационных потоков.

Финансовый поток - это направленное движение финансовых ресурсов, связанное с движением материальных, информационных и иных ресурсных потоков как в рамках логистической системы, так и вне ее. Финансовые потоки возникают при возмещении логистических затрат и издержек, привлечении средств из источников финансирования, возмещении (в денежном эквиваленте) за реализованную продукцию и оказанные услуги участникам логистической цепи.

При управлении финансовыми потоками в логистических системах необходимо полное и своевременное обеспечение по объемам, срокам и источникам финансирования. Эти источники финансирования должны отвечать требованиям минимальной цены.

Финансовая логистика должна решать следующие задачи:

- изучение финансового рынка и прогнозирование источников финансирования с использованием маркетинговых приемов;

- определение потребности финансовых ресурсов, выбор источников финансирования, отслеживание процентных ставок по банковским и межбанковским кредитам, а также процентных ставок по ценным и государственным облигациям;

- построение финансовых моделей использования источников финансирования и алгоритма движения потоков денежных средств из источников финансирования;

- установление последовательности и звенности движения средств внутри бизнеса и проекта;

- координация оперативного управления финансовыми и

материальными потоками.

Принципами финансовой логистики можно считать:

- саморегулирование для достижения сбалансированности поступления денежных ресурсов с движением материальных ресурсов, производства и минимизацией производственных затрат;

- гибкость, связанная с возможностью внесения изменений в графики финансирования приобретения материалов, необходимых для реализации проекта готовых изделий и при корректировке условия заказа со стороны потребителей или партнеров;

- минимизация производственных затрат при максимизации коротких циклов реализации проектов;

- интеграция процессов финансирования, снабжения, производства и сбыта в едином органе реализации проекта;

- моделирование движения денежных потоков от источников финансирования к исполнителям проектов с оборотом свободных денежных средств с максимальной эффективностью;

- соответствие объемов финансирования объемам необходимых затрат;

- использование программ обеспечения и компьютерных сетей для управления финансами;

- надежность источников финансирования и обеспечения проекта финансовыми ресурсами;

- экономичность (через оценку не только затрат, но и «давления» на эти затраты);

- доходность при размещении денежных средств.

При подготовке и организации логистических процессов помимо планирования материальных потоков необходимо просчитывать и продумывать схемы движения финансов.

При транспортировке расходы за порчу груза несет либо перевозчик, либо поставщик - в зависимости от договорных условий, фактических характеристик груза, данных товарораспорядительных документов. Изменение параметров системы складирования влияет на сохранность и качество товара, а следовательно, на стоимость услуг. Сбыт товара собственными силами, при помощи торговых агентов, комиссионеров или консигнаторов требует различных расходов, обеспечивает разный оборот товара и длительность финансового цикла.

Для каждой схемы движения материальных ресурсов может быть предусмотрено несколько вариантов организации финансовых потоков, различных по стоимости и риску. В качестве инвесторов и кредиторов привлекаются финансовые институты, сторонние предприятия, потребители, государство, иностранные лица, каждый из которых предлагает ресурсы на разных условиях. Рассчитав момент возникновения дефицита в финансах, возможно привлечение ресурсов в нужном объеме и в требуемый срок и вернуть их при получении достаточного дохода.

Выбор поставщиков и источников ресурсов, способов оплаты услуг перевозчикам, порядка расположения товара на складе также рациональнее

всего осуществлять по финансовым параметрам, так как они обеспечивают сопоставимость разнородных оценок. Можно оценить целесообразность переоборудования складского терминала, сравнив ожидаемое увеличение потока грузов и выручки за единицу времени с размером необходимых инвестиций. Сопоставляя потери и доходы, стоимость рисков и возможности их ликвидации, можно построить такие схемы движения финансовых и материальных потоков, в которых логистические затраты будут оптимальными.

Для полного и своевременного обеспечения логистической деятельности должно выполняться требование достаточности - финансовые ресурсы должны быть в наличии в требуемом объеме и в срок возникновения потребности в них. Для выполнения требования соответствия параметров потоков при разработке финансовых планов учитывают время и размер затрат на закупку и транспортировку оборудования и материалов, нормы складирования и производства, сбытовые и распределительные технологии.

Следующим важным требованием является надежность источников ресурсов и эффективность привлечения финансов. Для его соблюдения отслеживают конъюнктуру финансовых рынков (процентные ставки по кредитам и депозитам, рынку корпоративных и государственных ценных бумаг), выбирают источники минимальной стоимости и риска, определяют последовательность включения источников финансирования, выявляют возможные проблемы привлечения ресурсов.

Среда обращения финансовых потоков - финансовое окружение - включает в себя как часть внутренней среды предприятия, так и часть внешней логистической среды. Элементами финансового окружения являются финансы, источники и потребители ресурсов и финансовые потоки, связанные с логистическими отношениями.

Исследование финансового окружения проводят для конкретной логистической системы. Определяют ряд параметров: ценность и значимость финансов, доступность и ликвидность финансовых ресурсов, упорядоченность и подконтрольность движения финансов, число и конкурентность источников и потребителей финансовых ресурсов. При изучении финансовых потоков необходимо выбрать степень их детализации, определить факторы влияния внешней и внутренней среды на потоковые процессы, возможности управляющих воздействий. Чем крупнее логистическая система, тем более многочисленные и разветвленные в ней логистические цепочки, сложнее схемы движения финансовых потоков.

Таким образом, финансовые потоки выполняют ряд важных функций по обеспечению, учету и координации движения ресурсов в логистических процессах. Финансовые параметры во многом определяют экономическую жизнеспособность предприятий, устойчивость на рынке, прочность связей с поставщиками и потребителями. Трудно переоценить важность управления финансовыми потоками для логистических систем.

WEAR RESISTANCE OF STEEL 110M13C IN VARIOUS ABRASIVE MEDIA

Austenitic high-manganese steel 110M13C (0.9-1.4 C, 11.5-15.0 Mn, 0.5-1.0 Si,%), known by the name of the Swedish inventor as Hadfield steel, was invented in 1888 and was widely used in the early 20th century as a material for prison bars. The bars were a two-layer rod, in the middle of which was 110M13C steel, which could not be cut [9]. Due to the difficulty of cutting, almost all products made of this steel are made only by casting without further machining. This behavior of 110M13C steel is explained by the increased ability of its constituent manganese austenite to harden (harden) when cutting with an increase in hardness from 200 to 600 HB, which is usually associated with the occurrence of a large number of defects in the crystal lattice of steel [6] or the transformation of austenite into martensite [5].

Assumed [4] that under purely abrasive effect of steel 110M13C shows low wear resistance, while under high specific loads and shock when the metal surface layer is subjected to intensive hardening, the steel becomes extremely high wear resistance. For this reason, to date, 110M13C steel continues to be the main structural material for the manufacture of parts that work in conditions of abrasive wear with high loads and shock effects. It is used to make crosses and arrows of railway and tram tracks, tracks of tracked vehicles, teeth of excavators' buckets, linings of ball mills, bits and armor of crushers, etc.

At the same time, as practice shows, in a number of cases, structures made of 110M13C steel demonstrate clearly insufficient wear resistance under operating conditions, although they work under high loads and shock effects. Thus, when using the same ball mill designs, the service life of their Hadfield steel armor when working on limestone exceeds 10 years, while on iron ore it does not reach even two years, although in both cases the armor is exposed to approximately the same shock loads.

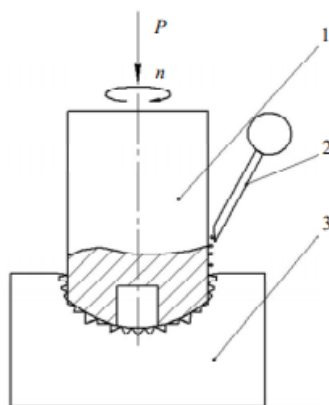


Fig.1. Abrasive wear test scheme 1-rotating sample ($n = 685$ rpm); 2-coolant supply device; 3-abrasive material plate

On the other hand, as shown by the results of experiments [11] conducted at relatively low loads on the sample ($P = 3 \text{ N}$), when Hadfield steel wears out on hard rocks, pre-hardening of the material does not increase its wear resistance. This circumstance is explained by the authors [11] by the fact that in the process of abrasive wear, all metal materials are riveted to their maximum state, which is impossible to achieve with forced riveting. These results and their explanation call into question the generally accepted view of the beneficial effect of high loads and impact on the wear resistance of Hadfield steel when working on hard rocks.

The purpose of this work was to experimentally study the process of abrasive wear of Hadfield steel on rocks of different hardness under conditions of shock and static loads significantly exceeding those used in the work [11], as well as to assess the feasibility of using this steel for rocks of a particular hardness.

The test method was used by L. I. Baron – A.V. Kuznetsov [1] for abrasive wear of cylindrical samples ($D = 8 \text{ mm}$) with a hole ($d = 4 \text{ mm}$), upgraded [3] for testing under various loads on the sample (Fig.1).

In the first series of tests, grade 25A electrocorundum was used as an abrasive material, as a material with a hardness (2300 HB) significantly higher than the hardness of Hadfield steel, including in the riveted state. Samples of 110M13C steel were quenched at $1100 \text{ }^\circ\text{C}$ in water, resulting in an initial hardness of $\sim 170 \text{ HP}$. To prevent heating and possible changes in the structure of the steel during testing, the contact area of the sample with the abrasive was continuously wetted with water.

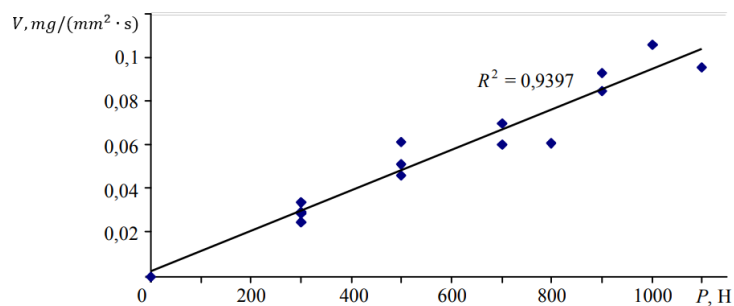


Fig.2. Dependence of the wear rate of V Hadfield steel on the electric corundum on the load acting on the sample

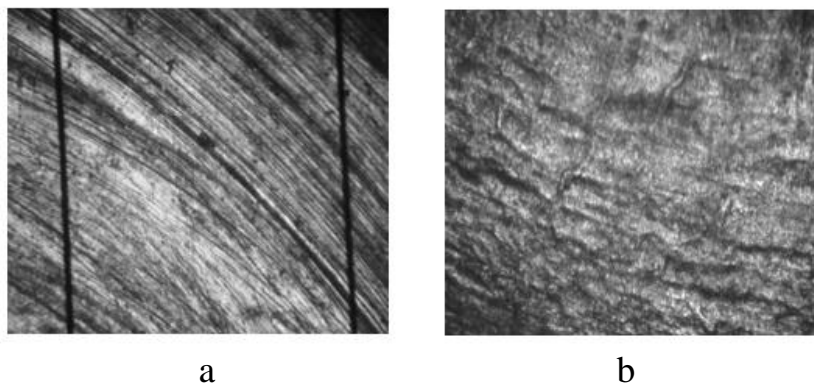


Fig.3. Wear surface of a Hadfield steel sample after abrasive action of granite and gabbro (a) and marble (b)

The tests were performed at increasing loads P on the sample from 300 to 1100 N (attempts to conduct experiments at higher loads led to disruption of the normal operation of the plant's electric motor). Each time you load the sample 1-3 times worn about abrasive for 5-30 s. the measurement of the sample mass for each exposure environment were determined, the wear rate V as the mass loss of the metal, Δm , is related to the area of contact of the sample with an abrasive ($S \sim 50 \text{ mm}^2$) and length t . It turned out that all experimental points of dependence $V = f(P)$ fall satisfactorily on the straight line (Fig.2) and are described by an equation of the form.

$$V = KP$$

where K is the coefficient, $K = (5,7 \pm 0,3) \cdot 10^{-3} \text{ mg}/(\text{cm}^2 \cdot \text{min} \cdot \text{N})$

In the second series of experiments, the steel was worn out from 10 to 90 seconds for three rocks of different hardness at a constant static load on the sample (500 N). Two types of rock-granite and gabbro with a hardness of $\sim 1250 \text{ HB}$ exceeded the hardness of Hadfield steel in the riveted state, the third type-marble was less solid (110 HB). The view of the surface of the samples after their wear on rocks of different hardness is illustrated in Fig.3.

It is seen that in the case of granite and gabbro (Fig.3, a) the surface of the metal has the appearance typical for abrasive wear – all covered with scratches directed in the course of rotation of the sample. When worn on soft rocks (Fig.3, b) the surface is covered with oblong elevations and microcraters characteristic of plastic displacement during fatigue wear.

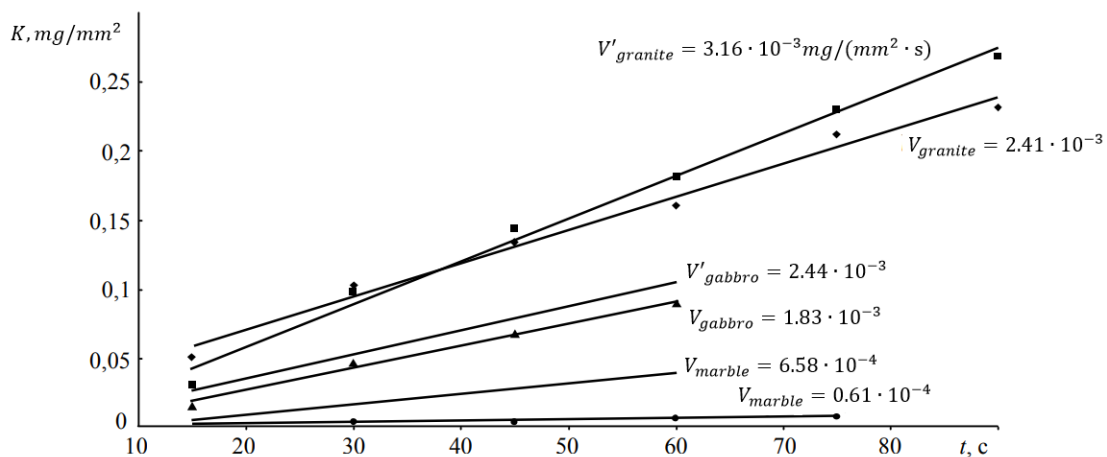


Fig.4. Change in the relative mass loss of a Hadfield steel sample during abrasive (V curves) and impact-abrasive (V' curves) wear on different rocks

The obtained experimental points of the dependence $\Delta m/S = f(t)$ is extrapolated by a straight line, the tangent of the angle which was taken for the wear rate V the Set values V were compared with the values of the speed V' obtained in the comparative experiments, in which before each test the worn surface of the specimen was struck with the same intensity metal drummer. As a result of the resulting hardening, the hardness of the steel in the surface layer increased to 220 HB. The results of the comparative tests are shown in Fig.4.

As the graph shows (see Fig.2), with an increase in the load acting on the sample, the wear value of the Hadfield steel increases throughout the p interval. The curve $V = f(P)$ does not show any boundary value P^* , above which there is a decrease in the rate of wear, which would indicate an increase in the wear resistance of the material. Although the specific loads on the sample in these experiments were nominally small ($P/S = 6-22$ MPa), in fact, as can be concluded from the fact of scratching the metal with an abrasive, due to the small area of contact between the metal and the tops of the abrasive grains, they exceeded the true destructive stress of the steel S_K (880 MPa). From this we can conclude that at loads that are maximally achievable under experimental conditions (up to 1100 N) and causing stresses in the metal that exceed the true destructive stress of steel, Hadfield steel does not demonstrate high wear resistance under conditions of abrasive wear on hard rocks.

As can be inferred from the graph view in Fig.4, the presence of concomitant shock effects on the wear resistance of Hadfield steel, depending on the hardness of the abrasive medium, affects in different ways: if in the case of rocks (granite, gabbro) that exceed the hardness of steel in the riveted state, its effect is almost not noticeable ($V' \approx V$), then in the case of softer rocks (marble), it affects very significantly, reducing the wear rate by about 10 times.

Based on the results obtained, it can be concluded that it is appropriate to use Hadfield steel in certain conditions.

In the case of a relatively soft abrasive material with a hardness of H_A , less than the hardness of steel H_C in the riveted state, Hadfield steel is advisable to use both abrasive and impact-abrasive types of environmental impact, for example, when working the teeth of excavator buckets on limestone (135-180 HB). Since soft rock particles are not able to scratch the surface of harder steel, in both cases, wear is not abrasive, but fatigue (Fig.3, b), when surface hardening is an effective way to increase the fatigue strength of parts and their resistance to fatigue wear [7, 8].

When working on hard rocks, it is advisable to use this steel only if the part works in shock conditions without abrasive effects. Because mass loss during this treatment is determined by metal fatigue from cyclic plastic deformation on the part surface, improving the ability to resist deformation as a result of work hardening should lead to a reduction in wear compared to the steel close to original hardness. If, however, along with the blows, there is also a cutting effect of abrasive grains (Fig.3, a), then 110M13C steel has no advantages in terms of wear resistance over other steels, including when working parts under a significant load.

It can be concluded that for mineral materials with lower hardness, it is advisable to use 110M13C steel in the manufacture of wear elements of mining and processing equipment for all types of wear, and for rocks with higher hardness (after the fat line) - only if there is no abrasive wear.

REFERENCES

1. Baron L.I. Abrasion rocks at procuring / L.I.Baron, A.V.Kuznetsov. Moscow, 1961, 213 p.

2. Baron L.I. Defining the properties of rocks / L.I.Baron, B.M.Loguntsov, E.Z.Posin. Moscow, 1962. 332 p.
3. Bolobov V.I. Wear resistance of Hadfield steel at high specific loads / V.I.Bolobov, V.S.Bochkov, Syui Tsinyan. Mining Machinery and Electromechanics. 2012. N 1. P.38-42.
4. Gulyaev A.P. Metallography. Moscow, 1986. 544 p.
5. Lakhtin Yu.M. Metallography and heat treatment of metals. Moscow, 1976. 407 p.
6. Materials Science: Textbook for higher technical education. / B.N.Arzasov, I.I.Sidorin, G.F.Kosolapov etc. Moscow, 1986. 384 p.
7. Methods to improve the durability of machine parts / V.N.Tkachev, B.M.Fishteyn, V.D.Vlasenko, V.A.Ulanov. Moscow, 1971. 272 p.
8. The expediency of making teeth excavator bucket of steel 110G13L / V.I.Bolobov, A.P.Batalov, Yu.V.Lykov, V.S.Bochkov. Development of mineral resources in the North: issues and solutions // Proceedings of the 10th International Scientific Conference. Vorkuta, 2012. P.319-322.
9. Solntsev Y.P. Metallography and metal technology. Moscow, 1988. 512 p.
10. Tenenbaum M.M. Wear resistance and durability of mining machines. Moscow, 1960. 247 p.
11. Khrushchev M.M. Patterns of abrasive wear. Moscow, 1975. 192 p.

ФАЗОВЫЕ И СТРУКТУРНЫЕ ПРЕВРАЩЕНИЯ В ТИТАНОВЫХ СПЛАВАХ.

Фазовые превращения, связанные с полиморфами титана, оказывают решающее влияние на формирование структуры и, следовательно, на свойства титановых сплавов. Показана диаграмма фазовой диаграммы для «элементов из титанового сплава», отражающая подразделение элементов из сплава по характеру влияния на полиморфные превращения в четыре группы титана.

Стабилизатор увеличивает температуру полиморфного превращения и расширяет область твердых растворов на основе α -титана. Учитывая эффект охрупчивания азота и кислорода, только алюминий практически важен для легирования титана.

Это основной легирующий элемент всех промышленных титановых сплавов, снижающий их плотность и склонность к водородному охрупчиванию, а также улучшающий прочность и модуль упругости. Стабильные термически обработанные сплавы α -структуры не затвердевают.

Стабилизатор типа «Температура конверсии β понижается, а диапазон твердого раствора на основе титана β расширяется.

Эвтектоидообразующие β -стабилизаторы (Cr, Mn, Cu и т. Д.) Могут образовывать интерметаллиды титана и TiX. В этом случае при охлаждении фаза претерпевает эвтектоидное превращение почти

Стабилизаторы увеличивают прочность, термостойкость и термостойкость титановых сплавов и немного снижают пластичность. Кроме того, сплавы со структурами и могут быть закалены термической обработкой (упрочнение + старение).

Нейтральные элементы не оказывают существенного влияния на температуру полиморфного превращения и не изменяют фазовый состав титанового сплава.

Полиморфное превращение может быть выполнено двумя способами. При медленном охлаждении атомов и высокой подвижности это происходит по нормальному диффузионному механизму, который включает образование многогранной структуры α -раствора твердого раствора.

Понижение температур

Быстрое охлаждение демонстрирует или более высокой степенью легирования благодаря мартенситному механизму без диффузии с образованием игольчатой мартенситной структуры.

Наличие у сплавов титана высокотемпературной модификации твердого раствора(β), способной к значительному переохлаждению, обуславливает получение разнообразных структур в зависимости от режимов термической обработки.

Полиморфное β - α -превращение может иметь два различных механизма.

При высоких температурах, т.е. при небольшом переохлаждении относительно равновесной температуры β - α -перехода, превращение происходит обычным диффузионным путем, а при низкой температуре, когда подвижность атомов мала – по бездиффузному мартенситному механизму. В первом случае образуется полиэдрическая структура α -твердого раствора, во втором – игольчатая (пластинчатая) мартенситная структура, обозначительная обычно как α' .

Кристаллические структуры имеют почти одинаковый тип (HCP), но решетки более искажены, и степень деформации возрастает с увеличением концентрации легирующих элементов.

Существует доказательство что решетка α -фазы представляет собой алмаз, а не шестиугольник. Во время старения β -фаза или интерметаллическая фаза высвобождаются из фаз.

В отличие от мартенсита в углеродистой стали, который представляет собой промежуточное решение и отличается высокой прочностью и хрупкостью, титановый мартенсит является альтернативным решением, а закалка титанового сплава на мартенсите приводит к небольшому упрочнению и резкой пластичности там нет спада.

Диаграммы состояний систем

Фазовые превращения, происходящие при медленном и быстром охлаждении титановых сплавов с различным содержанием стабилизатора и получающейся в результате структуры, отражены на обобщенной диаграмме.

Эффективен для изоморфных – стабилизаторов.

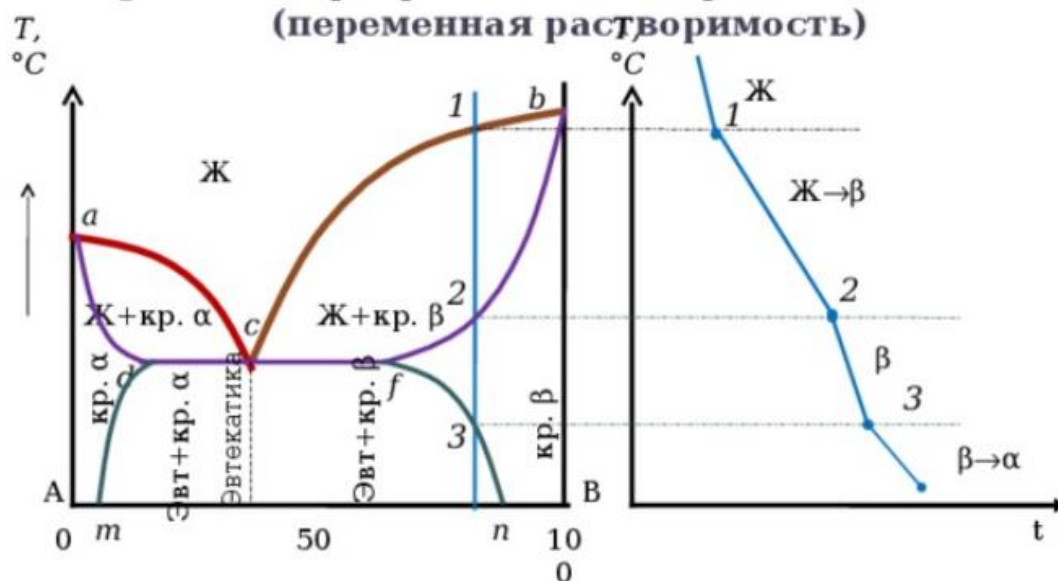
Кроме того, разложение эвтектоидов в этих сплавах можно игнорировать очень медленно и, следовательно, приблизительно эффективно для образующих эвтектоид стабилизаторов.

При медленном охлаждении титанового сплава в зависимости от концентрации стабилизатора получается следующая структура.

При гашении в результате мартенситного превращения в интервале температур пунктирной линией необходимо различать четыре группы сплавов.

К первой группе относятся сплавы, которые содержат β -стабилизирующие элементы в концентрациях сплавы, которые имеют структуру исключительно при закаливании из области β . После закалки этих сплавов от температур в области ($\alpha + \beta$) в диапазоне от полиморфного превращения до их структура представляет собой смесь фаз меньшую, чем структура после гашения от температуры.

**Диаграмма состояния сплавов, испытывающих
фазовые превращения в твердом состоянии
(переменная растворимость)**



dm – линия переменной предельной растворимости компонента В в компоненте А;
fn – линия переменной предельной растворимости компонента А в компоненте В.

Вторая группа состоит из сплавов с концентрациями легирующих элементов. При быстром охлаждении из области мартенситное превращение не происходит до конца, и структура. После гашения от температуры от полиморфного перехода к T_{cg} эта группа сплавов имеет структуру и структуру от температуры ниже.

Закалка сплавов группы 3 с концентрациями *b*-стабилизирующего элемента от 2 от температур в области *b* или от полиморфных превращений в включает превращение некоторых из в *w*-фазы. Этот тип сплава после закалки, структура. После закалки от температуры ниже, третья группа сплавов имеет структуру.

Четвертая группа сплавов после закалки от температур выше полиморфного превращения имеет только структуру *b*, а (*b* + *a*) от температур ниже полиморфного превращения.

Отметим, что превращение может происходить как при закалке сплавов с концентрацией, так и при старении сплавов с метастабильной *b*-фазой выше пожалуйста. В любом случае присутствие *w*-фазы нежелательно, поскольку это делает титановый сплав очень хрупким.

Рекомендуемый режим термообработки исключает наличие в промышленных сплавах и возникновение условий эксплуатации.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Гордиенко А.И., Шипко А.А. Структурные и фазовые превращения в титановых сплавах при быстром нагреве Монография. — Под ред. Бодяко М.Н. — Минск: Наука и техника, 1983.
2. Гуляев А. П. Металловедение. Учебник для вузов. 6-е изд., перераб. и доп. М.: Metallurgy, 1986.

КАК РАБОТАЕТ ВОЕННАЯ ЛОГИСТИКА

История возникновения логистики берет начало с вооруженных сил, и возникла она, можно сказать, благодаря великим полководцам Александру Македонскому (332 г. до н.э.), Наполеону Бонапарту (начало 19 в.) и многим другим. Они прославились тем, что смогли правильно организовать вопросы обеспечения армии вооружением, продовольствием и обмундированием, и за рекордно короткое время смогли завоевать множество территорий.

Эффективная переброска сил и достаточное количество оружия, продовольствия и оснащения для вооруженных сил всегда играли главную роль для победы в сражениях. Мало иметь сильную армию и мощное вооружение, необходимо вовремя перевезти их на стратегически важные плацдармы и использовать в нужный момент.

В настоящее время логистика широко используется во всех сферах деятельности человека: предпринимательстве, государственном секторе, транспортной и торговой инфраструктуре, промышленности, сельском хозяйстве, туризме, строительстве и других сферах, при этом используются различные виды логистики, принципы и методы.

Все виды логистики работают во взаимосвязи и в вооруженных силах любой страны, начиная с вопросов снабжения и заканчивая финансовой логистикой, объединяя свои действия в единой военной логистике.

Военная логистика - это системы снабжения армии всем необходимым для нормального ее существования.

В русском языке как синоним военной логистики используется термин «тыловое обеспечение», которое включает организацию и осуществление комплекса мероприятий тыла, направленных на поддержание в боеспособном состоянии вооруженных сил, обеспечение их всеми видами материально-технических ресурсов, необходимых для выполнения поставленных перед ними задач.

Современная армия в настоящее время не может существовать без военной логистики. Военнослужащие, которые служат в системе военного снабжения, называются интендантами. Во все времена и во всех мировых армиях эти скромные труженики армейского тыла были в тени подвигов бойцов фронтовых частей. Но без их слаженной работы не поднимется в воздух ни один самолет, не двинется с места ни один танк, и не поднимется в атаку пехота. В современной трактовке под военной логистикой понимается четкая, бесперебойная система снабжения действующей армии боеприпасами, военной техникой, обмундированием, продуктами питания, медикаментами, горюче-смазочными материалами и управления их перемещением для достижения успеха в военной компании.

Военные логистические системы снабжения относятся к числу наиболее

масштабных и объединяют в себе все типичные проблемы: иерархичность, территориальную разветвленность, большое количество номенклатурных позиций (свыше 600 тыс. ед.), высокую стоимость запасных частей и т.д. Учитывая требования, предъявляемые к военным логистическим системам снабжения, рассмотрим один из ключевых элементов военной логистики - принципы обеспечения войск.

Военная логистика работает на основных принципах: своевременность, полнота, надежность, и на дополнительных: устойчивость, информационная безопасность, экономичность, целостность, иерархичность, системный подход, и универсальность.

Принципы своевременности, полноты и надежности предполагают обеспечение войск в соответствии с их реальной потребностью в установленные сроки путем использования гарантированных действенных механизмов. Применение этих принципов является необходимым или обязательным условием выполнения войсками возложенных на них задач.

Принцип устойчивости предполагает, что логистические системы военного назначения должны быть построены таким образом, чтобы в угрожаемый период времени, который обычно предшествует началу войны и в военное время вооруженные силы обеспечивались необходимыми ресурсами с минимальными потерями, возникающими в результате воздействия противника.

Принцип информационной безопасности дает возможность противостоять несанкционированному доступу к информационным ресурсам вооруженных сил любой страны. Применение этого принципа позволит обеспечить защиту информации о вооруженных силах, имеющую ограниченную степень распространения.

Принцип экономичности проявляется в основном в условиях мирного времени, когда возможен поиск менее затратных способов выполнения логистических задач. Снижение издержек, как правило, достигается за счет использования опыта коммерческих организаций.

Принцип целостности предполагает функциональную связанность элементов системы материально-технического обеспечения войск при их внутренней структурной независимости, это позволит проводить оптимизацию взаимосвязанных ресурсов системы материально-технического обеспечения вооруженных сил и обеспечивать изменение отдельных элементов без нарушения ее структуры в целом.

Принцип иерархичности предполагает, что все основные вопросы, связанные с материально-техническим обеспечением войск, должны решаться путем организации эффективного взаимодействия органов военного управления всех уровней (Центр, военный округ, воинская часть).

Принцип системного подхода предполагает рассмотрение вопросов обеспечения войск в качестве составляющей экономической системы Казахстана. Применение этого принципа позволит объективно определять масштабы и эффективность проводимых мероприятий.

Принцип универсальности предполагает разработку и использование

единых подходов к организации материально-технического обеспечения войск, что позволит обеспечить единство при проведении мероприятий по обеспечению военных потребителей продукцией, работами (услугами) как ведомственными подразделениями, так и организациями экономического комплекса страны.

Военная логистика должна отличаться наибольшей гибкостью и многовариантностью возможных решений и можно сказать является одной самых сложных видов логистики, реализуемой в сочетании качества решения всех поставленных задач, одновременно с экономией бюджетных средств государства.

На современном этапе реформирования вооруженных сил в условиях трансформации экономики, происходят существенные изменения в механизме их материально-технического обеспечения. В условиях рыночной экономики большое значение имеет наличие взвешенной финансово-экономической политики, направленной на выполнение государством присущих ей функций, в частности обеспечение защиты национального суверенитета.

Главная цель военной логистики - обеспечение поставок вооружения и военной техники, боеприпасов и других материальных средств требуемого качества и количества в нужное место точно в срок при оптимальных затратах.

В отдельных научных трудах говорится, что единая система материально-технического обеспечения вооруженных сил не нужна, большинство ее функций по поставкам горюче-смазочных материалов, продовольствия и вещевого имущества можно передать гражданским организациям, а остальные функции возложить на военные структуры низшего уровня. Реформирование военной инфраструктуры предусматривает сохранение отдельно существующих систем технического и тылового обеспечения войск.

Одной из ключевых проблем оборонно-промышленного комплекса в любой стране, является несовершенство системы логистического обслуживания воинских частей. Это связано с большим разбросом на территории Казахстана предприятий оборонно-промышленного комплекса (их насчитывается сейчас около 40) и воинских частей в региональных командованиях «Астана», «Восток», «Запад» и «Юг» (при этом 95 частей являются закрытыми).

Не смотря на то, что происходит ежегодное увеличение финансирования гооборонзаказа, затраты на распределение продукции между военными командованиями остаются значительными. Поэтому резервом снижения затрат может быть уменьшение стоимости за счет применения логистики, а это предполагает реформирование существующих материалопроводящих систем.

Обобщая и систематизируя логистический подход, очевидно, что использование логистики служит для выявления и использования потенциальных резервов улучшения параметров потоковых процессов, и, в итоге, улучшения конечных результатов деятельности оборонно-промышленного комплекса.

Неподготовленность действующей системы управления оборонно-

промышленным комплексом к непосредственному применению логистики требует более широкой и содержательной трактовки проектирования логистической системы комплекса. Основным ядром и целью логистики остается обеспечение необходимой рациональности управления материальными потоками и реализация тем самым дополнительных резервов за счет осуществления более успешных вариантов взаимодействия производительных сил.

Реорганизация материально-технического обеспечения на основе логистики должна включать:

- разработку концепции макрологистической системы распределения материальных ресурсов;
- анализ рынка поставщиков и потребителей;
- расчет и оптимизация потребности в ресурсах;
- выбор форм обеспечения различных групп потребителей;
- закрепление потребителей за поставщиками;
- определение соотношений между объемами централизованного снабжения материальных ресурсов и их закупкой на региональном уровне;
- размещение логистической инфраструктуры по территориальному принципу;
- организация движения материальных потоков по критерию минимизации затрат.

В этом направлении в настоящее время произошли некоторые изменения. Около 10-12 лет назад, руководителями некоторых военных структур было предложено пойти по пути коммерциализации, т.е. бытовое обслуживание войск с тех пор осуществляется частными фирмами, которые получают контракты, участвуя в тендерах.

Продолжительность контрактов различная, в зависимости от вида деятельности коммерческой структуры: 1-3 года (при организации питания военнослужащих и офицерского состава), до 5 лет - при обеспечении военной формой, обувью, необходимыми вещами военнослужащих и офицеров.

Предполагалось, что при внедрении коммерциализации можно будет решить хотя бы 2 важные задачи:

- борьба за такой выгодный заказ, как обеспечение воинской части в течение достаточно длительного времени повлечет конкуренцию среди частных фирм и, в результате, повысит качество обслуживания военных;
- у армейских командиров не будет заботы, чем и как кормить и поить солдат и офицерский состав, и они, по замыслу авторов этой реформы, могут сосредоточиться исключительно на военных аспектах своей работы.

На деле с введением коммерциализации возникают некоторые проблемы, которые с каждым городом могут расширяться в разнообразии, среди них основными являются:

- не везде тендеры проходят чисто и прозрачно, и выигрывают их не всегда честным путем, кроме этого, при необходимой суточной калорийности рациона военнослужащих до 4300 килокалорий и норме суточной стоимости питания 1200 тенге достичь необходимой калорийности затруднительно, а

выигрывают тендеры те фирмы, кто предлагает минимальную стоимость питания 650-900 тенге, соответственно солдат недополучает необходимой энергии, что негативно отражается на его службе;

- в конкурсах на обслуживание воинских частей питанием участвует до 200 фирм, поэтому проверить качество их продукции практически невозможно, а критерием для выигрыша тендера должна быть не низкая цена – а качество;

- при возникновении ситуации срочной переброски каких-либо воинских подразделений на отдаленные учения или к театру военных действий или операций, коммерческая столовая с поварами, как гражданская самостоятельная структура, которая командиру не подчинена, скорее всего откажется ехать и ситуация станет трудно решаемой и заставить их будет невозможно;

- руководство военного подразделения не имеет право вмешиваться в работу коммерческой структуры – это повлечет за собой юридическую ответственность;

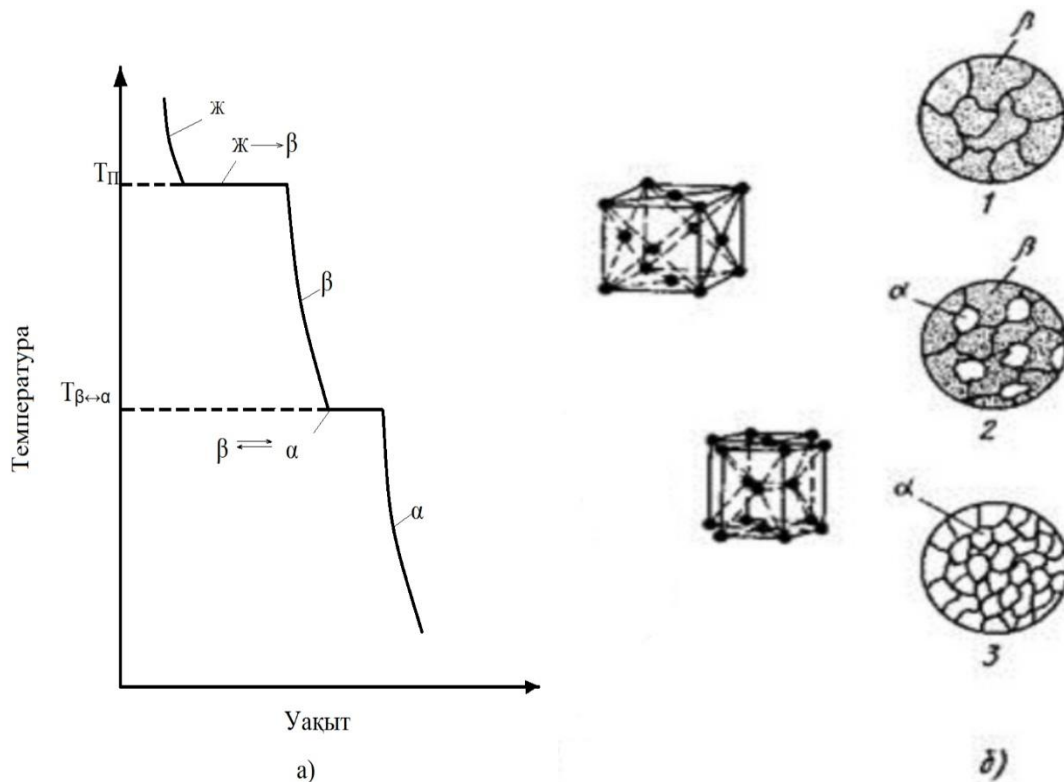
- за период существования коммерциализации питания вооруженных сил, были случаи, когда частные фирмы страдали от не вовремя выполненных обязательств по договору оплаты данного вида услуг военными структурами, так в 2017 году вся армия Казахстана была бесплатно накормлена предпринимателями, которые не получили за это никаких денежных средств; работники госструктур, допустившие оплошность - уволены, а деньги частным фирмам не возвращены, Министерство обороны не решило важный вопрос, в государство должно было спросить: «где выделенные на питание деньги и почему они не возвращены в бюджет»;

- снабжение обмундированием воинских подразделений процесс сложный, с точки зрения создания полноценных запасов этого обмундирования в разных родах войск и различных сроков износа каждой позиции, так каждая воинская часть не может обратиться в вещевой склад города за обмундированием, необходимо подать заявку, которая будет рассмотрена в Центральном вещевом складе регионального командования (у нас он в г. Семей) в течение какого-то времени. Предприятия-поставщики обмундирования, также не всегда успевают выполнить госзаказ во время, что должно учитываться при проведении тендеров.

Существуют и другие недостатки коммерциализации, мало афишируемые военными. Содержание военнослужащего срочной службы обходится государству почти в 1 млн. тенге, поэтому детальное изучение затрат по каждой составляющей этих затрат, совершенствование цепочек поставок с помощью логистических подходов, поможет снизить бюджетные средства на содержание вооруженных сил Казахстана в целом.

МЕТАЛДАРДАҒЫ ПОЛИМОРФТЫ ТҮРЛЕНДІРУЛЕР

Температураға байланысты көптеген металдар әртүрлі кристалдық түрлерде болуы мүмкін немесе әртүрлі полиморфты модификацияларда деп те атайды. Полиморфты өзгерістер нәтижесінде бір типтегі торы бар кристалдық дененің атомдары өзгеріске ұшырап, дененің басқа түрдегі кристалдық торы пайда болады, яғни дененің кристалдық торы өзгереді.



Сурет 1. Металлдың екі полиморфты формасы бар салқындату қисығы - Р - ГЦК торымен (К 12) және а - ГПУ торымен (Г12): а - салқындату қисығы; б - 3-түрлендірудің құрылымын а-модификацияға айналдыру диаграммасы; 1 - бета модификациясы; 2 – модификацияланған а ядролардың 3 модификацияланған кристалдарда түзілуі; 3 - а-модификация

Полиморфты түрлену, жаңа модификацияның пайда болуы кезінде Гиббс энергиясының төмендеуімен бірге жүреді. Тепе-теңдік жағдайында полиморфты түрлендіру тұрақты температурада (критикалық нүкте) жүреді және егер трансформация салқындаған кезде немесе қыздыру жағдайында жылу сіңіп кетсе, жылудың бөлінуімен бірге жүреді (1-сурет, а). Сұйық фазадан кристалдану кезіндегідей, полиморфты түрлену жүру үшін тепе-

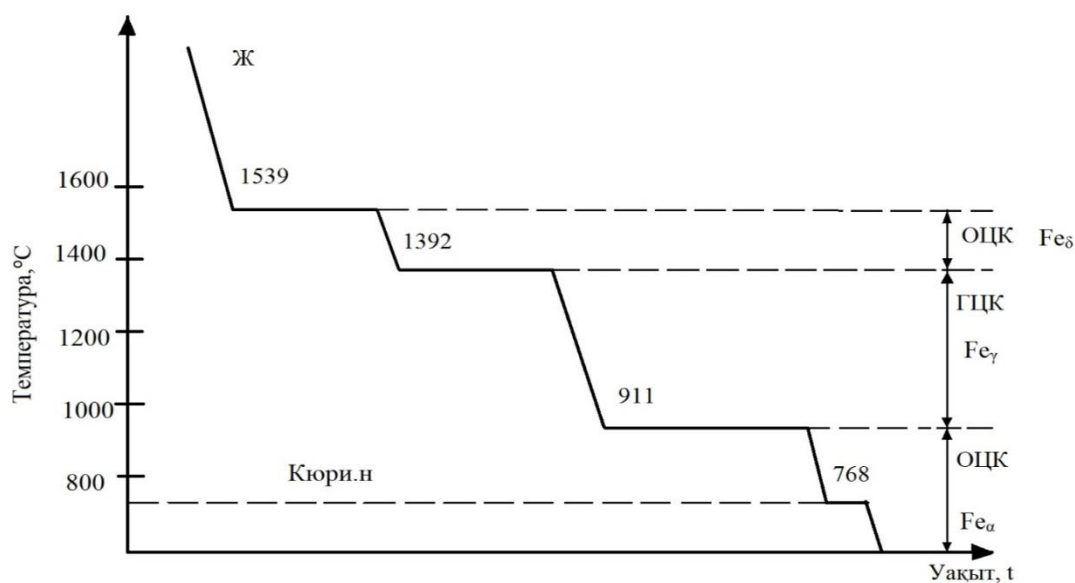
теңдік температурасына қатысты жоғары салқындату (немесе қыздыру), бастапқы және нәтижесінде пайда болған жаңа модификациялар арасындағы Гиббс энергиясының айырмашылығы болу керек. Қатты металда, сұйық металдан қарағанда, гипотермияның (салқындаудың) өте жоғары дәрежесіне жетуге болады. Өзінің механизмі бойынша полиморфты түрлендіру - бұл ядролардың пайда болуымен және олардың кейінгі өсуімен жүзеге асырылатын кристалдану процесі (1, б-сурет).

Кристалдардың өсуі

Полиморфты трансформация кезінде атомдардың фазалық шекарадан ауысуы нәтижесінде жаңа полиморфты формадағы кристалдар (түйірлер) өседі. Бастапқы фазаның торынан бөлініп, атомдар өздігінен немесе топтармен, жаңа фазаның торына қосылады (а), осының нәтижесінде а-модификацияның дән шекарасы бастапқы фазаны «жеп», модификацияланған астыққа қарай жылжиды. Жаңа модификацияланған эмбриондар көбінесе бастапқы кристаллиттердің дән шекараларында пайда болады. Жанадан пайда болған кристалдар табиғи модификацияның кристалдарына бағытталған. Полиморфты түрлендірудің нәтижесінде мөлшері мен формасы әртүрлі жаңа кристалды түйірлер пайда болады, сондықтан бұл түрлену де кристаллизация деп аталады. Полиморфты түрлендіру металдардың немесе қорытпалардың барлық қасиеттерінің күрт өзгеруімен қатар жүреді: нақты көлем, жылу сыйымдылығы, жылу өткізгіштік, электр өткізгіштігі, магниттік қасиеттері, механикалық және химиялық қасиеттері және т.б.

Отызға жуық металдар температуралық полиморфизмге ие, мысалы: марганец (-Mn, -Mn, -Mn, -Mn), титан (-Ti, -Ti), кобальт (-Co, -Co), қалайы (-Sn, -Sn) Кейбір металдарда полиморфты түрлендірулер болмайды, мысалы: Ni (fcc), Au (fcc), Ag (fcc), Pt (fcc), Cu (fcc), Zn (hcp).

Темір болаттардың, шойындардың негізгі компоненті болып келеді және ол полиморфизмге ие. 2-суретте темірдің полиморфты түрлендірудің температурасы бар салқындау қисығы көрсетілген.



2-сурет – Темірдің салқындау қисығы

Темірдің екі полиморфты түрлену температурасы бар, олар: 911°C және 1392°C . 911°C -тан төмен темірде текше сияқты центрленген ұяшық (ОЦК) және -Fe (дельта) модификациясы бар. 911°C температурада тор бетке бағытталған текшеге (ГЦК) және -Fe (гамма) модификациясына. 1392°C температурада тор қайтадан ОЦК болып өзгереді және модификациясы -Fe (альфа) болады. 768°C (Кюри нүктесі) салқындату қисығында тордың қайта орналасуымен емес, темірдің магниттік қасиеттерінің өзгеруімен байланысты орын бар. Темір 768°C -тан төмен – магнитті, жоғары - магниттік емес.

Кюри нүктесі - бұл ферромагниттік күйден парамагниттік жағдайға ауысуға сәйкес келетін температура.

Температура мен қысымның өзгеруінен туындаған полиморфты түрлендірудің мысалы - көміртектің кристалды құрылымының өзгеруі. Кәдімгі жағдайларда ол графиттің модификациясы түрінде болады, 2000°C дейін қызған кезде және 1010 Па қысым кезінде алмас модификациясы пайда болады.

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНДАҒЫ ЛОГИСТИКАНЫҢ ДАМУЫ МЕН МӘСЕЛЕЛЕРІ

Логистика мәселелері өсіп келе жатқан ауқымда әлемнің дамыған елдерінің ғалымдары мен мамандарын, фирмалар, кәсіпорындар мен корпорациялар басшыларының назарын 25 жылдан астам уақыт бойы өзіне аударуда. Бұл қызығушылық ғылыми және тәжірибелік жоспарларда көрінеді. Логистиканың экономика саласына енуі айтарлықтай дәрежеде басқаруды компьютерлендіруге міндеттейді. Шын мәнінде, біз экономика және өндірісті ұйымдастыру саласында және жаңа ғылыми бағытта тез дамып келе жатқан инфрақұрылыммен айналысамыз. Бұл инфрақұрылым ғылым мен техниканың заманауи жетістіктеріне негізделеді.

Қазақстан әлемдегі көлемі жағынан тоғызыншы мемлекет болып табылатыны белгілі. Еуразиялық континенттің жүрегінде Еуропа мен Азия шептерінің түйісуінде бола отырып, біздің еліміз жоғары транзиттік әлеуетке ие. Әлемдік дағдарыс салдарын еңсеру кезеңінде Қытайдың ірі өндірушісі мен Еуропаның маңызды тұтынушысы арасындағы жүк ағыны көлемінің өсуін ескере отырып, Қазақстанның көлік саясатының негізгі мақсаты Еуразиялық трансконтинентальдық көпірді одан әрі құру болып қала береді.

Автомобиль және темір жолдар желілерінің кешені, әуе трассалары, сондай-ақ Каспий теңізіндегі Ақтау қаласындағы стратегиялық маңызды портқа ие бола отырып, Қазақстан үздіксіз еуразиялық көлік қатынасын қамтамасыз ету үшін қолда бар ұлттық транзиттік ресурсты іске асыруға қабілетті. Экономиканың қарқынды дамуы, сондай-ақ Қазақстанның ДСҰ-ға күтіліп отырған кіруі және ішкі нарықтың өсіп келе жатқан қажеттіліктері ел экономикасының алдында жаңа міндеттер қояды.

Бүгінгі таңда Қазақстан экономика инфрақұрылымы даму деңгейінің әлемдік орташа деңгейінен әлдеқайда қалып бара жатыр (ең алдымен өнімді қолдау саласында). Осы жерде келесі негізгі негативті жағдайларды көрсетуге болады:

- тауар өндіруші құрылымдардың бейрационалды дамуы (өнеркәсіпте және саудада ойластырылған тауар өткізу жүйесінің стратегиясының жоқтығы, ірі және орташа көтерме деңгейлерінде ұйымдастырылған тауарлы нарықтың жоқтығы);

- заманауи электронды коммуникациялар жүйесінің, электронды желілердің, байланыс және телекоммуникация жүйелерінің даму деңгейінің төмендігі;

- автомобильді жолдар саласында қалып қойған транспорттық инфрақұрылымы; жүк автомобильдерінің, мультимодальдық және кедендік терминалдардың техника-технологиялық деңгейінің төмендігі және санының аздығы;

- транспорттың барлық түрлерінде әлемдік стандарттарға сай заманауи транспорттық құралдардың болмауы; көліктің жылжымалы құрамының физикалық және моральдық жоғары дәрежелі тежелуі;

- қоймалық қожалықтардың өндірістік-техникалық базасының даму деңгейінің төмендігі; өнімді өңдеуге арналған қазіргі заманғы технологиялық құрылғының жетіспеуі; қоймалық жұмыстың механизация мен автоматтандыру деңгейінің төмендігі;

- қазіргі заманғы шөлмек пен қорапшаларды өндіруге арналған өнеркәсіптердің төмен деңгейде дамуы және т.б.

Жоғарыда көрсетілген факторлар мен негативті жағдайлардың Қазақстан экономикасына логистикалық концепцияларды енгізуді біршама дәрежеде тежейді, ал бұл жұмысты қысқа мерзім ішінде орындау мүмкін емес.

Қазақстан Республикасы Президентінің Жолдауларында еліміздің көліктік-логистикалық жүйесін дамытудың маңыздылығы атап өткені белгілі. Айта кетсек, 2018 жылғы Жолдауда көліктік-логистикалық инфрақұрылымның тиімділігін жоғарылату туралы айтылған. Жалпы Қазақстан арқылы жүк транзиттері 17 % өскен және ол 17 миллион тоннаны құраған. 2020 жылдарға транзиттік жыл сайынғы пайда көлемін 5 миллиард долларға жеткізу көзделіп отыр.

Өнеркәсіптік дамыған елдерде логистиканы дамыту мәселелеріне деген қызығушылық, ең алдымен, экономикалық сипаттағы себептерге байланысты болады. Өндіріс көлемінің өсуі және ішкі стационаршілік және микрошаруашылық байланыстарының кеңеюі айналым саласы шығындарының ұлғаюына әкеп соққан жағдайда кәсіпкерлердің назары нарықтық қызметті оңтайландырудың жаңа нысандарын іздестіруге және осы саладағы шығындардың қысқаруына шоғырланған.

Логистиканы дамыту келесі 2 факторды анықтады:

1 Нарықтық қатынастар жүйесінің күрделенуі және үлестіру үрдісінің сапалық сипаттамаларына қойылатын талаптарды арттыру;

2 Икемді өндірістік жүйелерді құру.

80-жылдардың ортасынан бастап батыс елдерінде логистиканы дамытуға жаңа көзқарас белгіленді. Оның ерекшелігі – логистикалық жүйенің экономикалық орта шегінен шығу және әлеуметтік, экологиялық және саяси аспектілерді есепке алу.

Логистикалық жүйе ұғымы логистиканың негізгі ұғымдарының бірі болып табылады. Көптеген әртүрлі жүйелерден логистикалық жүйелер элементтердің құрамымен, олардың арасындағы байланыс сипатымен, ұйымымен және интегративтік қасиеттерімен ерекшеленеді.

Қазақстан экономикасының дамуында тауарайналымды басқару логистикалық тәсілдерді енгізудің өзектілігі болып отыр. Бұл тауар-ақша қатынастарын қарқындатумен және кеңейтумен, кәсіпорындар мен ұйымдардың арасындағы көлденең шаруашылық байланыстардың серпінді ұлғаюымен байланысты. Шаруашылық дербестігін кеңейту және делдалдық құрылымдар мен көлік кәсіпорындарының бастамалары, олардың шарттық

қатынастарын жетілдіру және өзара экономикалық ынталандыру негізінде олардың өзара іс-қимылын жақсарту үшін мүмкіндіктер өсті.

Логистикалық тәсілдер негізінде экономикалық әдістер өндірістік құрылымдардың практикасында – дайындаушылар мен өндірістік тұтынушылардан, сондай-ақ коммерциялық-делдалдық ұйымдар мен кәсіпорындар жүйесінде іске асырылуы тиіс. Осы әдістердің көмегімен шаруашылық жүргізуші субъектілердің логистикалық операциялар мен қызметтерден үнемдеу және пайда есебінен шаруашылық қызметтің түпкілікті нәтижелерінің тиімділігін арттыруға экономикалық қызығушылығы қамтамасыз етіледі.

Материал ағындарын жетілдіру міндеттерінің басқа тобы коммерциялық делдалдардың өзара, тауар нарығының басқа субъектілерімен және көлік кәсіпорындарымен өзара іс-қимылына, өнімді қоймалау жүйесін дамытуға және оның тиімділігін арттыруға қатысты. Сондай-ақ, бұл міндеттерді шешуге логистикалық формалар мен басқару әдістері айтарлықтай ықпал етеді.

Көптеген елдердің үкіметтері логистиканы дамытуға басымдық береді, ол экономикалық дамуды ынталандырудың негізгі факторы болып табылады. Ал, Қазақстанда қазіргі жағдайда логистикаға елдің индустриялық дамуы үшін негізгі, кейбір жағдайларда айқындаушы рөл беріледі, өйткені Қазақстанға барлық жүк тасымалы мен Қазақстаннан жеткізілетін тауарлар дұрыс логистикалық сұлбаларына байланысты. Үлкен аумақты алып жатқан және ТМД-ның басқа елдерімен тығыз байланыс орнатқан Қазақстанда бұл құрал индустриялық серпіліс әсеріне айтарлықтай әсер етуі мүмкін.

Еуропаның экономикалық дамыған елдерінің тәжірибесін ала отырып, Қазақстан Республикасы жаңа және қазірдің өзінде жұмыс істеп тұрған көлік кәсіпорындарына логистикалық қызмет көрсетуді ынталандыруға тырысады. Бұл шараларға, ең алдымен, әртүрлі кәсіпорындарды шикізатпен жабдықтау немесе дайын өнімді тұтынушыға жеткізу туралы сөз болғанда, ішкі тасымалдарды жеделдету, оңайлату және құнын төмендету жатады. Логистика алыс қашықтыққа немесе елдің жету қиын аудандарына тасымалдау кезінде тасымалдау қиын өнімді немесе жүктерді тасымалдау кезінде де маңызды рөлге ие болады. Келесі маңызды фактор - бұл Қазақстанның көлік компанияларының экспорттық қызметтері, яғни ел аумағы арқылы транзиттік тасымалдарды тартуды ынталандыратын логистика. Ел экономикасындағы инвестициялық үрдістерді жандандыратын логистикаға ерекше рөл беріледі. Бұл шетелдік инвесторлар дамыған логистикалық жүйеге бағдар жасай отырып, Қазақстан аумағындағы инвестициялық жобалар туралы шешім қабылдаған сыртқы логистикалық әсер деп аталады. Әсіресе, табысты экономикалық дамудың ажырамас құрамдас бөлігі – Қазақстанның логистикалық картасын іске асыру, іс жүзінде ішкі компонентті-іске асыру болып табылады. Барлық көлік-логистикалық жүйені жоспарлаудың бұл құралы ұзақ мерзімді негізде көптеген өнеркәсіптік кәсіпорындарға кірістер мен шығыстар болжамын жасауға, ұзақ мерзімді маркетингтік саясатты іске асыруға, барлық оң факторларды қаржылық тұрақты ескеруге мүмкіндік береді. Оның құрылымы бизнес үшін де, жеке компаниялар үшін де, мемлекеттік құрылымдар үшін де қолайлы болуы

тиіс. Қазақстандық транзитке бағытталған жаңа Жібек жолы жобасын іске асыру маңызды сыртқы құрал болуға тиіс. Бұл жерде қазақстан бірден бірнеше артықшылыққа ие болады, олардың бастысы-жеткізу мерзімдері: қаржыны қатыру және уақыт; негізінен Қытай аумағы арқылы өтетін бағыт, сондай – ақ жасыл дәліз–сауда-көлік хабының құрылысы және маңызды фактор - Жібек жолының тарихи бағыты.

Бүгінде логистикалық инфрақұрылымның дамымауы Қазақстанның экономикалық дамуына айтарлықтай әсер етеді. Қазір логистика алдында өте маңызды міндеттер түр – қызметтердің қолжетімділігі мен бәсекеге қабілеттілігін қамтамасыз ету, өткізу қабілетін арттыру, сәйкессіздікті жою, логистикалық орталықтардың интеграцияланған жүйесін құру және ақпараттық қолдауды қамтамасыз ету. Қазақстанда логистикаға арналған шығыстар өте үлкен және дамыған елдердегі шығыстар деңгейінен көп есе асып түседі. Логистикалық шығындардың үлесі өнім құнының 25% - на жетеді, бұл 11% деңгейінде болатын әлемдік орташа көрсеткіштен көп, ал Канада мен АҚШ-та ол 10% - ға тең. Экономиканың даму серпіні жаңа экономиканың логистикалық талаптарына тиімді қызмет көрсете алатын көлік жүйесінің эволюциясын талап етеді. Қазақстанға тез арада дамыған көлік–логистикалық жүйе қажет, ол ел экономикасына қызмет көрсете алады.

Логистика - бұл жай ғана көліктік қызмет емес. ЭКСПО 2017 - бұл жаңа көлік дәліздері және Қазақстандық және неміс компаниялары үшін логистикалық қатысуды күшейту қажеттілігі болып табылды. Кеден одағы жұмысының басталуымен орасан зор миллиондаған тұтыну нарығы ашылды. Отандық логистика нарығы сыртқы факторлар – КО ойыншыларының баға саясатымен, КО заңнамасы мен талаптарының өзгеруімен, Ресейден күшті ойыншылардың келуімен, 200 млн-нан астам тұтынушыда үлкен өткізу нарығының пайда болуымен қалыптасады. Қазақстанда логистикалық қызмет көрсету нарығының перспективасының өсуіне байланысты көлік компанияларының сервисін әлемдік стандарттарға сәйкес келетін ең жоғары кәсіби деңгейге қалай көтеру керектігін ойластыру қажет.

Қазақстан логистикалық жүйесі өте күрделі ел болып табылады. Кейде үлкен қашықтық кәсіпкерлерге жоғары логистикалық шығындар себебінен елдің түрлі өңірлерінде өз бизнесін дамытуға мүмкіндік бермейді. Дәл осы мәселені логистикалық компаниялар, шығындарды азайту және жүктерді жеткізу жылдамдығын арттыра отырып шешуі тиіс. Логистикалық компаниялардың басты мәселелері ішкі коммуникациялардың жеткіліксіздігі мен білікті мамандардың жетіспеушілігі болып табылады. Негізгі мәселелердің ішінде көрсетілетін қызметтердің әлсіз сапасы, көлік инфрақұрылымының дамымауы, қойма шаруашылығының дамымауы, логистикалық операторлардың төмен кәсіпқойлығы, көрсетілетін қызметтердің тар ассортименті сияқты атап өтуге болады.

Қорытындылай келе, нәтижелілікті арттыру үшін логистикалық компаниялар кооперациялануы қажет. Өз компаниясы шеңберінде емес, интеграция туралы ойлау керек. Интеграция серіктестікті қалыптастыру, өсіру дегенді білдіреді. Жылдам шешімдерге дайын болу керек.

Қорытындылай келе, Қазақстан логистикасын дамытуда, кең көлемде сандық технологияларды енгізу, атап айтқанда блокчейнді, яғни жүктердің қозғалысын онлайн-тәртіпте қадағалау, сондай-ақ кедендік операцияларды жеңілдету қажет. Заманауи шешімдер логистиканың барлық тораптарының өзара әрекетін ұйымдастыруда мүмкіндік береді. Мысалы, «Big data» сапалы аналитикалық жасауды, өсу резервтерін анықтауды және артық шығындарды төмендетуді қамтамасыз етеді. Зияткерлік көліктік жүйелерді енгізу арқылы алдыңғы айтылған мақсаттарға жетуге болады. Ол көлік ағындарын тиімді басқаруға және келешектегі инфрақұрылымның дамуының қажеттіліктерін анықтауға болысады.

ПАЙДАЛЫНҒАН ӘДЕБИЕТТЕР:

1. Гаджинский А. М. Логистика [Электронный ресурс]: оқулық жоғары оқу орындарының студенттері үшін . - Мәскеу: Дашков и К, 2012 ж.
2. Раимбеков, Ж. С. Экономика логистикалық жүйелер кәсіпорын: оқу құралы. -Алматы: Эверо, 2014 ж.
3. www.vlast.kz.
4. www.akorda.kz.

ЗНАЧЕНИЕ И ЗАДАЧИ РЕМОНТНОЙ СЛУЖБЫ ПРЕДПРИЯТИЯ

Ремонтное хозяйство - совокупность общезаводских и цеховых подразделений, осуществляющих комплекс мероприятий по уходу и надзору за состоянием оборудования, а также его ремонту.

Ремонтное хозяйство включает ремонтные цехи, цеховые ремонтные бюро и специальные складские помещения для хранения запасных деталей и т.д. Кроме того, в состав ремонтного хозяйства входят конструкторско-технологическое бюро, выполняющее работы, связанные с ремонтом, модернизацией и уходом за оборудованием, планово-производственное бюро, занимающееся планированием работы и диспетчерским руководством, бюро планово-предупредительного ремонта.

Задачи ремонтного хозяйства состоят в предупреждении преждевременного износа оборудования и поддержании его в состоянии постоянной эксплуатационной готовности, в максимальном сокращении простоев оборудования в ремонте при минимальных затратах, в уходе и надзоре за его состоянием.

Ремонт технологического оборудования организуется в соответствии с положениями Единой системы планово-предупредительного ремонта (ЕСППР).

Системой ППР называется совокупность запланированных технических и организационных мероприятий по уходу, надзору и ремонту оборудования. Это уход и надзор за оборудованием в процессе его эксплуатации, т.е. межремонтное обслуживание, периодические осмотры и промывания, испытания на точность оборудования; периодические ремонты оборудования (малый, средний, капитальный).

Следует подчеркнуть, что особое внимание в системе ППР уделяется профилактическим мероприятиям. Это позволяет увеличить сроки службы оборудования, сократить простои, связанные с неисправностью оборудования, и затраты, связанные с эксплуатацией оборудования. Кроме того, значительная часть работ, относящихся к межремонтному обслуживанию, возлагается непосредственно на производственных рабочих, что повышает их ответственность за состояние оборудования.

Система ППР предусматривает использование специфической единицы измерения трудоемкости ремонта оборудования - ремонтной единицы. Каждой модели оборудования присваивается определенная категория сложности ремонта, она определяется в зависимости от конструктивных и технологических особенностей данного оборудования. Нормативы объема ремонтных работ, величины простоев, расхода материалов и т.д. устанавливаются на единицу ремонтной сложности, что существенно упрощает плановые расчеты.

Нормы расхода материалов при ремонте оборудования определяются расчетным методом. Единые нормативы расхода материалов при ремонте оборудования установлены на углеродистые и легированные стали, стальное литье, фасонный прокат, цветные металлы и т. п.

Особые нормы устанавливаются для тяжелого и уникального оборудования и специального оборудования часовых и приборостроительных заводов. Нормативная база ППР подлежит систематическому контролю и корректировке в сторону сокращения действующих норм за счет внедрения организационных и технических мероприятий. Системой ППР установлены также нормативы на межремонтное обслуживание. Объем работ по межремонтному обслуживанию не может быть точно регламентирован и определен. В связи с этим количество ремонтных рабочих (станочников, слесарей, смазчиков) определяется по нормам обслуживания, устанавливаемым опытным путем.

Техническая подготовка ремонта включает разработку технологии ремонта различных моделей оборудования, технологических процессов изготовления сменных деталей, ремонта и восстановления деталей и узлов, проектирования технологической оснастки.

Основной технической документацией, используемой при организации ремонта, являются: альбомы чертежей на сменные детали, узлы и механизмы, проекты модернизации оборудования, а также паспорта и инструкции по уходу и эксплуатации оборудования.

Альбомы чертежей на сменные детали используются, например, при планировании потребности и производства сменных деталей; разработке технологии изготовления, ремонта и восстановления сменных деталей; проведении работ по нормализации и унификации; формировании парка запасных деталей; внедрении заменителей и т. п.

Почти вся документация обычно поступает от заводов-изготовителей оборудования. Заводы, эксплуатирующие оборудование, лишь пополняют технический архив в случае отсутствия той или иной документации или корректировки исходной документации.

Опыт показывает, что около 80% общего объема ремонтных работ является постоянным и одинаковым для оборудования одной и той же модели, одного и того же вида ремонта. В этих условиях основным технологическим документом может стать типовой технологический процесс ремонта одномодельного оборудования.

В тех случаях, когда ремонтные операции по своему содержанию аналогичны соответствующим операциям, выполняемым при изготовлении нового оборудования, задача состоит в том, чтобы максимально использовать прогрессивную технологию основного производства при ремонте оборудования. Чем выше степень концентрации однотипных ремонтных работ, тем выше эффективность внедрения прогрессивной технологии. Что касается специфических ремонтных работ, то совершенствование технологии их выполнения идет по пути максимальной механизации процессов, многократного использования

деталей (металлизация, сварка, использование метода ремонтных размеров и т.п.), широкого использования заменителей металла, высокопроизводительного оборудования, повышения оснащенности технологических процессов, введения операций, повышающих износоустойчивость деталей, и т.п.

Материальное обеспечение ремонта состоит в своевременной подготовке всех необходимых материалов, сменных деталей, узлов и механизмов и создании парка запасных деталей. Потребность в материалах, полуфабрикатах, покупных изделиях, покупных сменных деталях и узлах исчисляется на основе норм расхода и запасов, исходя из объема ремонтных работ.

Своевременный завоз материалов, полуфабрикатов, готовых изделий и сменных деталей обеспечивается отделом снабжения с учетом сроков вывода оборудования в ремонт, установленных планом-графиком.

Важным вопросом в организации ремонта оборудования является образование и регулирование парка запасных деталей. Запасными называют сменные детали, которые экономически целесообразно хранить в запасе, поддерживаемом на строго определенном уровне.

Заключение

При выполнении ремонтных работ на промышленных предприятиях необходимо стремиться к максимальной концентрации однотипных работ на определенных производственных участках ремонтных служб. Они должны создаваться и оборудоваться в полном соответствии с задачами, которые перед ними поставлены, и объемом работ, подлежащих выполнению.

Ремонтные службы предприятия должны быть максимально специализированы, оснащаться современным либо позволяющим использовать прогрессивную технологию, передовые формы организации производства, средства механизации и автоматизации производственных процессов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Анализ эффективности деятельности предприятия. Методологические аспекты. / Г.В. Савицкая. - М.: Новое знание, 2004 г.
2. Горемыкин В.А., Бугулов Э.Р., Богомоллов А.Ю. Планирование на предприятии: Учебник. – М.: Инф.-изд. Дом «Филинь», 1999.
3. Ильин А.И. Планирование на предприятии. Учебник – Мн.: Новое знание, 2001.
4. Организация, планирование и управление деятельностью промышленного объединения (предприятия) / Под ред. В.В. Осмоловского. - М., Высшая школа, 1984.

5. Организация управления в машиностроительной промышленности. / Отв. ред. А.Я. Кибанов. М, 1989.
6. Справочное пособие директору производственного объединения (предприятия): Том 1. – М.: Экономика, 1989.
7. Суша Г.З. Экономика предприятия: Учеб. пособие. – М.: Новое знание, 2003.
8. Управление организацией: Учебник. Под ред. А.Г. Поршнева, З.П. Румянцевой, И.А. Соломатина. – М.: ИНФРА – М., 1998.

СИРЕК ЭЛЕМЕНТТЕР. ЦИРКОНИЙ ЖӘНЕ ГАФНИЙ

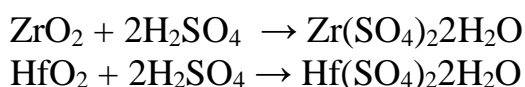
Цирконий 1789 жылы М.Кларпорт (германия) циркон деген минералды ашты. Цирон өте ертеде белгілі болды, оның аталуы әр түрлі – гиацинт, яцинт, яргон. Оның өте әдемі түсіне және мөлдірлігіне байланысты әр түрлі әшекей ретінде пайдаланылды. 1923 жылы гафнийді циркон (Скандивания) минералынан Д.Хевеши, Д.Костер (Дания) ашты. Гафний деп аталуы Копенгаген деген Скандиван қаласына байланысты (латынша "Hafnia").

Цирконий мен гафнийдің электрондық құрылысы келесідей: Zr - 2, 8, 18, 10, 2; Hf - 2, 8, 18, 32, 10, 2. Осыған байланысты тұрақты валенттілік күйі – төрт. 1 кестеде цирконий мен гафнийдің ең маңызды физикалық константалары келтірілген.

Цирконий мен гафнийдің физикалық константалары

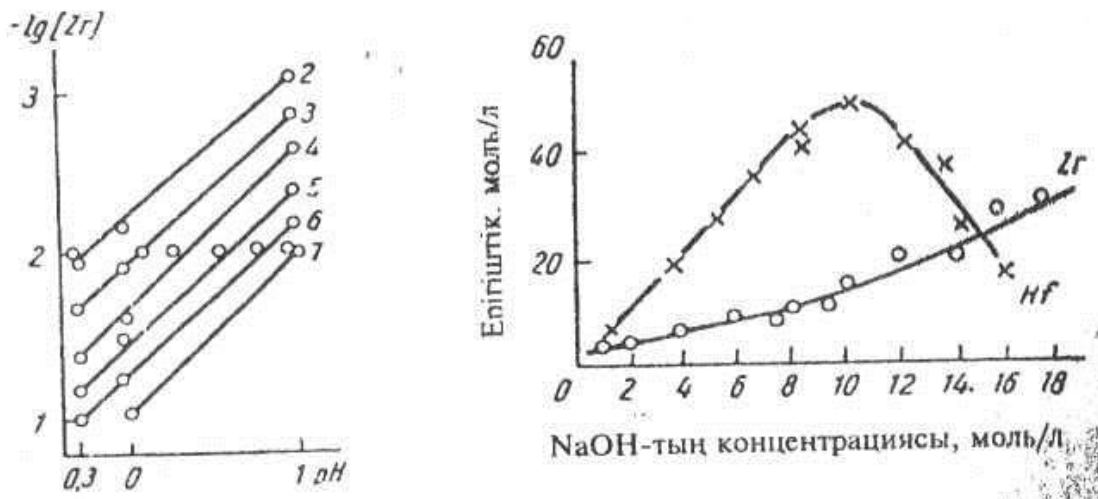
Элемент	Реттік номері	Атомдық салмағы	Тығыздық г/см ³	Атомдық радиусы	Балқу темпер.°С	Қайнау Темп.°С
Цирконий (Zr)	40	91,22	6,5	1,60	1952	4340
Гафний (Hf)	72	178,6	13,31	1,59	1977	4600

Балқу және қайнау температуралары металдардың тазалығына байланысты. Сыртқы түріне қарағанда металдар болатқа ұқсас, таза түрінде өте жұмсақ. Цирконий мен гафний ядролық техникада маңызы олардың пайдаланылатын қасиеттері – жылы нейтрондар алу: цирконийдің нейтрондарды басып алуының көлденең қимасы өте аз – 0,18 барн., ал гафнийдікі 120 барн. Екі металдың бірнеше табиғаттық изотоптар бар (Zr-7, Hf-6) және бірнеше қолдан істелген изотоптар, кейбіріне «таңбаланған атомдар» (радиоактивті индикаторлар) ретінде пайдаланады. Қышқылдардың цирконий мен гафнийге әсері жоқ, тек қана патша және фтор қышқылында ериді. Бірақ кейбір әрекеттесулерде – цирконийдің жай күкірт және концентрлі тұз қышқылында еруі көрсетілген. Цирконий коррозияға жоғары тұрақтылық крсетеді. Цирконий (гафний) сілтілердің ерітіндісімен әрекеттеспейді, ал балқыған сілтілермен әрекеттеседі. Цирконий мен гафнийдің оксидтері қышқылдарда ерігенде тұздар түзіледі:



Тұздар ерітінділерде онай гидролизденеді, сондықтан бір мезгілде цирконийдің әр түрлі иондары болуы мүмкін: Zr^{4+} - цирконий-иондары, ZrO^{2+} - цирконил-иондары, сонымен қатар гидратты түрлері. Цирконий (IV)

ерітіндіде полимер түрінде болуы мүмкін, полимерлену дәрежесі цирконийдің концентрациясы мен рН-на байланысты. Бұл байланыс 1 суретте керсетілген. Осы байланыстан көретініміз: цирконийдің концентрациясы мен рН-ы жоғары болса — полимерлену дәрежесі де жоғарылайды. Комплекс түзуші реагенттерді қосқанда, мысалы, фтор қышқылын, полимерлер бұзылады.

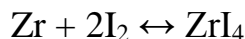


Сурет 1- Цирконий иондарының полимерлену факторының концентрациясынан және ерітіндінің рН-нан тәуелділігі (сызықтар жанындағы сандар полимерлену факторына тең).

Сурет 2 - Цирконий мен гафний гидроксидінің натрий гидроксидінде ерігіштігі.

Цирконий мен гафний металдарын алу

Қазір бүкіл цирконий металы цирконий хлоридінен $ZrCl_4$ магаиймен тотықсыздандыру арқылы алынады. ("Кроль әдісі"). Тотықсыздану процесі $900^\circ C$ температурада өтеді. Өте таза цирконий иодидтердің термиялық диссоциациясы арқылы алынады - "иодидті әдіс". Осы процесте қайтымды реакция өтеді:



Әдістің жолы келесідей: "шикі" (тазаланбаған) цирконий металы жоғары температурада ($300-350^\circ C$) вакуумда иодпен әрекеттесіп иодид түзеді. Иодид жоғары температурада ($1400^\circ C$) қыздырған вольфрам сымына қонып, диссоциацияланып цирконий мен бос иодқа ыдырайды.

Аналитикалық сипаттамасы:

Цирконий. Сапалық реакцияларда бірнеше органикалық қосылыстар пайдаланады: парадиметиламиноазофениларсон қышқылы, цирконийдің қатысында қызыл-сұр түс пайда болады, кармин қышқылы (күлгін түсті тұнба) және ализаринсульфонат (ализарин 8) (қызыл түсті тұнба). Ализаринсульфонат цирконий мен гафнийге спецификалық сезгіш реагент. Осы реагентті пайдаланып элементтерді фотометрлік әдіспен анықтауға

болады. Цирконийдің гравиметрлік әдістердің ішінде ең көп пайдаланылатыны — фосфат әдісі. Бұл әдіс қышқылды ортада нашар еритін цирконий фосфатының түзілуіне негізделген. Цирконийді купферронды пайдаланып толық тұнбаға түсіруге болады. Тұнбаны күйдіріп болған соң таза цирконий оксиді бөлінеді. Цирконийді фениларсон қышқылын пайдаланып тұнбаға түсіруге болады. Тұнбаның құрамы $ZrO(C_6H_5AsO_3H)_2$, күйдіргенде ZrO_2 бөлінеді. Тұнба түсіргіш ретінде миндаль қышқылы ($C_6H_5CH(OH)COOH$) пайдаланылады, күйдіргенде таза ZrO_2 бөлінеді.

Гафний. Гафнийді объектілерде анықтау үшін спектральды және басқа физикалық әдістер (рентеноспектральды, флуоресцентті, радиохимиялық) пайдаланады. Химиялық анализде гафний циркониймен қатар тұнбаға түседі. Гафнийді цирконий қатысында анықтау үшін кері әдістер пайдаланылады. Осындай әдістердің бірі келесідей: цирконийді гафниймен бірге тұнбаға бромминдаль қышқылымен түсіреді, тұнбаны күйдіріп оксидтердің (ZrO_2+HfO_2) массасын өлшейді.

Цирконий мен гафнийді ионалмасу және адсорбциялық әдіспен бөлуге болады. Гафнийді цирконийден триэтилфосфат көмегімен бөлуге болады, сонымен гафний тұнбаға бөлінеді, ал цирконий ерітіндіде қалады.

Кейбір фотометрлік әдістермен гафнийді цирконий қатысында анықтауға болады, мысалы арсеназомен әрекеттеседі, бірақ жоғары қышқылдық ортада ($>1n$) тек қана цирконий комплексінің түсі өзгермейді.

Цирконий мен гафнийді қолдану.

Цирконий мен гафний ядролық техникада пайдаланылады. Цирконий болаттарда қышқылдатқыш және реттеуші металл ретінде пайдаланылады. Цирконий басқа металдармен маңызы зор құймалар түзеді. Олардың арасында ең қызықты магний құймалары, оның құрамында цинк және цирконий бар: 4,5% Zr , 0,7% Zr , 3% сирек жер элементтер. Осындай құймалар ең жақсы жоғары механикалық көрсеткіштер және аз массалық үлесті көрсетеді, сондықтан авиатехникада пайдаланылады. Цирконий оксидін жоғары балқу температураға ие болғандықтан металлургиялық пештерде отқа төзімді материал ретінде пайдаланады. Цирконийді әр түрлі өндірісте пайдалану туралы келесі мақалада жазылған.

ҚОРЫТЫНДЫ:

Гафний цирконий сияқты ядролық энергетикада, сонымен қатар электротехникалық және радиотехникалық (катодтар, контакттар) өндірістерде, металлургияда т.б. пайдаланылады. Гафний оксиді катализатор ретінде бутадиенді этил спиртінен алғанда, крекинг процесінде, т.б. каталитикалық процестерде пайдаланады. Гафний оксиді отқа төзімді өнімдерде пайдаланады.

ҚОЛДАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ:

1. Ферсман А.Е. Редкие металлы. 1932, № 4-5.

2. Сажин Н.П., Меерсон Г.А. Редкие элементы в новой технике // Хим. наука и пром., 1956. Т.1, № 5.

3. Меерсон Г.А. и Зеликман А.Н. Metallургия редких металлов. Металлургиздат, 1954.

4. Зеликман А.Н., Самсонов Г.В., Крейн О.Е. Metallургия редких металлов. Metallургиздат, 1954.

5. Тронов В.Г. Вклад русских ученых в химию редких элементов. Изд. Знание, 1952.

6. Виноградов А.П. Геохимия редких и рассеянных химических элементов в почвах. Изд. АН СССР, 1950.

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ПРОЦЕССА РАЗРУШЕНИЯ МЕРЗЛЫХ ГРУНТОВ УДАРНОЙ НАГРУЗКОЙ С УЧЕТОМ ВЕРТИКАЛЬНОЙ СТАТИЧЕСКОЙ ПРИГРУЗКИ

Аннотация. В статье представлены основные результаты теоретического исследования процесса разрушения мерзлых грунтов ударной нагрузкой с учетом вертикальной статической пригрузки создаваемой базовой машиной.

Аңдатпа. Мақалада негізгі машина жасаған тік статикалық жүктемені ескере отырып, мұздамылған топырақты соққы жүктемесімен жою туралы теориялық зерттеудің негізгі нәтижелері келтірілген.

Abstract. The article presents the main results of a theoretical study of the destruction of frozen soils by impact loading, taking into account the vertical static loading created by the base machine.

Ключевые слова: мерзлый грунт, ударная нагрузка, вертикальная статическая пригрузка.

Вертикальная статическая пригрузка, приложенная к ударному рабочему органу снижает энергоемкость разрушения мерзлых и прочных грунтов. Объяснения этого явления сводятся к тому, что статическая пригрузка уменьшает затраты энергии на преодоление повторных упругих деформаций и улучшает условия передачи энергии ударного импульса грунту (за счет более плотного контакта рабочего органа с грунтом), в результате чего увеличивается величина внедрения рабочего органа в грунт за один удар, а, следовательно, и средняя скорость внедрения.

При динамическом внедрении плоского штампа у открытой стенки забоя зависимость между удельным сопротивлением внедрению (напряжением) и деформацией при сколе за один удар может быть аппроксимирована двумя прямыми (рисунок 1), а при сколе за несколько ударов, т.е. циклическом нагружении графиком, представленным на рисунке 2.

Эпюры распределения удельных сопротивлений (напряжений) на клиновидном рабочем инструменте, построенные при различной величине внедрения, позволили установить, что наибольший эффект скола может быть достигнут при заглублении инструмента на величину $(H + h_0)$, когда напряжения достигают своего максимального значения (где: H - высота клиновидной части инструмента, $h_0 = H \operatorname{tg}^2 \alpha / 2$; α - угол заострения).

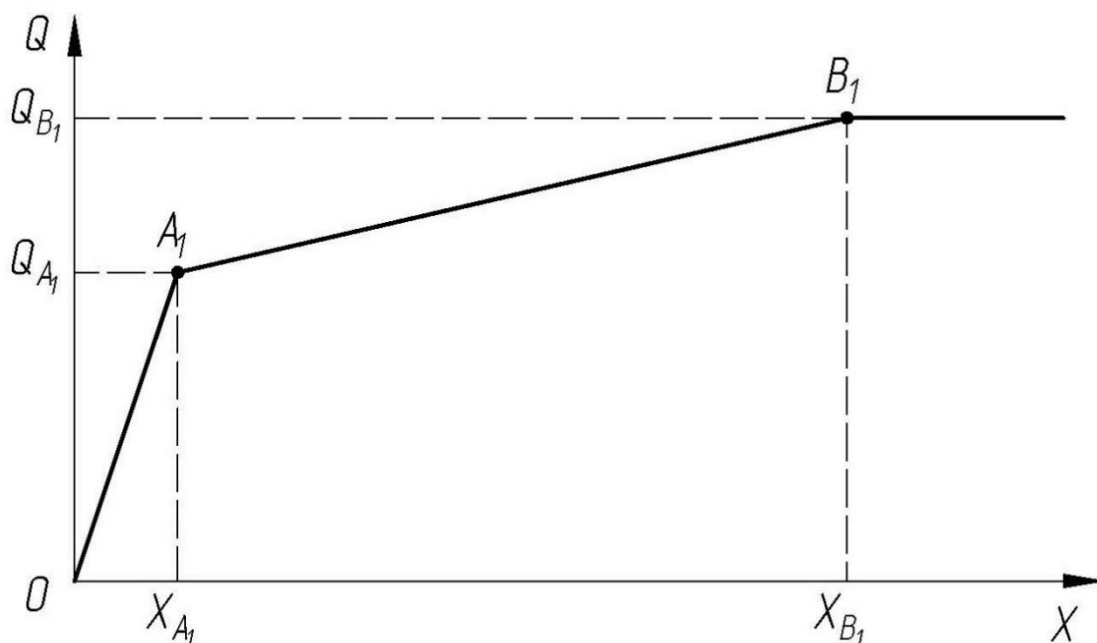


Рисунок 1 - Зависимость удельного сопротивления внедрению Q плоского штампа в мерзлый грунт от абсолютной деформации грунта X при непрерывном нагружении при внедрении в массив грунта.

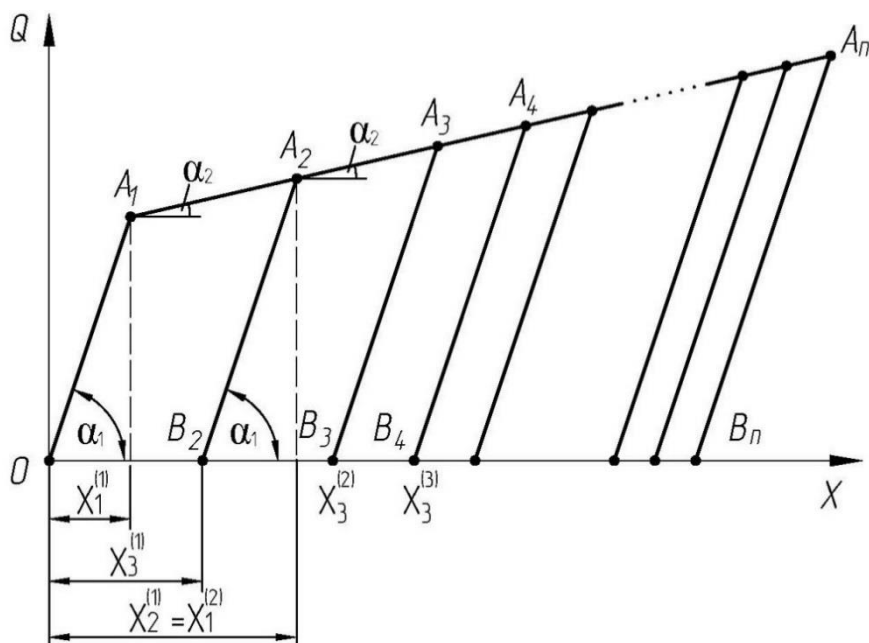


Рисунок 2 - Зависимость удельного сопротивления внедрению Q плоского штампа в мерзлый грунт у открытой стенки забоя от абсолютной деформации грунта X при циклическом нагружении

Выражение (1) позволяет определить равнодействующую сил нормального давления грунта на щеки клина при любом законе изменения удельного сопротивления грунта внедрению.

$$N_1 = v \int_0^l Q(x) dy \quad (1)$$

где v - ширина клина;

Q - удельное сопротивление мерзлого грунта внедрению

Полученное выражение (2) позволяет определить величину динамического усилия, необходимого для внедрения инструмента клиновидной формы на величину $H+h_0$ как в массив мерзлого грунта с различными физико-механическими свойствами, так и у открытой стенки забоя.

$$P_{\text{дин}} = \frac{\sigma_{\text{сж}} \cdot v \cdot H \cdot K_{\text{д}} (K_{\text{у.г}} + K_{\text{упр}}^{\text{д}})}{\left(1 - \frac{2\mu^2_{\text{д}}}{\mu g}\right) K_3} [K_6(tg\alpha/2 + tg\varphi) + tg\alpha/2 \cdot \sin\alpha/2] \quad (2)$$

Выдвинутая гипотеза о том, что статическая пригрузка, приложенная к рабочему инструменту значительно снижает динамическую чувствительность (в данном случае сопротивление динамическому внедрению) мерзлых грунтов позволила получить выражение (3) для определения сопротивления внедрению клина при статико-динамическом нагружении.

$$P_{\text{ст+дин}} = \frac{v \cdot H \cdot [\sigma_{\text{сж}} \cdot K_{\text{д}} (K_{\text{у.г}} + K_{\text{упр}}^{\text{дин}}) - 2\sigma_{\text{сж}} (K_{\text{д}} \cdot K_{\text{упр}}^{\text{дин}} - K_{\text{упр}}^{\text{ст}}) \cdot (1 - \xi)]}{\left(1 - \frac{2\mu^2_{\text{д}}}{1 - \mu g}\right) K_3} \dots$$

$$\frac{[K_6(tg\alpha/2 + tg\varphi) + tg\alpha/2 \cdot tg\varphi \cdot \sin\alpha/2] - \frac{P_{\text{ст}}}{tg\alpha/2} \cdot \left(\frac{K_{\text{упр}}^{\text{дин}} \cdot K_g}{K_{\text{упр}}^{\text{ст}}} - 1\right) \xi}{1} \quad (3)$$

где

$$\xi = \begin{cases} 1 & \text{при } 0 \leq P_{\text{ст}} \leq \sigma_{\text{упр}}^{\text{ст}} \cdot F \\ 0 & \text{при } P_{\text{ст}} > \sigma_{\text{упр}}^{\text{ст}} \cdot F \end{cases}$$

F - максимальная площадь поперечного сечения клина;

$K_{\text{упр}}^{\text{ст}}$ - коэффициент, учитывающий отношение предела упругости мерзлого грунта к пределу прочности на одноосное сжатие при статическом приложении нагрузки (значения коэффициента находятся в интервале 0,38-0,43).

$$E = \frac{\{B \cdot H \cdot [\sigma_{сж} \cdot K_d (K_{у.г} + K_{упр}^{ДИН}) - 2\sigma_{сж} (K_d \cdot K_{упр}^{ДИН} - K_{упр}^{СТ}) \cdot (1 - \xi)]\}}{2 \left\{ l_{\varphi}^3 \cdot v \cdot H \cdot \sec^2 \alpha / 2 + l_{\varphi}^2 \left[H \cdot \operatorname{tg} \gamma \cdot \sec^2 \alpha / 2 + \frac{g}{2} \cdot \operatorname{tg} \left(\frac{1/2 + \varphi + \rho}{2} \right) \right] + \dots \right.}$$

$$\left. [K_6 (\operatorname{tg} \alpha / 2 + \operatorname{tg} \varphi) + \operatorname{tg} \alpha / 2 \cdot \operatorname{tg} \varphi \cdot \sin \alpha / 2] - \frac{P_{см}}{\operatorname{tg} \alpha / 2} \cdot \left(\frac{K_{упр}^{ДИН} \cdot K_g}{K_{упр}^{СТ}} - 1 \right) \xi \right\} \frac{H \cdot \sec^2 \alpha}{\left(1 - \frac{2\mu^2 \partial}{1 - \mu \partial} \right) K_3 \eta}$$

$$\dots \frac{\left. + \frac{2}{3} \cdot l_{\varphi}^3 \cdot \operatorname{ctg} \gamma \cdot \operatorname{tg} \left(\frac{\alpha / 2 + \varphi + \rho}{2} \right) \right\}}{\quad} \quad (4)$$

где

$$\xi = \begin{cases} 1 & \text{при } 0 \leq P_{ст} \leq \sigma_{упр}^{СТ} \cdot F \\ 0 & \text{при } P_{ст} > \sigma_{упр}^{СТ} \cdot F \end{cases}$$

Полученная математическая модель процесса скола мерзлого грунта у открытой стенки забоя с учетом вертикальной статической пригрузки (4) позволяет оценивать энергоёмкость разрушения мерзлых грунтов с различными физико-механическими свойствами при статическом, динамическом и статико-динамическом воздействии на клиновидный инструмент.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Берновский Ю.Н., Захарчук Б.З., Ровинский М.И., Телушкин В.Д., Фиглин И.З., Шлойдо Г.А. Машины для разработки мерзлых грунтов. - М.: Машиностроение, 1973, - 272 с.
2. Подэрни Р.Ю. Горные машины и комплексы для открытых горных работ: Учебник для вузов. - 2-е издание., перераб. и доп. - М.: Недра, 1985.
3. Зеленин А.Н. Методика определения энергоёмкости и производительности машин для разрушения мерзлых грунтов ударной нагрузкой для любых условий разрушения. - Строительные и дорожные машины, 1968, № 2, с.30-33.

АНАЛИЗ КОНСТРУКЦИЙ ПОМОЛЬНЫХ АГРЕГАТОВ И НАПРАВЛЕНИЙ ИХ КОНСТРУКТИВНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ.

Аннотация. Анализ конструкций помольных агрегатов и направлений их конструктивно-технологического совершенствования дает основание о гипотезе повышение эффективности процесса помола в центробежной противоточной мельнице.

Аңдатпа. Тегістеу қондырғыларының конструкцияларын және оларды құрылымдық және технологиялық жақсарту бағыттарын талдау центрифугалық қарсы қарсы фабрикада ұнтақтау процесінің тиімділігін арттыру туралы гипотезаны тудырады.

Abstract. Analysis of the designs of grinding units and the directions of their structural and technological improvement gives rise to a hypothesis on the increase in the efficiency of the grinding process in a centrifugal counterflow mill.

Ключевые слова: роторная мельница, помольные комплексы, измельчители.

Способы измельчения строительных материалов и применяемое для этой цели оборудование весьма многочисленно и разнообразно. Однако лишь сравнительно немногие из них предназначены для получения измельченных порошков. Необходимо отметить, что в основном для решения данной задачи применяются помольно-классификационные комплексы. При создании подобных комплексов помимо крупности и свойств измельчаемого сырья на выбор агрегата помола существенно влияют показатели готового продукта. Важными показателями процесса помола и эффективной работы соответствующего оборудования являются отсутствие сложных и громоздких узлов, незначительные энергозатраты, компактность, долговечность и т.д. Существенно повысить эффективность разрушения частицы материала и снизить расход энергии возможно за счет создания в них разрывных усилий. При этом расход энергии снижается, а производительность возрастает в три раза. Поскольку речь идет о размерах частиц порядка 5 – 50 мкм, создать в обозримом будущем промышленные агрегаты с использованием способа разрыва частиц материала не представляется возможным. Поэтому в ближайшем будущем речь идет лишь о совершенствовании работающих в настоящее время установок с целью повышения их надежности и экономичности [2]. По мере развития техники, изменений требований к измельченным порошкам, мельницы становятся более эффективными, их классификация – разнообразнее. Требования конструирования предполагают облегчение выбора мельниц в каждом конкретном случае промышленного использования. Различные варианты систематизации приведены в работах [1]. Самая распространенная классификация мельниц – по способу разрушения в

них материалов. Одни мельницы предназначены для грубого помола, другие мельницы – для тонкого помола. Имеется широкий спектр оборудования, на котором можно получать порошки различной тонкости. Для помола, как в промышленности, так и в лабораторной практике применяют мельницы следующих типов – барабанные, среднеходные, центробежно-ударные, дезинтеграторные, вибрационные и струйные. Из различных литературных источников известно, что нет ни одной универсальной машины для помола, отвечающей всем требованиям даже в узком диапазоне задач [1]. Несмотря на широкое применение шаровых мельниц, которые являются базовым оборудованием большинства предприятий по производству цемента, они имеют ряд недостатков: большие массогабаритные показатели, сложность главных узлов, наличие застойных зон в помольных камерах, низкий КПД [3]. Незначительные скоростные характеристики движения мелющей загрузки в шаровых мельницах привели к разработке помольных агрегатов, в которых движение загрузки наиболее интенсивно. Этому требованию в полной мере отвечают вибромельницы, которые более надежны в эксплуатации (рис. 1) [2]. Известен своими разработками вибромельниц опытный завод ВНИИкровли (г. Москва), который производит двухкамерные мельницы производительностью до 7 т/ч и рабочим объемом 0,7м³ [1].

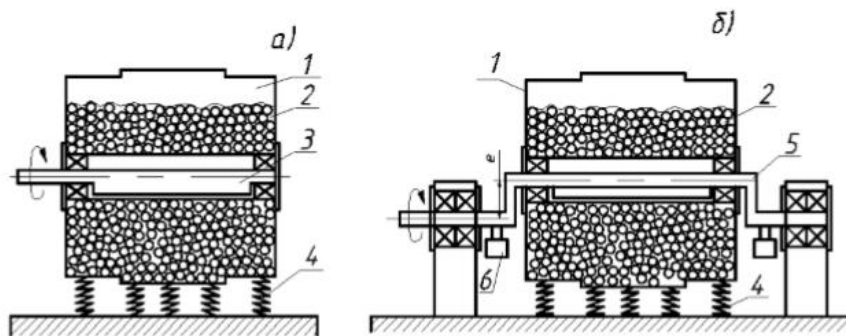


Рис. 1. Схемы вибрационных мельниц

Однако вибрационные мельницы уступают установкам ударноотражательного действия по производительности, энергозатратам и требуют предварительного измельчения материала размерами до 3 – 5 мм [3], поэтому данные мельницы не могут являться самостоятельными измельчителями для тонкого помола материалов. Высокая энергонапряженность (8 - 10 кВт на 10 дм³) вследствие многочисленных взаимодействий измельчаемого материала и мелющих тел вынуждает проводить комплекс мероприятий по охлаждению корпуса мельницы [1]. Довольно значительный интерес в настоящее время проявляется к валковым среднеходным мельницам (по западной классификации – вертикальные мельницы) (рис 2). Самая крупная четырехвалковая вертикальная мельница спроектирована и изготовлена фирмой «Polysius» в 1990 году в Париже для фирмы «TongYangCement» (Южная Корея) [24]. В нашей стране вертикальные мельницы выпускаются на заводе тяжелого

машиностроения (Самарская область) производительностью до 35 т/ч, при этом количество валков варьируется от 2 до 4 [2]. Долговечность опорных узлов мельницы является слабым звеном и ограничивает срок службы большинства валковых среднеходных мельниц.

Так как помол в валковых среднеходных мельницах осуществляется по принципу раздавливания и истирания, то данные агрегаты применяются в основном при помоле сырья. Производственная практика показывает целесообразность применения роlikо-маятниковых мельниц по отношению к другим среднеходным мельницам.

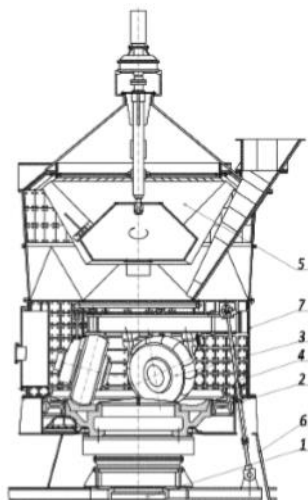


Рис. 2. Схемы валковой мельницы.

В настоящее время широко применяют пресс-валковые измельчители (ПВИ). Надо отметить, что наибольшей эффективностью обладают ПВИ, совместно работающие с трубными мельницами [1]. При удельных энергозатратах около 3 кВтч/т, 30 - 40 % материала на выходе из ПВИ имеют размеры менее 100 мкм [2]. В целом можно отметить достоинства пресс-валковых измельчителей: незначительные массогабаритные показатели, незначительные энергозатраты, бесшумность работы. В экономическом плане ПВИ при помоле более выгодны, чем среднеходные мельницы. Одним из недостатков ПВИ является то, что данные измельчители работают только в комплекте с сепараторами.

Ударно-отражательные мельницы.

Одним из основных недостатков ударно-отражательных мельниц является повышенный износ ударных бил и отбойных плит [3], поэтому повышение срока службы исполнительных элементов данных мельниц имеет актуальное значение. Кроме этого, важным пунктом развития данного типа мельниц является совмещение помола и классификации. Также значимыми мероприятиями в плане повышения эффективности работы ударно-отражательных мельниц являются повышение скоростных ударных характеристик наряду с увеличением количества соударений, организация рациональных траекторий движения частиц материала в камере помола.

Производительность (пропускная способность) данных мельниц напрямую взаимосвязана с диаметрами ротора и корпуса [1]. Увеличение пропускной способности первого ротора приводит к увеличению габаритов и массы установки при центральной загрузке материала. На рис. 3 представлена роторная мельница с возможностью классификации материала в камере помола [2].

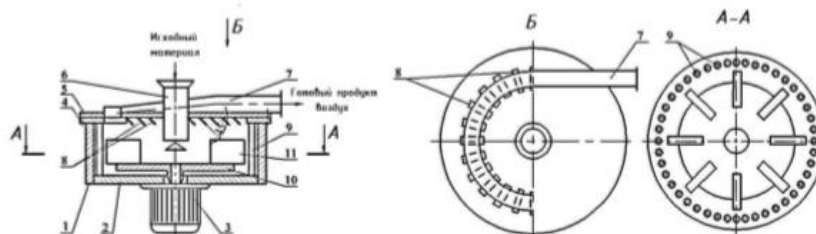


Рис. 3. Схемы ударно-отражательных мельниц.

Мельница работает следующим образом. Диск 10 вращается от электродвигателя 3. Исходный материал подается на диск 10, затем посредством лопастей 11 разгоняется в сторону отражательных стержней 9, где происходит соударение. Кроме этого, с помощью патрубка 6 в мельницу подается воздух, который направляет материал в разгрузочный патрубок 7.

Исходя из вышесказанного, необходимо создание и исследование установок для помола с высокими скоростными характеристиками воздействия на материал, обеспечивающих механический разгон частиц и их самоизмельчение во встречных и пересекающихся потоках [1]. Такими помольными установками являются центробежные противоточные мельницы, у которых удельные затраты энергии составляют (15-20 кВт ч/т) при достаточно малых габаритах (рис 4).

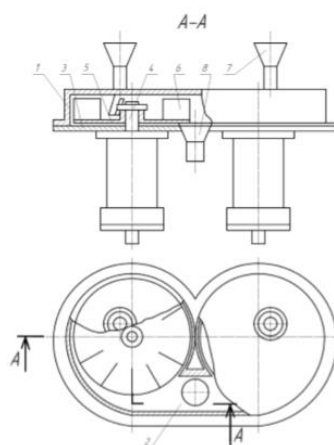


Рис. 4. Схема центробежной мельницы.

Принцип действия мельницы следующий. Измельчаемый известняк через загрузочные патрубки 2 равномерно (например, с помощью

виброток) подается в камеру помола, где крупные частицы материала захватываются криволинейными лопастями 9, минуя прямолинейные лопасти 10, а мелкие частицы – прямолинейными лопастями 10 меньшей высоты, перемещаются вдоль поверхности этих лопастей и выбрасываются в тангенциальный патрубок. Корпус камеры помола содержит тангенциальный патрубок с откосами для соударения мелких частиц в пересекающихся дисперсных потоках. Так как длина прямолинейных лопастей 10 меньше длины криволинейных лопастей 9, то мелкие частицы проходят прямолинейные участки лопастей 10 быстрее, чем крупные частицы проходят криволинейные участки лопастей 9, отрываются от прямолинейных лопастей 10 раньше крупных частиц. Координаты загрузочного патрубка в плане являются общими для всего материала, поэтому мелкие частицы отрываются под определенным углом к оси, проходящей через центры вращения роторов. Конструкция загрузочного патрубка и его местонахождение сконструированы с целью обеспечить лобовое соударение крупных частиц и соударение мелких частиц в пересекающихся потоках. Измельченный материал воздушным потоком выносится в разгрузочный патрубок 3 и отделяется от воздушного потока в циклоне – фильтре (не показан). Благодаря разделению потоков измельчаемого материала по крупности перед его соударением в тангенциальном патрубке и селективному воздействию на материал в зависимости от его крупности эффективность помола в центробежной противоточной мельнице повышается.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Аввакумов, Е.Г. Механические методы активации химических процессов // Е.Г. Аввакумов. – Новосибирск: Наука, 1986. – 304 с
2. Андреев, С.Е. Дробление, измельчение и грохочение полезных ископаемых // С.Е. Андреев, В.В. Зверевич, В.А. Петров. – М.: Недра, 1996. – 306 с.
3. А.с. 1645000 Российская Федерация МКИ 5В 02 С 7 / 06. Мельница // В. Б. Лапшин, В. Д. Трахтенберг, М. Ю. Колобов, В. Н. Блиничев. – №4683902 / 33; заявл. 25. 04. 89; опубл.1991 / Открытия. Изобретения. – № 16.– С.41.

ИССЛЕДОВАНИЕ ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ПЛАЗМЕННОГО ПОКРЫТИЯ НА ОСНОВЕ НИТРИДА ТИТАНА, ПОЛУЧЕННОГО МАГНЕТРОННЫМ МЕТОДОМ ДЛЯ ЗАПОРНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ШИБЕРНЫХ ЗАДВИЖЕК

На сегодняшний день шиберные задвижки являются наиболее распространенным видом запорной арматуры в нефтегазовой отрасли. Они предназначены для немедленного перекрытия потока нефти или газа, транспортируемого по трубопроводу, в случаях необходимости ремонта узлов фонтанной арматуры или манифольда, а также для предотвращения аварийных ситуаций, которые не только негативно сказываются для нефтедобывающих компаний, но и создают опасность для окружающей среды[1].

Одним из основных недостатков шиберных задвижек является ускоренный износ рабочих поверхностей деталей, находящихся в сопряжении металл – металл и, соответственно, в постоянном трении друг с другом в процессе эксплуатации. Такими деталями являются шибера и седла запорной арматуры. Также существует еще один немаловажный фактор – агрессивная среда. Помимо углеводородов, в движущемся потоке пластовой жидкости присутствуют мельчайшие абразивные частицы, которые под огромным давлением, ударяются о рабочие поверхности деталей, тем самым создавая мельчайшие дефекты. В тоже время образованию дефектов способствует кавитационный эффект, вызванный быстрым движением потока жидкости, а также присутствием минерализированной воды.

Развитию и увеличению скорости коррозии способствует наличие в среде нефти и газа сероводорода (H_2S), вызывающего сульфидное растрескивание стали из-за водородного охрупчивания и окиси углерода (CO), которые интенсивно разрушают детали запорных устройств [2].

Эти особо сложные условия эксплуатации запорных устройств определяют и требования, предъявляемые к их конструкции и изготовлению: способность выдерживать необходимое давление и обеспечивать при этом герметичность запора, сохранять работоспособность при наличии агрессивных сред и абразива, при высоких и низких температурах.

Одним из перспективных направлений упрочнения деталей машин является нанесение различных покрытий с заданными свойствами. Существенным преимуществом данного метода является возможность изготовления запорных элементов шиберных задвижек из более дешевых и лучше подающихся механической обработке пластичных углеродистых сталей с последующим созданием поверхностного слоя с заданными физико-механическими свойствам.

Наиболее широко в качестве износостойких покрытий применяются

соединения тугоплавких металлов IV-VI группы периодической системы элементов с кислородом, углеродом и азотом. Это связано с особенностями их кристаллохимического строения.

Эти металлы имеют недостаток электронов на внутренних s, p и d орбиталях. Это приводит к тому, что они с достаточной легкостью могут приобретать электроны от атомов углерода, азота и кислорода. Также большинство переходных металлов имеют широкие области гомогенности, что позволяет в зависимости от содержания кислорода, азота и углерода достаточно сильно изменять физико-механические свойства их карбидов, нитридов и оксидов.

Соединения металлов IV-VI групп с кислородом, углеродом и азотом можно рассматривать и как наиболее устойчивые (в термодинамическом отношении) материалы для покрытий, способные противостоять твердо- и жидкофазным диффузионным реакциям, коррозии и окислению при высоких температурах.

Сравнивая три основных вида соединений можно отметить, что карбиды имеют наибольшую твердость, а также повышенную термодинамическую устойчивость и коррозионную стойкость, как и оксиды, но они достаточно хрупки. Оксиды в свою очередь по твердости схожи с нитридами. По причине хрупкости оксидов и карбидов, в качестве износостойкого покрытия для запорных элементов шиберных задвижек целесообразно использовать именно нитриды IV группы переходных металлов, а именно нитрид титана.

Состав и свойства износостойких покрытий в значительной степени зависят от методов их нанесения. Одним из перспективных методов для напыления запорных элементов шиберных задвижек является PVD (Physical vapour deposition) метод или метод конденсации из газовой фазы.

Нанесение покрытий методом PVD происходит при невысокой температуре (до 450 °С), что не приводит к практическим ограничениям по материалам, на которые наносится покрытие. Это особенно важно при нанесении покрытия на сталь, так как температура не превышает температуру отпуска закаленной стали (около 550 °С). Разновидностью данного метода является магнетронный способ нанесения плазменного покрытия в вакууме[3].

Для нанесения защитного износостойкого покрытия нитрида титана магнетронным методом была использована магнетронная установка вакуумного напыления EPOS-PVD-400.

В качестве подложек выступали седла (рис. 2) шиберной задвижки и образец-свидетель (рис. 1) для проведения дальнейших исследований. Материал подложек – Сталь 20. Поверхность под напыление была доведена до шероховатости Ra 0,08. Шероховатость поверхности измерена на профилографе Micron – beta, методом получения интерференционной картины (рис 1).

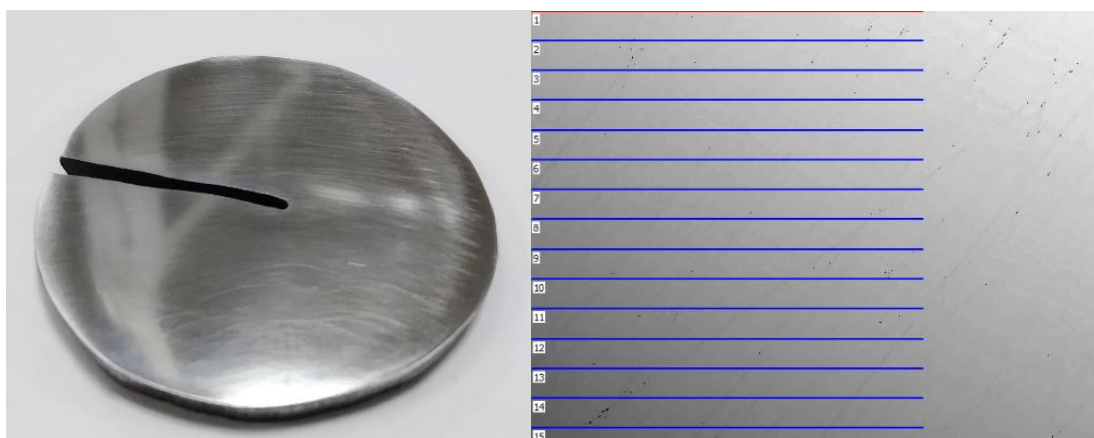


Рисунок 1 – Образец свидетель (слева) и интерференционная картина поверхности образца (справа)



Рисунок 2 – Седла, напыленные нитридом титана

Образец-свидетель был закреплен в шпинделе поворотного стола на расстоянии 150 мм от титановой мишени, установленной в одном из магнетронов установки. Получив давление в рабочей камере $\sim 2,8 \cdot 10^{-3}$ мбар, была проведена дегазация подложки при температуре 400°C и последующая ионная очистка в среде аргона. Мощность ионного источника $N=600$ Вт. Основное назначение ионной очистки – удаление с поверхности деталей различных загрязнений перед напылением (жиров, воды, газов, окислов, карбидов, нитридов и т.д.), а также для активации поверхности для увеличения адгезии пленки с подложкой.

Напыление проводилось также в среде аргона для получения промежуточного слоя титана в течение 20 минут. Мощностью магнетрона $N=2,5$ кВт. Для получения нитрида титана в рабочую камеру дополнительно производилась подача реактивного газа азота в течение 40 минут.

После проведения операции напыления образец (рис. 3) был исследован на величину шероховатости. Результат показал $Ra 2,7$.

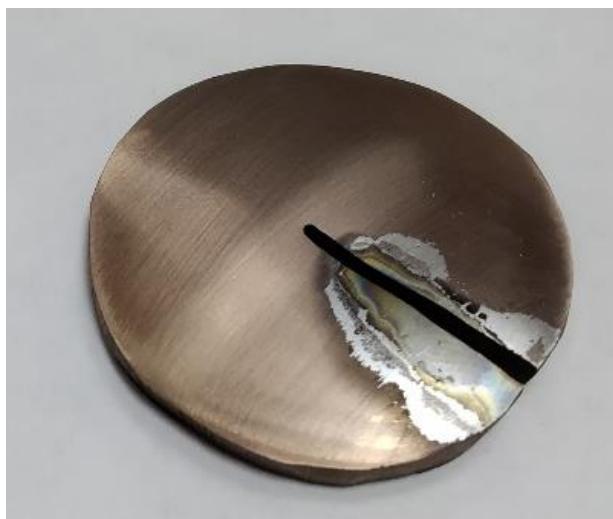


Рисунок 3 – Образец, напыленный нитридом титана

Было проведено исследование микроструктуры и микротвердости образцов с напылением и без.

Изображение микроструктуры было получено на микроскопе Olympus VX51. Как можно наблюдать на рисунке 4, для нитрида титана характерна столбчатая структура.

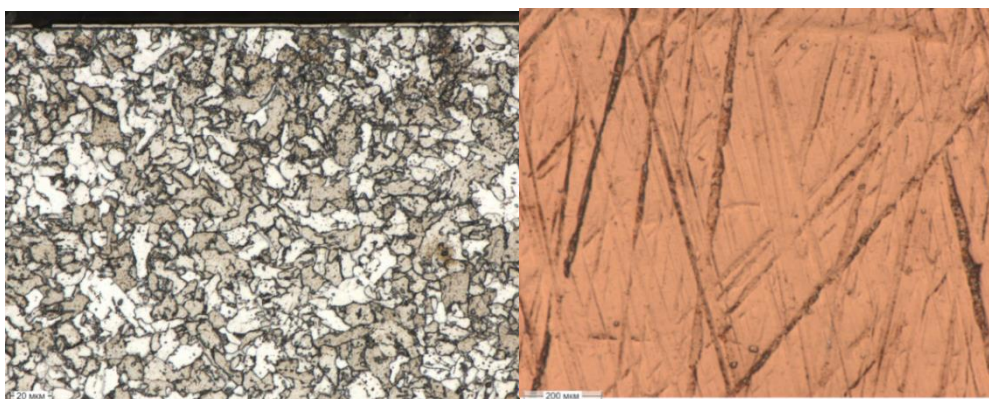


Рисунок 4 – Микроструктура образца (слева – сталь 20 до напыления, справа – пленка нитрида титана)

Исследование на микротвердость (рис. 5) проводилось на микротвердомере DuraScan 20 и показало, что средняя твердость по методу Виккерса составляет для образца из стали 20 – HV 150. При измерении микротвердости покрытия нитрида титана результат показал HV 250. Наблюдается увеличение твердости образца.

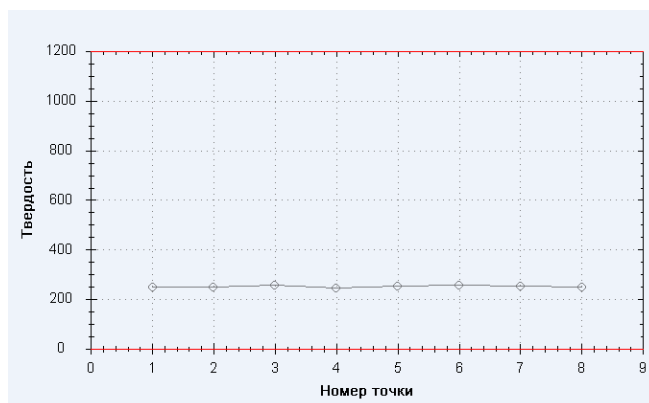


Рисунок 5 – Линия тренда измерения микротвердости покрытия нитрида титана

Так как толщина пленки небольшая до 10 мкм и глубина вдавливания индентора в поверхность при измерении в микродиапазоне превышает 0,2 мкм, неизбежно влияние подложки на показания. По данной причине было проведено исследование твердости поверхностного слоя образца методом наноиндентирования (рис. 6) на оборудовании НаноСкан - 4D Компакт.

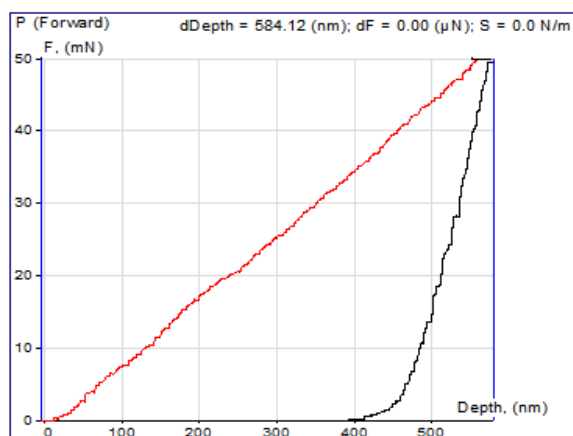


Рисунок 6 – Общий вид кривой нагружения

Результаты исследования показали, что нанотвердость поверхностного слоя лежит в пределах 6ГПа.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Гуревич Д.Ф. Расчет и конструирование трубопроводной арматуры, Л.: Машиностроение, 1968г. 888с., ил.
2. Молчанов Г.В., Молчанов А.Г. Машины и оборудование для добычи нефти и газа. Учебник для вузов. – М.: Недра, 1984, 464 с.
3. Плазменные покрытия (свойства и применение): учебное пособие / В.П. Кривобоков, Н.С. Сочугов, А.А. Соловьев; Томский политехнический университет. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2011. – 136 с.

ЭЛАСТОМЕРЛЕР- ПЛАСТМАССАНЫҢ ТУЫСТАРЫ

Эластомерлер-бұл полимерлік материалдар, жоғарыэластикалық қасиеттері бар, яғни бастапқы ұзындығынан бірнеше есе асып созылу қабілеті бар, және кернеуді алу кезінде бастапқы өлшем мен формаға қайта оралу. Кейде эластомерлерді резеңке деп те аталады. Эластомерлерге түрлі қанық және қанықпаған каучуктер, резеңке, полимерлі жіптер, термоэластопластар, полиуретанды эластомерлер, табиғи текті созылмалы белоктар (резилин, эластин) және басқа да қосылыстар жатады. Эластомер болып табылатын полимерлер арасында полиизопрен немесе табиғи резеңке, полибутадиен,полиизобутилен және полиуретандар бар. Эластомерлерді ерекше ететін қасиет ол серпімді болуы. Бірақ "олар серпімді" деп айту жеткіліксіз - бұл тым тұманды мағынада.Егер нақтыласақ, бұл олардың созылып,ұзындығы бірнеше есе артырып, содан кейін қалдық деформацияларсыз бастапқы пішінін қабылдайды.

Негізінен резиналардың қасиеті ол созылып барып кайтадан орнын келу.Ол үрдіс қалай жүретінін айтып кетейн. Осы жерде жаңадан термин кіреды ол-Энтропия. Энтропия-бұл тәртіпсіздік,орынсыздық. Біздің әлеміміздің барлық нәрселері энтропияны жақсы көреді және де ол одан да көп ретсіз болуға тырысады. Міне, сондықтан сіздің бөлмеңізде тәртіпсіздік жасау оңай, ал оны орынды қылып ұстау қиынға ұшырайды. Полимердің молекулалары дәл осылай жүреді. Кез келген резеңкенің бөлігінде молекулалар толық ретсіздікте болады. Олар тек бір ретсіз массаны құра отырып, бір-бірімен диффузияда болып және шатасып араласады. Осы кезде эластомер молекулалары өздеріне ұтымды жағдайда болады. Бірақ егер сіз резеңкенің бөлігін соза бастасаңыз, онда бәрі өзгереді және молекулалар соншалықты тыныш болмайды. Олар енді резеңкені созатын бағытта қалыптасады. Макромолекулалар осылайша құрылған кезде, олар реттелген болады. Егер сіз резеңкені қатты созсаңыз, макромолекулалар кристалдануды түзетіндей жағдайда болады. Ал олар оны жақсы көрмейді. Естеріңізде болсын, олар энтропияны жақсы көреді, яғни тәртіпсіздікті жақсы көреді. Енді сіз созған резеңкенің осы бөлігін босатсаңыз, макромолекулалар тез шатасқан және тәртіпсіз күйге оралады. Олар үлкен энтропиялық күйге оралады.Бұл кезде, үлгі бастапқы пішінін қабылдайды.

Эластомерлерге бастапқы күйге қайта тез оралуға көмектесу үшін оларды "тігу" пайдалы. "Тігу" деп әртүрлі макромолекулалар арасындағы коваленттік байланыстардың түзілуі деп аталады, нәтижесінде олар торлы құрылыммен бір үлкен молекулаға қосылады. Шын мәнінде, резеңкеден жасалған заттардың көпшілігі тек бір молекуладан тұрады. Барлық макромолекулалар өзара осылайша қосылған кезде, оларды бастапқы позициялардан созу одан да қиынға түседі,сондықтан мұндай материал одан

әрі созылғаннан кейін бастапқы жағдайға оралады. Бірақ бұл үрдісте эластомерлерді өңдеу қиынға түседі. Бір молекуланы қалай ерітуге болады? Ойланып көріңіз, өңдеуге болатын эластомерлерді жасау үшін біз резеңке макромолекулаларды бірге байланыстырудың әдісін табу керек. Бірақ бұл әдіс материалды өңдеген кезде макромолекулаларды ажыратуға мүмкіндік беруі керек. Бұл есептің шешімі бар және ол термопластикалық эластомер немесе термоэластопласт деп аталады.

Эластомерлі материалдарды өндіру және қайта өңдеу ХХІ ғасырда қарқынды дамып келе жатқан салалардың бірі болып қала береді, мақсаты материалдарды алу болып табылатын ғылым және өнеркәсіп тұрмыстық және экстрималды жағдайларда жұмыс істеуге дайын. Бірден айта кету керек, каучуктар-резеңке өндірісінде қолданылатын негізгі материал, өйткені резеңке Каучукты вулканизациялау әдісімен жасалады. Сондықтан каучуктерді сипаттайтын барлық қасиеттер резеңкеге де жатады.

Табиғи және синтетикалық каучуктер бар. Өндіріс процесі, дәлірек айтқанда, кейбір өсімдіктердің шырынынан табиғи Каучукты өндіру өте күрделі және жиі тиімсіз. Нәтижесінде соңғы өнім қымбат. Синтетикалық каучуктер арзанырақ дайындалады және олардың химиялық құрамын нақты өндірістік міндеттерге өзгерту қиын емес. Қазіргі уақытта синтетикалық каучуктер өндірісінің дамуына байланысты өнеркәсіптегі табиғи үлесі қысқаруда. Болашақ бұйымның қандай техникалық қасиеттерге ие болуына байланысты негіз қалаушы шикізаттың мөлшері мен түрін анықтайды. Синтетикалық каучуктер жалпы және арнайы мақсаттағы деп бөлінеді. **Жалпы мақсаттағы каучуктарға;** 1) Бутадиен және бутадиен-стиролды. Осы каучуктардан резеңке төмен температураға төзе алады. Сондай-ақ, ол тозуға төзімділіктің жоғары көрсеткіштеріне ие. Аяқ киім, шиналар, кабельдер үшін оқшаулау дәл осы резеңкеден жасалады. 2) Изопреновты. Бұл эластомерлер одан әрі пайдалану барысында жоғары жүктемелер (жүк автокөліктерінің шиналары, ұшақтар және т.б.) болатын резеңке бұйымдарды дайындауға арналған. **Арнайы мақсаттағы каучуктер;** 1) Полисульфидті. Авиациялық салада полисульфидті каучуктардан жасалған герметиктер қолданылады. 2) Бутадиен-нитрильді. Әлеуетті еріткіштердің әсеріне төзімді резеңке өндірісінде қолданылады, мысалы, бензин немесе май. 3) Хлорсульфирленген полиэтилен. Ауыр станоктарға, автомобиль бөлшектеріне, химиялық белсенді орталарда оқшаулауға арналған тығыздағыштарды дайындау кезінде қолданылады. 4) Хлоропренді және эпихлоргидринді. Осы эластомерлерден жасалған бұйымдар жанбайды, берік, бензиннің, жарықтың және басқа да сыртқы көріністердің әсеріне тіреулер.

Полиуретан - резеңке мен металдан жасалған бұйымдарды жиі ауыстыратын заманауи эластомер полиуретан болып саналады. Бұл материалды дайындау рецептурасы өте күрделі және шығу кезінде жұмсақ немесе қатты, көбіктенген немесе толық монолитті өнім алуға мүмкіндік береді. Полиуретанның техникалық сипаттамаларының кең шашырауы бұл бірегей эластомерді қызметтің көптеген салаларында қолдануға мүмкіндік береді. Автомобиль өнеркәсібінде ол тұрақты динамикалық және статикалық

жүктемелерге, елеулі температуралық ауытқуларға ұшыраған жауапты тораптардың бөлшектерін дайындау үшін пайдаланылады. Сондай-ақ полиуретаннан аяқ киімнің әр түрлі төсемдері мен элементтерін, төлкелер мен серіппелі механизмдерді шығарады

Қорытындылай келе, Бүгінгі күні эластомерлер синтетикалық материалдардың басым бөлігін алады. Резеңкесіз және ұқсас эластикалық материалдарсыз біздің қызметіміздің көптеген салаларын елестету мүмкін емес. Эластомерлерді пайдалану салаларын жылдам кеңейту жаңа материалдарды барынша жылдам әзірлеуге алып келеді және материалдарды полимерлеу туралы ғылымды дамытады. Жақын болашақта бізді ең жаңа жоғары технологиялық материалдар күте алады, олар көбінесе органикалық құралдардан тұрады және синтетиканың барлық артықшылықтары мен қасиеттеріне ие болады.

ҚОЛДАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ:

- 1)Осовская И.И., Савина Е.В., Левич В.Е. Эластомеры: учебное пособие/ВШТЭСПбГУТД. СПб., 2016. – 126 с
- 2) Гарифуллин Ф.А., Ибляминов Ф.Ф., Зенитова Л.А. Конструкционные резины и методы определения их основных свойств: учебное пособие. 2000г. – 80 с.

СТЕКЛО - ТРАДИЦИОННЫЙ И ПЕРСПЕКТИВНЫЙ МАТЕРИАЛ

Еще когда-то очень давно стекло чаще всего использовали, как материал для утвари такой, как украшения или посуда. В строительной же технологии оно начало применяться достаточно поздно. Самое старое оконное стекло имело вид маленьких литых дисков, найденное при раскопках на территории Будапешта. Успешным совершенствованием технологии стекла стало изобретение стеклодувной трубки. Ранее мягкое расплавленное стекло перерабатывали запрессовкой, а также литьем в каменные формы, то, создав стеклодувную трубку, стало возможным использовать вязко пластичное стекло. Благодаря совершенствованию технологии плавления стекла, а также изготовления различных изделий из него вызвало к жизни множество новых, а теперь и нужных для жизни предметов. От первейшего остекления окон и первейших стеклянных зеркал к литым зеркалам наибольшей площади, к цветному стеклу и стекловолокну и, наконец, к пеностеклу – этот весь тернистый путь прошла технология стекла. На данный момент прогресс в области стекол оказывает в первую очередь свое влияние в механизации производства продукции, которая выпускается в значительно огромных масштабах, к примеру, можно отнести как оконные стекла, так и различные сосуды - это все существенно изменило рентабельность производства. Большое внимание уделяется фундаментальным научным исследованиям, которые открывают всё новые свойства стекла, а также новейшие области применения стекла там, где совсем даже недавно считалось это невообразимым.

«Замороженный» расплав под стеклом является неорганическим расплавленным продуктом, некристаллизующиеся при охлаждении. В отличие от других различных неорганических материалов, стекла не содержат в себе упорядоченную структуру. Им свойственна аморфность, то есть стекла построены из случайно расположенных в пространстве сетчатых структурных узлов, размещающие в себе остальные составные части. Структурные группы такие, как тетраэдры, аналогичны кристаллическим силикатам, но их расположение не имеет периодичность.

Хоть и в стеклообразное состояние можно перевести многие различные химические соединения, однако для технических целей приемлемы только группы определенного химического состава. Среди этих стекол наибольшей долей являются силикатные. В основном силикатные стекла состоят из оксида кремния, а также из оксидов, как щелочных, так и щелочноземельных металлов. Для того, чтобы получить необходимые свойства в их состав добавляют модифицирующие компоненты. При этом стекла могут иметь различное соотношение компонентов.

Составы технических стекломасс обязательно должны содержать в себе

абсолютно необходимые для получения желаемые свойства, а также в таком же количестве и дорогие и тугоплавкие оксиды. Однако дешевые и понижающие температуру плавления компоненты должны применяться только в таком количестве объема, как и при котором они не ухудшают целевые свойства материала.

С недавних пор почти во всем мире применяются приблизительно однородные составы сырья для производства оконного, хозяйственного, технического, бутылочного стекла и пр. Примером может послужить кварцевое стекло. Когда-то было обнаружено то, что в обмен дорогого горного хрусталя можно применять абсолютно чистый песок, если же в его состав добавить щелочное сырье (например, Na_2O). При этом на несколько сот градусов понижается температура плавления. Однако стекло, состоящее из диоксида кремния и оксида натрия, для которого в качестве исходного сырья могут быть использованы песок SiO_2 , сода Na_2CO_3 , натриевая селитра NaNO_3 и глауберова соль Na_2SO_4 , недостаточно водостойкое. Поэтому для его стабилизации добавляют оксид кальция CaO , глинозем Al_2O_3 и оксид магния MgO , а для улучшения перерабатываемости стекломассы вводят еще и оксид калия K_2O . Кроме того, допускается присутствие в виде примесей таких компонентов, которые не вызывают нежелательных отклонений от заданных свойств (малые количества Fe_2O_3 , TiO_2 и т.д.). Применяется также экономически выгодное комплексное исходное сырье-каолин $\text{Al}_2\text{O}_3\text{-}2\text{SiO}_2\text{-}2\text{H}_2\text{O}$ или доломит $(\text{Mg}, \text{Ca})\text{CO}_3$. Получается из бокситов, каолина или в виде минералов. Применяется для изготовления окрашенных стекломасс. Получается из цинковой обманки или цинкового шпата В основном в виде CaCO_3 , глинистых известняков или доломита В виде MgCO_3 , чаще всего-в виде доломита В виде BaCO_3 или BaSO_4 Чаще всего в виде Pb_3O_4 В виде соды, сульфата, нитрата или каменной соли В виде нитрата, сульфата или поташа Чтобы облегчить протекающие при плавлении реакции и чтобы стекломасса быстро приобрела химическую и физическую однородность, все сырье должно быть высушено, измельчено и интенсивно перемешано. Эти операции совершаются в подготовительных цехах, где находятся сушильные печи, сушильные мельницы, валковые дробилки, шаровые мельницы и перемешивающие устройства. Последние заслуживают особенного внимания, так как монодисперсные тяжелые материалы должны смешиваться в течение продолжительного времени. Если добавить к смеси стеклянный бой того же состава, ее плавление ускорится, а введение определенных количеств воды уменьшает пылеобразование и расслоение и благоприятно сказывается на процессе плавки. С помощью транспортера или вагонетки смесь либо в виде порошка, либо брикетированная подается в плавильную печь. Ваннны печи завоевывают признание. В течение столетий стекломассу плавил в горшковых печах, без которых, впрочем, и сегодня немыслим любой стекольный завод по производству специальных стекол (хрусталь, оптическое стекло). Такой способ, когда стекломасса расплавляется в небольших горшках или тиглях, находящихся в самой печи, имеет, конечно, много недостатков. Главный из них-это периодичность процесса, замедляющая выработку.

Размеры печи ограничены. Ее диаметр не превышает 1 м, а глубина определяется удобством извлечения расплавленного стекла через отверстия. Из-за постоянно понижающегося уровня расплава выгрузка стекла может происходить только вручную, что затрудняет механизацию дальнейших стадий переработки. Существенный прогресс в плавильной технике был достигнут, когда вместо тиглей в качестве плавильной емкости стали использовать внутреннее пространство печи. Такие печи также работают периодически и с ручной выгрузкой материала, но тем не менее дают больше высококачественного стекла. Новым прогрессивным способом получения достаточно хорошего расплава стали ванные печи, поверхность плавления которых составляет многие квадратные метры, а глубина относительно невелика ($< 1,2$ м). В непрерывно действующие установки с одного конца загружается смесь, которая расплавляется в горячей стекломассе. В процессе медленного течения расплава вдоль ванны осуществляется его осветление, дегазация и гомогенизация. Дойдя до противоположного конца ванны, он полностью готов к дальнейшей переработке. Уровень расплава, а также его физические и химические характеристики поддерживаются постоянными, и готовая стекломасса непрерывно выгружается и перерабатывается в изделия. В ходе совершенствования процесса получения стекла в смесь стали добавлять ускорители плавления и осветляющие средства. Ускоритель плавления очень быстро образует тонкий слой расплава, а осветлитель вызывает завихрения в расплавленной массе и способствует лучшей гомогенизации. Ванные печи - крупные сооружения: вместе со вспомогательным оборудованием и оснащением для завершающего этапа процесса они занимают несколько этажей в больших цехах. Долгое время такие печи обогревались исключительно генераторным газом, а сейчас для этого все чаще применяются природный газ или электроэнергия. Один из самых новых способов - это чисто электрическая плавка, при которой газ используется только для предварительного плавления загруженной смеси при пуске печи. После того как образовался определенный слой расплава, процесс плавления идет исключительно за счет тепловой энергии, выделяющейся при прохождении электрического тока через расплавленную массу. В то время как у всех непрерывно работающих ваннных печей зоны плавления и осветления остаются почти неизменными, зона выработки готовой стекломассы определяется способом ее переработки, то есть меняется в зависимости от типа машин. Прессование, дутье, вытяжка и прокатка. Дальнейшая переработка непрерывно и в больших количествах получающегося расплава стекла должна быть механизирована. Тарелки, чашки, вазы, кинескопы и детали электронной техники, да и вообще все массивные изделия из стекла получают методом машинного прессования, причем установка оснащена максимум шестнадцатью вращающимися прессующими головками. Аналогичные машины, оснащенные добавочно системой для создания вакуума или избыточного давления, служат для производства полых стеклянных изделий - до 30000 штук в день. Стекло сначала выпрессовывается в виде продолговатой заготовки с горловиной, а затем стекло выдувается через

горловину к внешним стенкам формы. Таким способом фабрикуются все бутылки, банки и подобные им сосуды, а также колбы электроламп, стаканы и лабораторная посуда. Прокатка используется при производстве профильного орнаментированного и армированного стекла. Струя расплава из ванны протекает между валками, на которые нанесен узор (валков два или более это зависит от формы образца и по крайней мере один из них вращается). В зазоре валков получают равномерное по толщине стекло, причем в него может быть одновременно запрессована армирующая основа. Готовая лента застывает на находящемся завалками транспортере, который ведет в охлаждающую камеру. Наиболее сложные и разнообразные формы возникают из стекла при вытяжке. Этот процесс используется как при производстве труб и стержней, так и при получении плоских изделий. Трубы можно изготавливать, например, по очень старому методу горизонтальной вытяжки (метод Даннера): струя расплава течет по наклонной жаропрочной трубе и образует внутри нее вязкую оболочку, которую поток воздуха непрерывно сдвигает вперед, равномерно растягивая по всей поверхности трубы. При этом получают длинные трубы малого и среднего диаметров. Способ высокоскоростной вытяжки расплава через отверстие в ванне применяется для получения труб большого диаметра, причем требования к постоянству температуры и гомогенности состава стекла очень высоки. Особенно большие плавильные ванны необходимы при производстве листового стекла. Иначе и быть не может в среднем девять машин непрерывно вытягивают из ванны стеклянные полосы шириной до 2 метров. Продольные узкие тоннели содержат соответствующие будущей ширине листа фильеры, через которые стекло выдавливается, крепится в металлических захватах и протягивается через систему валков. Постепенно охлаждаемая полоса уже в совсем холодном состоянии разрезается и передается для дальнейшей обработки. Подобные устройства не используются при современном способе, когда листовое стекло формуется на зеркале расплавленного металла (чаще всего олова с температурой плавления 232 °С). Благодаря этому получается поверхность очень высокого качества. Форма должна соответствовать цели. Из-под пресса выходят уже готовые стеклянные изделия, а вот при других способах переработки стеклу предстоит еще либо разрезание с помощью алмазных инструментов, либо нагрев в остроконечном пламени с последующим отламыванием. Протянутое плоское, профильное или листовое стекло в принципе готово к употреблению, но при особых требованиях (например, настольное стекло) его края должны быть отполированы и отшлифованы. У дурых полых изделий края, как правило, оплавливают. Особой отраслью стекольной промышленности является стеклодувное дело. Стеклодувы из труб, стержней изготавливают сложнейшие, порой уникальные аппаратуры и лабораторное оборудование, используя при этом изгиб, выплавку, сплавление и выдувку в пламени газовой горелки. Аналогично этому производятся радиолампы, кинескопы, которые потом, после монтажа электроники и откачки воздуха или заполнения инертным газом, герметически заплавляются. Есть еще один способ обработки стекла, основанный на его химических свойствах. Стекло можно матировать,

обрабатывая смесь плавиковой и серной кислот или другими фтористыми соединениями. Такие смеси неравномерно разъедают стекло, образуя на его поверхности определенный рельеф. При других соотношениях компонентов смесь плавиковой и серной кислот оказывает, наоборот, полирующее действие. Этот состав используют для восстановления гладкой поверхности после шлифовки изделия при производстве хрусталя. Важную роль играет нанесение покрытий на поверхность стекла. Металлы, их оксиды, пластмассы, силикон и другие материалы наносятся в виде тонкого слоя и закрепляются различными способами (термообработка, окисление, полимеризация). Известны металлические покрытия на рюмках и бокалах. Посеребренное листовое стекло, покрытое защитной пленкой синтетического лака, мы все знаем это обычное зеркало. На кинескопах телевизоров нанесен слой люминофора, который и дает возможность воспроизведения изображения.

Поскольку состав силикатных стекол меняется в больших пределах, их свойства также довольно широко модифицируются. В связи с требованиями, предъявляемых к стеклу, выбирается его тип; то есть, стекло изготавливается с нужными свойствами. Конечно же, при выборе играют самую главную роль такие показатели, как экономические, а также технологические. Можно было бы, к примеру, вставлять в окна химически стойкое стекло, однако именно такие остекления обошлись бы гораздо дороже.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Лихин А. Ф. Концепции современного естествознания : учеб. — ТК Велби, Изд-во Проспект, 2006. - 264 с.
2. Карпенков С. Х., Концепции современного естествознания. Учебник для вузов. – М.: Академический Проект, 2000. Изд. 2-е, испр. и доп. – 639 с.

ПОВЕРХНОСТНАЯ ЗАКАЛКА МЕТАЛЛОВ И СПЛАВОВ

При поверхностной закалке металлов и сплавов на заданную глубину закаливается лишь поверхностный слой, а сердцевина не подвергается ей.

Основной целью поверхностной закалки является повышение износостойкости, предела выносливости обрабатываемого металла или сплава и, конечно же, твердости. Сердцевина материала не изменяется, не теряя своей вязкости, тем самым воспринимает ударные нагрузки. В практических и лабораторных работах чаще всего используют поверхностную закалку именно с индукционным нагревом ТВЧ, который расшифровывается, как ток высокой частоты.

Также часто используют, к примеру, на производстве закалку с индукционным нагревом. Индукционный нагрев случается тогда, когда тепловое действие тока, индуцируемое в металлах или сплавах, помещают в переменное магнитное поле.

Для нагрева металл или сплав устанавливают в индуктор, называемый соленоидом, который представляет из себя один или несколько витков пустотелой хорошо охлаждаемой водой медной трубки (шины). Переменный ток, который протекает сквозь индуктор, создает переменное магнитное поле. В результате явления индукции в поверхностном слое могут возникать вихревые токи и в слое обрабатываемого материала происходит выделение теплоты Джоуля. Плотность индуктированного переменного тока по сечению проводника (нагреваемого металла или сплава) неодинакова, ток проходит в основном в поверхностном слое проводника. Это явление имеет название - поверхностный эффект. Около теплоты выделяется в слое толщиной x , которая находится в следующей зависимости от частоты тока магнитной проницаемости и электрического сопротивления нагреваемого металла:

С повышением температуры глубина проникновения тока возрастает и наиболее резко увеличивается при той температуре, которая лежит выше точки Кюри из-за резкого уменьшения магнитной проницаемости при переходе стали из ферромагнитного в парамагнитное состояние. Для закалки при поверхностном нагреве используют сравнительно большую удельную мощность и поэтому время нагрева слишком мало (2—50 с).

Для получения слоя толщиной 1 мм оптимальная частота тока составляет 50 000—60 000 Гц, для слоя толщиной 2 мм - 7 Гц и для слоя толщиной 4 мм — всего 8 Гц.

Глубина закалки приблизительно равняется глубине нагрева до той температуры, что выше критической точки, а глубинные слои детали нагреваются наоборот ниже температур критических точек и при охлаждении не упрочняются. При необходимости повышения прочности сердцевины перед поверхностной закалкой металл или сплав подвергают нормализации.

Выбор оптимальной толщины упрочняемого слоя определяется условиями работы металла или сплава. Когда металл или сплав работает только на износ или в условиях усталости, толщину закаленного слоя чаще принимают 10 мм, в условиях высоких контактных нагрузок и возможной перешлифовки — 4—5 мм. В случае особо больших контактных нагрузок толщина закаленного слоя достигает 10—15 мм и выше.

Источником электропитания служат чаще всего машинные и иногда ламповые генераторы. Когда глубина закалки 1—3 мм и более, применяют машинный генератор, имеющий диапазон рабочих частот 500—8000 Гц и мощность 12—500 кВт. Для нагрева металлических деталей машин, требующих малую глубину закалки, применяют ламповые генераторы с частотой до 450 000 Гц и мощностью 10—200 кВт. Закалку при нагреве ТВЧ проводят на специальных установках, которые обычно механизированы и автоматизированы.

При больших скоростях нагрева превращение перлита в аустенит сдвигается в область высоких температур, поэтому температура закалки при индукционном нагреве выше, чем при нагреве в печах, где скорость нагрева не превышает. Чем больше скорость нагрева в районе тем выше должна быть температура для достаточно полной аустенитизации и получения при охлаждении нормальной структуры (мелкокристаллический мартенсит) и максимальной твердости.

Существуют следующие способы закалки с индукционным нагревом:

1) одновременный нагрев и охлаждение всей поверхности, этот метод применяют для изделий, имеющих небольшую упрочняемую поверхность (пальцы, валики, осевые инструменты);

2) последовательный нагрев и охлаждение отдельных участков; данный метод используют при закалке шеек коленчатых валов (последовательный нагрев и закалка одной шейки за другой), зубчатых колес с модулем более 6 (закалка «зуб за зубом»), кулачков распределительных валов и т. д.;

3) непрерывно-последовательный нагрев и охлаждение; метод применяют для закалки длинных валов, осей и т. д.; при этом методе изделие перемещается относительно неподвижных индуктора и охлаждающего устройства, или наоборот. По сравнению с первым методом не требуется большой установочной мощности генератора.

Для глубинного нагрева используют специально разработанные стали пониженной или регламентированной прокаливаемости. Это достигается ограничением содержания примесей, получением мелкого и устойчивого зерна аустенита за счет наличия в стали нерастворимых частиц и др.

При поверхностной закалке с использованием индукционного нагрева можно получить твердость HRC, большую на 3—5 единиц, чем при закалке после нагрева в печи. Это явление часто объясняют высокой скоростью охлаждения при поверхностной закалке в мартенситном интервале температур, исключающей возможность отпуска в процессе закалки.

После закалки с индукционным нагревом действительное зерно аустенита мельче (балл 11—12), чем при обычной закалке с печным нагревом

(балл 7—10). Предварительное улучшение или нормализация, при которых можно получить мелкодисперсную исходную структуру, и использование высоких скоростей нагрева при аустенитизации позволяют получить особо мелкое зерно аустенита (балл 14—15) и мартенсита. Сталь с таким зерном обладает высокой прочностью и пластичностью.

При поверхностной закалке, в том числе и с глубинным нагревом, сильно повышается сопротивление усталостному разрушению.

Индукционный нагрев сокращает длительность термической обработки и создает условия для автоматизации процесса и обеспечивает возможность выполнения термической обработки непосредственно в поточной линии механической обработки без разрыва технологического цикла.

Особенно эффективен этот метод для серийного и массового производства. В то же время он экономически нерентабелен для закалки единичных деталей, для каждой из которых требуется изготовить собственный индуктор и подобрать режим обработки. Закалка с индукционного нагрева находит широкое применение в промышленности. Например, многие детали автомобилей и тракторов подвергают индукционной закалке.

Закалка с газопламенным нагревом. Этот способ закалки применяют для крупных изделий (прокатных валков, валов и т. д.). Поверхность детали нагревают газовым пламенем, имеющим высокую температуру (2400—3150 °С). Вследствие подвода значительного количества теплоты поверхность изделия быстро нагревается до температуры закалки, тогда как сердцевина детали не успевает нагреться. Последующее быстрое охлаждение обеспечивает закалку поверхностного слоя. В качестве горючего применяют ацетилен, светильный и природный газы, а также керосин. Для нагрева используют щелевые горелки (имеющие одно отверстие в форме щели) и многопламенные.

Толщина закаленного слоя обычно 2—4 мм, а его твердость для стали с 0,45-0,5 % С 50-56 HRC. В тонком поверхностном слое образуется мартенсит, а в нижележащих слоях троостомартенсит. Газопламенная закалка вызывает меньшие деформации, чем объемная закалка. Процесс газопламенной закалки можно автоматизировать и включить в общий поток механической обработки. Для крупных деталей этот способ закалки часто более рентабелен, чем закалка с индукционным нагревом.

Поверхностная закалка при нагреве лазером. Лазеры — это генераторы света (квантовые генераторы оптического диапазона). В основу их работы положено усиление электромагнитных колебаний с помощью индукционного излучения атомов). Лазерное излучение монохроматично, распространяется очень узким пучком и характеризуется чрезвычайно высокой концентрацией энергии. Для промышленных целей применяют наиболее часто -лазеры непрерывно-волнового типа. Применение лазеров для термической обработки основано на трансформации световой энергии в тепловую.

Под воздействием лазерного излучения за короткий промежуток времени поверхность детали из стали или чугуна нагревается до очень

высоких температур. Распространение теплоты в глубь металла осуществляется путем. После прекращения действия лазерного излучения происходит закалка нагретых участков, благодаря интенсивному отводу теплоты в глубь металла (самозакалка).

Нагрев лазером для термической обработки осуществляется при удельной мощности. Для снижения отражательной способности поверхности металла и, следовательно, повышения эффективности лазерного нагрева на поверхность наносят пленки сульфидов, фосфатов, а также сажи, углерода в ацетоне и другие неметаллы и краски.

Нагрев может осуществляться лазерами импульсного и непрерывного излучения. При импульсном излучении зона лазерного воздействия имеет форму круга диаметром, а при непрерывном — полосу шириной до 3 мм. Для обработки поверхности необходимо сканировать луч с взаимным перекрытием или без перекрытия зон упрочнения.

В зависимости от плотности мощности лазерного излучения нагрев осуществляется как с расплавлением металла, так и без него. Чем выше мощность излучения, меньше пятна и скорость перемещения, тем больше толщина упрочненного слоя. При обработке с оплавлением толщина упрочненного слоя больше.

Структура по толщине зоны лазерного воздействия на среднеуглеродистых сталях включает:

- 1) зону, состоящую чаще из дендритных кристаллов мартенсита;
- 2) зону термического влияния со структурой мартенсит и феррит;
- 3) зону отпуска с пониженной твердостью;
- 4) зону исходной структуры и твердости.

Лазерную обработку успешно применяют для поверхностного упрочнения отливок из перлитного серого, ковкого и высокопрочного чугунов. Частичное оплавление ухудшает чистоту поверхности. При отсутствии оплавления твердость после нагрева лазером повышается в результате закалки тонкого поверхностного слоя.

Лазерная закалка — перспективный метод упрочнения сложных изделий, долговечность которых лимитируется износостойкостью и сопротивлением усталости, когда их закалка другими методами затруднена.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Технология конструкционных материалов. Учебник для студентов машиностроительных специальностей ВУЗов в 4 ч. Под ред. Д.М. Соколова, С.А. Васина, Г.Г Дубенского. — Тула. Изд-во ТулГУ. — 2007.
2. Барабанщиков Ю.Г. Материаловедение и технология конструкционных материалов / Ю.Г. Барабанщиков. — СПб. : Изд-во Политехн. ун-та, 2006. — 150 с.

БАЛҚМАЛЫ ЭЛЕКТРОДПЕН АРГОНДЫ ДОҒАЛЫ ДӘНЕКЕРЛЕУ РЕЖИМДЕРІНІҢ ДӘНЕКЕРЛЕУ ЖІГІНІҢ МИКРОҚҰРЫЛЫМЫНА ӘСЕРІ

Ресми мақсатына толықтай сәйкес келетін, өндірісі үнемді және пайдалану сенімділігі жоғары дәнекерленген конструкциялар өндірісі - бұл құрылымдау элементтерін жобалауды, есептеуді, негізгі және қосалқы операцияларды механикаландыру мен автоматтандыруды міндетті түрде қолдана отырып процесті ұтымды құруды қамтитын күрделі міндет. өнімнің барлық сатысында оның сапасы. Осы күрделі мәселені шешу материалдарды, құрылымдарды өндіруге уақытты үнемдеуге, еңбек өнімділігін арттыруға, жұмыс күшін босатуға және дайын өнім шығаруды арттыруға мүмкіндік береді [1]. Дәнекерлеу үшін ESAB WARRIOR (1 сурет) құрылғысы тандалды. Бұл көпфункционалды аппарат тұтас сымдармен доғалық дәнекерлеу (MIG/MAG), ұнтақты сыммен доғалық дәнекерлеу (FCAW), дара жабылған электродпен доғалық дәнекерлеу (MMA), балқымайтын электродпен аргонды доғалық дәнекерлеу (TIG) үшін жасалған және 500 А дейін ток күшін қамтамасыз етеді.



1 сурет - Аргонды доғалы дәнекерлеу аппараты Warrior.

Warrior дәнекерлеу аппараты инверторлық технологияны пайдалану арқылы доға сипаттамаларын және энергияны үнемдеуді қамтамасыз етеді. Тиімді энергияны жинай отырып және шағын портативті блоктың көлемі кезінде үлкен қуатқа ие бола отырып, осы дәнекерлеу аппараты дәнекерлеушілердің қолдануының функционалдылық деңгейіне кепілдік береді. Құбырлық арматураға қолданылатын болат 09Г2С үлгілерін пісіруге 2 режимдегі пісіру параметрлерін зерттедік (1 кесте).

1 кесте - аргонды доғалық дәнекерлеудің параметрлері

Режим	Болат маркасы	Қалыңдығы S, мм	Ток күші I, А	Кернеу U, v	Пісіру сымы Ø мм	Қорғаныш газы	Пісіру түрі	Пісіру жиегі
1	09Г2С	8	150	16,2	1,6	Аргон	Түйіспелі	$\alpha=24^\circ$
2	09Г2С	8	265	18,2	1,6	Аргон	Түйіспелі	$\alpha=24^\circ$

Болат 09Г2С жасалған құбырлық арматура коррозиялық және тотығу процестерінің теріс әсеріне және төзімділікке ие. Қолданылатын маркаға байланысты арматураны климаттық жағдайларға қарамастан кез келген аймақтарда пайдалануға болады [2]. Болат 09Г2С жасалған құбырлық арматура үлгілерін пісіруге дейін бастапқы күйінде және пісірілген жіктерден қиып алдық (2 сурет).



2 сурет - Бастапқы және пісірілген жік үлгілері.

Болат 09Г2С легіріленген болаттарға жатады, онда қоспалардың жалпы саны 2,5% - дан аспайды (жоғары легіріленген болаттарға қарағанда, бұл көрсеткіш 10% - дан жоғары).

Көбінесе осы болат маркасынан илектелген бұйымдар жоғары механикалық беріктігі арқасында әртүрлі құрылыс конструкцияларында қолданылады, бұл басқа болаттарды қолданғанға қарағанда жұқа элементтерді қолдануға мүмкіндік береді. Температураның кең диапазонындағы қасиеттердің тұрақтылығы осы брендтің бөлшектерін -70 ден +450 С дейінгі температуралық диапазонда қолдануға мүмкіндік береді [3]. Сонымен қатар, оңай дәнекерлену химиялық, мұнай, құрылыс, кеме жасау және басқа салаларға арналған күрделі құрылымдарды осы маркалы металдан жасайды (2 кесте).

2 кесте –09Г2С Болаттың химиялық құрамы, % (ГОСТ 5058-65)

C	Si	Mn	Ni	S	P	Cr	V	N	Cu	As
0.12	0.5	1.3	0.3	0.035	0.03	0.3	0.12	0.008	0.3	0.08
дейін	-	-	дейін	дейін	дейін	дейін	дейін	дейін	дейін	дейін
	0.8	1.7								

Дәнекерлеу 100-120°С дейін қызған кезде де, содан кейін термиялық өңдеумен де, қыздырусыз және өңделусіз де мүмкін. Болаттың жақсы дәнекерленуі көміртегі мөлшері аз (0,25% -дан аз) арқасында қамтамасыз етіледі. Егер көміртек көп болса, онда дәнекерлегіште көміртек жанғанда және сөндіретін құрылымдар пайда болған кезде микроорганизмдер пайда болуы мүмкін, бұл дәнекерлеу сапасына әсер етеді. Бұл болат 09Г2С маркасының тағы бір артықшылығы - жұмсақтыққа бейімділігі жоқ, яғни температурадан кейін оның тұтқырлығы төмендемейді (3 кесте). Ол сондай-ақ қызып кетуге және крекингке де төзімді.[4]

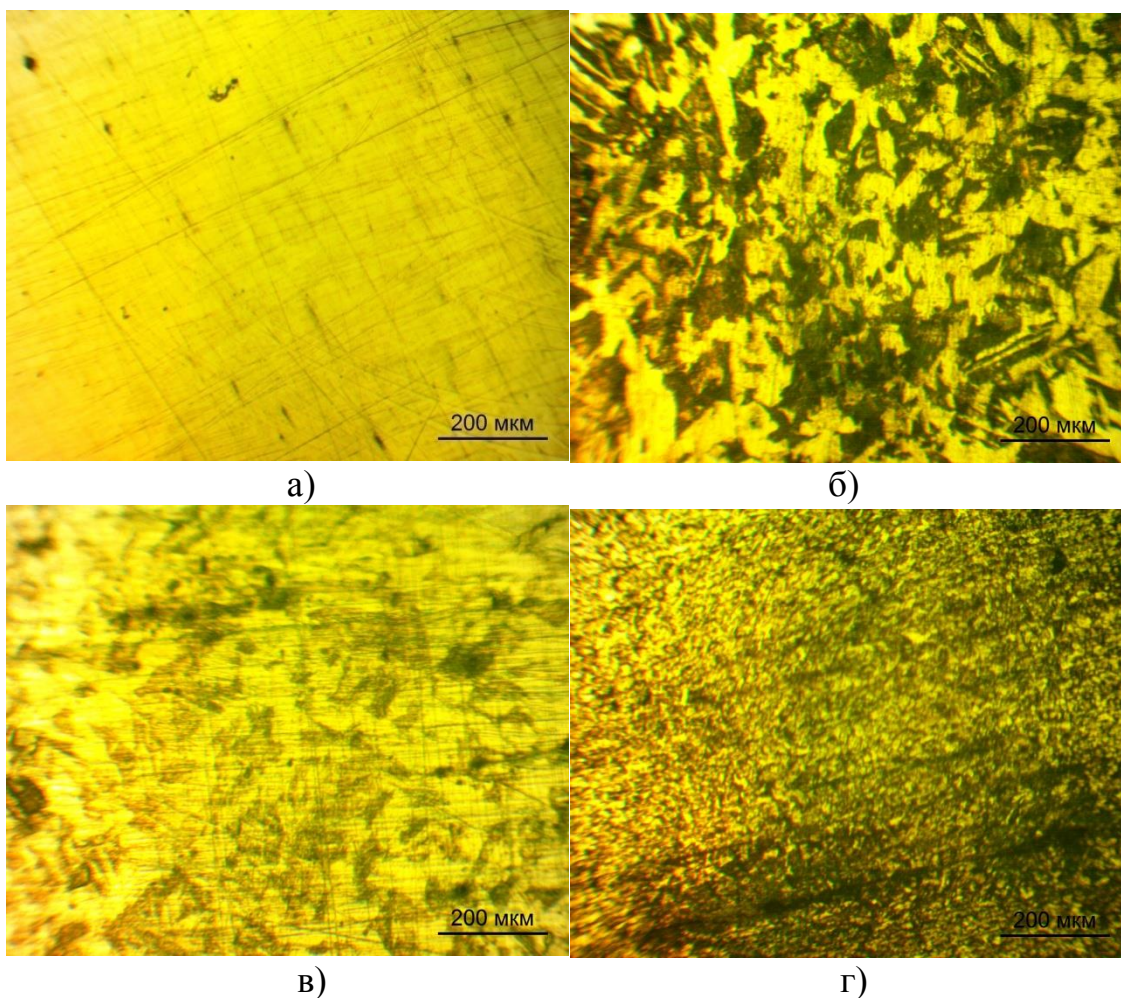
3 кесте – 09Г2С Болаттың механикалық қасиеттері, (ГОСТ5058-65)

Ағу шегі (МПа)	Созылу беріктігінің шегі (МПа)	Салыстырмалы ұзаруы б %
300	460	31

Үлгінің микроқұрылымын салыстыру үшін шлифтар дайындалды, бетін нақты ажарлағаннан кейін 5%-дық азот қышқылының спирттік ерітіндісімен уландырып-өндеп, металлографиялықзерттеулержүргізілді (3 сурет).

Болат 09Г2С кең таралуы мен танымалдығы оның жоғары механикалық қасиеттері дәнекерлеу конструкцияларын жасау кезінде үнемдеуге мүмкіндік беруімен түсіндіріледі. Сонымен қатар, мұндай конструкциялардың салмағы аз. Бұл марканың қолданылу аясы әртүрлі болды.

Бұл марканың қорытпаларын пайдаланудың қосымша себебі-өндірістің арзандауы есебінен ғана қол жеткізілетін жоғары үнемділік. Ғимараттарды, құрылыстарды салудың, жабдықтарды монтаждаудың жеңілдігі мен жылдамдылығы – сондай-ақ әр түрлі саладағы кәсіпорындардың шығындарын оңтайландыруға мүмкіндік береді [5].



а) - бастапқы үлгі, б) - өңдеуден кейінгі, в) -, г) - өңдеуден кейінгі кедір-бұдырлық

3 сурет - 09Г2С Болаттың микроқұрылымы. $\times 100$

Болат 09Г2С микроқұрылымын зерттеу алдында ажарлап, CrO_2 пастасын қолдана отырып айнадай бетке дейін ысқыладық (3 а суреті).

Үлгінің бастапқы күйі ірі түйіршікті перлитті, ферритті микроқұрылымға ие (3 б суреті). Перлитті, ферритті шекарасында цементиттің Fe_3C анықталуы байқалады.

Бірінші режимде (1 кесте) пісірілген жіктің үлгісінде термиялық әсерінен ұсақ түйіршікті микроқұрылым байқалады (3 в суреті)

Ал 2-ші режимде (1 кесте) пісірілген үлгіде металдың полиморфтық өзгеріске ұшырап инелік мартенситтің микроқұрылымының пайда болуы байқалады (3 г суреті).

Әдебиеттік мағлұмыттарға сүйене отырып инелік мартенситтің микроқұрылымының жоғары физико-механикалық қасиеттеріне ие екені белгілі. Сондықтан пісіру режимдерінің басқа параметрлерінің тұрақты болғанын ескере отырып газөткізгіш құбырларына қолданатын 09Г2С болатты 260 А және 18,2 V параметрінде аргон доғалы пісіруге болжамды ұсыныс жасалады.

Жүргізілген зерттеулер нәтижесінде Болаттың микроқұрылымының схемасы мен талдауы жасалды. Бұл 09Г2С Болаттың маркасы газ құбыры үшін

жоғары физика- механикалық қасиеттердің арқасында қолданылатынын білдіреді. Болаттың жақсы дәнекерленуі төмен көміртегінің арқасында қамтамасыз етіледі.

Қорытынды:

1. Эксперименталды түрде қорғаныш газ ортасындағы оптималды пісіру режимдері анықталды: 260 А және 18,2 V.
2. Ұсынылған режимде пісірілген жіктің инелі мартенситті микроқұрылымы анықталды.

ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ:

1. Kombaev K.K., Kozha E., Smagulov D.U. and Sadeh B. Structural Phase Transitions of Low-Carbon Alloy Steels during Electrolytic-Plasma Processing // 2016 2nd International Conference on Artificial and Industrial Engineering. – Beijing, China, 2016. - Part 2. С. 491-495.
2. К.К. Kombayev, L.I.Kveglis, S.E. Sandybay, A.T. Shokputova. Technology of electrolytic-plasma treatment of aluminum alloys // Journal “Scientific Israel- Technological Advantages” MATERIALS ENGINEERING & NEW TECHNOLOGIES Vol.20, № 1, 2018, p. 46-52.
3. К.К. Комбаев, Л.И. Квеглис. Электролитно-плазменное упрочнение поверхностных слоев алюминия в сплаве Journal of Siberian Federal University. Engineering & Technologies, 2018, 11(4), 461-472 печатный DOI: 10.17516/1999-494X-0069.
4. К. К. Kombayev, M. V. Doudkin, A. I. Kim, M. Mlynczak, B. K. Rakhadilov. Surface hardening of the aluminum alloys Al3 by electrolytic-plasma treatment. NEWS of the academy of sciences of the republic of Kazakhstan. Kazakh national research technical university named after K. I. Satpayev SERIES OF GEOLOGY AND TECHNICAL SCIENCES 4(436) JULY – AUGUST 2019, pp 220-229, Clarivate Analytics. ISSN 2518-170X (Online), ISSN 2224-5278 (Print)
5. Rakhadilov B.K., Sagdoldina Zh.B., Ocheredko I.A., Kombaev K.K. Khassenov A.K. Impact research of electron beam processing on the structure and properties of PA6 polyamide // Eurasian Physical Technical Journal, Materials science, 2019, Vol.16, №2 (32), pp 43-47. DOI 10.31489/2019No2/43-47. ISSN 1811-1165(Print); 2413-2179 (Online)

ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ БЕСПИЛОТНЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ

За последние десять лет беспилотные летательные аппараты приобрели огромную популярность и широко используются во многих сферах производственной деятельности, в том числе и для решения сельскохозяйственных задач.

Беспилотный летательный аппарат (далее БПЛА) - это летательный аппарат без экипажа на борту. Беспилотники становятся все более и более востребованы. Это обусловлено возросшим спросом на качественные данные, получаемые в режиме реального времени, для повышения эффективности и производительности добычи. Таким образом, эффективная деятельность любого землеустроительного предприятия невозможна без высококвалифицированных кадров, современного оборудования и специализированного программного обеспечения (ПО).

Все беспилотники могут обладать разной степенью автономности - от управляемых дистанционно до полностью автоматических, а также различаться по конструкции, назначению и множеству других параметров.

БПЛА трудно классифицировать, так как они имеют очень разные характеристики. Это разнообразие происходит от обилия конфигураций (компоновки) и компонентов БПЛА.

Условно все беспилотники можно поделить на 4 группы:

1) Микро. Такие БПЛА весят меньше 10 кг, максимальное время нахождения в воздухе – 60 минут. Высота полета – 1 километр.

2) Мини. Вес таких аппаратов достигает 50 кг., время пребывания в воздухе до 5 часов. Высота полета колеблется от 3 до 5 км.

3) Миди. Данные беспилотники могут достигать весом до 1 тонны. Рассчитаны на 15 часов полета. Высота полета достигает 10 км.

4) Тяжелые. Их вес превышает тонну и рассчитаны такие аппараты для дальних полетов продолжительностью более суток, достигая высоты 15-20 км.

Такие характеристики беспилотников позволяют их использовать в различных областях и сферах производства. Рассмотрим основные из них.

1) Спектральная съемка. При данной съемке происходит одновременное получение фотографических изображений объекта в различных участках (зонах) спектра электромагнитных волн. Например, в сельском хозяйстве использование БПЛА позволяет получить модель местности с разрешением до 3 см. Снимки получают в видимом и инфракрасном диапазонах. Такая съемка дает исчерпывающую картину о состоянии почв, а детальность позволяет контролировать посевы с точностью до 5 см. Широкий спектр получаемых данных позволяет

оценивать проблемы полей по всходам и выявлять причины самых различных проблем.

2) Аэрофотосъемка местности. Аэрофотосъемка с БПЛА используется для создания и обновления цифровых карт и планов тех территорий, для которых отсутствует практическая возможность или экономическая целесообразность детального изучения местности и определения числовых характеристик по космическим снимкам или материалам традиционной аэрофотосъемки. Съемка с мультикоптера оптимальна для мониторинга больших площадей (самолеты и спутники для этих целей пока остаются вне конкуренции). Для подготовки к полетам мультикоптерам требуется не более 10–20 минут, не требуется площадка для запуска и посадки, съемочная команда состоит всего из двух человек - и задач. Мультикоптер способен зависать в одной точке, что позволяет делать множество кадров, которые впоследствии можно сшить в панорамное фото, либо создать сферическую 3D-панораму или виртуальную экскурсию с воздуха.

3) Аэро и космосъемка местности. Применяется как для непрерывного одновременного контроля над загрязнением природной среды (земной поверхности, водных акваторий и приземной атмосферы), так и для контроля технического состояния объектов на всём протяжении тысячекилометровых водных и наземных нефтяных и газовых трасс. Кроме того, данные дистанционного мониторинга дают возможность оперативно выявлять и точно определять координаты зон опасного проявления стихийных природных процессов, которые могут привести к авариям, а также отслеживать и прогнозировать чреватые разрывами магистральных трубопроводов медленные однонаправленные геодинамические деформации земной поверхности.

4) Магнитометрическая съемка. Используется для геологической разведки, составления магнитометрических карт для определения типов залегаемых пород.

5) Лазерное сканирование. Лазерное сканирование на базе беспилотников позволяет составлять высокоточные цифровые модели местности и рельефа, проводить мониторинг и контроль темпов строительства, выявлять изменения на территории.

6) Тепловизионная съемка. Данный вид съемки позволяет вести поиск и обнаружение людей и объектов, осуществлять мониторинг и учет животных, определять тепловые утечки на объектах инфраструктуры, определение абсолютной температуры объектов, составление тепловых карт и тепловых моделей местности.

7) Гиперспектральная съемка. Идентификация объектов и получение данных об их физико-химических свойствах, определение состояния и видов растительности, например, состава и структуры посевных площадей сельскохозяйственных угодий, определение состояния и породного состава лесного фонда, создание гиперспектральных 3D-моделей местности.

Для выполнения целого ряда задач беспилотные летательные аппараты оснащают аппаратурой для ведения фото и видеосъемки. Съемка выполняется

с помощью камеры, установленной на БПЛА. Камера используется с целью более оперативного визуального обследования территории. В отличие от видеосъемки, фотосъемка имеет преимущество в плане более высокого разрешения.

Кроме фото и видеосъемки, существует еще и тепловизионная съемка. Такая съемка позволяет проводить мониторинг в условиях ограниченной видимости (например, туман) или ночью. Комбинирование различных видов съемки позволяет более точно оценить состояние объекта. При этом оператор может вручную менять траекторию движения беспилотного летательного аппарата, возвратив его в нужную точку и сфотографировать объект вновь.

Современные конфигурации комплекса БПЛА обеспечивают высокую разрешающую способность (до 3 см на пиксел), минимальную зависимость от погодных условий и оперативность получения информации в сравнении со спутниковой съемкой. Существующие на сегодняшний день беспилотные летательные аппараты приспособлены для использования в различных регионах, т.к. имеют широкий температурный диапазон и возможность использования в условиях плохой видимости, например, в дождливую погоду, туман. Параллельно с ростом интереса к съемке с помощью БПЛА растет и количество современных цифровых фотограмметрических систем (ЦФС).

В заключение хотелось бы отметить, что технология беспилотных летательных аппаратов в настоящее время отработана и готова к интеграции в сельском хозяйстве. Применение БПЛА в сельском хозяйстве позволяет оперативно и с высокой точностью производить комплексное обследование полей и сельскохозяйственных посевов; проводить осенне-весенний мониторинг сельскохозяйственных культур; инвентаризацию земель, а также на их основе разрабатывать мероприятия для оптимального планирования мелиоративных работ и проектирования различных сооружений.

Однако, фактором, замедляющим развитие данной технологии, являются консервативный подход специалистов предприятий, связанный со слабой нормативной базой, обновление которой требует тесного сотрудничества предприятий, контролирующих органов и производителей БПЛА.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Ширяев Н.А., Водолажская Ю.В. Развитие беспилотных летательных аппаратов. // Пожарная безопасность: проблемы и перспективы. – 2016. – № 4. - С. 67-69.
2. Гончаров А. Беспилотники России // Армейский сборник. - 2015. - № 2. - С. 39-41.
3. Руйбис А. Беспилотные летательные аппараты: новейшие разработки // Воздушно-космическая сфера. – 2016. - № 3/4. – С. 91-96.

ARCGIS БАҒДАРЛАМАЛЫҚ КЕШЕНІН ҚОЛДАНА ОТЫРЫП, ЖЕРГЕ ОРНАЛАСТЫРУ ЖӘНЕ КАДАСТРЛЫҚ ЖҰМЫСТАРДЫ ЖЕТІЛДІРУ

Геоақпараттық карта – сандық мәліметтер базасында, ГАЖ-технологиялар мен географиялық білімге негізделген табиғи және әлеуметтік - экономикалық геожүйелерді ақпараттық-картографиялық модельдеу.

Геоақпараттық технологиялар қоршаған орта туралы ақпараттың жаңа түрлерін алудың бағдарламалық - технологиялық, әдістемелік құралдарының кешені ретінде анықталады. Олар басқару, сақтау және ақпаратты ұсыну және оны өңдеу сияқты процестердің тиімділігін арттыруға арналған.

Жерге орналастырудағы ГАЖ-технологиялар деректер базасында мәліметтерді енгізу және жаңарту үшін Геодезияның қазіргі заманғы электрондық құралдарын және жаһандық позициялау жүйелерін пайдалануға мүмкіндік береді, сондықтан олардың ең дәл және жаңа ақпараттары бар. Жер учаскелеріне байланысты ақпараттар Мемлекеттік жер кадастрының автоматтандырылған ақпараттық жүйесі және техникалық қамтамасыз ету басқармасында сақталып өңделіп отырады. Ақпараттарды өңдеп сақтап отыру үшін ArcGIS бағдарламасы қолданылады.

ArcGIS Desktop ГАЖ - міндеттерді орындауға мүмкіндік беретін интеграцияланған қосымшалардың жиынтығын қамтиды, оның ішінде картографиялау, географиялық талдау, деректерді редакциялау және компиляциялау, деректерді басқару, деректерді визуализациялау және өңдеу.

ArcGIS-тің басты қосымшасы - ArcMap, ол картаға түсіру және редакциялау, сондай-ақ карталардың сұраулары мен талдаулары үшін қолданылады. Карта - пайдаланушылар жұмыс істейтін географиялық ақпараттың ең кең таралған түрі. Кез келген ГАЖ-да бұл географиялық ақпаратпен жұмыс істеуге арналған негізгі қосымша. ArcMap картаның қабаттары мен басқа да элементтері ретінде географиялық ақпаратты ұсынады. Әдетте карта элементтері - бұл берілген экстентке және масштабты сызғышқа, Солтүстік көрсеткісіне, тақырыбына, сипаттама мәтініне және шартты белгілерге арналған карта қабаттары бар деректер жақтауы.

ArcMap-та картаның екі негізгі көрсету терезесі бар: деректер жақтауы және орналасу түрі. Деректер жақтауы географиялық терезені немесе карта көрсетілетін және карта қабаттарының сериясы ретінде өңдеу үшін қол жетімді карта жақтауын береді. Орналасу түрі карта элементтері орналасқан беттің түрін ұсынады (мысалы, деректер жақтауы, масштабты сызғыш және карта тақырыбы). Төменде деректер жақтаулары мен карта құрамдастары туралы толығырақ атап кетейік.

ArcMap-та жасалған карта сақталған жағдайда, құжаттың атауына файл кеңейтімі автоматты түрде қосылады .mxd. ArcMap-та жасалған барлық карталар ArcMap құжат файлы ретінде сақталады .mxd. Карта құжаттарының

файлдары файл жүйесінің папкаларында сақталады. Қолданыстағы құжаттармен жұмыс істеу үшін .mxd сіз оны Windows ашуға болады. Сонда бұл құжат үшін .mxd ArcMap жұмыс сеансын бастайды.

Сондай-ақ, ArcMap-та карта қабатын кеңейтімді файл ретінде анықтау сақтауға болады. Құралдар панельдері — ArcMap карталармен және олардың мазмұндарымен жұмыс істеуге арналған құралдардың кең жиынтығын ұйымдастыруға көмектесетін құралдар панельдерінің жиынтығын қамтиды.

Карталарды басып шығаруға және экспорттауға шығару-ArcMap карталарды түрлі форматтарда, ең кішкентайлардан өте үлкенге дейін басып шығаруға мүмкіндік беретін басып шығару механизмінен тұрады.

Жерге орналастырудағы ГАЖ негізгі мақсаты-қазіргі жерге орналастырудың жоспарлы негізі болып табылатын сандық карталар мен жергілікті жердің жоспарларын жасау. ГАЖ-да жасалатын сандық карталар мен жоспарлар дәстүрлі әдістермен жасалған карталар мен жоспарлар алдында бірқатар артықшылықтарға ие:

- кеңістіктік объектілер туралы географиялық ақпаратты алуды автоматтандырумен, оны кейіннен талдау үшін басқа бағдарламаларға экспорттау мүмкіндігі;

- сандық картада алынған географиялық ақпараттың дәлдігі жобалаушының біліктілігіне, тәжірибесіне және ұқыптылығына, өлшеу құралдарының қателіктеріне, қағаздың деформациясына қарамастан бастапқы материалдың дәлдігіне сәйкес келеді.;

- мазмұнды жылдам түзету және жаңарту мүмкіндігі;
- аз орын алады, Internet арқылы таралуы мүмкін;
- ГАЖ кеңістіктік талдау мүмкіндігі;
- көрнекілік;
- картограммаларды автоматты түрде жасау мүмкіндігі;
- объектілерді орналасқан жері бойынша немесе деректер базасындағы жазба бойынша іздеу мүмкіндігі;

- сандық карта қағаз тасығышта басылуы мүмкін, ал қағаз картасының мазмұнын сандық түрге түрлендіру процесі айтарлықтай еңбек шығындарын және бірқатар операцияларды жүйелі орындауды талап етеді. Геоақпараттық жүйелер жақында ғана пайдаланушылардың кең ауқымына қол жетімді болды, бірақ олардың ақпараттық жүйелерді құру мен қолданбалы міндеттерді шешудегі рөлін бүгінгі күні жете бағаламауға болмайды.

ГАЖ-ды кең пайдалану далалық жұмыстарды орындаудың қағазсыз технологиясына толығымен өтуге мүмкіндік береді. ГАЖ компьютерлерінің конфигурациясы мен бағдарламалық қамтамасыз етілуіне байланысты түсіру жұмыстарын орындау кезінде қосымша әдіс ретінде де, далалық ақпаратты жинау мен өңдеудің компьютерлік жүйесінің ядросы ретінде де қолданылуы мүмкін. Әлемдік тенденциялар уақыт бойы кеңістіктік деректердің үлкен базасын басқару мүмкіндігі қажет, ГАЖ сәтті жүзеге асырылады.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОНСЕРВИРУЮЩИХ СПОСОБНОСТЕЙ НЕКОТОРЫХ РАСТВОРОВ ПРИ СТАБИЛИЗАЦИИ РАСТИТЕЛЬНОГО МАТЕРИАЛА

Растения являются неотъемлемой частью жизни человека. Они, оказывая психологическое воздействие, являются важным источником здоровья, эстетического наслаждения и вдохновения. Поэтому вопрос продления жизни растений всегда будет актуальным.

Искусство флористики позволяет сохранить растительный материал в течение длительного времени. Основными методами продления жизни красивоцветущих растений являются: засушивание, добавление консервантов в воду, где стоят цветы, консервирование в глицерине, покрытие цветов глазуреобразующими веществами и многое другое.

В странах ЕС купленные цветы можно вернуть обратно в магазин, при условии, что они завяли раньше указанного срока. Поэтому именно в Европе флористы делают все возможное, чтобы продать качественный товар, который будет радовать глаз максимально продолжительное время. Эти товары производятся для профессиональных флористов, но могут быть использованы и в домашних условиях. В арсенале есть множество средств: защитные спреи, которые покрывают бутоны прозрачной пленкой, усиливая цвет и уменьшение испарения влаги из лепестков, растворимые порошкообразные средства, в составе которых содержатся микроэлементы нужные растению и т.п.

Цель нашего эксперимента: изучить возможность применения различных жидкостей в качестве консервирующего раствора. Все эти растворы являются консервантами и используются в разных отраслях.

Для опыта было отобрано 9 вариантов растворов: глицериновый раствор (2:1), спиртовой раствор (70° и 40°), гипертонические солевые растворы (1%, 5% и 10%), сахарные растворы (10 и 20%), а так же раствор, который, используют хозяйки для засолки овощей (таблица 1).

Как объект для исследования были выбраны цветы красной гвоздики. Ее бутон имеет насыщенную окраску, что позволит заметить все происходящие с ним изменения. Для консервации использовали только бутон, который предварительно промывали и высушивали. В качестве сосудов использовали стеклянные баночки с закручивающимися крышками объемом 300 мл. Перед закладкой баночки и крышки продезинфицировали спиртовым раствором.

В качестве эталона был взят глицериновый раствор, который является классическим для консервации цветов подобным образом. Для его приготовления использовали 200 мл глицерина и 100 мл горячей воды.

Солевые и сахарные растворы готовились по одинаковому алгоритму: на точных весах измеряли нужное количество вещества, поместили его в баночку, заливали кипятком, размешивали до полного растворения вещества, остужали раствор до 70°.

В готовые растворы помещали промытый и высушенный бутон гвоздики.

Таблица 1 – Опытные растворы для консервации растений

	Раствор	Состав
1.	Спиртовой раствор 40°	Водка 40°
2.	Спиртовой раствор 70°	Аптечный спирт 70°
3.	Глицериновый раствор	Глицерин 200 мл + горячая вода 100 мл
4.	Сахарный раствор 10%	Сахар 30 гр + H ₂ O
5.	Сахарный раствор 20%	Сахар 60 гр + H ₂ O
6.	Раствор для маринования овощей	Соль поваренная 30 гр + сахар 12 гр + H ₂ O
7.	Солевой раствор 1%	Соль поваренная 3 гр + H ₂ O
8.	Солевой раствор 5%	Соль поваренная 10 гр + H ₂ O
9.	Солевой раствор 10%	Соль поваренная 30 гр + H ₂ O

Эксперимент начался 22.02.2020 г (рисунок 1).



Рисунок 1 – Цветы гвоздики в растворах, 1 день эксперимента.

Наблюдения за растениями в течение четырех суток показали следующее (рисунок 2). Сахарные растворы стали мутными и приобрели неприятный запах брожения. При очистке растительного материала на нем могли сохраниться микроорганизмы, в частности осмофильные дрожжи, которые и вызвали вышеописанные изменения. В связи с этим растворы сахара в любой концентрации являются непригодными для консервирования растений.

Бутоны в спиртовых растворах потеряли цвет и стали очень тонкими и рыхлыми, произошло окрашивание растворов. Явление нежелательное, может быть связано с экстрагирующими способностями спирта, поэтому его растворы не могут быть рекомендованы для консервации растений.

Раствор, используемый для консервирования овощей, вызвал потемнение лепестков, уменьшение бутона в размере и помутнение раствора.

Цветки в солевых растворах смотрелись относительно свежими, но самым лучшим образом смотрелся бутон, погруженный в 1% раствор.

Цветок в глицерине стал более темным, а также уменьшился в размере.

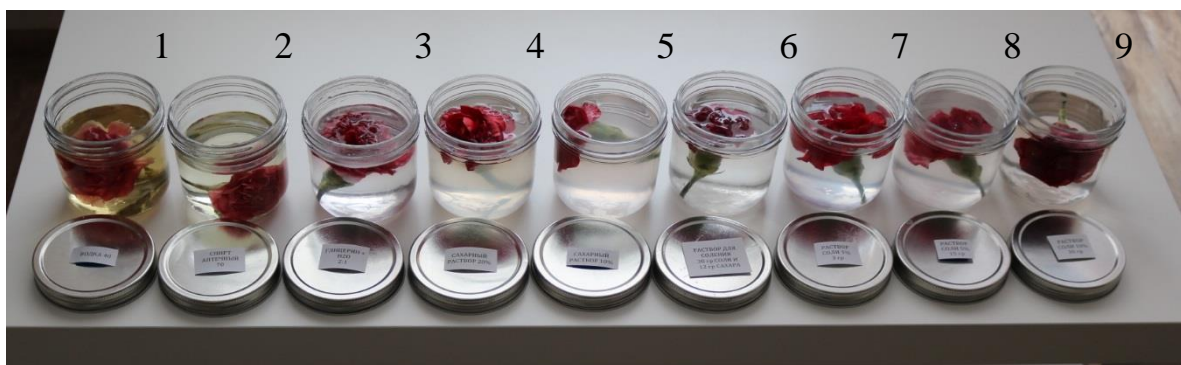


Рисунок 2 – Бутоны гвоздики в различных растворах (4 сутки)

Исходя из результатов опыта, нами были выделены два способа консервации: водный раствор глицерина (вода-глицерин 1:2), который мы использовали в качестве контроля, и 1% раствор натрия хлорида.

При консервации свежесрезанных бутонов гвоздики раствором глицерина 1:2 и цветок и раствор в хорошем состоянии, но были отмечены нежелательные изменения. Цветок потерял вид свежесрезанного, значительно уменьшился в размере. Данное явление может быть обусловлено тем, что глицерин обладает свойством гигроскопичности. На наш взгляд данный раствор идеально подойдет для консервации засушенных бутонов, либо растительного материала имеющего жесткую структуру и неподверженных деформации частей растения (стебель, лепестки, листья). В практике для мягколиственных материалов рекомендуется использовать раствор при соотношении компонентов 1:1. Возможно, при использовании данной концентрации цветок гвоздики был бы менее подвержен нежелательным изменениям.

В солевых растворах при всех концентрациях бутоны выглядели свежими четверо суток. Потери цвета и изменения фактуры лепестков не наблюдалось. На пятый день наблюдения в 5% и 10% растворах NaCl началось незначительное помутнение раствора, лепестки по краю приобрели более светлую окраску. Бутон в 10% растворе изменил окраску на бордовую.

В 1% растворе бутон не потерял своей свежести и интенсивности окраски, полностью распустился. Раствор прозрачный без следов порчи и посторонних запахов. Композиция выглядит привлекательно.

На пятые сутки согласно технологии во всех вариантах консервирующие растворы были заменены свежими. Дальнейшее наблюдение за растениями подтвердили вышеизложенные результаты.

Таким образом, для консервации свежесрезанного растительного материала с успехом может использоваться 1% раствор хлорида натрия. Для каждого конкретного вида растения необходимо определение оптимальных концентраций и технологии подготовки растительного материала к процессу стабилизации.

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ТРАНСШЕКАРАЛЫҚ ӨЗЕНДЕРІНІҢ МӘСЕЛЕСІ

Қазіргі кезде Қазақстанда су мәселесі өте өзекті мәселе болып табылады, сондықтан біздің еліміз трансшекаралық өзендердің су ресурстарын қорғау және пайдалану мәселесіне көп көңіл бөлуде.

Қазақстан Республикасы халықаралық мәселелерді, оның ішінде трансшекаралық су ресурстары саласындағы барлық мәселелерді халықаралық құқық өлшемдеріне сай қарастырып келеді. Ежелден қалыптасқан немесе жаңадан пайда болған мәселелердің барлығын мүдделі елдермен тек қана өзара пікір алмасу арқылы шешуде. Осының негізінде Қазақстан көршілес мемлекеттермен көпжақты ынтымақтастық тетіктері арқылы, сондай-ақ екіжақты комиссиялар мен жұмыс топтары арасында өзара белсенді әрекеттестік жасасуда.

Мемлекет басшысы Н.Ә. Назарбаев Қазақстанның көптеген экологиялық проблемалары трансшекаралық сипатта екендігін бірнеше рет атап өтті.

Қазақстан Республикасының негізгі ірі трансшекаралық су объектілері Орал, Тобыл, Есіл, Ертіс, Іле, Сырдария, Шу мен Талас болып табылады.

Трансшекаралық су ресурстарын ұтымды пайдаланудың тек экономикалық және экологиялық маңызымен қатар, саяси және халықаралық маңызы да бар.

Трансшекаралық су объектілерінің жағдайы айрықша қатер төндіріп тұр. Соңғы жылдары бұл өзендердің ластануы шекті рауалы концентрация деңгейінен бірнеше есе асып кетті /3/.

Трансшекаралық сулардың нашарлаған жағдайына байланысты өңірлер бойынша өзендердің қазіргі заманғы жағдайын талдауды жүргізу қажет.

Су ресурстарының экологиялық жүйесі жеткілікті байланысқан, біртіндеп құлдырау үстінде және су ресурстарының биожүйесін сақтау мен қолдау бойынша келісілген бірлескен әрекет ету үшін барлық трансшекаралық мемлекеттердің күшін біріктіруді қажет етеді.

Қытай мен Кеңес Одағының қарым-қатынасы ұзақ жылдар бойы бұзылғандықтан, өзендерді бірлесіп пайдалану секілді сұрақтар толық шешілмей қалған еді. Сол үшін Қазақстан тәуелсіздікке қол жеткізген соң аталған мәселені өзі қолына алды. Себебі Қазақстан мен Қытай арасында шекараны кесіп өтетін 25 өзен бар. 1990 жылдары жаппай иммиграция барысында елімізде бұл салаға маманданған дипломаттар, гидрологтер жетіспегені айтпаса да түсінікті. Бірақ осыған қарамай 2001 жылы қос тараптың үкіметі трансшекаралық өзендерді пайдалану туралы келісімге қол қойды. Бұл әжептәуір жетістік болатын. Себебі келешекте өзен суын бөлуде келіссөз жүргізуге негіз болатын құжат пайда болды. Бірақ Ертіс пен Іле мәселесі әлі

толық шешілмеді. Оған ең алдымен Қазақстан тарапы алаңдайды:

1. Ертіс пен Іле өзендерінің 70% суы Қытай территориясынан бастау алады.

2. Өзендер Қытайдың Шыңжаң-Ұйғыр автономиялық ауданы арқылы өтетіндіктен жыл сайын Іле мен Ертіс өзендерінің суын пайдалану мөлшері артып келеді. Өйткені Қытай үкіметі аталған аймақта хань ұлтының үлесін ұлғайтып, өңірдің экономикасын дамыту жоспарын іске асырып жатыр. Әрине, бұл үлкен көлемдегі су мөлшерін талап етеді.

3. 23 млн халық тұратын автономиялық ауданнан өзенге түсетін қалдық аз емес, ол су құрамын бұзады, әсіресе, мұнай өнімдері. Оның зардабын Ертістің бел ортасындағы Қазақстан мен сағасындағы Ресей көреді. Бұл факторлар келіссөздерде Қазақстанның жағдайын о бастан әлсіз етуі мүмкін.

Қазақстанды ойландыратын негізгі мәселе – Ертіс пен Іле суының азаюы. Кейбір деректер Қытай бұл қос өзеннің 40%-ға жуық суын өз шаруашылығына қолданады дейді. Соңғы жылдары су пайдалану 5 есеге өскен көрінеді. Қытай тарапы Ертіс суын Қара Ертіс – Қарамай (ені 22 метр, ұзындығы 300 шақырым), Ертіс – Үрімші каналдары арқылы бұрады. Егер жағдай өзгермесе, онда келешекте Қазақстанға келетін су көлемі күрт азайып, Бұқтырма, Шұлбі су қоймаларының түбі көрініп, Ертіс бойындағы ГЭС-тер энергия өндіруін ХХІ ғасыр ортасына қарай 50%-ға азайтуы мүмкін. Ал Ертіс суына Семей мен Павлодар, Астана, Қарағанды қалалары қарап отырғанын ескерсек, онда су мөлшерінің жоғары деңгейде сақталуы Қазақстан үшін аса маңызды /1/.

Іленің келешектегі жағдайы да күмәнді. Оның тек 30% суы Қазақстаннан бастау алады, қалғаны Қытайдан. Бүгіннің өзінде Қытай Іленің бойында 13 су қоймасын құрып, 59 гидроэнергетикалық қондырғы орнатып үлгеріпті. Жыл сайын іргедегі ел Іледен 15 куб шақырым су алады екен. Экологтар егер Қытай Іленің суын тағы 10 пайызға кемітсе, онда Балқаш көлі Аралдың тағдырын қайталауы мүмкін дейді. Бұл қатердің төнуін жоққа шығаруға болмайды.

Қытай БҰҰ-ның өзендерді пайдалануға қатысты конвенцияларына қосылмай, трансшекаралық суларды қолданып келеді. Мысалы, тағы да Қытайдан бастау алып, Үндістан, Пәкістан, Мьянма, Лаосқа ағатын Меконг, Брахмапутра секілді өзендердің бойында көрші елдерді ескертпей бірнеше ГЭС, тоғандар салып тастаған. Бірақ сол елдермен салыстырса, бұл салада Қазақстан дипломатиясы біраз жемісті. 2001-2018 жылдар аралығында ортақ комиссия 15 рет кездесті, сарапшылар тобын құрды, гидробекеттерден ақпарат алмасу, Қорғас, Сүмбе өзендерінің бойындағы құрылыс жөнінде келісім жасалды. Яғни, халықаралық құжаттарға қосылмаған Қытаймен трансшекаралық өзендер мәселесі тек осылай бірнеше жылға созылатын ұзақ келіссөздердің нәтижесінде ғана шешілуі мүмкін. Өйткені Қытайға ықпал етер Қазақстанда не экономикалық, не саяси тетік жоқ. Шыңжаңда су қоймасын, бөгет, ГЭС салма деп тағы тыйым сала алмайды. Жалпы, мәселені басқалай шешудің жолдары да айтылған. Ертіс Ресейдегі Обь өзеніне құяды. Сол үшін Қазақстан келіссөздерге Мәскеу өкілдерін үшінші тарап ретінде шақырып, өз позициясын нығайтқысы келген, бірақ Бейжіңнің шенеуніктері оған тағы да келісімін бермей қойған.

Сырдария мен Әмудария суының тиімсіз қолданылуы Арал теңізінің трагедиясына әкеліп соқты. 1998 жылы Қазақстан, Қырғызстан және Өзбекстан арасында Сырдария өзенін пайдалану туралы келісім қабылданды және оған кейінірек Тәжікстан да қосылды. Алайда, бұл құжат Орта Азиядағы шекараларды кесіп өтетін сулардың мәселесін шешпеді. Нақтырақ айтқанда, құжат тармақтары толық орындалмады. Оған қоса, Рогун ГЭС-і күрмеуі қиын түйткілге айналды. Тәжікстан өзін электр энергиясымен қамтамасыз етіп, артығын көршілеріне сату үшін Вахш өзенінің бойына Рогун ГЭС-ін салмақ болды. Вахш Әмударияға құяды. Егер су бастауына ГЭС салынса, онда Өзбекстанға су аз жетіп, оның мақталы аймақтары құрғап қалуы мүмкін еді.

Сырдарияның су мөлшерін дәл бөлу оңай емес. Сырдың бастауы Қырғыз жерінде қалыптасады, Тәжікстан мен Өзбекстан аумақтары арқылы өте отырып, Қазақстанға келеді. Тау аумағынан келетін судың сапасы төмен қарай аққан кезде күрт нашарлайды, оның құрамында гербицидтер, пестицидтер, минералды тыңайтқыштар көп. Яғни, көрші елдердің егін алқабында қолданатын химиялық заттары. Оған қоса, Қазақстан Сырдың етегінде жайғасқан соң бірде Қырғыз елінің, бірде Өзбекстанның шешіміне тәуелді болды. Мәселен, жаздың суармалы маусымында кейде Өзбек үкіметі Сырдарияның суын қысып, Оңтүстік Қазақстандағы жүздеген гектар жерді құрғатып тастап, шаруаларды шығынға батыратын. Ал қыс айларында Қырғыз жеріндегі Тоқтағұл су қоймасында жиналған судың жартысын төмен ағызатын. Сырдың сағасы Шымкент пен Қызылорда аймағы болғандықтан, ол су еріген мұзбен қоса талай рет сол өңірдегі ауылдарды шайып кетті. 2008 жылғы сел 3 мың үйді басып қалды, шығын 130 млн долларды құрады. Осыдан соң Қазақстан үкіметі Оңтүстік Қазақстанда Көксарай су қоймасын соғуға шешім қабылдады. Ол артық суды жинап, қажет кезде Сырдарияға жіберу үшін салынды. Алайда, кей кездері Шардара мен Көксарай су қоймаларының сыйымдылық мүмкіндігі жеткіліксіз /1 /.

2000 жылы Қазақстан мен Қырғыз Республикасы Шу мен Талас өзендерін пайдалану туралы келісімге келді. Өзендер негізінен теңдей бөлінген. Жоғарыдағы келісім бойынша Қырғыз жеріндегі қос өзен суын реттеп отыратын канал, қойма, тоғандарды ұстау, жөндеу жұмыстарының біраз шығынын Қазақстан төлейді, бұл әлемдік практикада бар жайт.

Таластың 80% суы Қырғыз жерінде бастау алады, Қазақстанда Жамбыл облысының жерімен өтеді. Облыстың қажеттілігі жылына 3 млрд м³ су.

Болжам бойынша ХХІ ғасырдың ортасына қарай Шу өзенінің суы 25%-ға, Таластың суы 40%-ға азайып кетуі мүмкін. Себебі бастаудағы мұздықтар жаһандық жылыну процесінің әсерінен еріп жатыр.

Жаңа проблемалар мен қиындықтардың туындауын және оларды бірлесіп шешудің қажеттілігін мойындай отырып, экологиялық мәселелерді шешуге бағытталған Қазақстан Республикасының Үкіметі мен ҚХР Үкіметі арасындағы трансшекаралық өзендердің су сапасын қорғау туралы және қоршаған ортаны қорғау саласындағы келісімдерге қол қойылған.

Сонымен қатар екі ел арасында 2013 жылғы «Қазақстан Республикасы мен ҚХР-дың Кешенді стратегиялық серіктестікті одан әрі тереңдету туралы

бірлескен декларациясы» ынтымақтастыққа жаңа серпін берді.

Осылайша, барлық трансшекаралық өзендерде су ресурстарын пайдалану және қорғау бойынша Қазақстан Республикасы мен ҚХР арасында берік екіжақты ынтымақтастық пен серіктестік орнатылды.

Айта кету керек, осы келісімдерге сәйкес трансшекаралық өзендердегі бірқатар гидроэлектростанциялар мен өлшеу станциялары қазірдің өзінде бірлесіп салынып жатыр және салынуда, ал суды бөлу тепе-теңдік негізде жүзеге асырылады: жағалаудағы адамдар санына қарамастан 50% -дан 50% -ға дейін, яғни су бөлудің гидрографиялық принципі сақталады /2/.

Гидрологиялық мәліметтермен үнемі алмасып отырады, бірыңғай өлшеу стандарттары жасалады, яғни өзен бассейндерінің мөлдір базасы жасалды. Гидроэлектростанцияларды бірлесіп басқару, кейбір ескірген құрылыстарды қалпына келтіру, селден қорғайтын құрылыстар салу мәселелері шешілді.

Ертіс, Іле және Емел Қазақстан-Қытай трансшекаралық өзендерінің бассейніндегі су ресурстарын бағалауға көп көңіл бөлінген.

Су – экономика. Кез келген мемлекеттің қозғаушы күші. Экономика жағынан алғанда, өркениетті елдер пайдаланған суды қайтадан тазалайды. Бұл қымбат процесс. Біз төрт мемлекетпен жұмыс жасаймыз. Сондықтан әр мемлекет суды пайдаланған соң суды көршілерге жібере салады. Ол – арзан. Лас су бір мемлекеттен екіншісіне ауысады. Бұл халықаралық тұрғыдан шектеу қойылған нәрсе. Әр мемлекет өз күшіне қарай жүзеге асырады. Су – экология емес, экономика. Судың тазалығы, жеткілікті болуы маңызды. Біздің кемшілік – трансшекаралық судың сапасын, көлемін тексеру нашар.

Себебі трансшекаралық өзендердің тағдыры дегеніміз – өзеннің аяғындағы мемлекеттің тағдырын шешетін жағдай.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. «Egemen Qazaqstan» газеті. Нұрмұхамед Байғара 2019 ж.
2. Политические аспекты интегрированного управления водными ресурсами. Методическое руководство, 2016г.
3. <https://baribar.kz/student/845/qazaqstan-respublikasynynh-trans-shek/>
4. <https://abai.kz/post/18132>

МИРОВОЙ ОПЫТ ВЫРАЩИВАНИЯ ПОСАДОЧНОГО МАТЕРИАЛА ХВОЙНЫХ ПОРОД

Для проведения лесокультурных работ в целях лесовосстановления и лесоразведения ежегодно требуется посадочный материал. От качества посадочного материала и затрат на его выращивание зависит рентабельность и эффективность работ. Поэтому совершенствование агротехники, снижение себестоимости выращивания посадочного материала остается актуальной задачей, и для решения ее необходимо внедрять в питомническое производство современные научные достижения, особенно в тех регионах, где природно-климатические условия являются лимитирующим фактором.

Показатели и данные опыта стран мира по выращиванию посадочного материала и показатели лесного фонда этих стран дают возможность оценить используемые технологии и, основываясь на лесорастительных условиях конкретной страны, подобрать для нее наиболее эффективные.

Правительства разных стран политику в области лесного хозяйства ведут по разному.

С целью стимулирования работы питомников, выявления и внедрения передового опыта выращивания посадочного материала Министерством лесного хозяйства Республики Беларусь ежегодно проводится конкурс на звание «образцового питомника». Конкурс проводится в два этапа. На первом этапе, который заканчивается в декабре, составляют рейтинг питомников. На втором определяют лучшие хозяйства, которым будет присвоено звание образцовых. Для составления рейтинга используются «Критерии оценки для определения рейтинга постоянных лесных питомников». Наиболее важными среди них являются: площадь питомника (не менее 10 га), показатели реализации посадочного материала и количество видов выращиваемых пород, объемы выращивания посадочного материала из улучшенных семян, в закрытом грунте, площадь закрытого грунта, наличие систем орошения в теплицах и в открытом грунте, наличие санитарно-бытовых помещений, административных зданий, наличие компостника и ледника (холодильной камеры), внесение органических и минеральных удобрений и т. д.

Лесные насаждения в Америке представлены в основном естественными лесами, на долю которых приходится более 95% на западе и более 80% – на востоке. В лесных питомниках США выращивается ежегодно 1,5 млрд. шт. посадочного материала, из которых 55% производится на крупных питомниках, 22% на небольших частных, 23% – на государственных. Выращивается как посадочный материал с закрытой корневой системой на который приходится около 70%, так и с открытой. Ежегодно в США создается более 1 млн. га лесных культур, преимущественно местных видов сосен.

Лесистость Литвы составляет 33,3% (2,173 млн. га). На долю

государственных лесов приходится 49,5%, частных 38,9%, на остальной части уточняются права собственности. Общая площадь лесных питомников составляла более 1200 га, на которой выращивается более 130 млн. сеянцев и саженцев. Ежегодный объем лесовосстановления – около 10 тыс. га. На долю искусственного восстановления приходится 75%, естественного 25%. Основной породой является ель европейская, насаждения которой созданы почти на половине площадей. Лесоразведение проводится на площади 700–800 га, преимущественно посадкой.

Лесистость Польши составляет 29,4% (9,4 млн. га). За последние 50 лет она увеличилась на 7,7%, однако еще не достигла оптимального уровня, который по оценке польских специалистов равен 33–34%. В частную собственность передано 18% общей площади лесов. Они, как правило, находятся на землях сельскохозяйственных предприятий и сильно фрагментированы. Средний размер частного владения 1,3 га. В Польше продуцирующая площадь лесных питомников составляет 2,2 тыс. га. Широко применяется посадочный материал с закрытой корневой системой. При его выращивании применяют удобрения с длительным сроком высвобождения, а также микоризация субстрата. Объем восстановления лесов составляет около 50 000 га в год (86,5% лесные культуры, 13,5% естественное возобновление). Ежегодные объемы лесоразведения – около 4 тыс. га.

Финляндия обладает большими запасами лесных ресурсов. На долю лесных земель приходится 69% (20,3 млн. га) от общей площади. Преимущественно (60%) владение частное. В Финляндии насчитывается 630 000 частных лесовладельцев. Государству принадлежит 26% лесов, преимущественно на севере, где сосредоточены заповедные и охраняемые территории. Оставшаяся часть (14%) находится в собственности компаний, объединений лесоводов и т. п. Основными породами является сосна обыкновенная (48%), ель европейская (34%) и береза повислая (15%). Ежегодные объемы лесовосстановления составляют порядка 120 000 га, в том числе около 83% – посадка, около 4% – посев, и 3% естественное возобновление, которое, как и посев, приходится в основном на сосну. Доля естественного возобновления постепенно уменьшается, 95% площадей высаживается вручную. Для посадки практически полностью, включая березу, используется посадочный материал с закрытой корневой системой, который выращивают на крупных специализированных питомниках по интенсивным технологиям. На долю посадочного материала с открытой корневой системой приходится менее 0,1%. Ежегодный объем выпуска посадочного материала более 160 млн. шт. (ель 66%, 30% сосна, 3% береза, 1% другие виды).

Покрытие лесами территории Швеции составляет 76% (почти 31 млн. га). Большая часть принадлежит частным собственникам (более 75%), остальная часть находится в собственности государства. Ежегодные объемы лесовосстановления составляют почти 180 000 га, доля естественного возобновления не велика. Площади содействия составляют 10 000 га. Преимущественным методом является посадка, на долю которой приходится 75%, естественное возобновление занимает 18%, посев – 5%. Почти 90%

процентов посадочного материала составляют сеянцы с закрытой корневой системой.

В Германии лесные земли составляют более 11 млн. га или 32% от общей территории. Преимущественно леса находятся в частном (48%), государственном (32%) и корпоративном (20%) владении. В стране около 2 млн. частных владельцев. Средняя площадь участка 2,5 га. Ведение хозяйства направлено на сохранение естественного разнообразия лесов. При этом доля искусственного лесоразведения и лесовосстановления несколько превышает 50%.

Россия обладает самыми большими площадями лесов (891 млн. га). Ее лесистость составляет 46%. Все леса государственные. В результате неудачных реформ произошло значительное снижение качества и количества выполняемых работ, количества питомников и объемов выращивания посадочного материала. Однако в настоящее время ситуация улучшается. Закладываются новые питомники, теплицы и лесосеменные центры. В 2013 г. объем выращенного посадочного материала с закрытой корневой системой достиг 37 млн. шт.увеличившись за 2 года почти в 5 раз. Объем лесовосстановления в 2013 г составил 850 тыс. га. На долю создания лесных культур приходится 185 тыс. га или 22%. Растет доля комбинированного метода лесовосстановления, который рассматривается как стратегическое направление.

Площадь лесов на Украине составляет 10,5 млн. га, процент лесистости – 15,9%. Преимущественно леса находятся в государственном управлении. Лишь 0,2% лесных земель принадлежат частным лицам. Среднегодовые объемы лесовосстановления около 60 тыс. га. На долю искусственного приходится около 80%. Значительные объемы лесоразведения, которые достигают 35–40% от общего объема работ. В целом объемы лесовосстановления в 1,5 раза превышают объемы вырубki насаждений. На территории Украины действует 1,9 тыс. постоянных и временных лесных питомников, на которых выращивается около 350 млн. шт. сеянцев и саженцев.

Казахстан относится к малолесным, лесодефицитным регионам. Согласно Стратегический план Министерства сельского хозяйства Республики Казахстан на 2017-2021 годы Общая площадь государственного лесного фонда по состоянию на 1 января 2017 года составляет 29 423,1 тыс. га и занимает 10,8% территории республики. Покрытые лесом угодья занимают 12 706,8 тыс. га или 43,2% процента общей площади земель лесного фонда. Лесистость республики составляет 4,7%.

В Восточном Казахстане сконцентрировано 44% эксплуатационного запаса древесины всего Казахстана. Лесистость области составляет 6,96%. Основными лесобразующими породами являются - сосна, пихта, ель, кедр, лиственница, осина, береза, тополь.

На сегодняшний день в Казахстане имеются специализированные предприятия, которые оказывают услуги по воспроизводству лесов и лесоразведения, выращивают посадочный материал. Например, в 2013 г в

государственных лесных учреждениях СКО числилось 14 лесных питомников, в том числе 6 постоянных общей площадью 189 га и 8 временных общей площадью 55 га.

Учитывая важность сохранения и умножения биоресурсов страны, в рамках реализации проекта «Сохранение лесов и увеличение лесистости территории республики» количество организаций, работающих в этом направлении увеличивается.

С целью увеличения рентабельности производства посадочного материала в РК постепенно внедряются современные технологии. Некоторые питомники уже снабжены капельным поливом.

Самой эффективной на сегодняшний день является контейнерная технология выращивания сеянцев. В Казахстане 2019 г. в Мангышлакском экспериментальном ботаническом саду в г. Актау состоялось открытие контейнерного питомника древесных растений, где планируется создание современного контейнерного питомника общей площадью 2,0 га для выращивания и реализации саженцев хвойных, лиственных, плодовых и выющихся древесных растений с ЗКС.

В Канонерском филиале ГУ «ГЛПР «Семей орманы» построен инновационный лесосеменной комплекс, включающий лесосеменную станцию, контейнерный питомник и питомник с открытой корневой системой, предназначенный для ускоренного выращивания посадочного материала с использованием различных стимуляторов роста. В нем также внедряются новые технологии, инициированы опытные испытания с применением заимствованных у европейцев методов выращивания сеянцев.

Например, в 2011 г введен в эксплуатацию Казалинский лесной питомник, который специализируется в основном на выращивании посадочного материала (саксаула) для лесомелиоративных работ (посадка в песках) по зарращиванию осушенного дна Аральского моря, а также озеленения населенных пунктов региона. Площадь питомника составляет 32 гектара, ежегодная мощность по объему выпускаемой продукции составляет свыше 4 миллионов сеянцев саксаула.

Учитывая мировой опыт, в концепции государственной лесной политики РК до 2020 года к приоритетным направлениям развития лесного сектора и защитного лесоразведения отнесены коммерческое лесоводство и ресурсы плантационных лесонасаждений, а также создание альтернативных источников древесного сырья – плантаций из быстрорастущих и других продуктивных древесных и кустарниковых пород различного целевого назначения.

В связи с этим в 2018 в РК учреждена ОЮЛ И ИП «Ассоциация частных лесных питомников Казахстана «ORMAN»». Активно развивается частное лесное хозяйство на юге Казахстана. В рамках государственных программ и научных грантов ведутся работы в этом направлении.

СПОРОВО-ПЫЛЬЦЕВОЙ АНАЛИЗ В ОПРЕДЕЛЕНИИ ФЛОРЫ ОПРЕДЕЛЕННОГО РАЙОНА

У высших растений органом размножения является цветок. В нем находятся главные его части - пестик (женский орган цветка) и тычинки (мужские органы), расположенные вокруг пестика.

В пыльнике, находящемся на верху тычинки, образуется пыльца. Когда она созреет, пыльники раскрываются и пыльцевые зерна переносятся на липкую поверхность рыльца пестика. Этот процесс называется опылением.

В зависимости от способа переноса пыльцы растения подразделяют на ветроопыляемые (анемофильные) и насекомоопыляемые (энтомофильные). В первом случае пыльца с одних растений на другие переносится ветром (примерно 20%), во втором - насекомыми, посещающими цветки ради сбора нектара и пыльцы.

Около 80% опыления растений производят медоносные пчёлы.

Медоносные растения могут быть классифицированы по времени цветения, по характеру взятка и по месту обитания.

По времени цветения различаются:

-весенние медоносы - мать-и-мачеха, яблони, груши, вишни, ива, клён, белая акация и др.;

-летние - белый клевер, липа, подсолнечник, эспарцет и др.;

-осенние - мята, вереск, чистец и др.

По месту обитания, в зависимости от вида угодий, где произрастают медоносы, они могут быть лесными или луговыми древесными, кустарниковыми, или травянистыми растениями, дикоросами или садовыми (сельскохозяйственными) культурами, а также специально высеваемыми вблизи стационарных пасек медоносами.

По характеру взятка растения делят на три условные группы.

Первая группа - растения пыльценосы, дающие пчёлам сбор только цветочной пыльцы и совершенно не выделяющие нектара (орешник-лещина, мак, шиповник, берёза, осина, ольха, тополь, пихта, ель, сосна, кедр, кукуруза, рожь, овсяница, осоки, конопля, лебеда и др.). Эти растения имеют большую частью невзрачные цветки, лишённые ярких венчиков. Посещаются они пчёлами при большой нужде в пыльце. К числу пыльценосов могут быть отнесены также некоторые из ветроопыляемых растений, как, например, вяз, дуб, виноград, которые хотя и имеют нектарники, но нектар у них выделяется в незначительном количестве.

Вторая группа включает нектаропыльценосы, дающие пчёлам одновременно сбор нектара и пыльцы. К числу нектаропыльценосных растений относятся все главнейшие медоносные растения, например, акация, ива, липа, гречиха, белый клевер, кипрей и т.д.

В третью группу относят растения, дающие пчёлам только нектар. Например, посевная вика, имеющая внецветковые нектарники, или женские растения ивы, у которых цветки выделяют только нектар. Их называют нектароносы.

подавляющее большинство насекомоопыляемых растений является, по существу, нектаропыльценосами, привлекая к себе пчёл одновременно и нектаром и пыльцой.

Растения, дающие пчёлам только один нектар, очень редки. К числу таких чистых нектароносов могут быть отнесены, например, хлопчатник, пыльцевые зёрна которого, вследствие своей шиповатости, не могут быть склеены в комки и сложены в корзиночки.

Пыльца является основным белковым кормом для пчёл, поэтому они заготавливают её в течение всего вегетационного периода.

Каждое растение имеет характерные только для него пыльцевые зерна.

Для пыльцевых зёрен покрытосеменных растений характерны сравнительно небольшой размер, разнообразная форма, многослойная оболочка, наличие различных построений апертур (борозды, поры и оры), расположенных на экваторе, по полосам или по всей поверхности.

В зависимости от способа переноса с тычинок на пестики пыльца имеет специфические черты. У ветроопыляемых растений она сухая, лишена скульптуры, большей частью имеет поры, вырабатывается в большом количестве.

Пыльца насекомоопыляемых растений более крупная или очень мелкая, клейкая, снабжена скульптурой и большим количеством апертур. Пыльцевые зёрна обычно окрашены в различные цвета: молочный, желтый, оранжевый, красный, зеленоватый, серый, бурый и др.

Оболочка пыльцевых зёрен состоит из двух основных слоёв: наружного (экзины) и внутреннего (интины).

Экзина обладает высокой устойчивостью к различного рода воздействиям, в частности к высокой температуре и химическим агентам. Иногда она состоит из трех подслоев: верхнего (эктоэкзины), составляющего скульптурную часть оболочки, и средних (мэкзины и нэкзины).

Интина состоит из двух слоёв: наружного, образующего у пыльцы многих двудольных растений линзовидные подапертурные утолщения, называемые онкусами, и внутреннего, тесно связанного с клеточным содержимым. Этот слой называется настоящей интиной (рисунок 1).

Апертура – тонкая или перфорированная часть поверхности пыльцевого зерна, служащая местом выхода пыльцевой трубки. Структуры апертур покрытосеменных растений многообразны, они различаются по расположению, размерам, очертаниями количеством. Кроме того, апертуры бывают простые – борозды, поры и сложные – бороздно-поровые, бороздно-орывые, порово-орывые. Число апертур, их строение и расположение определяют тип пыльцевого зерна.

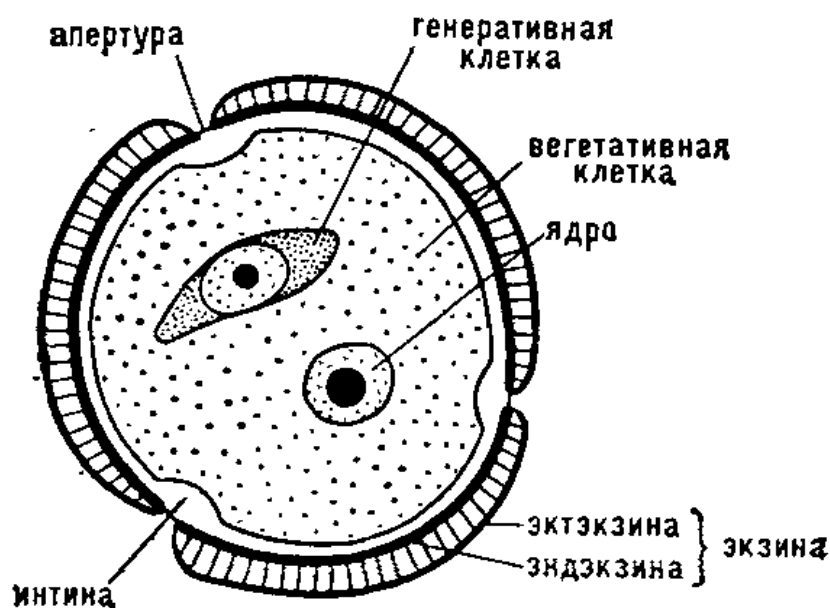


Рисунок 1 – Строение пыльцевого зерна

Скульптурный орнамент поверхности спор и пыльцевых зерен очень разнообразен. На поверхности пыльцевого зерна находятся шипики и различные выросты самой разнообразной конфигурации. Сама поверхность под микроскопом выглядит как гладкая или сетчатая, или как ямчатая, гребенчатая и т. д. Для многих пыльцевых зерен голосемянных растений характерно наличие воздушных мешков, способствующих распространению пыльцы на большие расстояния.

Текстура – рисунок поверхности пыльцевого зерна, обусловленный внутренним строением и расположением структурных элементов. Текстурированный рисунок представлен несколькими типами: внутрисетчатый, пятнистый, мелкоточечный. Оболочки пыльцы и спор состоят из чрезвычайно стойкого органического вещества - спорополленина, которое не разрушается при кипячении в сильных кислотах и щелочах и может выдерживать значительные давления. Форма и размеры пыльцевого зерна и споры, строение оболочек, число, характер и расположение апертур весьма разнообразны, но постоянны у растений одного вида; а у представителей различных таксонов, как правило, тем более сходны, чем ближе их родство.

Ботаническим методом исследования, позволяющим определять таксономическую принадлежность растений по характерным морфологическим особенностям спор и пыльцевых зерен, является спорово-пыльцевой анализ. Спорово-пыльцевой анализ используется в археологии, медицине, товароведении, криминалистике, но особенно в геологии, геоморфологии и палеогеографии, где объектом исследования служат пробы осадочных пород, торфа, угля и т. п., из которых в результате специальной обработки извлекают захороненные в них пыльцу и споры. Изучение остатков спор и пыльцы дает возможность судить о флоре определенного региона,

существовавшего во время отложения вмещающих пород, а процентное соотношение пыльцы и спор дает возможность судить о растительности данного региона и, соответственно, о климате в данную эпоху.

Спорово-пыльцевой анализ меда позволяет определить его ботаническое и географическое происхождение. Следовательно, можно предположить, что спорово-пыльцевой анализ меда или пыльцы, собранных в том или ином районе, также может быть использован для определения видового состава растений конкретной местности.

С этой целью нами был проведен спорово-пыльцевой анализ пыльцы, собранной в районе села Украинка близ завода «Восток-Молоко» (Глубоковский район ВКО).

Всего по цвету было выделено 12 вариантов пыльцы (рисунок 2). Из них были изготовлены временные препараты. Для этого на предметное стекло наносили каплю физиологического раствора, в нем растворяли образцы пыльцы, накрывали покровным стеклом и изучали под микроскопом.



Рисунок 2 – Образцы исследуемой пыльцы

Морфологическое изучение пыльцевых зерен проводили при увеличении в 280 раз. При этом оценивали внешний вид и цвет пыльцевых зерен, а также их размеры (рисунок 3).

При исследовании было установлено, что 11 гранул содержат пыльцу только одного вида растения (монофлёрная пыльца), и только в одном варианте образец содержал пыльцу 4 видов растений (полифлёрная пыльца).

Используя атлас пыльцевых зерен, из 12 изучаемых образцов было идентифицировано 4 вида. На рисунке 3 под номером 2, 8, 10 и 11 представлена пыльца спиреи средней, мать-и-мачехи, подсолнечника посевного и иван-чая соответственно. Данные виды растений являются обитателями материкового суходольного луга. Следовательно, можно сделать вывод, что пыльца собрана в лесостепной зоне с относительно ровным рельефом (мезорельеф) и в условиях средней увлажненности.

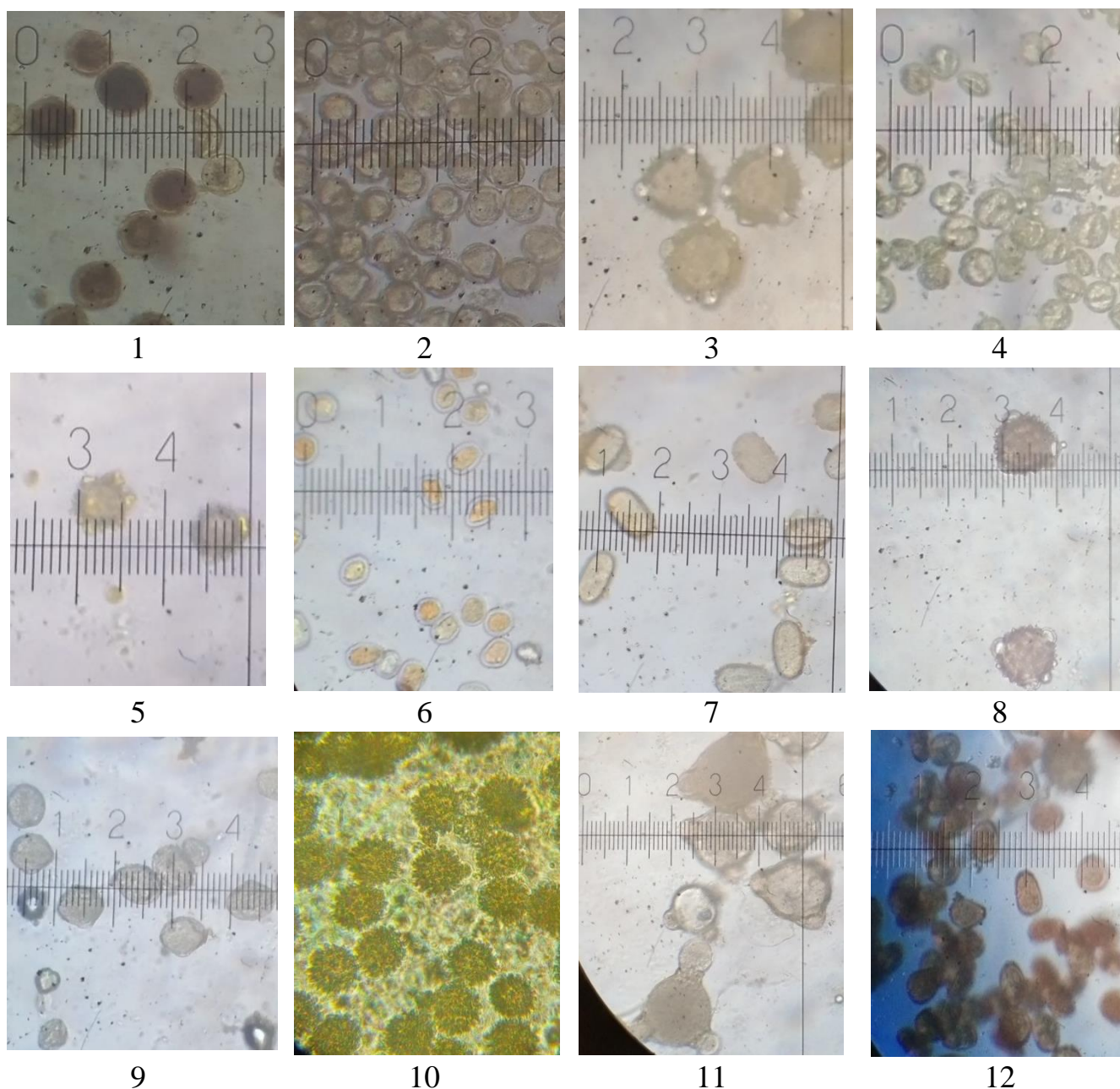


Рисунок 3 – Пыльцевые зерна, выделенные из образцов

Видовая принадлежность остальных пыльцевых зерен на данный момент не установлена. Сложности в определении таксономических принадлежностей растений по характерным морфологическим особенностям спор и пыльцевых зёрен связаны с отсутствием данной информации по многим видам растений, а также некоторое количество деформированных пыльцевых зерен.

В связи с этим, нами поставлена задача не только определить видовой состав района по собранной пыльце, но и составить атлас пыльцы основных нектаро- и пыльценосных растений отдельных районов ВКО.

ҚР ЖОЛДАРЫНЫҢ МӘСЕЛЕЛЕРІ ЖӘНЕ ОЛАРДЫ ШЕШУ ЖОЛДАРЫ

Әр мемлекет үшін, әсіресе жас мемлекет үшін мемлекет ішіндегі логистика экономика үшін өте маңызды болып табылады. Себебі, сауда немесе басқа да экономикалық процесстер үшін маңызды болып табылатын жүк тасымалының негізгі бөлігі (3.2 млрд.тонна) автомобиль арқылы тасымалданады. Одан бөлек қазіргі таңда ауадай қажет болып табылатын адам тасымалының үлкен бөлігі, яғни жылына 22309 млн адам дәл осы автокөлік арқылы тасымалданады.

Бірақ, бүгінгі күнде осы автокөлік жолдары бірнеше мәселеге шалығып жатыр. Мысалы: жолдардың сапасының нашарлығы, жаяу жүргіншілердің қауіпсіздігінің қамтамасыз етілмеуі және тағы да басқа мәселелер.

Қазақстан Республикасының жолдарының ұзындығы 2016 жылы 176.2 мың км, ал қоғамдық қолданысқа арналғаны 95.6 мың км болды. Бірақ жол ұзындығының көпшілігіне 25 жылдан астам уақыт бойы капиталды тұрғыда жөндеу жұмыстары жасалмаған. Бұл жол сапасының нашарлануына, яғни тауар немесе адам тасымалдау процесінен басқа көптеген салаларға да мәселелер әкеліп жатыр.

Бұл жерден біз ҚР жол мәселелерін шешу алдымызға қойылған мақсаттардың ең маңыздыларының бірі екендігін білеміз.

Қазіргі таңда ҚР жолдарының көпшілігі асфальтпен қапталған. Бұның бірнеше себептері бар.

Біріншіден, асфальт арзан материал. Асфальттың негізіне жататын мазут мұнайдың қалдық өнімі болып табылады.

Екіншіден, асфальтты жолдарға жөндеу жұмыстарын өткізу басқа аналогтарға қарағанда жеңілдірек болып табылады.

Бірақ, егер асфальт идеалды материал болса бүгін көріп отырған мәселелер пайда болмас еді. Асфальттың басты кемшілігі: эксплуатация уақытының аздығы. Асфальтты идеалды тұрғыда 2-3 жыл сайын ауыстырып отыру қажет. Ал бұл процесс көптеген қаржылай ресурстарды талап етеді.

1 км асфальтты салу үшін қандай мөлшердегі қаражат қажет?

Жолды салу үшін алдымен құмды сатып алып, болашақ жолға алып, оны тегістеп, одан кейін жол төсемінің деңгейі топырақтың қалған деңгейінен шамамен 1-1,5 метрге дейін жоғары болмайынша қайтадан алып, қайта трамвайлау қажет.

Сапалы жол салу кезінде бұл кезең 1 км жолға шамамен 3 аптаға созылады.

Үйінді үшін жасалуда кейін жауын-шашын су застаивалась асфальтта және қыста жолды қатты заметало.

Енді сандар:

Біз мұндай жолға қанша құм әкелу керек деп есептейміз.

Алдымен Болашақ жол төсемінің енін біліңіз.
ГОСТ бойынша екі жолақты жолдың ені 3,5 метр.
Демек, жол төсемінің бір және басқа шетінен жолдың жауын-шашыннан кейін толмауы үшін тағы 50 см қалдыру керек.

Барлығы 4,5 метр шығады. Ұзындығы бізге белгілі - 1000м.
Осылайша, шығады $4,5 * 1000 * 1 = 4500$ текше м. бұл тегістелген құмның көлемі.

Яғни 6000 текше метр сатып алуға қопсытылған.

Ең қымбат құмның бағасы 6000 тенге.

Тиісінше, $6000 * 6000 = 36000000$ (отыз алты миллион тенге).

Мысалы, бұл жеткізу бағасы болады.

Бұдан әрі қалай ғана утрамбовали құм. жол төсемі не үшін сақталуы үшін қиыршық тасты 20-30 см қабатпен салу қажет.

Санаймыз: $3,5 \text{ м} * 0,25 \text{ м} * 1000 \text{ м} = 35 * 25 = 875$ текше метр қиыршық тас.

$3270 \text{ тг} / \text{текше м} = 875 * 545 = 2861100$ тенге. Менің ойымша, 2862000 тенгеге дейін дөңгелектеуге болады.

$36000000 + 2862000 = 38862000$ (отыз сегіз миллион сегіз жүз алпыс екі мың тенге)

Бұл тағы бір апта жұмыс істеді. Жиыны бір ай.

Бригаданың жалақысын бір ай жұмыс үшін үш миллион алты жүз мыңға дейін барады.

Ары қарай басқа да шығындарды қосып есептесе шамамен 63,588,000 теңге шығады. Бірақ официалды деректер бойыншы 1 км жол салу үшін мемлекет 500 мыңнан 2 млн АҚШ долларын жұмсайды. Бұл шамамен 189 234 950,00 және 756 939 800,00 аралығы. Бұл жерде пайда болатын бірінші мәселе, негізінде кететін қаражатпен официалды тұрғыда берілген қаражаттың өте үлкен айырмашылығы. Екінші мәселе, асфальтты жолдардың 2-3 жылда істен шығуы және оның өткізу қабілеттілігінің құлауы.

Бұл жұмыс бойынша менің ұсынғым келетін өзгерісім: ҚР жолдарының белгілі бір бөлігін бетонды жолдарға айырбастау.

Бетонды жолдардың басты артықшылығы эксплуатация уақытының үлкендігі және жаңбыр тамшыларын бетінде ұстамауы.

Ал кемшіліктері: қымбаттылығы және мұз басқан уақыттарда беткі қабатының үйкеліс коэффициентінің кем болуы, яғни тайғақтығы.

Сол себепті мен бетон жолдарды Қазақстанның оңтүстік аймақтарында қолдану қажет деп есептеймін.

1. Бетон жолдардың басты кемшілігі қымбаттылығы.
 - Бетонды жолдарды құрастыруға қажетті ресурстардың көпшілігі оңтүстік өңірде өндіріледі. Бұл тасымалдауға кететін қаражатты үнемдеуге көмектеседі.
 - Бетонды жолдардың эксплуатация уақыты асфальтты жолдан 20 есе ұзақ болған себепті, оларды қайта қайта жөндеудің қажеттілігі болмайды.

2. Бетон жолдарының екінші кемшілігі. Мұз басқан кездерде тайғақтығы.

- ҚР оңтүстік бөлігінің климаты суб-тропикалық не қоңыржайлы болып табылады. Яғни бұл факт бұл өңірлерде мұз басу мәселесі басқа өңірлерден қарағанда аз кездесетінін көрсетеді.

- Оңтүстік өңірінің климаты жылы болған себепті бұл жерлерде автокөлік жүргізушілері шипті шиналарды қолдануы жиі кездеспейді. Бұл өз кезегінде жолдың эксплуатация уақытын одан әрі ұзартады.

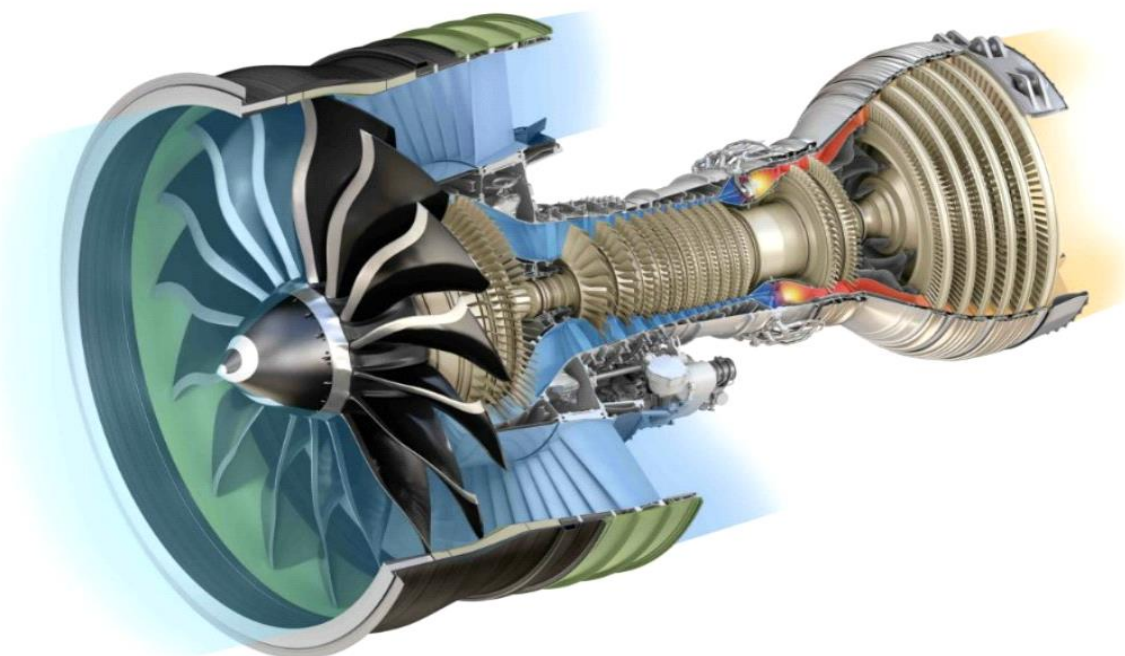
РЕАКТИВТІ ҚОЗҒАЛТҚЫШТАРДЫҢ ДИНАМИКАСЫ

Реактивті қозғалтқыштар деп отынның ішкі энергиясын жұмыс сұйықтығындағы реактивтің кинетикалық энергиясына түрлендіру арқылы қозғалыс процесі үшін қажетті тарту күшін құратын құрылғыларды атаймыз. Жұмыс сұйықтығы қозғалтқыштан тез ағып кетеді, *импульстің сақталу заңына сәйкес реактивті күш* пайда болады, ол қозғалтқышты қарсы бағытқа итереді. Жұмыс сұйықтығын тарату үшін оны әртүрлі температурада қыздырылған газдардың кеңеюін, сонымен қатар басқа физикалық процестер, мысалы, электростатикалық өрістегі зарядталған бөлшектердің үдеуін қолдануға болады.

$$m_r \cdot \Delta \vec{v} + \Delta m_f \cdot \vec{u} = 0$$

$$m_r \cdot \Delta \vec{v} = -\Delta m_f \cdot \vec{u}$$

мұнда: m_r - масса, \vec{u} - газ шығыны, $\Delta \vec{v}$ - жылдамдықтың өзгерісі, Δm_f - отынның массалық шығыны



Реактивті қозғалтқыштарда *тасушы қозғалтқыштар (двигатели с движителями)* бар. Олар тарту күштерін тек жұмыс денелерімен, тіректерсіз немесе басқа денелермен байланыс арқылы ғана жасай алады деп түсініледі.

Яғни, олар өздерін алға жылжытуды қамтамасыз етеді, ал аралық механизмдер ештеңеге қатыспайды. Осының нәтижесінде олар негізінен *ұшақтарды, зымырандарды және, гарыш аппараттарын* ұшыру үшін қолданылады.

Қозғалтқыштың тарту күші. Қозғалтқыштың тарту күші деп қозғалтқыштың газодинамикалық күштері, қысым және үйкеліс арқылы көрінетін ішкі және сыртқы жағына қолданылатын күштерді атаймыз. Тартудың күшінің түрлері:

Ішкі (реактивті тарту), сыртқы қарсылық есепке алынбаған кезде;

Тиімді, электр станциялардың сыртқы кедергісін ескере отырып.

Реактивті қозғалтқыштар пайдаланатын реактивті тартуды (қозғалтқышты тарту) қалыптастыру үшін сізге қажет:

Реактивті ағындардың кинетикалық энергиясына айналатын бастапқы энергия көздері;

Реактивті қозғалтқыштардан реактивті ағындар түрінде шығарылатын сұйықтықтар;

Реактивті қозғалтқыштың өзі энергия түрлендіргіш ретінде.

$$\vec{F}_p = m_p \cdot \vec{a} = -\vec{u} \cdot \frac{\Delta m_t}{\Delta t}$$

m_p — масса ракеты

\vec{a} — её ускорение

\vec{u} — скорость истечения газов

$\frac{\Delta m_t}{\Delta t}$ — расход массы топлива в единицу времени

Бастапқы энергия ұшақтың бортында немесе реактивті қозғалтқыштармен (химиялық отын, ядролық отын) жабдықталған басқа құрылғыларда сақталады немесе сырттан келеді (мысалы, күн энергиясы).

Қазіргі реактивті қозғалтқыштар негізінен химиялық энергияны пайдаланады. Жұмыс сұйықтығы - бұл химиялық отынның жануы нәтижесінде пайда болатын ыстық газдардың қоспасы. Реактивті қозғалтқыш жұмыс істеп тұрған кезде жанатын заттардан шыққан химиялық энергия жану өнімдерінен жылу энергиясына айналады. Сонымен қатар, ыстық газдардағы жылу энергиясы қозғалтқыштар орнатылған реактивті ағындар мен аппараттардың трансляциялық қозғалыстарынан механикалық энергияға айналады.

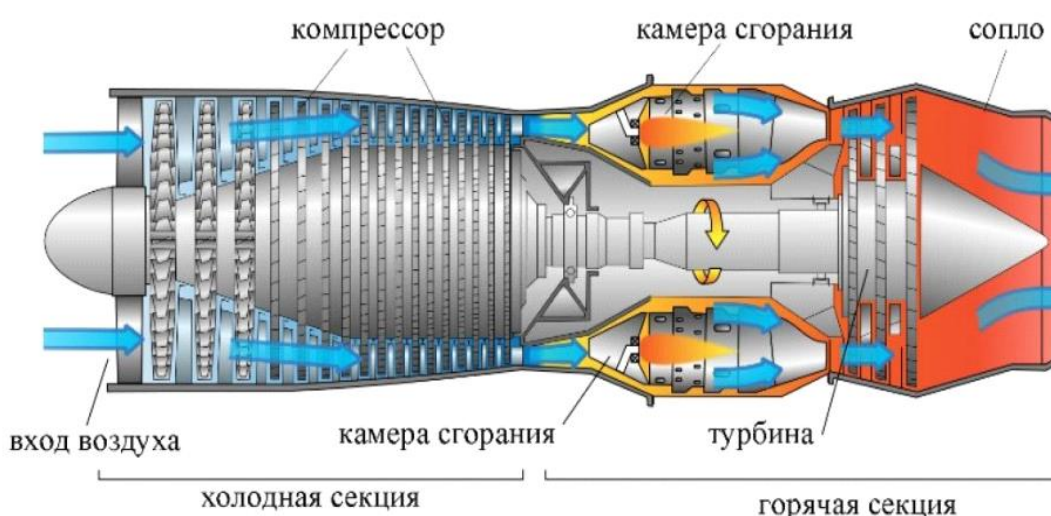
Реактивті қозғалтқыштың жұмыс принципі. Реактивті қозғалтқыштарда қозғалтқыштарға кіретін ауа ағындары қоршаған ортадан ауаны жұтатын (орнатылған желдеткіштерді қолдана отырып) үлкен жылдамдықпен айналатын компрессорлық турбиналарға тап болады. Сондықтан, екі міндет шешіледі:

Бастапқы ауа қабылдау;

Жалпы қозғалтқышты салқындату.

Реактивті қозғалтқыштардағы отын тек қозғалтқыштардағы химиялық реакциялар нәтижесінде (жанған кезде) жылу шығаратын және көптеген газдар түзетін заттар бола алады.

Өрт шыққан кезде қоспаның және оның бөліктерінің көлемінің ұлғаюымен едәуір қыздыру болады. Тұрасын айтқанда, реактивті қозғалтқыштар бақыланатын жарылыстарды қолданады. Реактивті қозғалтқыштардағы жану камералары ең ыстық элементтердің бірі болып табылады (олардағы температура 2700 ° С дейін жетуі мүмкін) және олар үнемі қарқынды салқындатуды қажет етеді.



Реактивті қозғалтқыштың құрылу тарихы. Реактивті қозғалтқышты Ханс фон Охайн және көрнекті неміс дизайнері Фрэнк Уитл ойлап тапты деп саналады. Франк Уитл 1930 жылы жұмыс істеп тұрған газ турбиналық қозғалтқышына алғашқы патент алды. Алайда, алғашқы жұмыс моделін Охайн құрастырды. 1939 жылдың жазының аяғында аспанда бірінші реактивті ұшақ пайда болды - He-178 (Heinkel-178), ол Охайн жасаған He S3 қозғалтқышымен жабдықталған болатын.

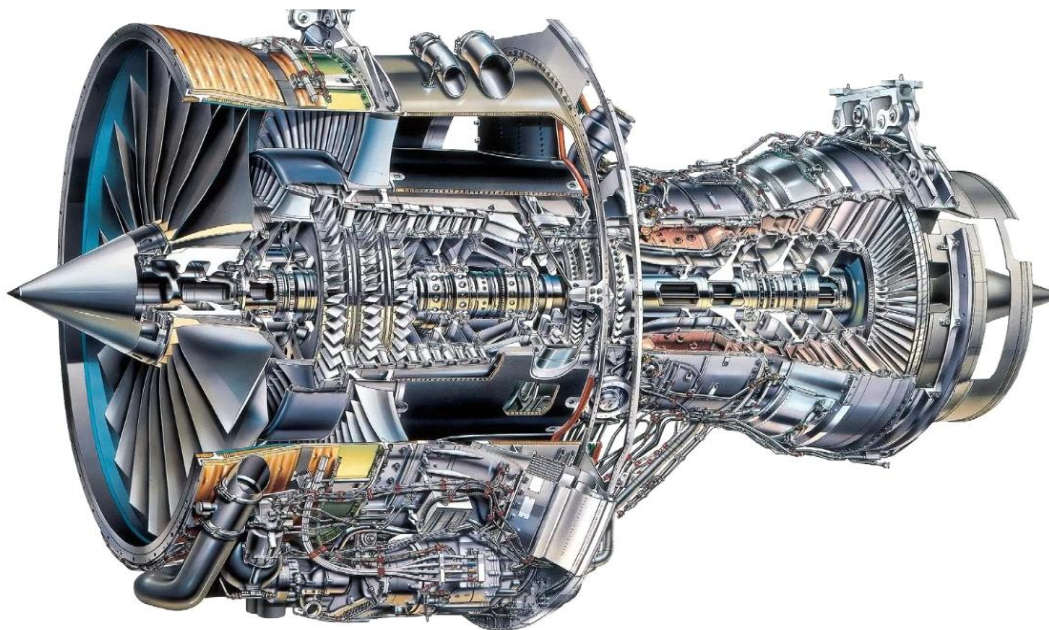
Қарапайым болғанымен, шын мәнінде, бұл тұтас ғылым, өйткені мұндай қозғалтқыштардың ортасында жұмыс температурасы мың градусқа жетуі мүмкін. Турбореактивті қозғалтқыш жасаудағы маңызды мәселелердің бірі - өздігінен балқытуға болатын балқымайтын металл бөлшектерін құру.

Реактивті қозғалтқыштың құрылысы. Басында, әр турбинаның алдында әрдайым желдеткіш тұрады (қоршаған ортадан ауа массаларын турбиналарға соратын). Желдеткіштердің аумағы үлкен, сонымен қатар материалы титан болатын арнайы конфигурациялардың көптеген жүздері бар. Қуатты компрессорлар (ауаны жану камерасына үлкен қысыммен айдауға қажет) желдеткіштердің артында орналасқан. Жану камераларынан кейін жанатын ауа-жанармай қоспалары турбинаның өзіне жіберіледі.

Турбиналар реактивті ағындардың түсіретін қысымы арқылы айналатын көптеген жүздерден тұрады. Әрі қарай турбиналар компрессорлар орнатылған

біліктерді айналдырады. Шындығында, бұл жүйе жабық болады және тек отын мен ауа массаларын қажет етеді.

Турбиналардан кейін ағындар *саптамаларға* бағытталады. Реактивті қозғалтқыштың саптамалары реактивті қозғалтқыштардың соңғы, бірақ маңызды емес бөліктері болып табылады. Олар тікелей *реактивті ағындарды* құрайды. Саптамаларға суық ауа массалары бағытталады, қозғалтқыштардың ішін салқындату үшін желдеткіштер суық ауаны сорып алады. Бұл ағындар өте ыстық реактивті ағындардан манжеттерді қорғайды және олардың балқып кетуіне мүмкіндік бермейді.



ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ:

1. Скубачевенко Г. С. *Авиационные газотурбинные двигатели* – М: Машиностроение, 1974.
2. Казанджан П. К., *Турбовинтовые двигатели*– М: Воениздат, 1981.
3. Иноземцев, Н. В. *Авиационные газотурбинные двигатели* / Н. В. Иноземцев. – Москва: Оборонгиз, 1981.

О БУДУЩЕМ В РАЗВИТИИ МАШИНОСТРОЕНИЯ КАЗАХСТАНА

Машиностроение в мировом сообществе воспринимается как показатель научного и технологического уровня национальной промышленности и экономики в целом. Данная отрасль промышленности дает мультипликативный, многократный эффект для развития смежных с ней отраслей, повышает занятость населения и тем самым обеспечивает конкурентоспособность и эффективность функционирования экономики в целом.

Устойчивый рост экономики Республики Казахстан должен происходить при опережающем росте машиностроения. Это позволит повысить уровень модернизации на предприятиях промышленности, а также увеличить комплексную производительность труда во всех отраслях экономики страны.

Согласно утвержденному «Плану мероприятий Правительства Республики Казахстан по реализации Государственной программы по форсированному индустриально-инновационному развитию Республики Казахстан на 2010–2014 годы» разработана «Программа по развитию машиностроения Республики Казахстан», которая нацелена на модернизацию существующих предприятий, формирование новых предприятий по выпуску конкурентоспособной продукции, соответствующей международным стандартам, развитие, углубление и кооперацию связей всех существующих машиностроительных и смежных с ними предприятий.

Программу необходимо рассматривать как:

- комплексный документ развития отрасли машиностроения на новом качественном уровне, который направлен на выпуск новой конкурентоспособной продукции, определенной на основе проведения маркетинговых исследований, а также повышения объемов ее производства и завоевания новых рынков сбыта;

- план ускоренного развития машиностроительных предприятий за счет реконструкции, технического перевооружения и внедрения наукоемких технологий производства, использование трансфера технологий и менеджмента качества управления предприятиями;

- программу совершенствования качества продукции на основе НИОКР, внедрения достижений НТП, освоения научно-технических и технологических разработок, которые направлены на создание новых видов технологического оборудования.

Отрасль машиностроения в настоящее время нуждается в разработке стратегии, нацеленной на повышении научного и технологического потенциала всего машиностроительного производства. На государственном уровне до настоящего времени не существовало субъекта деятельности

реально и созидательно влияющего на процессы технологического развития. Однако в целях содействия технологической модернизации на сегодняшний день в рамках, определенных программой «Производительность 2020», осуществляется комплексная модернизация 14 предприятий машиностроительного комплекса на общую сумму полной стоимости нововведений более 42 млрд тг.

Создан ряд конструкторских бюро (КБ): по производству горно-металлургического оборудования (г. Усть-Каменогорск), по транспортному машиностроению (г. Астана) и нефтяному и газовому оборудованию (г. Петропавловск), продукции сельскохозяйственного назначения (г. Астана).

Планируется создание КБ приборостроения республики. Разработан бизнесплан, который находится на стадии завершения экономической экспертизы в Центре государственно-частного партнерства (ГЧП) Республики Казахстан. Кроме этого, АО «КазАгроФинанс» в рамках выделяемых средств из республиканского бюджета и Национального фонда Республики Казахстан может финансировать инвестиционные проекты на льготных условиях от 4 до 6 % годовых для конечного пользователя со сроком кредитования от 3 до 12 лет. При реализации инвестиционного проекта на территории Республики Казахстан с внедрением опытно-конструкторских, научных и исследовательских работ (НИОКР) налогооблагаемая база по корпоративному подоходному налогу уменьшается на 150 % от всех расходов по его внедрению.

В связи с этим в современной мирохозяйственной ситуации страна имеет возможность занимать достойное место в сфере развития и освоения технологий при условии проведения обоснованной долговременной научно-технической политики, высокой активности НИОКР, устойчиво высокого уровня вовлечения разнокачественных ресурсов в сферу науки и образования.

Проведенный анализ состояния инновационной сферы страны показал, что в настоящее время в казахстанской экономике наблюдается существенная диспропорция между имеющимися научными и технологическими возможностями с их реальным осуществлением на практике. Ряд машиностроительных компаний Казахстана имеет сильный научно-технологический потенциал (НТП), но не может эффективно его применять. Также существует проблема, которая связана с отсутствием комплексных научных исследований, методологических, методических разработок и комплексных подходов к управлению НТП машиностроительного комплекса республики и эффективности его применения. Вследствие данных причин исследование потенциала предприятия является актуальной задачей.

Важность определения НТП обусловлена различными подходами к пониманию данного термина учеными и отсутствием комплексных научно-методических исследований в данной области. Сущность понятия «научно-технологический потенциал» целесообразно раскрыть через определение его составных категорий и факторов, таких как «научный потенциал» и «технологический ресурс».

По мнению автора, НТП – это совокупность, имеющихся материальных,

информационных, технических, кадровых и других ресурсов, а также организационной инфраструктуры, обеспечивающих разработку и освоение новых технических средств в производстве, наукоемких технологий, современных материалов, новационной продукции, новых видов, форм и методов организации труда и производственного процесса, направленных на комплексный рост эффективности функционирования предприятия.

НТП предприятия – это прежде всего научная, исследовательская, технологическая и конструкторская составляющие, организационная структура, материально-техническая база производства и воспроизводства, а также патентно-информационное обеспечение.

В машиностроении стратегия инновационного развития должна опираться на проведение структурных и комплексных институциональных направлений и реформ, которые нацелены на повышение степени использования и реализации сохранившихся, а также формирование новых научных, исследовательских и технологических ресурсов.

Научно-технологическая сфера находится в начале инновационного цикла, и от ее состояния зависит, будут ли отечественные научно-технические разработки не только уникальными на практике, но и способными обеспечить коммерческий успех. В этой связи возникает необходимость всестороннего анализа научного и технологического потенциала машиностроения, так как уровень технологических возможностей машиностроительного предприятия является той самой основой, на которой в последующем строятся его конкурентные преимущества на рынке. Анализ научного, исследовательского и технологического потенциала машиностроения обычно проводится в следующих направлениях:

- анализ и оценка имеющихся ресурсов и определение их предназначения в общем объеме машиностроения, страны и мира;
- разработка передовых технологий и потенциальных научных и технологических прорывов в конкретных сферах знаний.

Комплексный анализ позволит определить текущее состояние, тенденции и перспективы развития научного, исследовательского и технологического потенциала машиностроительной промышленности Казахстана, оценить уровень воздействия факторов, сдерживающих и способствующих технологическому обновлению. Проведем анализ текущего научного и технологического потенциала промышленности Республики Казахстан по данным, представленным «Агентством Республики Казахстан по статистике» и «Национальным центром научно-технической информации Республики Казахстан». Уровень научных и технологических факторов можно оценить с использованием таких показателей, как объем затрат на НИОКР, численность высококвалифицированных научных кадров, количество патентов, степень развития системы высшего образования (табл. 1)

Как видно из табл. 1, в 2014 г. в Казахстане было зарегистрировано 438 научно-технических организаций, спад которых за 2007–2011 гг. составил 26 единицы, или 94 %. Доля промышленных предприятий, занимающихся научными исследованиями, в 2014 г. составила только 2,5 % от общего числа

научно-технических организаций. За период анализа изменения в организационной структуре научного потенциала страны произошли в основном за счет роста научных исследований в виде проектно-конструкторской документации, опытных исследовательских образцов и полного комплекса работ по освоению продукции до серийного производства.

Согласно мировому опыту, доля научных расходов в ВВП должна быть не менее 3 %. Как видим, этот показатель в Казахстане почти в 10 раз меньше, чем в технологически развитых странах мира.

Организации, проводящие научные разработки и исследования за
2014–2018 годы

Показатель	Годы					Изменения 2018 к 2014 ед. %	
	2014	2015	2016	2017	2018		
Всего, ед./ %							
в том числе: научные и исследовательские институты	438/100	421/100	414/100	424/100	4 12/100	-26	94
высшие учебные заведения страны	170/38, 8	149/35, 4	118/28, 5	133/31, 4	132/32, 0	-38	77, 6
Конструкторские, проектно- конструкторские и	130/29, 7	123/29, 2	114/27, 5	121/28, 5	114/27, 7	-16	87, 7
промышленные предприятия	11/2,5	11/2,6	13/3,1	11/2,6	13/3,6	2	118
Прочие	101/23	108/25	123/31	133/31	121/23	20	120

Финансирование науки и научного потенциала в бюджете Республики Казахстан по сравнению с передовыми странами мира представляется даже более чем скромным. Российская Федерация замыкает десятку ведущих мировых промышленников по расходам на НИОКР, причем наблюдается небольшой рост российских расходов на НИОКР с \$22,1 млрд в 2010 году до \$23,1 млрд в 2011 году, при этом доля данных расходов в ВВП страны остается практически неизменной – 1 %.

Также следует отметить, что темпы роста расходов на НИОКР в США, Германии и Японии существенно ниже, чем в России, Китае, Южной Корее, Бразилии и Индии. Страны с развивающейся экономикой имеют все возможности потеснить не только хорошо развитую Европу, но и США.

Выявленные причины, приведшие научно-технологическую сферу к такому состоянию, на наш взгляд, отрицательно влияют на развитие отечественного научно-технологического рынка, инновационной инфраструктуры и формирование системы процесса коммерциализации технологий. Какие же есть возможности выхода из создавшегося положения?

С учетом отмеченных выше особенностей основными задачами государственной инновационной политики Казахстана в научно-технологической сфере должны стать: – обеспечение тесного взаимодействия государства и частного сектора, науки и промышленности, промышленности и рынка; – концентрация финансовых ресурсов и активное государственное участие в развитии инфраструктуры инновационной деятельности, включающей систему информационного обеспечения всех этапов инновационного цикла; – создание условий для привлечения негосударственного капитала в инновационную сферу с надежной системой страхования средств частных инвестиций; – создание правовой системы и формирование организационно-экономической среды для коммерциализации технологий. Кроме того, коммерциализация технологий как определенный, конечный результат всей инновационной деятельности требует специально подготовленных людей, хорошо владеющих основами технологического менеджмента и маркетинга. В Казахстане институт менеджмента в научно-технологической сфере только формируется, и это остается проблемой на пути успешного процесса коммерциализации технологий.

ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. План мероприятий Правительства Республики Казахстан по реализации Государственной программы по форсированному индустриально-инновационному развитию Республики Казахстан на 2010-2014 годы.

2. Татарских Б.Я., Радченко А.П. Вопросы развития инновационного и технологического потенциала машиностроения // Проблемы совершенствования организации промышленного производства и управления промышленными предприятиями: межвуз. сб. науч. тр. Вып. 2. Самара: Изд-во Самар. гос. эконом. ун-та, 2010.

3. Тюкакин Н.М. Концепция формирования стратегии устойчивого развития // Основы экономики, управления и права. 2013. № 2 (8). С. 93-97.

4. Алимбаев А.А., Исмаилова Р.А. Научно-технологический потенциал промышленности Казахстана // Вестник Оренбургского государственного университета. 2008. № 11 (93). С. 60-66.

5. Статистический ежегодник Казахстана / под ред. Б.Т. Султанова. Алматы, 2011. 488 с.

6. Касатая И.Л. Актуальные проблемы реализации инновационного потенциала в национальной экономике // Научный журнал КубГАУ. 2012. № 82 (08).

7. Космагамбетова С.Т., Бородин А.И., Сорочайкин А.Н. Финансово-кредитное стимулирование инновационного развития экономики Республики Казахстан: монография. Самара: Изд-во «Самарский университет», 2013. 188с.

8. Рустенова Э.А. Научно-технологический потенциал в системе инновационного развития машиностроительного производства Казахстана, Известия ОГАУ, 2018г

ВАЖНОСТЬ ПРОЦЕССА ГОМОГЕНИЗАЦИИ ПРИ АКТИВАЦИИ ИНЕРТНЫХ СОСТАВЛЯЮЩИХ РАЗЛИЧНЫХ СМЕСЕЙ

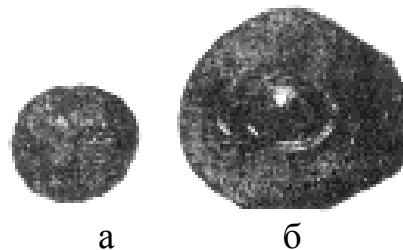
Процесс активации используется для повышения реакционной способности зерен вяжущего вещества, так как известно, что, к примеру, при крупности зерен цемента от 20...30 мкм около 40-60% цемента не участвует в реакции, то есть определенная часть цемента выполняет роль заполнителя бетонной смеси. Активация – это обработка, способствующая наиболее полному разрушению зерен и коагуляционных структур, образованию «свежих» химически активных поверхностей и возникновению свободных радикалов с высокой реакционной поверхностью, обеспечивающих более интенсивное реагирование воды с минералами цементного клинкера. [1] Основная причина развития учений об активации – экономическая, то есть производство заинтересовано в снижении расхода цемента.

Известно, что механический способ является одним из наиболее эффективных способов активации, здесь используются установки различных типов: бегуны, вибрационные, виброударные, турбулентные и др. машины. [2] Однако, внимание в том числе стоит уделять процессу гомогенизации смеси, то есть повышению однородности и улучшению эксплуатационных свойства (для бетона это – прочность застывшего камня, подвижность смеси, отсутствие пор), что можно сделать путем включения установки-гомогенизатора в технологическую схему наряду с активатором, либо использовать активатор определенной конструкции.

На конструкцию смесителя-активатора влияет вязкость перемешиваемой среды, что особенно актуально при высокоэффективном турбулентном перемешивании жестких бетонных смесей ($V/C < 0,5$). Для маловязких растворов поддержание турбулентного режима в смесителях с ротором-мешалкой не составляет труда – используют ротор с развитой рабочей поверхностью, увеличивают частоту вращения либо снабжают корпус отражательными перегородками. При росте вязкости смеси для поддержания значения числа Рейнольдса, соответствующего турбулентному режиму, необходимо модернизировать рабочий орган – использовать ротор со значительно более развитой по объему смесителя рабочей поверхностью, что повышает энергоемкость и стоимость установки.

Применение вибрации для смесителей с ротором-мешалкой позволяет избавиться от их недостатка, а именно от образования застойных зон, вызванных движением рабочего органа по определенной замкнутой траектории. Но вибрирование корпуса либо рабочего органа требует виброизоляции установки. Из-за узкой специализацией вибрационные смесители-активаторы не нашли широкого распространения (эффективны для порошкообразных либо маловязких материалов). В связи с этим растет актуальность установок на основе колебательных волновых форм движения

перемешиваемой среды (в том числе многофазные и высоковязкие среды). Суть заключается в колебательном движении рабочего органа относительно среды, в результате которого характер её движение становится сложным разнонаправленным, ликвидируются застойные зоны. Силы, вступающие во взаимодействие со средой, были названы волновыми. Исследования динамики частиц многокомпонентной смеси, испытывающей воздействие волновых сил, показали, что в зависимости от плотности жидкости и взвешенных в ней твердых частиц, амплитуды и частоты колебаний волновые силы могут по-разному влиять на среду, и эта особенность позволяет использовать волновое воздействие не только для интенсивного перемешивания, но и для гравитационной сортировки по плотностям (отчистка от примесей). Использование волнового действия обуславливает улучшение реологических и эксплуатационных свойств раствора. Согласно изучению подвижности цементных растворов равного состава (рисунок 1) сделали вывод, что волновой эффект повышает подвижность смеси до 80%. [3]



а – традиционный смеситель; б – применение волнового эффекта
Рисунок 1 – Анализ подвижности цементного раствора

Волновая гомогенизация среды значительно уменьшает время набора прочности цементного камня, что иллюстрирует график, изображенный на рисунке 2, где кривые 2 и 3 описывают соответственно 5 и 10-ти минутное волновое воздействие на среду. Прирост конечной прочности на 2000 сутки составил до 30%. [3]

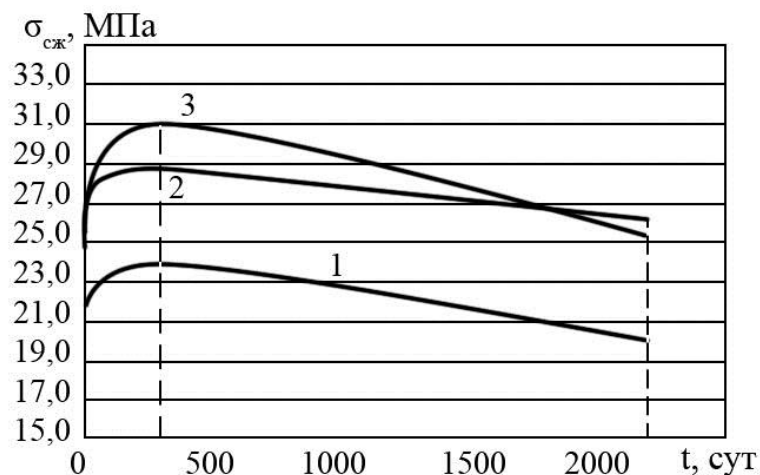


Рисунок 2 – Изменение прочности цементного камня во времени

Главным элементом волнового гомогенизатора (рисунок 3) является резонансный возбудитель крутильных колебаний, состоящий из волнового рабочего органа, который совершает колебания с определенной частотой, электродинамического генератора колебаний и волновода. [4] К преимуществам использования крутильных колебаний относятся: уравнивание нагрузок относительно оси вращения, возможность проектирования рабочего органа небольшой массы.

При выборе оптимальных параметров волнового режима учитывают, что желательно создать циркуляционные потоки во всем объеме гомогенизатора, что достигается подбором расположения источников волн и геометрических характеристик зоны обработки. Определяющим элементом является гидродинамический генератор колебаний, который позволяет переключаться как на режим гомогенизации, диспергирования, активация многокомпонентных смесей, что актуально для строительной, химической, пищевой промышленности, так и на режим сепарации и коагуляции, который необходим для разделения жидкостей, удаления из жидкости газа, механических примесей.

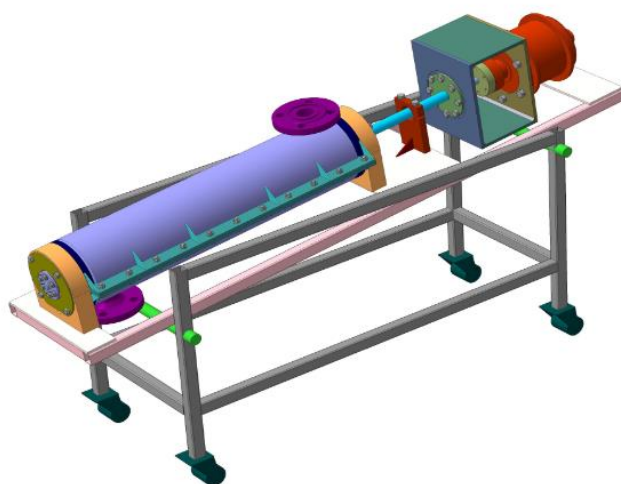


Рисунок 3 – Общий вид волнового гомогенизатора

Учитывая принцип работы гомогенизатора, при проектировании к нему предъявляют следующие требования: для снижения инерционных нагрузок масса рабочего органа должна быть наименьшей; неподвижные части конструкции должны быть изолированы от воздействия колебаний рабочего органа.

Существует и более простой способ создания волнового эффекта - это использование эластичной оболочки, деформация которой происходит по определенному закону во времени. По этому принципу разработан волновой гомогенизатор, основанный на эффекте упругой деформации резиновой обечайки (рисунок 4).

Его преимуществом перед предыдущей конструкцией является уравнивание, отсутствие динамических нагрузок. Деформация обечайки

вызывается парами роликов, установленными на вертикальном валу на разной высоте, оси роликов повернуты в горизонтальной плоскости на 90° . Ролики давят на материал в камере через эластичную обечайку, вызывают деформации сдвига и сжатия. Разгрузка гомогенизатора производится под действие гравитационных сил, а также за счет волнообразного движения обечайки. Данный гомогенизатор используется преимущественно для сухого перемешивания строительных смесей. [5]

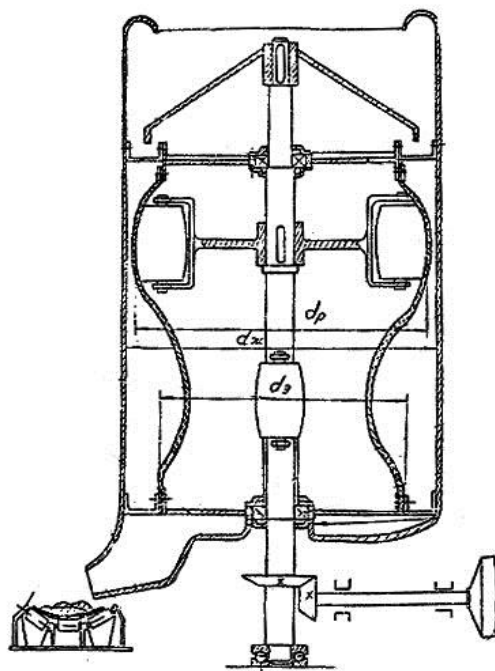


Рисунок 4 – волновой гомогенизатор с эластичной оболочкой

Сфера применения волновых гомогенизаторов достаточно широка: нефтяная, химическая, пищевая, фармацевтическая и другие отрасли хозяйства. Наряду с получением качественных однородных смесей есть возможность изготовить вещества с новыми свойствами. Преимуществами данной технологии являются: способность обрабатывать высоковязкие и многокомпонентные неньютоновские жидкости; мобильность (смеситель как модульная машина легко встраивается в существующие технологические схемы); осуществление тонкого диспергирования от 1 мкм до нм жидкостей; измельчение и диспергирование сухих смесей; получение уникальных веществ; выделение ценных компонентов из руды; волновые силы в сжимаемой жидкости в 10–100 раз превышают силы радиационного давления и позволяют уменьшить вязкость от 2 до 13 раз. Проведены разработка и испытания волновых устройств, используемых для увеличения нефтеотдачи пластов даже путем введения в резонанс всего пласта (от 1 до 20 км). Инновационным материалом, изготовленным с применением волновой технологии, можно назвать пенобетон, показавший значительный прирост удельной плотности. [6]

ЛИТЕРАТУРА:

1. Гурьянов, Г.А. Улучшение процесса приготовления и качества бетона на основе анализа способов активации цемента [Текст] / Г.А. Гурьянов, Е.А. Клименко, О.Ю. Васильева // Транспорт. Транспортные сооружения. Экология. – 2015. – № 1. – С. 23-40.
2. Гурьянов, Г.А. Машины и оборудование для приготовления бетонов и производства ЖБИ [Текст]: Учебное пособие / ВКГТУ. - Усть-Каменогорск. – 2016. – 196 с.
3. Панин, С.С. Исследование волнового смесителя жидких сред [Текст]: автореф. дис. на соиск. учен. степ. канд. техн. наук (21.03.12) / Панин Сергей Сергеевич; – Москва, 2012. – 10 с.
4. Ганиев Р.Ф. Волновые машины и технологии. (Введение в волновую технологию). М.: R&C. Dynamics, 2008. 192 с.
5. А.с. 605666 СССР, МПК В 01 F 7/28. Смеситель [Текст] / Головнин А.А., Джаббаров К.С. (СССР). – 4839338/33; заявлено 23.04.90; опубл. 30.09.92, Бюл. 36.
6. Ганиев, Р.Ф. Проблемы механики машин и технологий. Перспективы развития Института машиноведения им. А.А. Благонравова РАН// Проблемы машиностроения и надежности машин. - 2010. №1. - С.3-20.

ЛОГИСТИКАДАҒЫ ИННОВАЦИЯЛАР

Қазіргі таңда "Логистика" анықтамасы ауқымды сипатқа ие бола бастады. Логистикасыз ұйымдар мен әртүрлі кәсіпорындардың қызметі мүмкін емес. Бірақ логистикадағы технологиялар бірте-бірте ескіреді, ал ғылыми-техникалық ақпарат өндірістің жетекші факторына айналатын қазіргі әлемде, әсіресе уақыт өте келе алға жылжып, жаңа технологияларды қолдануға ұялмау маңызды. Сондықтан, кәсіпорындардағы логистика қызметін қарастыра отырып, "Инновациялық логистика" деген анықтаманы қозғаған жөн. Инновациялық логистиканы басқару инновациясы ретінде қарастыруға болады. Ол нарықтың барлық субъектілерінің шаруашылық жүргізу тиімділігін арттыруға қабілетті басқару саласындағы инновациялық әлеуетке ие. Инновациялық логистика жеке бағыт ретінде қарастырылады. Логистиканың осы түрін дамыту фирманың бәсекеге қабілеттілігін арттырудағы аса маңызды фактор болып табылады, өйткені оны қолданудың сауаттылығы мен тиімділігі жеке алынған ұйымның ғана емес, тұтас елдің де экономикасының одан әрі дамуын алдын ала анықтайды.

Анықтамасында "Инновация" логистикадағы түсіну керек жаңа р технологиялар көмектесетін жүкті жеткізуге және бір орыннан және жеделдету түрлі процестер арттыра отырып, бұл ретте, пайда ұйымдастыру. Алайда, "Инновация" - бұл кез келген жаңалық немесе жаңашылдық емес, іскерлік логистикалық жүйенің тиімділігін айтарлықтай арттыратын ғана. Яғни, инновациялық үдерістер деп тек қана жаңалықпен және оларды нарықта тиімді іске асырумен, өнімді жеткізу сапасы мен сенімділігінің артуымен, сондай-ақ кәсіпкер үшін пайданың артуымен сипатталатын түсінген жөн. Осыған орай, инновациялық логистика - жеткізу процесін оңтайландыратын және ағындарды басқару бойынша оңтайлы стратегияны әзірлейтін логистикадағы қызметтің өзекті құрамдас бөліктерінің бірі деп батыл айтуға болады.

Көптеген батыс мамандарының пікірінше, логистикадағы инновациялар барлық логистикалық жүйенің толық өзгеруін ғана емес, оның жекелеген буындарында қандай да бір шағын жаңалықтарды енгізуді немесе логистикалық жүйені басқару стратегиясын өзгертуді білдіреді. Соңғы 50 жылда жүктерді жеткізу үшін көліктің қанша жаңа түрін ойлап тауып, қолдана бастағанын ойлаңыз. Біз де жауап беруге қиналамыз. Қарапайым тілмен айтқанда, жүктер кемелерге, ұшақтарға, машиналарға және поездарға

жеткізіледі, бірақ оларда осы жеткізуді жеңілдетуге және жеделдетуге көмектесетін барлық жаңа құрылғылар пайда болады.

Сондай-ақ, логистикада түрлі ақпараттық технологияларды белсенді қолданады. Ең алдымен, осы технологиялардың арқасында тапсырысты жеткізу, өңдеу және жіберу уақыты азаяды. Бұл үдерістер жылдам өтсе, тапсырыс сатып алушыға тезірек жетеді. Тиісінше, бөлінген уақыт ішінде көбірек тапсырыс жасауға және кәсіпкер ұмтылатын табыс алуға болады. Ақпараттық технологиялардың арқасында нарықтық жағдайды сәтті жоспарлау және бағалау жүргізіледі. Жеткізу тізбектерінде қазіргі заманғы ақпараттық технологияларды қолдану сатып алушыларға қызмет көрсету деңгейін бақылауды, сатушының, тасымалдаушының және жалпы жүйенің жұмыс тиімділігін бағалауды, басқа елдерден жеткізілетін тауарлардың жай-күйін тексеруді, өнімді өткізуді жоспарлауды және сұранысты болжауды жүзеге асыруға мүмкіндік береді. Жалпы алғанда, логистикадағы ақпарат үшін қажет:

- Сатып алушыларға қызмет көрсету (анықтама қызметі, әр түрлі қызметтер, өтінімдерді өңдеу);
- Статистикалық деректерді жинау;
- Өнім берушімен өзара қарым-қатынас орнату (тапсырысты өңдеу, деректерді алмасу және т.б.).

Әр адам "Google" компаниясы мен оның түрлі жоғары технологиялық және өмірді едәуір жеңілдететін құрылғыларды жасау саласындағы эксперименттері туралы естіген болар. Мұндай әзірлемелердің бірі-жүргізуші қажет емес автомобиль. Бұл өнертабыс логистикада революция жүргізе алады: Ресейде, мемлекеттік статистиканың Федералдық қызметінің деректері бойынша, 2016 жылдың 1 ақпанында автомобиль көлігімен 331,6 млн. тонна жүк немесе барлық тасымалдардың 63% тасымалданды. Қазіргі уақытта "Daimler" компаниясы осы технологияға белсенді түрде қарауда, ол 2015 жылдың қазан айында Германия жолдарына радармен, камералармен және жылдамдықты реттегіштермен жабдықталған жүк көлігін шығарды, ол жүргізушінің көмегінсіз А8 тас жолы бойымен бірнеше шақырым жүріп өтті. Айта кету керек, жүк көлігінің ішінде адам болған, бірақ ол көлікті басқармаған.

Бұл технологияның негізгі артықшылықтарына жатқызуға болады:

➤ Тауарды жеткізуді жеделдету. Мұндай Автоматты жүк машиналары тек жанармай құю үшін ғана тоқтайды. Тамақ, ұйқы немесе душ үшін аялдама жоқ. Мұндай жүк көлігі шамамен 60 сағат ішінде ~5000 км қашықтықты еңсере алады.

➤ Жүк тасымалдаушы жүргізушілерге жалақы, әлеуметтік және сақтандыру төлемдерін және салық төлемдерін қарапайым үнемдейді.

➤ Мұндай жүк көлігі жол жүру ережелерін бұзбайды, өйткені ол жай ғана "істей алмайды".

Google Glass-смартфонды ауыстыра алатын "ақылды" көзілдірік құралы.

"DHL" компаниясы мұндай көзілдірікті өз қоймаларында пайдалана бастады. Бұл құрылғы өте ыңғайлы және пайдалы, өйткені әзірленген көзілдіріктерде қойманы басқару үшін бағдарламалық қамтамасыз етілген арнайы әйнектер салынған. Бұл технология қолданусыз өнімдерді тасымалдау үшін ең жылдам маршрутты табуға және штрих-кодтарды есептеуге мүмкіндік береді. Бұл көзілдіріктердің артықшылығы, бұл тек қоймадағы жұмысты жеңілдетіп қана қоймай, тауардың тез жүк айналымы мен тұрақтамауын қамтамасыз ете отырып, оны оңтайландырады.

Инновациялар нақты өнертабыстармен шектелмейді. Жоғарыда айтылғандай, инновациялар басқаруда да болуы мүмкін. Қазіргі уақытта бизнесті жаһандандыру жағдайында көптеген трансұлттық корпорациялар басшыларының міндеті корпоративтік бизнестің жалпы стратегиясына сәйкес жеткізу тізбегін ықпалдастыру және оларды жиынтық шығындарды барынша азайту үшін бір үйлестірілген жүйе ретінде пайдалану болып табылады.

Логистикалық қызметтегі интеграцияны қарастыра отырып, оның бірнеше түрін бөліп көрсету қажет: Ішкі (бір кәсіпорын шеңберінде), сыртқы және тік (басқа ұйымдармен өзара іс-қимыл). Логистикалық интеграцияның басты міндеті әрбір жеке функционалдық облыс басқа облыспен барынша үйлестіруде жұмыс істеуі болып табылады. Осыған орай, фирманың логистикалық менеджментінің алдында компанияның функционалдық бөлімшелерінің оқшаулануын еңсерудің күрделі міндеті тұр. Жоғары буын басшылары барлық бөлімшелердің жұмыс үйлестірушілері болуы тиіс. Белгілі болғандай, фирманың шығындарының 70% логистикаға келеді, ал интеграция бұл шығындарды айтарлықтай төмендетуге көмектеседі. Әрбір компанияның көрсеткіштері қатаң жеке және қызмет саласына байланысты әртүрлі, алайда соңғы зерттеулердің деректері бойынша логистика саласындағы интеграцияға қол жеткізген компания:

- Қордың төмендеуі 20-60%.
- Өндірістік циклді 30-50% жеделдету.
- Болжамдау дәлдігін 25-80% арттыру.
- Жеткізу тізбегінің құнын 24-50% төмендету.
- Жалпы өнімділігін 10-16% - ға арттыру

Қорытындылай келе айтарым, логистикадағы инновацияларды практикалық іске асыру қуатты болуы үшін кәсіпорындар мен ұйымдардың, сондай-ақ олар шығаратын өнімдер мен көрсетілген қызметтердің бәсекеге қабілеттілігін арттыру қажет.

ПАЙДАЛЫНҒАН ӘДЕБИЕТТЕР:

1. Логистика: практикалық құрал / С. И. Барановский, С. В. Шишло. - Минск : Беларуская навука, 2016. – С. 75-149
2. Логистика / О. Б. Кацуба – М.: Баспасы Альфа-Пресс, 2007. - С. 165-198

ЛОГИСТИКАЛЫҚ МОДЕЛЬДЕУ ПРОГРАММАЛАРЫ

Оңтайландырғыш-бағдарламаларды пайдалану көліктік және логистикалық компания үшін өте пайдалы, өйткені тізбектегі барлық логистикалық процестерді нақты уақыт режимінде бақылауға және бір мезгілде оларды тұрақты оңтайландыруға мүмкіндік береді. Осы мақалада жеткізу тізбегіндегі логистикалық моделдеу екі бағдарлама мысалында қарастырылады. "Логистиканы басқару" USU.kz және "жеткізу тізбектеріндегі операциялардың референттік моделі" (SCOR). Екі бағдарлама да белгілі бір артықшылықтарға ие. Тұтастай алғанда, қазақстан логистикалық тәжірибесі олар іс жүзінде салалас үшін пайдаланушы өзінің сипаттамалары бойынша. Алайда ресейлік бағдарлама қазақстандық бағдарламамен салыстырғанда біршама қымбат. Бағдарламаны таңдау тек ұйым басшылығына және оның иелігіндегі ресурстарға байланысты.

USU.kz программасы логистикалық операцияларға бақылау жүргізу қажет: жүктерді тасымалдауды есепке алу, тасымалдау шығындары, жүкті ауыстыруға өтінімдер, жүк қозғалысын есепке алу. Логистикаға арналған бұл бағдарлама осы маңызды сәттерге арналған шығындар мен күш-жігерді бірнеше рет қысқартуға көмектеседі. Курьерлік қызметті автоматтандыру бағдарламасы, тасымалдауға арналған бағдарламалық қамтамасыз ету көлікті жаһандық автоматтандыруды жүргізе алады, өйткені өтінімдерді жүргізу бойынша қағаз жұмыстан, өтінімді қабылдау мен алып жүру үшін жауапты адамды қадағалау, атқарылған жұмыс туралы әртүрлі есептерді жасау бойынша құтқарады(1-сурет).

Менеджер	Статус	Номер заявки	Дата заявки	Контрагент	К оплате	Оплатили	Долг
Акулов Николай	10. Передано на доставку	1806000002	05.05.2018	Первый клиент	6 500.00	6 000.00	500.00
Администратор	04. Есть план погрузки	1806000003	04.04.2018	Шестой клиент	14 625.00	14 625.00	0.00
Акулов Николай	04. Есть план погрузки	1806000004	01.05.2018	Третий клиент	25 000.00	6 000.00	19 000.00
Администратор	03. На складе отправления	1806000005	28.06.2018	Четвертый клиент	40 000.00	40 000.00	0.00
					106 125.00	86 625.00	19 500.00

Вид места	Длина, м	Ширина, м	Высота, м	Количество	Вес, кг	Объем, м3
Палета	2.000	1.000	1.000	3	80.000	2.000
Короб	1.000	0.500	0.500	10	120.000	0.250
				13	200.000	2.250

Сурет-1 USU.kz программасының үлгісі

Жеткізу тізбектерін басқаруды әдістемелік және ақпараттық қамтамасыз ету ісіндегі SCM тұжырымдамасының озық жетістіктерін жалпылау болып халықаралық ұйым-жеткізу тізбектері жөніндегі кеңес (The supply-chain council-SCC) ұсынған SCOR – модель (supply – chain operations reference-model – жеткізу тізбектеріндегі операциялардың ұсынылатын моделі) саналады(сурет-2).



Сурет-2 SCOR программасының қызмет түрі

TransTrade-қол жетімді ресейлік интерфейс. Интуитивті түсінікті, барлық мүмкіндіктерін тез игеруге, сондай-ақ бірнеше басу үшін қажетті операцияларды жасауға мүмкіндік береді.

TransTrade

Заказ Операции Вид Редакторы Управление Сервис Бухгалтерия Отчеты Документы Справка

Создать Дублировать Платежные документы Журнал ПД Заявка Фильтр

№	Период заказа	Общее	Загрузка	Разгрузка	Транспорт	Водитель	Клиент	Заказчик	Сумма	№ счета
1	01.07.09 10:00 — 16:00	6:30	ЖБК-1	Завод ЛУЧ	м463на199	Резанов Владимир	Русфинанс	Свободин Кирилл	2600,00	203
2	02.07.09 14:00 — 18:30	5:00	Почтампт	МРСК	м463на199	Резанов Владимир	Русфинанс	Свободин Кирилл	1800,00	204
3	03.07.09 14:00 — 12:40	23:10	БМК ОАО	СПб, О'кей	м463на199	Резанов Владимир	Русфинанс	Свободин Кирилл	9700,00	205

транспортная программа VOLVO (826) 269-69-11 (909) 215-13-82

МИЛАНА ЗАО "Милана" 129366, Москва, Ракетный бульвар, 17 Тел.: +7 909 202 99 22 (пример)

ПУТЕВОЙ ЛИСТ АВТОМОБИЛЯ № 22 (пример) 21 июня 2009 года

ЗАО «Милана», 129366, Москва, Ракетный бульвар, 17

Водитель-экспедитор (Ф.И.О.): Резанов Владимир

Номер водительского удостоверения: 1414 141516

СЧЕТ № 000204 от 20 июня 2009 г.

Дата ПД с 20.06.2009 по 20.06.2009 За сегодня

Клиент Русфинанс

Дата ПД	Название	Номер	Сумма, руб.	Оплачено, руб.
20.06.2009	Счет	000204	11500,00	— // —
20.06.2009	Счет-фактура	000204	— // —	— // —
20.06.2009	Акт выполненных работ	000204	— // —	— // —

Марка и тип автомобиля: VOLVO (Тентованный)

Гос. номерной знак: м463на199

Показать все По дате события: Начало заказа 31 За один месяц 1 За один день

Всего активных заказов: 3 Видимых полей: 10 Фильтр не задан Выделено: 1 Бунин Иван Алексеевич

Сурет-3 TransTrade үлгісі

Кесте-1 Логистикалық программалардың салыстырмалы бағалары

USU.kz	SCOR	TransTrade
20000тг қолданушыға	1 150000-20000тг уақытқа байланысты	аралығында 48000 рубль(276480тг)

Қазақстандық логистикалық компаниялар тәжірибесінде көбінесе модель USU.kz пайдаланылады.

Модель логистика әлі болмаған, ал қоймалау, тасымалдау, жүктерді жеткізу және т.б. сияқты жекелеген бағыттар болған кезде стратегиялық жоспарлаудың кеңестік жүйесі шеңберінде алғаш рет әзірленді. 2000-шы жылдардың соңында модель тек эконометриялық ғана емес, сонымен қатар әбден заңды бағдарламалық қамтамасыз етуге қол жеткізді және логистикалық компаниялардың қазақстандық нарығына шықты. Бағдарламаның аналогы USU.kz Scor бағдарламасы болып табылады. Ол жеткізілімдер тізбектеріндегі тиімді талдауды, жоспарлауды және жобалауды ұйымдастыру мақсатында ұсынылды. Бағдарлама процеске бағытталған логистикалық модельдердің класына жатады.

Егер бағдарлама болса USU.kz мақсатты модельдер класына жатады, жүкті жеткізу немесе бір кәсіпорын шеңберінде материалдық ағысты оңтайландыру болсын, соңғы мақсатқа бағытталған, онда Scor бағдарламасы процесті оңтайландыруға бағытталған. Ол соңғы мақсатқа бағыттауды көздемейді.

Модель кәсіпорынды басқарудың логистикалық тұжырымдамасының көпвекторлы бағыттарын анықтайды.

Scor моделі бүгінгі таңда жоспарлау мен логистикалық басқарудың салааралық стандарты ретінде танылады. Ол жеткізу тізбектерін көпжақты басқаруға ғана емес. Ол олардың толық сипаттамасын береді және жеткізу тізбегіндегі процестер туралы түсінік береді.

Модель логистикалық бағдарламалауда жеткізу тізбегінің кеңейтілген талдауы болып табылады. Жалпы жағдайда модельді ұйымдастыру және оны табысты енгізу кезінде компания келесі процестер топтары бойынша логистикалық тізбекті оңтайландыруға мүмкіндік алады: бұл жоспарлау, жабдықтау, өндіру, жеткізу және қайтарымды ағындарды ұйымдастыру.

Осылайша, біз жеткізу тізбегіндегі басқаруды оңтайландыруға бағытталған екі бағдарламаны қарастырдық. Бағдарлама USU.kz жеткізудің соңғы мақсаты мен оған қол жеткізуге бағытталған. Екінші бағдарлама SCOR бағдарламасының модификациясы соңғы мақсатқа емес, үдерісті талдау мен оны оңтайландыруға бағытталған.

ПАЙДАЛЫНҒАН ӘДЕБИЕТТЕР:

1. Алесинская Т. В. логистика негіздері: логистикалық басқарудың функционалдық салалары — М.: Қаржы және статистика. - 2014 ж. – 267 Б.
2. <http://www.elalog.eu>
3. <https://www.lobanov-logist.ru/library/359/55360/>
4. <http://transoft.ru/tt/7/>

КОНСТРУИРОВАНИЕ ДРИФТ-ТРАЙКА С ДВИГАТЕЛЕМ

Дрифт-трайк (англ. Drift Trike) это новый вид транспорта, который представляет из себя гибрид трехколесного велосипеда и мотоцикла и в основном используется в спортивно-развлекательных целях для так называемого «дрифтинга», то есть скольжения или управляемого заноса при поворотах за счет принудительной потери тяги задних колес и встречного рулевого управления.

Такой вид транспорта, в основном, используется на специально оборудованных асфальтированных площадках, а так же на дорогах с крутым спуском и поворотами.

Всего различают три вида дрифт-трайков:

1. Классический – трайки без двигателя, используются для спуска под уклон;
2. С двигателем внутреннего сгорания, с мощностью от 6,5 до 15 лошадиных сил и скоростью до 65 км/ч;
3. С электрическим двигателем, с мотор-колесом в передней части.

Дрифт-трайки могут использоваться не только в качестве развлекательных транспортных средств, но и для проведения спортивных мероприятий где оценивается не только скорость, но и прохождение поворотов с использованием управляемого заноса на максимально возможных для удержания на трассе скорости и угла к траектории. Поэтому для данного вида транспорта силовой агрегат является весьма актуальным.

Мы спроектировали и собрали дрифт-трайк с двигателем внутреннего сгорания. В качестве силовой установки использован бензиновый 4-х тактный двигатель Green Field GF-190FE. Мощность двигателя – 15 лошадиных сил, имеется встроенный электростартер. Данный двигатель предназначен для привода мотоблоков, мотобуксировщиков, вездеходов, снегоходов, генераторов и другой мото и садовой техники.

При конструировании подобного рода машин используется трубчатая рама. В основном применяются бесшовные трубы диаметром от 28 до 34 мм, изготовленные из высокопрочных легированных сталей. Нами для изготовления рамы были использованы два вида стальных труб прямоугольного сечения: 50 x 25 мм и 25 x 25 мм. При сваривании, в основном использовали угловой способ сварки. Расход электродов рассчитывали по формуле:

$$H_э = G_э * L_{ш},$$

где $H_э$ – расход электродов; $G_э$ – удельная норма расхода; $L_{ш}$ – длина шва в метрах.

На рисунке 2 показаны основные размеры несущей рамы.

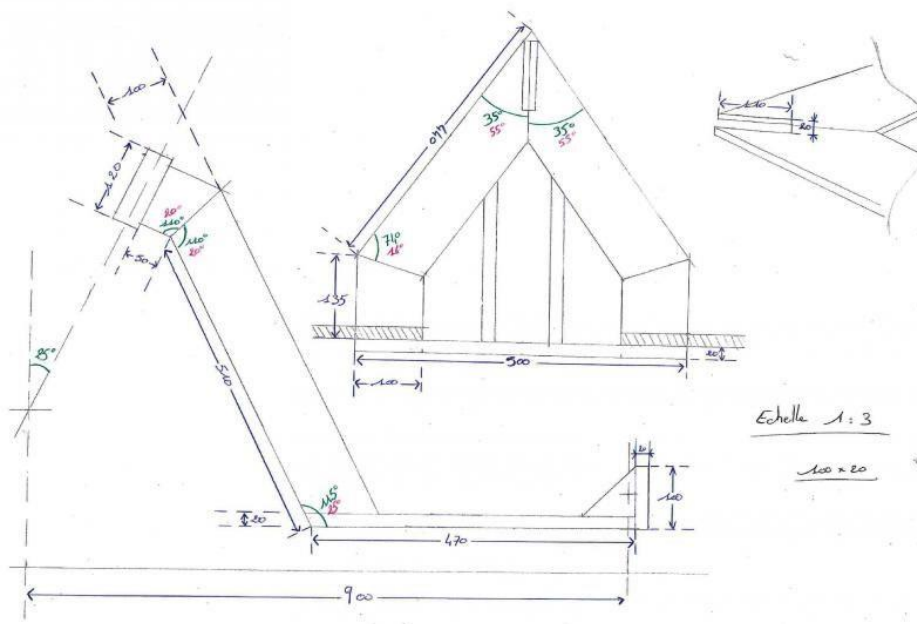


Рисунок 1 – Общий вид рамы

На раме расположены сиденье, рулевое управление и двигатель. В спортивных трайках двигатель обычно располагается справа от водителя (таким образом, для езды на таком трайке требуется теплоизоляционная накладка на рукаве комбинезона); в прокатных трайках – сзади, так что можно ездить даже без защитной одежды, не рискуя обжечься.

Задняя ось цельная, неразрезная, изготавливается из полой стальной трубы диаметром от 30 мм. К раме крепится на двух опорных подшипниках через шпонку.

На оси установлен тормозной диск, вентилируемый, в правой опоре подшипника прикреплен тормозной суппорт. Таким образом, тормоз действует на оба задних колеса. На спортивных трайках, в зависимости от класса, могут устанавливаться и передние тормоза, а на трайках с коробкой передач передние тормоза обязательны. Привод тормозов чаще всего гидравлический, хотя на хобби-трайках встречается и механический. Тяга от педали тормоза к главному тормозному цилиндру дублированная, «ручника» нет по определению. Задние колёса крепятся при помощи ступиц, фиксирующихся на оси тангенциальным зажимом, а от проворота – блокирующей шпонкой. Такая конструкция позволяет относительно легко менять колёса задних колес. Изготовлены ступицы из алюминиевого сплава.

Ходовая часть. Упругой подвески на трайке нет, поэтому роль амортизаторов играют шины и рама. Рулевой механизм используется от велосипеда. Рулевой стакан устанавливается под углом в 45°, что обеспечивает большой угол поворота переднего колеса. В качестве переднего колеса используется колесо от велосипеда, с диаметром 26 дюймов, задние колеса используются от картинга. Задняя ось без дифференциала, что обеспечивает синхронное вращение колес. Двигатель установлен на задней части рамы,

сразу за местом водителя. Вращающий момент двигателя передается на заднюю ось с помощью цепной передачи.



Рисунок 2 – Двигатель Green Field GF-190FE

Двигатель на раму крепится через специальную опорную станину, имеющую винты для регулировки натяжения цепи. Коробки передач нет, сцепление «автоматическое», центробежное. Крутящий момент с двигателя передается на ведущую звездочку через понижающий редуктор. Главная передача цепная, цепь защищена кожухом.

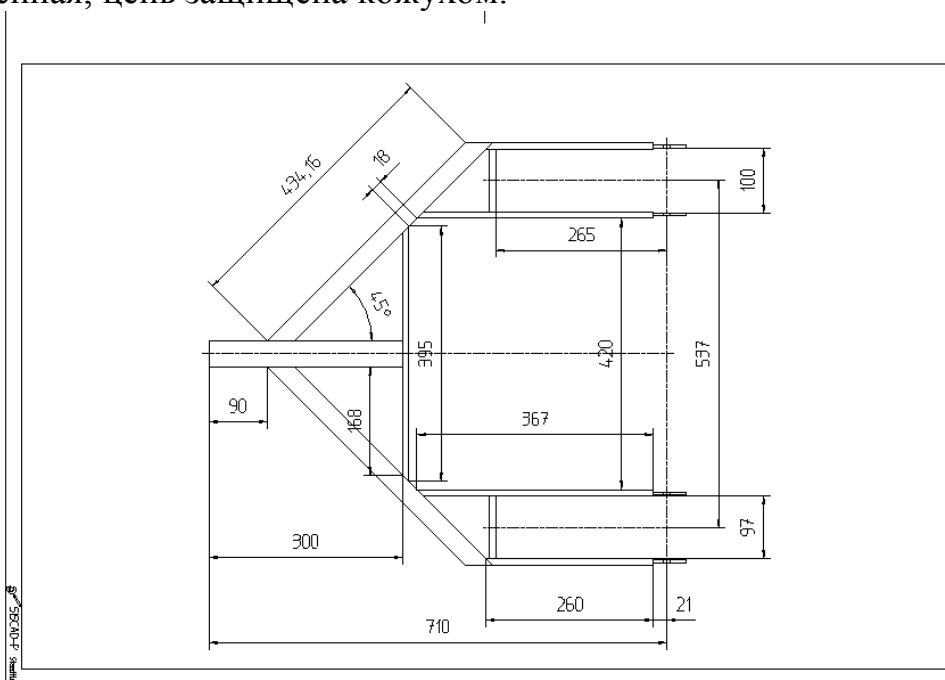


Рисунок 3 – Размеры рамы



Рисунок 4 – Процесс сборки. Установка двигателя на раму

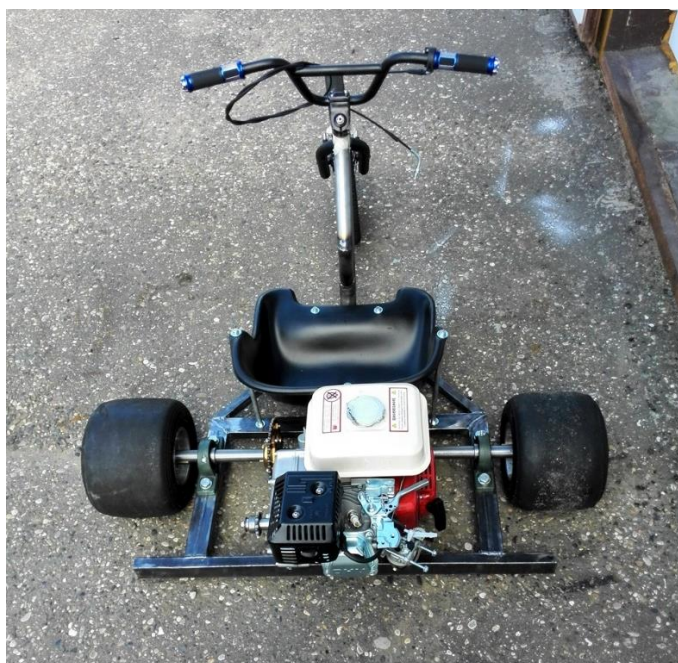


Рисунок 5 – Собранный дрифт-трайк

ЛИТЕРАТУРА

1. Ануриев В.И. Справочник конструктора-машиностроителя. В 3-х тт. – М.: Машиностроение, 1999, 325 с.
2. Ковчегин Д.А., Петракова Д.А. Детали машин и основы конструирования: справочник. - М.:МГИУ, 2007, 127 с.
3. Машиностроение. Энциклопедия: Детали машин. Конструкционная прочность. Т. IV/ Под общ. ред. Решетова Д.Н.– М.: Машиностроение, 2005, 215с.
4. Дунаев П. Ф., Леликов П.Ф. Конструирование узлов и деталей машин: учебное пособие. - М.: Академия, 2003, 496 с.

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ДРОБИЛОК С ПРИМЕНЕНИЕМ ВЫСОКОЧАСТОТНЫХ КОЛЕБАНИЙ

На сегодняшний день в нашей стране широко развита горная промышленность. В связи с чем в Казахстане распространено дробильное оборудование различных типов. Несмотря на долгие годы развития данной отрасли, до сих пор существует ряд проблем, которые требуют решения, как например проблема низкой скорости движения руды в конусной и щековой дробилках, решение которой возможно с применением высокочастотных колебаний.

Результаты исследования в области использования высокочастотных колебаний в процессе дробления могут позволить обосновать увеличение производительности дробилки от коэффициента трения породы о броню, коэффициента замедления движения породы в потоке и уменьшения фракции гранулометрического состава дробленой руды. В качестве источников колебаний могут быть применены ультразвук и высокочастотная механическая вибрация.

Данное исследование посвящено проблеме повышения производительности конусных дробилок путем применения ультразвуковой интенсификации. Применение ультразвуковых колебаний на технологические процессы отличаются от воздействия других физических факторов. Поэтому требуются теоретические исследования влияния ультразвука на повышение эффективности работы конусных дробилок.

Существующие методы снижения крупности дробленого материала путем применения замкнутых циклов, работы конусных дробилок на уменьшенных размерах разгрузочной щели, работа дробилок с использованием принципа динамического дробления при увеличении числа оборотов вала-эксцентрика, а также автоматическое регулирование и поддержание необходимого размера разгрузочной щели дробилки имеют присущие им недостатки, в силу которых проблема снижения крупности дробленого материала остается актуальной и на сегодняшний день.

С этой целью был разработан новый способ решения проблемы путем интенсификации разрушения горных пород в ультразвуковом поле [1].

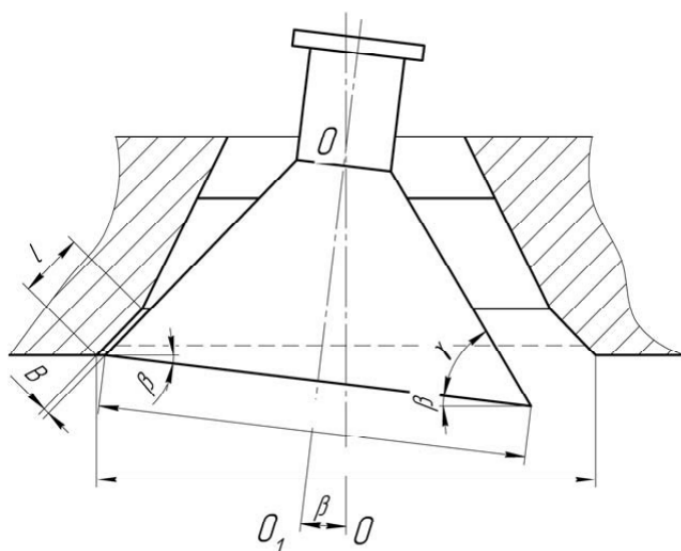


Рисунок 1. Схема дробления породы в конусной дробилке с консольным валом

Конусные дробилки для среднего и мелкого дробления имеют параллельную зону длиной « l » и шириной « b » (рис.1). Назначение этой зоны – получение дробленного продукта с размером максимального куска, не превышающего ширины зоны.

Для выполнения этой задачи необходимо, чтобы время прохождения кусками породы параллельной зоны было не меньше времени одного оборота вала-эксцентрика. При этом каждый кусок породы будет зажат в параллельной зоне не менее одного раза. Двигаясь в параллельной зоне, куски породы скользят по поверхности дробящего конуса, наклоненной к горизонту под переменным углом, меняющимся в пределах от $(\beta - \gamma)$ в месте сближения дробящих поверхностей до $(\beta + \gamma)$ в месте наибольшего их отхода. Здесь γ - угол наклона боковой поверхности дробящего конуса к его основанию; β - угол между осью дробилки и осью дробящего конуса.

Из теории дробления известно выражение для определения объемной производительности конусных дробилок [2].

$$V = \frac{1}{60} \pi \cdot n \cdot b \cdot l \cdot D_c, \text{ м}^3/\text{с} \quad (1)$$

где b - ширина разгрузочной щели, м;
 l - длина параллельной зоны, м;
 n - число оборотов вала-эксцентрика в минуту;
 D_c - диаметр окружности, описываемой центром тяжести прямоугольника, имеющего длину « l » и ширину « b », м.

Выражение (1) получено на основании теоремы Гульдена и предполагает, что за время одного оборота вала-эксцентрика куски породы пройдут путь, равный длине « l » параллельной зоны. Исходя из этой теоремы при конструировании дробилок выбирается длина параллельной зоны.

Однако формула (1) не учитывает всего разнообразия свойств дробимой породы, зависящих от ее состояния (крупность, влажность, содержание включений, крепости и др.), в результате часто фактическая производительность дробилки отличается от расчетной. Целесообразно в формуле (1) длину параллельной зоны « l_n » (конструктивный параметр) заменить величиной фактического пути, который проходит кусок породы за один оборот вала–эксцентрика:

$$V = \frac{1}{60} \pi \cdot n \cdot b \cdot l_n \cdot D_c, \text{ м}^3/\text{с} \quad (2)$$

Длина « l_n » в данном случае определяется скоростью движения породы в дробящем пространстве v (м/с) и временем между зажатиями кусков $t_{об}$. [2]

$$l_n = v \cdot t_{об}, \text{ м} \quad (3)$$

$$t_{об} = \frac{60}{n}, \text{ с} \quad (4)$$

Подставляя выражения (3) и (4) в (2) получим выражение:

$$V = \frac{1}{60} \pi \cdot n \cdot \frac{60}{n} \cdot v \cdot D_c = \pi \cdot v \cdot b \cdot D_c, \text{ м}^3/\text{с} \quad (5)$$

С точностью, достаточной для практических расчетов, можно принять D_c равным диаметру дробящего конуса D у разгрузочной щели. Тогда

$$V = \pi \cdot v \cdot b \cdot D, \text{ м}^3/\text{с} \quad (6)$$

Как видно из выражения (6) объемная производительность конусной дробилки определяется только одной переменной величиной – скоростью движения породы в дробящем пространстве v , которая в свою очередь зависит от коэффициента трения породы о металл брони f_T и коэффициента замедления кусков породы в сплошном потоке λ .

Известно, что ввод ультразвуковых колебаний в зону контакта породы с металлом может уменьшить величину коэффициента трения f_T и, следовательно, увеличить скорость движения породы. Кроме того, под воздействием ультразвуковых колебаний увеличению скорости движения породы также может способствовать увеличение коэффициента λ . [3]

В этой связи интересно установить степень влияния каждого фактора в отдельности на величину скорости движения породы. С этой целью построены зависимости скорости движения породы v от коэффициента трения f_T при значениях коэффициента λ равных от 0,6 (без ультразвука) до 0,8 (при максимальной интенсивности ультразвуковых колебаний, которые представлены на рис. 2). Из этих зависимостей можно установить, что

скорость движения породы в дробящем пространстве увеличивается от уменьшения коэффициента трения на 8%, а от увеличения коэффициента замедления на 33%. Общее увеличение скорости движения породы в дробящем пространстве под воздействием ультразвуковых колебаний составляет 41%. Следовательно, производительность конусной дробилки с вводом ультразвуковых колебаний также увеличивается на 41% по сравнению с производительностью дробилки, работающей без ультразвуковой интенсификации.

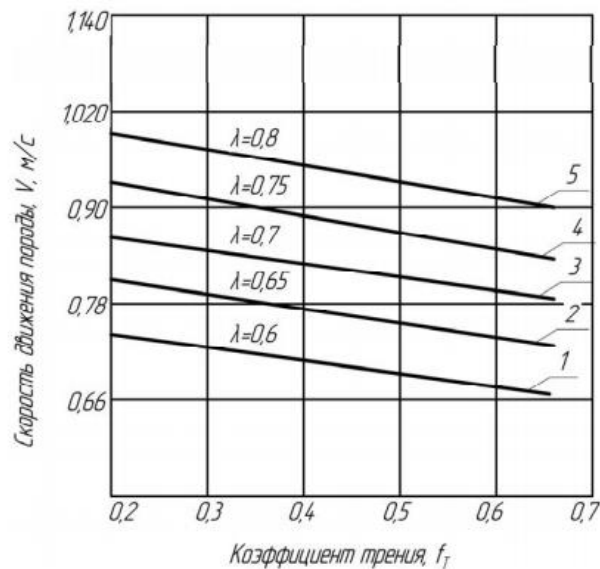


Рисунок 2. Зависимость скорости движения породы от коэффициента трения

Гранулометрический состав породы, дробимой за один рабочий ход дробящего конуса, является важнейшей технологической характеристикой процесса дробления, определяющей эффективность работы дробилки. При этом вновь образованные фракции характеризуются размером среднего куска и объемом, которые определяются из выражений:

$$d_{Hi} = \frac{d_{\Phi i}}{i_L} \text{ и } V_{Hi} = \frac{D_{\Phi i}}{i_o} \quad (7)$$

где i_L — линейный коэффициент сокращения, равный отношению размера исходного образца d_o к среднему размеру вновь полученной фракции d_H ;

i_o — объемный коэффициент сокращения, показывающий, какую часть исходного объема V_o составляет объем вновь образованной фракции V_H .

Для определения линейного и объемного коэффициентов сокращения i_L и i_o были проведены экспериментальные исследования по раздавливанию образцов неправильной формы при статическом их разрушении на прессе без ультразвуковой интенсификации и с наложением ультразвука. Результаты исследований приведены в таблице 1. [3]

Таблица 1 — Значение коэффициентов сокращения при разрушении образцов

Коэффициенты сокращения при разрушении без ультразвука				Коэффициенты сокращения при разрушении с ультразвуком			
Объемные		Линейные		Объемные		Линейные	
i_{o1}	i_{o2}	$i_{л1}$	$i_{л2}$	i_{o1}	i_{o2}	$i_{л1}$	$i_{л2}$
1,5	2,5	1,6	3,2	1,8	3,0	1,9	3,5
1,3	2,0	1,3	2,5	1,5	2,8	1,5	3,0

Анализ приведенных в табл. 1 данных дают основание считать, что ввод ультразвуковых колебаний в зону дробления увеличивает линейный и объемный коэффициенты сокращения на 18...25%.

Таким образом, гранулометрический состав продукта дробления, полученного с ультразвуковой интенсификацией, будет более благоприятным для последующего измельчения в шаровых мельницах, чем продукта полученного, полученного без ультразвуковой обработки.

Проведенными теоретическими исследованиями установлено, что основными факторами, от которых зависит эффективность работы конусной дробилки, является коэффициент трения породы о металл брони и коэффициент взаимного замедления кусков породы в движущемся потоке.

Применение ультразвуковых колебаний для дробления позволяет увеличение производительности дробилки за счет снижения коэффициента трения породы о брони, увеличение коэффициента замедления движения породы в потоке, а также снижение крупности гранулометрического состава дробленной руды.

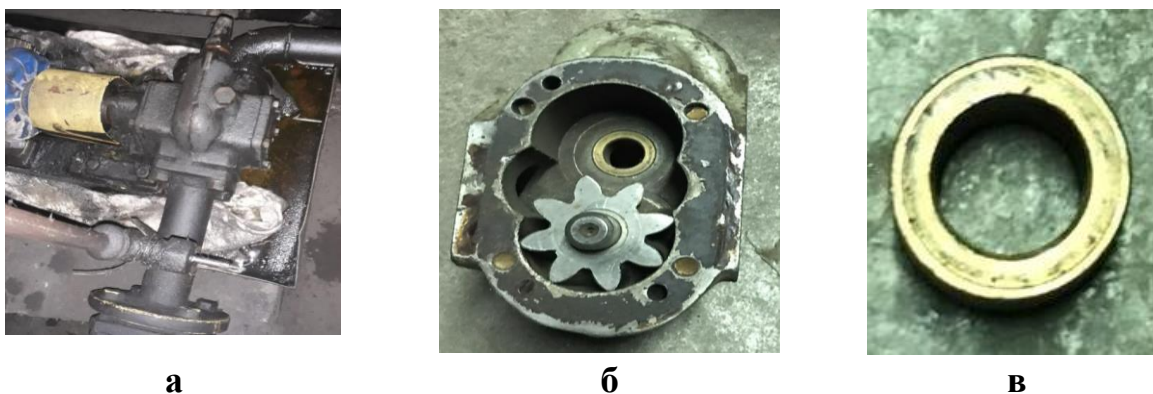
Несмотря на пользу ультразвука всё еще остается проблема размещения источника звуковых колебаний в дробилке. Для эффективной работы необходимо прямое воздействие ультразвука на породу, что приведет к значительному усложнению конструкции дробилок. Существует возможность избежать значительного усложнения конструкции путем замены источника ультразвуковых колебаний на механические вибрационные колебания высокой частоты. При такой конструкции воздействие колебаний на дробилку будет производится извне, но чтобы убедиться в эффективности нужно проводит дополнительные исследования.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Конусная дробилка: А.с. / Бондарец А.И., Зверховский Я.Я. (СССР). - №674785; Оpubл. 1979, Бюл. №27 -2 с.
2. Серго Е.Е. Дробление, измельчение и грохочение полезных ископаемых. – К.: Вища шк., 1995. – 240 с.
3. Ямщиков В.С., Коробейников Н.С. Применение ультразвука в горной промышленности. – М.: Недра, 1987. – 50 с.

ЭЛЕКТРОЛИТНО-ПЛАЗМЕННОЕ ОКСИДИРОВАНИЕ ОБРАЗЦОВ АЛЮМИНИЕВОЙ - ЖЕЛЕЗИСТОЙ БРОНЗЫ БРАМЖЦ10-3-1,5

Большинство деталей машин и агрегатов АО «УКТЭЦ» утрачивают работоспособность не из-за поломок, а вследствие изнашивания рабочих поверхностей деталей. Поэтому повышение износостойкости подшипникового узла гидронасоса (Рисунок 1) является одной из важных и актуальных проблем предприятий, занимающихся как изготовлением, так и ремонтом техники. Алюминиевые - железистые бронзы БрАМЖц10-3-1,5 и его сплавы подвергают различным видам термической обработки в зависимости от состава сплавов, вида полуфабрикатов, деталей и заготовок, а также их назначения [1].



а) следы загрязнения рабочего насоса шестеренчатого (НШ 5-25-4); б) образование чернот, натиров жидкости абразивными частицами и продуктами износа; в) бронзовая втулка ремонтируемая деталь.

Рисунок 1 - Наиболее характерные формы проявления износа подшипникового узла гидронасоса:

Отличительная особенность алюминиевые-железистые бронзы заключается в его высокой теплопроводности, в связи с чем проблема прокаливаемости не имеет особой остроты. Анализ технологических схем формирования покрытий показал, что в настоящее время наибольшее распространение получило химико-термическая обработка [2].

Для проведения исследований использовали образцы, приготовленные из втулок шестеренчатого насоса - алюминиевые - железистые бронзы БрАМЖц10-3-1,5 сплава (таблица 1). При выборе материала руководствовались тем, что данные сплавы широко применяются в машиностроительной отрасли а также для изготовления корпусов шестеренных насосов типа НШ или НШ-У, и других деталей в тепловых насосных станциях.

Таблица 1-Химический состав алюминиевой - железистой бронзы
БрАМЖц10-3-1,5 сплава (ГОСТ 18175-78)

Fe	Si	Mn	P	Al	Cu	Pb	Zn
2 - 4 %	до 0,1%	1 - 2 %	до 0,01 %	9 - 11 %	82,3 - 88 %	до 0,03 %	до 0,5 %

Образцы (рисунок 2) вырезали из сплава бронзы БрАМЖц10-3-1,5, алмазным диском, толщиной в 1 мм, который погружен в охлаждающую жидкость. При малых оборотах резания $n = 350$ об/мин и низкой нагрузке $m = 250$ г., Образец не испытывает термической деформации.



Рисунок 2. Подготовка образцов для электролитно-плазменной закалки из
алюминиевой - железистой бронзы БрАМЖц10-3-1,5.

Исходя из анализа литературного обзора, для исследуемого сплава бронзовой втулки более приемлемой технологией является электролитно-плазменное упрочнение с полным погружением в электролит.

Принцип электролитно-плазменной обработки (ЭПО), рисунок 3, заключается в следующем: на поверхности оксидируемой образца попеременно возникают то анодные, то катодные микродуговые разряды (МДР). Катодные МДР обладают большей мощностью, а температура плазмы, образующейся при их горении, примерно на 1000°C выше, чем при горении анодных МДР. В результате катодные МДР подогревают формирующееся покрытие и облегчают зажигание и устойчивое горение анодных МДР. Импульсное напряжение на ванне формируется с помощью полупроводникового коммутатора, расположенного непосредственно в блоке источника питания [3].

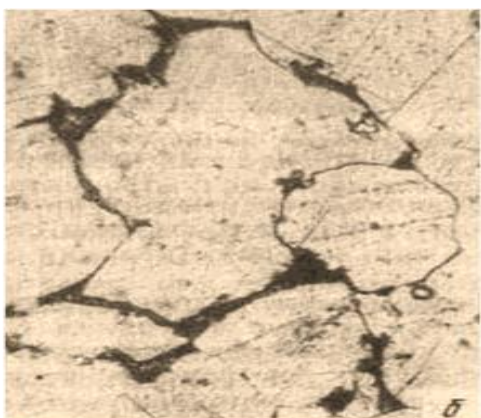


Рисунок 3. Внешний вид и модель установки электролитно-плазменной обработки.

Источник питания установки микродугового оксидирования выполнен по схеме, состоящей из импульсного регулятора тока, мостового инвертора и модулятора выходного напряжения на IGBT транзисторах. Система управления, построенная на основе микроконтроллера и предназначена для управления источником, контроля, индикации и связи по интерфейсу RS485.

Чаще всего для ЭПО применяют двухкомпонентную кальцинированную соду « Na_2CO_3 » с различным содержанием компонентов, которые отличаются доступностью и не оказывают негативного влияния на экологию [3]. Покрытия, сформированные ЭПО, состоят из трёх слоев: поверхностного, упрочнённого и переходного, причём все они имеют кристаллическое строение [4]. Поверхностный слой рыхлый характеризуется низкой износостойкостью. Его удаляют на финишной механической обработке упрочненной детали, т.к. при ее работе он будет осыпаться и служить дополнительным абразивом.

На рисунке 4 показана микроструктура образца после электролитно-плазменной обработки значительно отличается от исходной микроструктуры. Наблюдается мелкозернистая игольчатая структура поперечного образца.



а) исходная



б) после обработки

Рисунок 4. Микроструктура бронзового сплава БрАМЖц10-3-1,5, увеличение x200

На рисунке 5 показано изменение микротвердости покрытий по глубине слоя. Экспериментальные данные имеют достаточно стабильные пределы изменения микротвердости по поперечному сечению покрытий. При этом верхним пределам значения микротвердости соответствует покрытие. Из приведенных зависимостей видно, что распределения присуща неравномерность. Это обусловлено неоднородностью покрытий по составу и наличием пор [5].

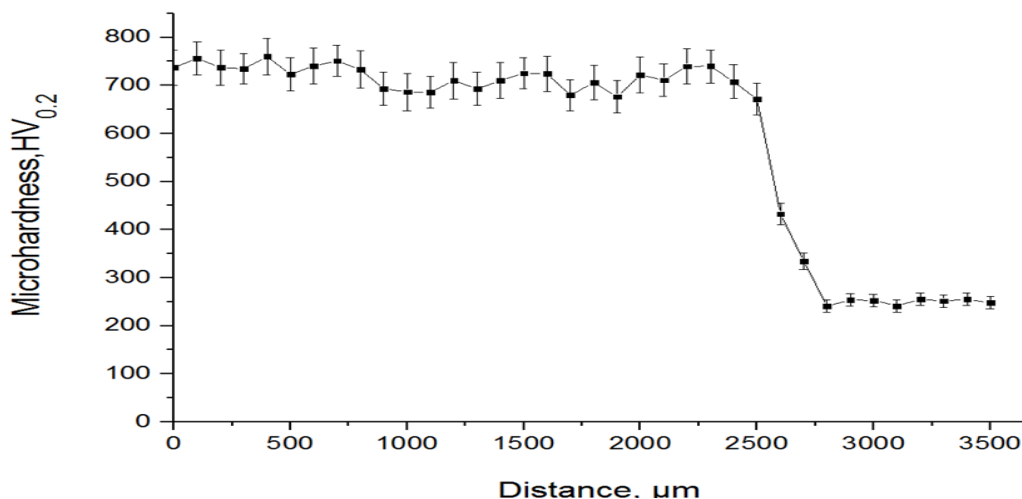


Рисунок 5 – Изменение микротвердости по глубине слоя покрытий бронзового сплава БрАМЖц10-3-1,5

Резкое падение микротвердости происходит на границе раздела покрытие/подложка – при переходе от материала покрытия к стальной основе, где столь же резко изменяется структура и химический состав материала. Покрытие характеризуется повышенной микротвердостью (700 HV) по сравнению с подложкой (250 HV). При электролитно-плазменной обработке бронзового сплава БрАМЖц10-3-1,5 формируется покрытие с более высокой микротвердостью, по сравнению с основным материалом.

Заключение:

1. После электролитно-плазменного оксидирования сплава БрАМЖц10-3-1,5 образуется мелкозернистая игольчатая структура образца.

2. При электролитно-плазменной обработке бронзового сплава БрАМЖц10-3-1,5 формируется покрытие с более высокой микротвердостью, по сравнению с основным материалом который повышается в 1,5-2 раза с глубины 2,5-3 мм.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Комбаев К.К., Кылышканов М.К., Лопухов Ю.И. Влияние электролитно-плазменной обработки стали 18ХНЗМА-Ш на поверхностную микроструктуру и твердость // Журнал Сибирского федерального университета, серия «Техника и технологии». – Красноярск, 2009. - №2 (4). С. 394 – 399.

2. Комбаев К. К., Токтар Б. А. Инновации повышения микротвердости стали бурового долота электролитно-плазменной закалкой // Достижение вузовской науки 2018: сборник статей V Международного научно-исследовательского конкурса —г. Пенза, Россия: МЦНС «Наука и Просвещение».2018., с. 17-22.

3. К.К. Kombayev , L.I.Kveglis, S.E. Sandybay, A.T. Shokputova. Technology of electrolytium-plasma treatment of aluminum alloys // Journal "Scientific Israel- Technological Advantages" MATERIALS ENGINEERING & NEW TECHNOLOGIES Vol.20, № 1, 2018, p. 46-52.

4. Пат. 23178 РК. Способ электролитно-плазменного упрочнения деталей бурового долота / М.К. Кылышканов, К.К. Комбаев , А.Д. Погребняк. Дата подачи 06.05.2009г., зарегистрировано 20.09.2010 г., МПК C21D1/78 (2009.01), C21D 1/34 (2009.01).

5. К. К. Kombayev, M. V. Doudkin, A. I. Kim, M. Mlynczak, B. K. Rakhadilov. Surface hardening of the aluminum alloys Al3 by electrolytic-plasma treatment. NEWS of the academy of sciences of the republic of Kazakhstan. Kazakh national research technical university named after K. I. Satpayev SERIES OF GEOLOGY AND TECHNICAL SCIENCES 4(436) JULY – AUGUST 2019, pp 220-229, Clarivate Analytics.

АНАЛИЗ РАБОТЫ ПАССАЖИРСКОГО АВТОТРАНСПОРТА г. РИДДЕРА

Городской пассажирский транспорт работает как система, включающая в себя: город – как экономическое образование, транспорт - как отрасль, предоставляющая услуги по перевозке и население в лице пассажиров-клиентов с различными потребностями в перевозке.

Задача городского транспорта - выполнить перевозку пассажиров с наилучшим качеством.

Вопрос качества в условиях рыночной экономики играет решающую роль. Необходимость обеспечения высокого качества транспортного обслуживания пассажиров непосредственно установлена Уставом автомобильного транспорта, определившим полное удовлетворение потребностей народного хозяйства и населения в автомобильных перевозках, в качестве главной задачи пассажирских автотранспортных предприятий. Перевозки пассажиров должны осуществляться с обеспечением безопасности, предоставлением необходимых удобств и при высокой культуре обслуживания.

Для предоставления качественных услуг по перевозке пассажиров необходимо обеспечивать планирование, организацию, стимулирование, регулирование и контроль качества пассажирских перевозок, которые должны охватывать работу транспортных средств всех форм собственности.

Одними из основных показателей хорошего качества обслуживания пассажиров можно назвать: время, фактически затрачиваемое пассажиром на поездку (в минутах); коэффициент наполнения автобуса; показатели регулярности движения автобусов; интервал движения автобусов; комфортабельность; безопасность поездки и другие.

Анализ вышеперечисленных показателей работы городского пассажирского транспорта может позволить оценить организацию перевозок пассажиров и качество обслуживания населения.

Рассмотрим работу общественного городского пассажирского транспорта на примере г. Риддер Восточно-Казахстанской области.

Город Риддер располагается на северо-востоке Восточно-Казахстанской области, на севере граничит с Республикой Алтай Российской Федерации. Город Риддер - третий по величине промышленный центр Восточно-Казахстанской области, основан в 1786 году как поселок и получил свое название по имени первооткрывателя рудных месторождений, горного инженера Филиппа Риддера. Административная территория составляет 488 тыс.га или 3,39 тыс. кв. км., включает 10 населенных пунктов.

Численность населения на 01.12.2018 г. составляет 57113 человек, в том числе сельское население – 3239 человек (5,7%). Расстояние до областного центра г. Усть-Каменогорска составляет 135 км.

Город Риддер входит в состав Усть-Каменогорской агломерации, имеет перспективные месторождения полиметаллических руд, обеспечен водными и лесными ресурсами, ресурсами для производства строительных материалов.

На статистическом учете (на 01.01.2019 г.) состояло 574 хозяйствующих субъекта всех форм собственности, из которых 3 – крупные предприятия, 17 – средние, 554 субъекта – малые предприятия численностью до 100 человек. Градообразующее предприятие ТОО «Казцинк» и его дочерние предприятия являются основным работодателем и источником формирования городского бюджета. Горнодобывающая отрасль представлена Риддерским горно-обогатительным комплексом ТОО «Казцинк», в состав которого входят три рудника и обогатительная фабрика. Metallургический комплекс представлен Риддерским металлургическим комплексом ТОО «Казцинк», с выпуском цинка металлического, кадмия, серной кислоты.

В отрасли машиностроения осуществляют деятельность промышленный комплекс «Казцинкмаш» с производством стальных металлических конструкций и изделий, литья стального и прочих цветных металлов, изделий из пластмасс. Энергетический комплекс представлен гидроэнергетической (ТОО «Компания «ЛК ГЭС») и тепловой станцией (АО «Риддер ТЭЦ»). Отрасль сельскохозяйственного производства в Риддерском регионе представлена 67 действующими крупными и мелкими крестьянскими хозяйствами.

На начало 2019 года в сфере образования насчитывалось: 14 общеобразовательных школ, 1 «детский сад-школа» 12 государственных и 3 частных дошкольных организации, 3 организации дополнительного образования. В сфере здравоохранения - 2 государственных больницы и 10 частных лечебных учреждения.

Кроме этого в городе имеются: 9 учреждений культуры, из которых 1 - историко-краеведческий музей (областного подчинения), 6 библиотек, 1 клубное учреждение, Дом дружбы народов; сеть спортивных сооружений (67 спортивных объекта, в т.ч. стадион, бассейны, хоккейные, баскетбольные и теннисные модули, лыжные базы и пр.) В городе функционируют 21 неправительственная организация, 9 религиозных объединений. В регионе действуют 2 неправительственные организации туристической направленности, 9 гостиниц, 4 горнолыжные базы, 10 баз отдыха, Западно-Алтайский государственный природный заповедник, Алтайский ботанический сад.

В целом можно заключить, что город Риддер и прилегающий регион имеют развитую инфраструктуру, занятое население и достаточно большую потребность в перевозках пассажиров.

Перевозка пассажиров по городу и пригороду осуществляется автобусным транспортом малой, средней и большой вместимости, кроме этого общественным (автомобили-такси) и частным легковым автотранспортом. Вся маршрутная сеть города построена так, чтобы максимально охватить пассажирообразующие и пассажиропоглощающие пункты города.

В настоящее время перевозка пассажиров осуществляется несколькими

перевозчиками. ТОО «Лениногорское ПАТП» (обслуживало маршруты №№: 3, 7, 8, 9, 10, 12, 13, 14, 30, 160) - (из 33 автобусов 19 исправны) работает на рынке пассажирских услуг с 2006 года, но в 2018 году из-за тяжелого финансового положения, не стало участвовать во всех тендерах и в настоящее время большую часть маршрутов стали обслуживать следующие предприятия:

ТОО «АВТО» (маршруты №№: 1,4,12) - (из 9 автобусов 9 в эксплуатации),

ИП «Оспанов У.М.» (маршруты №№: 12,14) - (из 8 автобусов 6 в эксплуатации),

ИП «Мещеряков В.В.» (маршруты №№: 5,10,18,27) - (из 11 автобусов 6 в эксплуатации),

ИП «Родькин» (маршруты №№: 3, 4, 9, 14) - (из 4 автобусов 4 в эксплуатации),

ИП «Сидельников» (маршруты №№: 7, 25, 225) -» (из 6 автобусов 6 в эксплуатации),

ИП «Боровский» (маршруты №№:12, 14, 18, 27) » (из 5 автобусов 5 в эксплуатации).

Все перевозчики работает на маршрутной сети г. Риддера с 20013-2015 года, постоянного закрепления предприятий за маршрутами нет, как видно, одни и те же маршруты обслуживают по 2 предприятия, из-за нехватки транспортных средств.

Общая численность городских маршрутов – 16, из них на 15 маршрутах работают автобусы в основном большой вместимости - ([Neoplan N216H Jetliner](#), МАЗ-103465, ПАЗ-434, ПАЗ-32051-110, Нефаз, Setra S215SL, Shaolin SLG100, Скания, Вольво, ДЭУ, МАН, [Mercedes-Benz](#) и другие), ранее работали малой и средней вместимости (ПАЗы, ЛАЗы); на маршруте № 225 работают микроавтобусы российского производства ГАЗель). Вместимость автобусов, работающих на маршрутах составляет 75-85 пассажиров (2-3х дверные), микроавтобусов 13-16 пассажиров.

Следует отметить, что срок эксплуатации автобусов практически всех предприятий более 15-20 лет, т.е. требуют постепенной замены и не могут считаться надежными и безопасными для перевозки пассажиров.

Схема автобусных маршрутов г. Риддер показана на рисунке 1.

Маршрутной сетью охвачены как центральные района города, так и отдаленные, коттеджные, дачные и другие поселки. Наибольшая концентрация маршрутов наблюдается в центре города, здесь проходит большая часть маршрутов города, соединяющих периферийные районы с центром города. Часть маршрутов города являются радиальными (начинаются в центре города-Автостанция) и диаметральными, т.е. проходящими через центр города и соединяющими периферийные районы города. После того как к административной территории г. Риддера были отнесены небольшие вела возле города, пригородные маршруты стали «вылетными», т.е. выходящими за черту города.



Рисунок 1 – Схема автобусных маршрутов г. Риддер

Краткая характеристика маршрутов дана в таблице 1.

Таблица 1 - Характеристика маршрутов г. Риддер

№ маршрута	Наименование маршрута	Время работы маршрута	Длина маршрута, км	Интервал движения, мин
№ 1	«ТЭЦ - ул.Полярная»	6.05-19.00	7,4 км	25 минут
№ 3	«Рандеву – Гавань»	6.20-18.30	7,5 км	50 минут
№ 4	«шк.Интернат - Ливино»	5.50-18.59	9,3 км	58 минут
№ 5	«Химчистка - РС Рудник»	6.00-9.20	8,0 км	30 минут
№ 8	«МЖК – Полярная»	5.50-18.48	13,5 км	35 минут
№ 9	«Гостиница Алтай – Верхняя Хариузовка»	6.30-18.30	6 км	60 минут
№ 10	«МЖК – ТЭЦ»	6.18-17.20	6,5	36 минут
№ 12	«Автостанция - МЖК»	5.50-20.45	9,2 км	20 минут
№ 13	«Автостанция - Белый Луг»	5.50-20.15	8,9 км	1 ч 35 минут
№ 14	«Автостанция - 1й район»	6.22-19.45	9,7 км	20 минут
№ 18	«МЖК - ЦЗО»	6.05-20.20	5,8 км	40 минут
№ 27	«Казахстан - Коноваловка»	6.35-20.35	9,7 км	1 ч 10 минут
№ 30	«Казахстан - Шаравка»	9.00-19.30	8,5 км	2 кругорейса в день
№ 160	«Автостанция Санаторий»	6.00-19.00	9 км	2 часа
№ 225	«95 кв.- ЦЗО»	6.00-20.00	11,5 км	20 минут

Одним из важных показателей качества обслуживания пассажиров является интервал движения и регулярность, ниже в таблице 1.

В целом интервал движения автобусов зависит от величины пассажиропотока, от количества автобусов на маршруте, от времени суток. В утренние и вечерние часы «пик» когда пассажиропоток максимальный, интервал должен быть по возможности минимальным, в межпиковое время наоборот может быть увеличенным.

Из таблицы 1 видно, что интервала движения автобусов менее 20 минут нет не у одного маршрута, 2 маршрута имеют интервал 20 минут – это 14 и 225 маршруты, у одного маршрута интервал 25 минут, у 6-ти маршрутов (все «вылетные», т.е. пригородные – соединяющие город с пригородом) интервал около часа и более, для данного вида маршрутов такой интервал движения считается приемлемым («Вылетные» маршруты выделены в таблице бледно-зеленым цветом).

По анализу таблицы 1 можно заключить, что интервал движения автобусов городских маршрутов является не удобным для пассажиров.

В целом остановочные пункты всех маршрутов города (90% от общего числа остановок) имеют либо: открытые навесы, закрытые павильоны, иногда совмещенные с торговыми точками, обогреваемыми в зимний период времени, остальные пункты холодные.

Информативность остановочных пунктов не достаточно высока, не везде есть список автобусов, которые прибывают на данный остановочный пункт. Остановочные пункты очищены от снега, нет скользких покрытий дороги, посадка в автобус достаточно комфортная.

По материалам средств массовой информации: интернет сайты города, периодическая печать и другие были выявлены случаи негативных отзывов пассажиров некоторых маршрутов о качестве перевозок пассажиров, среди которых:

- грубое нарушение интервалов движения автобусов практически в течение года особенно маршрута № 12, люди ждут автобуса от 40 минут до часа и более, неоднократно писали жалобы на предприятие - перевозчик и в Отдел ЖКХ акимата г. Риддер, но изменений нет;

- грубость кондукторов, не объявляются остановки, старые автобусы ломаются посередине маршрута;

- отсутствие контроля за автобусами на линии, автобус выезжает, но сделав один кругооборот исчезает в неизвестном направлении – отсюда нарушение интервала движения;

- транспортная дисциплина на ряде маршрутов низкая (водитель проезжает остановки, не берут пассажиров на посадку, если нет на вход);

- переполненные автобусы из-за низкой регулярности движения и невысокого коэффициента технической готовности парка и т.п.

В целом по анализу работы пассажирского автотранспорта г. Риддера можно заключить, что качество обслуживания пассажиров находится на недостаточно высоком уровне и требует тщательного выяснения причин, которые должны быть ликвидированы как можно быстрее.

МОДЕЛЬ ФОРМОВОЧНОЙ СМЕСИ ЛИТЕЙНЫХ МАШИН

Возрастающие требования к качеству песчаных форм и эффективности применяемого оборудования требует не только углубленного изучения динамических процессов в прессово-встрягивающих механизмах, но и знания свойств самого уплотняемого материала. В связи с этим в последнее время проведено множество экспериментов по исследованию реологических свойств формовочной смеси. Все они четко указывают на то, что формовочная смесь при динамическом нагружении обладает тремя фундаментальными реологическими свойствами: упругостью, вязкостью и пластичностью.

На начальном этапе нагружения зависимость напряжение – деформация ($\sigma - \varepsilon$) имеет почти линейный характер. Это свидетельствует о том, что в формовочной смеси преобладают упругие свойства, соответствующие модели тела Гука H (пружина). Наличие упругого последействия при нагрузке и разгрузке свидетельствует о выраженных упругих и вязких свойствах характерных для тела Кельвина, включающего параллельно соединенные тела Гука и Ньютона N (вязкий демпфер). Наличие значительной необратимой деформации образца после разгрузки свидетельствует о пластичном течении, начинающемся при повышении предела текучести материала σ_T . При трении частичек смеси друг о друга возникает квазивязкое сопротивление течению, сопровождающееся превращением механической энергии в теплоту. Таким образом, модель смеси должна включать также параллельно соединенные тела Ньютона и Сен-Венана S (груз на горизонтальной поверхности).

Для описания свойств любого тела создают механические модели, состоящие из моделей идеальных тел, собранных в нужном сочетании. В связи с этим предложено множество реологических моделей формовочной смеси при динамическом нагружении. В модели Шеклеина - Комарова реологическая модель формовочной смеси представлена следующей структурной формулой:

$$\Phi C = H_0 - [N / (H_1 - S_1 - H_2)] - [H_3 - S_3 - H_4]. \quad (1)$$

В символической записи последовательное соединение обозначается горизонтальной чертой, а параллельное соединение – вертикальной чертой. Первым в соединении указывается тело, которое деформируется первым при приложении нагрузки. В приведенной структурной формуле элемент Гука H_0 характеризует мгновенный скачок упругой деформации при приложении нагрузки к смеси; H_1 , H_2 и H_3 , H_4 – упругость связующего (глины) и основы (песка) до заполнения пор и после заполнения пор; N – вязкость смеси до

заполнения пор; S_1, S_3 – структурная пластичность до заполнения пор и вязко-пластичность связующего после заполнения пор.

Модель Матвееенко - Бельчука описывается структурной формулой вида:

$$\Phi C = \left[\Gamma / H^* - N / H^B \right] - P - H, \quad (2)$$

где Γ – стопор, разрешающий деформировать смесь только в сторону сжатия;

P – тело Прагера;

H, N – объемная упругость и вязкость смеси;

H^B – характеризует давление внутрипорового воздуха;

H^* – упругое сопротивление смеси.

Тело Прагера – это тело, которое после приложения малой нагрузки и определенной объемной деформации ведет себя как жесткое несжимаемое тело.

В работе формовочная смесь описана моделью упруговязкопластического тела Бингама, представляющего собой последовательное соединение тела Гука и сложного тела, состоящего из двух параллельно соединенных тел Ньютона и упрочняющегося тела Сен-Венана S_{iv} .

В работе [4] предложена пятиэлементная модель, включающая в себя последовательное соединение двух сложных тел: линейного вязкоупругого тела и тела, состоящего из параллельного соединения тела Ньютона и Сен-Венана.

В работе [6] реологическая модель формовочной смеси представлена в виде двух моделей: моделью объемного сжатия и моделью чистого сдвига. Эти модели описаны следующим образом: объемная модель – модель Матвееенко - Бельчука; сдвиговая модель – модель Бингама.

Реологическая модель формовочной смеси должна не только адекватно отображать все физические процессы, происходящие в смеси при динамическом нагружении, но и учитывать возможность несложного ее математического описания, наличие отработанной методики экспериментального определения параметров модели. Исходя из этих соображений, на основе анализа существующих моделей нами предложена пятиэлементная реологическая модель, показанная на рисунке 1, и описываемая структурной формулой:

$$\Phi C = H_1 - (H_2 / N_1) - (S_{iv} / N_2). \quad (3)$$

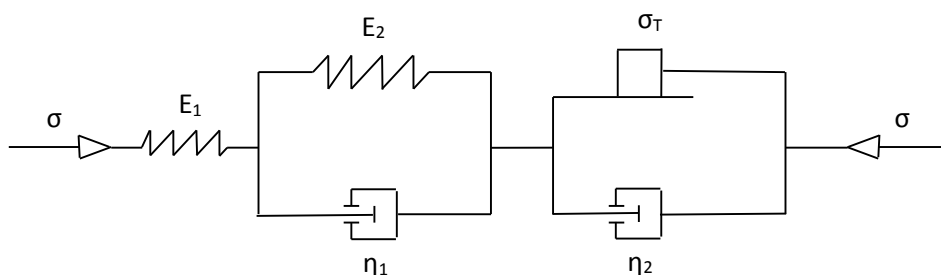


Рисунок 1 – Реологическая модель формовочной смеси

На этом рисунке E_i – модуль упругости пружин, η_i – коэффициенты вязкости демпферов. По нашему мнению эта модель хорошо описывает связь между напряжением и деформацией как в упругой и упруговязкой так и в вязкопластической областях и изложенные особенности поведения формовочной смеси при динамическом нагружении. Согласно этой модели деформация смеси может происходить при постоянных напряжениях $\sigma > \sigma_T$. Формовочная смесь уплотняется только при возрастании напряжения, поэтому в этой модели классическое пластическое тело надо заменить пластическим телом, у которого предел текучести зависит от величины деформации, то есть от текущей плотности смеси. Свойства такого тела могут быть описаны моделью, состоящей из бесконечного ряда тел Сен-Венана, соединенных параллельно. Тела включаются в работу последовательно, при этом у каждого последующего тела предел текучести больше предела текучести предыдущего тела. Такая модель более сложна, но зато более адекватно отражает процессы, происходящие в формовочной смеси при динамическом нагружении. К достоинствам этой модели можно отнести еще то, что для ее описания не требуется использование сложных нелинейных зависимостей как, например, в модели Г.М. Ляхова [7].

Опишем связь между напряжением и деформацией согласно представленной модели. По законам реологии при параллельном соединении элементов напряжение, действующее на все тело, равно сумме напряжений, передаваемых отдельными элементами, а деформации всего тела и деформации его элементов одинаковы. При последовательном соединении элементов в каждом из них действуют полные напряжения; деформация всего тела складывается из деформации отдельных элементов модели. При принятом соединении элементов можно записать:

$$\varepsilon = \varepsilon_1 + \varepsilon_2, \quad \sigma = E_2 \varepsilon_2 + \eta_1 \dot{\varepsilon}_2 \quad \text{при } \sigma \leq \sigma_T \quad (4)$$

$$\sigma = \sigma_T + \eta_2 \dot{\varepsilon} \quad \text{при } \sigma > \sigma_T \quad (5)$$

В этих выражениях E_1 следует трактовать как динамический модуль упругости смеси. Легко показать, что статический модуль упругости определяется соотношением:

$$E_c^{-1} = E_1^{-1} + E_2^{-1}. \quad (6)$$

ЛИТЕРАТУРА:

1. Вербицкий В.И. Анализ эффективности встряхивающих формовочных машин путем имитационного моделирования // Литейное производство. – 1985. – №11. – С.30-32.

2. Коротченко А.Ю., Конышев А.В., Вербицкий В.И. Реологическая модель динамического уплотнения формовочной смеси // Литейное производство. – 1989. – № 8. – С.25-27.

3. Матвеев И.В., Шеклеин Н.С., Кузембаев С.Б. Реологические и математические основы динамических и импульсных методов уплотнения. – М.: Завод-вуз при ЗИЛе, 1986. – 98 с.

4. Вербицкий В.И., Горбачев К.А., Конышев А.В. Реологические исследования формовочной смеси // Литейное производство. – 2004. – №6. – С. 8-12.

5. Карпов Ю.И. Напряженно-деформированное состояние формовочных смесей при динамическом нагружении // Литейное производство. – 2001. – №10. – С.11-13.

6. Матвеев И.В., Исагулов А.З., Дайкер А.А. Динамические и импульсные процессы и машины для уплотнения литейных форм – Алматы: Ғылым, 1998. – 345 с.

7. Ляхов Г.М. Волны в грунтах и многокомпонентных средах. – М.: Мир, 1978. – 418 с.

ТЕХНОЛОГИЯ ПРОКАТКИ БЕРИЛЛИЕВОЙ ФОЛЬГИ

В настоящее время возрастает спрос на тонкие бериллиевые фольги, которые широко применяются для изготовления многих изделий, используемых в приборостроении и ядерной энергетике. Низкий коэффициент линейного поглощения в сочетании с уникальными физико-механическими свойствами бериллия делает его идеальным материалом для изготовления металлических окон в рентгеновской технике и детекторах ионизирующего облучения.

На базе АО «УМЗ» были проведены испытания по отработке технологии прокатки бериллиевой фольги. Для прокатки листов из горячепрессованной заготовки были вырезаны темплеты размерами ($\varnothing 50 \times 5$) мм в количестве 9 штук. Полученные заготовки были помещены в оболочки из малоуглеродистой стали Ст3 и герметично заварены. Габаритные размеры сборок составили 17x75x75 мм. Заготовки для оболочки и исходная бериллиевая заготовка показаны на рисунке 1.

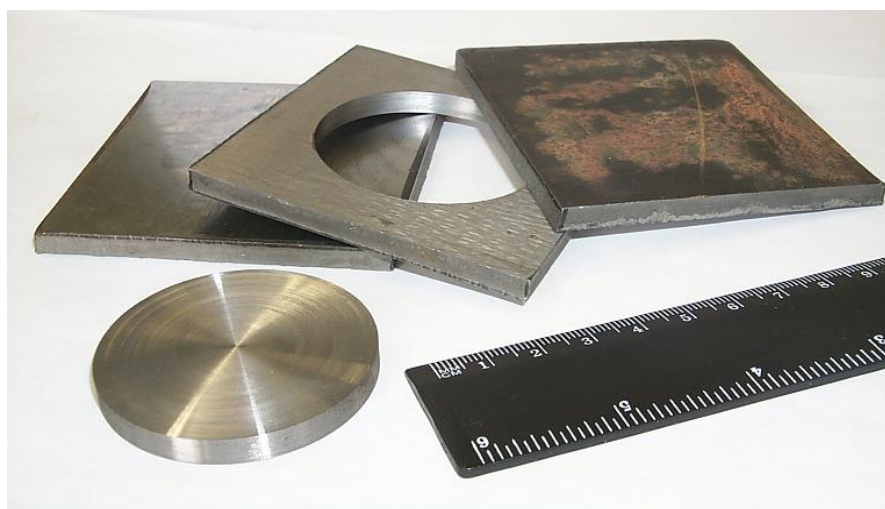


Рисунок 1. Внешний вид исходной заготовки и стальной оболочки

Прокатка заготовок производилась на одноклетьевом прокатном стане ДУО-300. С целью уточнения допустимых степеней деформации и температурных режимов была проведена прокатка сборок при температурах 750, 800 и 850°C. Заготовки перед прокаткой нагревались в камерной печи сопротивления ОКБ-210А при заданной температуре не менее 2 часов, после каждого прохода осуществлялся промежуточный подогрев заготовок в течение от 3 до 10 минут. Прокатка велась до минимального допустимого зазора между валками 0,5 мм. Скорость прокатки изменялась от 3,8 (на начальной стадии прокатки) до 15 м/мин (на финишной стадии). Увеличение

скорости прокатки на финишных проходах диктовалось необходимостью предотвращения чрезмерного охлаждения заготовок при уменьшении толщины и увеличении длины проката.

Предполагаемые степени деформации за проход должны были составлять 10, 15, 20% за проход. Однако фактические степени деформации за проход составили от 2 до 25%. Усилие прокатки при температуре 750° и максимальной степени деформации за проход в ряде случаев превышало рекомендуемый для стана предел 100 т.

На рисунке 2 приведён внешний вид сборок после прокатки.



Рисунок 2. Внешний вид прокатанных сборок

Толщина конечного проката в сборках составила от 1,5 до 2,05 мм. Охлаждение прокатанных сборок осуществлялось вне печи на воздухе. После охлаждения сборки подвергались травлению в водном 50% растворе азотной кислоты для удаления стальной оболочки. Внешний вид бериллиевых пластин после удаления оболочек показан на рисунке 3.

Шероховатость исходных заготовок из бериллия, полученных токарной обработкой составляла от 5,0 до 6,0 R_a. После прокатки шероховатость не превышала 3,42 R_a. Улучшение качества поверхности связано, скорее всего, с выравниванием шероховатостей при травлении заготовок после токарной обработки и непосредственно при горячей прокатке в оболочках.

На части пластин наблюдаются дефекты в виде трещин. Они образовались, скорее всего, из-за неравномерности деформации по ширине полосы. Дефекты пластин в виде надрывов кромок по одной из сторон, наблюдавшиеся на пластинах, связаны, скорее всего, с некачественной проваркой шва оболочки. Судя по внешнему виду пластин, в области образования дефектов происходило окисление материала, что и привело к образованию наблюдаемых дефектов.

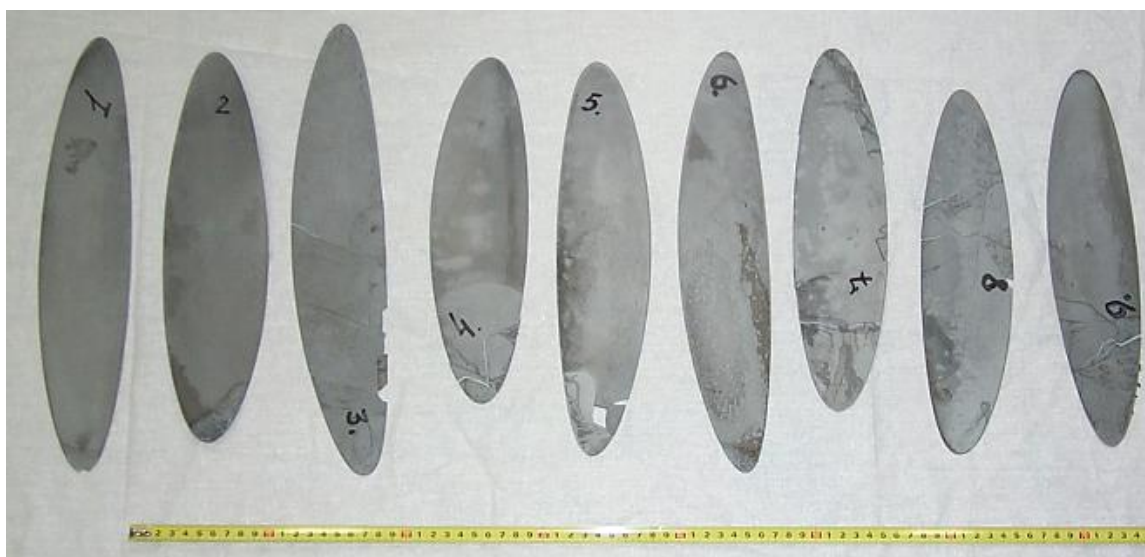


Рисунок 3. Внешний вид проката после удаления оболочек

Дополнительно было установлено, что прокатанные пластины при общей длине от 370 до 400 мм имеют отклонения толщины по длине, максимальное значение которых составило 0,06 мм. Скорее всего, разнотолщинность пластин по длине связана с тем, что на финальных стадиях прокатки, то есть при прокатке длинных тонких пластин, происходит охлаждение задних концов заготовок, в результате чего возрастает сопротивление деформации и снижается степень деформации материала.

Таким образом, на стане ДУО-300 возможно получение качественных пластин толщиной около 0,6 мм при использовании исходной бериллиевой заготовки толщиной 5 мм.

В дальнейшем из прокатанных пластин планируется получить фольгу толщиной 0,1-0,3 мм методами однослойной и пакетной прокатки. Будут проанализированы следующие характеристики материала: макро-, микроструктура и физико-механические свойства изготовленных образцов бериллиевой фольги посредством механических испытаний, измерений микротвёрдости и микроструктурных исследований. Кроме того, планируется провести исследования по влиянию режимов термообработки на характеристики фольги.

Результаты проведенных и планируемых исследований будут способствовать более глубокому пониманию влияния технологических параметров прокатки и влияния режимов термообработки на структуру и свойства бериллиевых фольг, что представляет несомненный как научный, так и практический интерес.

Отработка технологии прокатки и исследование режимов термообработки в условиях существующего производства позволит изготавливать бериллиевую фольгу, обладающую благоприятной структурой и физико-механическими свойствами, необходимыми для производства металлических окон рентгеновской аппаратуры.

УДК 621. 813.01

Серіков Е.С. , Әділбеков Е.К. , Каримбеков А.Е. , Актанов М.Қ. (магистранты гр. 18-МТМк-2п), Комбаев К.К. (доцент ВКГТУ)

ПОВЫШЕНИЕ ТВЕРДОСТИ ОБРАЗЦОВ ИЗ СТАЛИ 40Х ПРИМЕНЯЕМЫХ ДЛЯ ЗУБЧАТОГО ВЕНЦА СКРУББЕР БУТАРЫ ЭЛЕКТРОЛИТНО-ПЛАЗМЕННОЙ ОБРАБОТКОЙ

Скруббер-бутара (бочечный барабанный грохот) представляет собой барабан, вращаемый вдоль своей продольной оси цепным приводом, (рисунок 1). Исходный материал подаётся в барабан с большим количеством воды. В закрытой части барабана (скруббере) происходит дезинтеграция материала и размыв содержащейся в нем глины. В сеющей части барабана (бутаре) материал рассеивается по классам крупности и освобождается от растворённой глины[1]. Скруббер-бутару используют для промывки и дезинтеграции (грохочения) глинистых и илистых примесей из природных грунтов, песков рудных и россыпных месторождений, а также для промывки в процессе утилизации вторсырья искусственного происхождения. На выходе получают 2-4 фракции необходимой крупности промытого исходного материала.



Рисунок 1 – Скруббер-бутара для промывки горной породы
Повышение долговечности техники это один из важнейших факторов

обеспечивающий рентабельность производства[2]. Одним из основных узлов, обеспечивающий долговечность машины, являются опоры с подшипниками. В настоящее время выход из строя этих узлов в производственных условиях составляет 30 процентов от общего числа неисправностей.

Зубчатые венцы, в большинстве случаев работают в тяжелых условиях, под действием ударных нагрузок, исходя из этого, материал детали должен обладать надлежащими прочностными характеристиками, быть пластичным внутри и иметь достаточную твердость поверхности, (рисунок 2 а). В полевых условиях эксплуатации скруббер-бутары причиной поломок является изнашивание цапфы венца барабана (рисунок 2 б).



а) венец барабана



б) износ зубьев венца

Рисунок 2 – Подшипниковый узел барабана скруббер бутары

Условия нагружения зубчатых колес – процесс нестационарный. Положение спектра эксплуатационных нагрузок относительно кривых усталости материала зубьев существенно влияет на работоспособность зубчатых колес и определяет основные виды их предельных состояний: усталостные изгибные поломки; усталостное выкрашивание рабочих поверхностей – питтинг и отслаивание[3]. Эти факторы определяют высокие требования к материалам зубчатых передач, которые традиционно изготавливают из конструкционных хромоникелевых сталей, упрочняемых химико-термической обработкой (ХТО).

В качестве заготовки для изготовления венца барабана скруббер бутары применяется отливка из стали 40Х, таблица 1.

Таблица 1 – Химический состав стали 40Х, %(ГОСТ 4543-71)

С	Si	Mn	Ni	S	P	Cr	Cu	Fe
0,36 - 0,44	0,17 - 0,37	0,5 - 0,8	до 0,3	до 0,035	до 0,035	0,8 - 1,1	до 0,3	~97

40X – легированная хромом среднеуглеродистая сталь. Дополнительные элементы, которые входят в состав сплава оказывают незначительное влияние на свойства и характеристики. Больше всего в этой стали (0,8-1,1%) присутствует хром. Благодаря присутствию хрома, повышается твердость и прочность сплава (таблица 2), а также обладает высокой прокаливаемостью (в три раза выше, по сравнению со сталью 40). Помимо этого, хром увеличивает коррозионную стойкость стали за счет тончайшей окисной пленки, образуемой на поверхности, которая защищает металл от негативного воздействия окружающей среды [4].

Таблица 2 – Механические свойства стали 40X, ГОСТ 4543-71 при нормальной температуре.

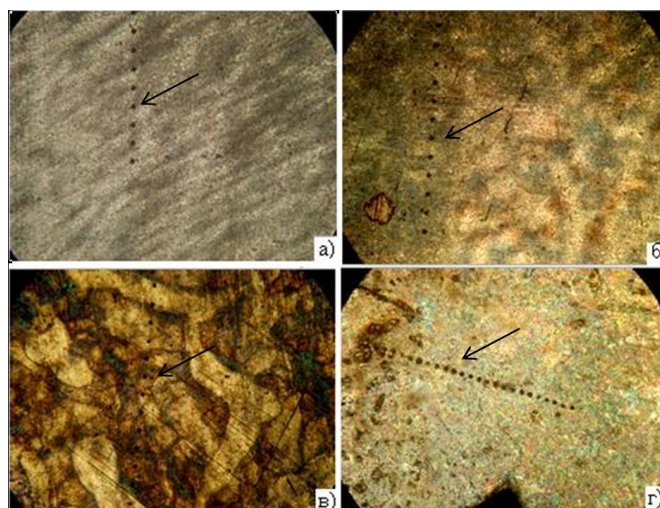
Марка стали	Предел текучести σ_T Н/мм ² (кг/мм ²)	Временное сопротивление σ_B Н/мм ² (кг/мм ²)	Относительное удлинение Δ_s , %	Ударная вязкость КСЧ после механического старения при +20°C Дж/см ² (кгс·см ²)
40X	785(80)	980(100)	10	59(6)

Для исследования влияния режимов электролитно-плазменной заковки на структуру и свойства стали обработку образцов проводили в следующих режимах (таблица 3).

Таблица 3 - Режимы электролитно-плазменной обработки образцов

Режимы обработки	Сталь	U, В	I, А	Время нагрева, t, с	Время заковки, t, с	Кол-во циклов, n	Твердость, H _{вср} , МПа
Серия №1	40X	200	10	2	2	30	5500
Серия №2	40X	200	10	4	4	30	8000
Серия №3	40X	200	10	15	15	30	4500

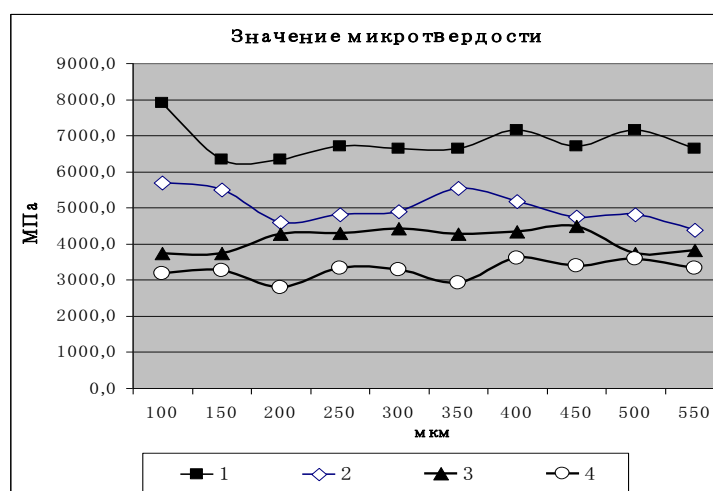
Для сравнения влияния режимов обработки на микроструктуру образца подготовили шлифы, после окончательной полировки поверхности травили 5%-ым спиртовым раствором азотной кислоты и провели металлографические исследования, рисунок 3 [5].



а) – исходный образец, б) – после электролитно-плазменной закалки (серия №1), в)– после электролитно-плазменной закалки (серия №2), г) – после электролитно-плазменной закалки (серия №3). Стрелками указаны отпечатки от измерений микротвердости.

Рисунок 3 – Микроструктура стали 40Х. ×100

Исследовали влияния параметров режима электролитно-плазменной обработки, на микротвердость поверхностей стали. После электролитно-плазменной закалки серий №1 среднее значение микротвердости (рисунок 4) составляет 5500 МПа.



1 ■-микротвердость обработанного образца (серия №2), 2 ◆ - микротвердость обработанного образца (серия №1), 3 ▲ - микротвердость обработанного образца (серия №3), 4 ●- микротвердость исходного образца.

Рисунок4 – Влияние режимов электролитно-плазменной обработки на поверхностную микротвердость стали 40Х[3].

Установлено, что максимальная микротвердость до 8000 МПа достигается после закалки образцов серий №2. По-видимому, уменьшение микротвердости, в среднем, которая равна 4500 МПа, при длительном нагреве

серии №3 связано с увеличением объема и температуры нагретой области, что вызывает уменьшение теплового градиента по сечению образца и, соответственно, скорости охлаждения. Значение микротвердости исходного образца в среднем составляет 3200 МПа.

Таким образом, электролитно–плазменная обработка позволяет проводить комплексное воздействие на образцы из стали 40Х. Обработка в оптимальных режимах детали венцаскрубер бутары позволяет получить локальные участки с твердостью до 8000 МПа[4]. Электролитно-плазменная обработка является альтернативной известным методам поверхностной обработки металлов с помощью источников высококонцентрированной энергии. Она характеризуется простотой оборудования, его энергетической эффективностью и может быть рекомендована для промышленного применения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Kombaev K.K.,Kozha E.,Smagulov D.U. and Sadeh B. Structural Phase Transitions of Low-Carbon Alloy Steels during Electrolytic-Plasma Processing // 2016 2nd International Conference on Artificial and Industrial Engineering. – Beijing, China, 2016. - Part 2. С. 491-495.

2. К.К. Комбаев, Л.И.Квеглис, С.Е. Sandybay, А.Т. Shokputova. Technology of electrolytium-plasma treatment of aluminum alloys // Journal “Scientific Israel- Technological Advantages” MATERIALS ENGINEERING & NEW TECHNOLOGIES Vol.20, № 1, 2018, p. 46-52.

3. К.К. Комбаев, Л.И. Квеглис Электролитно-плазменное упрочнение поверхностных слоев алюминиевого сплава Journal of Siberian Federal University. Engineering & Technologies, 2018, 11(4), 461-472печатныйDOI: 10.17516/1999-494X-0069.

4. К. К. Kombaev, M. V. Doudkin, A. I. Kim, M. Mlynczak, B. K. Rakhadilov. Surface hardening of the aluminum alloys Al3 by electrolytic-plasma treatment. NEWS of the academy of sciences of the republic of Kazakhstan. Kazakh national research technical university named after K. I. SatpayevSERIES OF GEOLOGY AND TECHNICAL SCIENCES 4(436) JULY – AUGUST 2019, pp 220-229, Clarivate Analytics. ISSN 2518-170X (Online),ISSN 2224-5278 (Print)

5. Rakhadilov B.K., SagdoldinaZh.B., Ocheredko I.A., Kombaev K.K. Khassenov A.K. Impact research of electron beam processing on the structure and properties of PA6 polyamide// Eurasian Physical Technical Journal, Materials science, 2019, Vol.16, №2 (32), pp 43-47. DOI 10.31489/2019No2/43-47. ISSN1811-1165(Print); 2413-2179 (Online)

PHYSICAL AND MECHANICAL PROPERTIES DURING MACHINING OF
Ti6Al4V

Titanium alloys are used for aerospace and biomedical industries because they have excellent corrosion resistance, high strength-to-weight ratio, high strength at high temperatures, and biomedical compatibility. However, titanium alloys are considered as very hard to cut.

The qualities of pure titanium are softness and low mechanical strength, and its applications properties are high corrosion resistance and good weldability. On the other side, the titanium alloys have mechanical strength, good corrosion resistance, hardness and low density that make them applicable in aerospace and automotive. Biomedical implants are made from titanium due to their good biocompatibility. In this area they replace aluminum alloys and steels. Titanium has its protective oxide film. It results in its extensive application in chemical, seawater, marine, automobile industries, as well as in nuclear waste control, power generation, missile components, hydrocarbon processing, metal ore extraction, food processing, sports equipment, biomedical implants and other surgical equipment, and in many other spheres of production.

Pure form of titanium exhibits changing in physical structure with transition from hexagonal close packed (hcp; α) phase to body-centered cubic (bcc; β) phase when heating temperature is 882° C [1]. A desired combination of properties is achieved by adding a number of alloying elements. If Aluminum (Al) and Oxygen (O) are added to titanium, the phase-changing temperature is increased. They are “ α stabilizers”. Small amount of Tin (Sn) and Zirconium (Zr) can also be used to stabilize the α -phase. To decrease the phase-transformation temperature adds the elements such as Vanadium (V), Chromium (Cr), Molybdenum (Mo) and other transition metals which are called “ β stabilizers” (Table 1).

Table 1. Properties of different titanium alloys.

Classification	Properties	Examples
α and near α alloys	Good creep strength, good corrosion resistance, less heat treatable and weldable, having medium strength	Ti-8Al-1Mo-1V, Ti-5Al-2.5Sn and Ti-6Al-2Sn-4Zr-Mo
α - β alloys	Formable, good creep strength, heat treatable and having medium high strength	Ti10V-2Fe-3Al, Ti-6Al-4V and Ti-7Al-4Mo
β alloys	Low ductility, heat treatable, very high strength and having good forming properties	Ti-40Mo, Ti-3Al8V-6Cr-4Mo-4Zr, Ti-13Nb13Zr and Ti-35V-15Cr

Manufacturing is lead industry of most countries. The extremely popular processes in manufacturing including turning, milling, and drilling are essential production processes for fabricating and shaping the products to required shapes and dimensional accuracies. As the prediction of the result, such as surface quality, cutting force and torque, use mathematical model. A lot of different methodologies were applied for achieving experimental results. The documentations of results are used for predicting the machining behavior and optimization.

However, the machining of titanium alloys is problematic, and the reasons for this poor machinability are its low elastic modulus, low thermal conductivity, high chemical reactivity with cutting tools, and high hot hardness. As a result low material removal rate, rapid tool wear and poor surface finish of the machined parts result in degraded tool life. The most important alloy of titanium family is Ti6Al4V. This figure presents present details of machining process of Ti6Al4V (Figure 1).

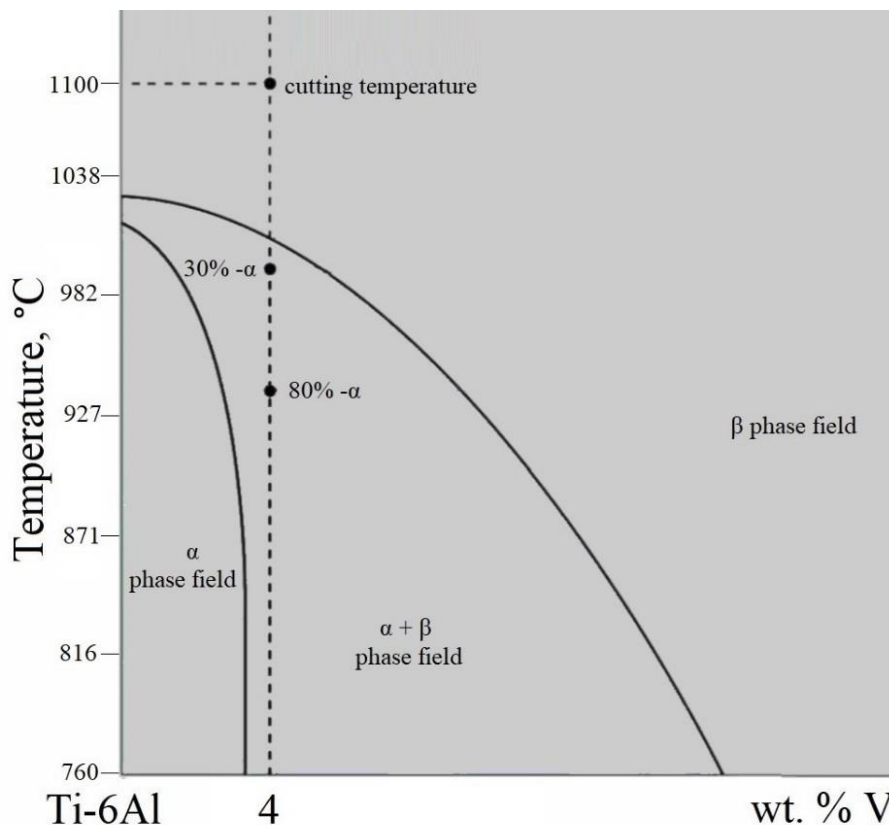


Figure 1: Ti6Al4V phase diagram

In the diagram we can see the temperature of machining, and which temperature corresponds to the structure of Ti6Al4V [2]. Different measures and techniques have been suggested for improved machinability of Ti6Al4V alloy. That manufacturing techniques have been developed substantially with the advances in technology. These measures state that at lower cutting speed the crater wear is found to cease due to absence of high cutting temperatures at tool chip interface [3].

This paper concluded as follow: the most influential factor for limiting the machinability of Ti6Al4V is low thermal conductivity and high chemical reactivity with cutting tool.

REFERENCES

1. Khanna N and Sangwan KS. Machinability study of a/b and b titanium alloys in different heat treatment conditions. Proc IMechE, Part B: J Engineering Manufacture. Epub ahead of print 22 January 2012. DOI: 10.1177/0954405412469509.

2. Pederson, R (2002). (Thesis). Microstructure and Phase Transformation of Ti6Al4V, Luleå University of Technology, Luleå, Sweden.

3. Abhineet Saini, BS Pabla and SS Dhani. Developments in cutting tool technology in improving machinability of Ti6Al4V alloy: A review. Engineering Manufacture 1–13, 2016.

РАЗРАБОТКА МЕХАНИЗМА ПОДАЧИ МЕТАЛЛИЧЕСКОЙ ФИБРЫ В БЕТОННУЮ СМЕСЬ

Современная промышленность выпускает десятки тысяч наименований разнообразной продукции. В процессе производства появляются много различных техногенных отходов. Нельзя не брать во внимание те отходы, которые получаются из уже отработанных продуктов, вследствие чего после длительной эксплуатации, требующие утилизации. К таким отходам можно отнести стальные канаты/тросы. Исходя из вышесказанного, канаты и тросы можно использовать в дальнейшем для изготовления стальной фибры. При этом встает вопрос о транспортировке и подаче стальной фибры в бетонную смесь. А также обеспечение гарантированно равномерного распределения фибры в объёме бетона, снижение трудоёмкости операции подачи фибры в бетонную смесь и повышение культуры производства.

Фибра представляет собой материал в виде небольших волокон или узких полос и применяется для армирования бетона. Фибра может быть стальной, стеклянной, базальтовой и полимерной. При смешивании ее с бетоном получается фибробетон, который в отличие от железобетона имеет гораздо меньшую усадку, более устойчив к образованию трещин и достаточно хорошо держит вибронагрузку. Поэтому фибробетон широко применяется в строительстве дорог, мостов, промышленных полов, железнодорожных тоннелей и аэродромов.

Чтобы приготовить бетонную смесь заданного качества, необходимо соблюдать точное отмеривание составляющих (дозирование), правильную технологию перемешивания (дозирование) и правильную технологию перемешивания и выдачи смеси.

Основным компонентом бетонной смеси является вяжущее, соединяющее все составляющие в единый монолит. Кроме цемента, в качестве вяжущего, могут использоваться: синтетические смолы, жидкое стекло, различные виды фибр: стальная, базальтовые фибро-волокна, стекловолоконные фибры, углеродное фиброволокно и другие материалы, обладающие клеящими свойствами.

Равномерное распределение стального волокна в объёме бетона — вопрос качества сталефибробетонных конструкций, их прочности, долговечности и всех физико-механических характеристик. Особенно это актуально для приготовления сталефибротетона в автобетоносмесителях. Вызвано это тем, что подача фибры в ёмкость смесителя — это полностью ручной труд, где всё зависит от добросовестности рабочих, выполняющих данную работу.

Известно устройство для подачи волокнистого заполнителя в бетоносмеситель, содержащее бункер с размещенными под ним двумя конвейерами, один из которых снабжен шипообразными элементами, а

другой – разделительными гребенками. Конвейеры сопряжены друг с другом посредством барабана с шипами.

Недостатками указанного устройства являются сложность его изготовления и низкая надежность из-за сложности конвейерной линии, требующей применения отдельных приводов и синхронной системы управления ими. Кроме того, расположенные на основном конвейере разравнивающие массы способствуют образованию заторов за счет образования «ежей», снижающих качество бетонной смеси.

Так же известно устройство для подачи стальной фибры в бетонную смесь, выбранного в качестве прототипа, содержащее раму, бункер с дозатором, установленный на раму посредством крепежного приспособления съемный расходный барабан с лентой для транспортирования фибры, лентопротяжный механизм с тянущим роликом, метатель фибры и привод.

Недостатком этого устройства является невысокое качество распушивания фибры ввиду того, что процесс рубки, фибры совмещен с ее подачей в бетонную смесь.

Известен механизм подачи металлической фибры в бетонную смесь (рисунок 1), на раме которого установлен съемный расходный барабан с намотанной на него лентой, на которой уложен слой фибры. Лента запасована последовательно по желобу через тянущий, стационарный и отводящий ролики и закреплена на приемной шпуре. На раме также смонтированы расположенный в приемном бункере дозирующий барабан и метатель фибры.

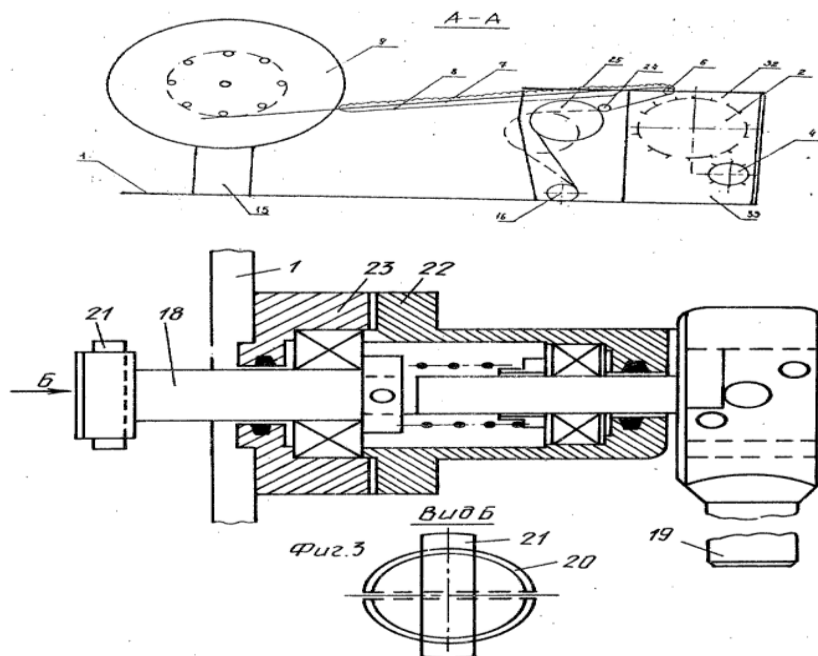


Рисунок – 1. Устройство для подачи фибры

Данное изобретение относится к строительной технике, в частности, к устройствам для равномерной, дозированной подачи стальной фибры в бетонную смесь, и может найти применение в промышленности строительных

материалов и в строительстве при изготовлении сталефибробетонных конструкций.

Выбранное устройство, в качестве прототипа, относится к устройствам по обработке металлов давлением и может быть использована в строительстве для получения путем резки листового материала стальных фибр, применяемых в строительстве при изготовлении дисперсно-армированных бетонных конструкций и сооружений.

В рамках исследуемой тематики, была выявлена экономическая эффективность сталефибробетонных конструкций, по сравнению с железобетонными, которые обуславливаются за счет:

- ✓ большого снижения трудоемкости;
- ✓ снижения материалоемкости;
- ✓ повышения долговечности;
- ✓ увеличения межремонтного ресурса;
- ✓ исключения недостатков, присущих стержневому армированию;
- ✓ сокращения времени строительства.

Преимущества применения установки для подачи фибры:

- ✓ ✓Отсутствие комков, сцепленных комков и «ежей»;
- ✓ ✓Простота в использовании;
- ✓ ✓Обслуживается одним работником;
- ✓ ✓Обеспечение гарантированно-равномерного распределения фибры в объёме бетона, так как работа установки исключает человеческий фактор;
- ✓ ✓Снижение трудоёмкости операции подачи фибры в 2-3 раза;
- ✓ ✓Повышение культуры производства.

ҚАЗАҚСТАНДАҒЫ КӨЛІКТІК-ЛОГИСТИКАЛЫҚ ОРТАЛЫҚТАР

Қазіргі таңда өркениетті мемлекеттер өзге елдермен сауда, экономика, кеден ісі саласындағы ынтымақтастықты қарқынды түрде дамытып келеді. Қазақстан Европа мен Азияны байланыстырып тұрған көпір болғандықтан, қос құрлық арасындағы сауда-саттық мәселесін жаңа жолға қою ел экономикасына жаңа серпін беретіні сөзсіз. Сондықтан Ұлы Жібек Жолын жандандыру қолға алынды.

Аталмыш жобаны іске асыру барысында бірқатар инфрақұрылымдық нысан бой көтерді. Соның бірі – Қорғас Шығыс қақпасы арнайы экономикалық аймағына кіретін «Қорғас» халықаралық орталығы. Кеден қызмет негіз соңғы техникамен жабдықталған бұл нысанның шекарадан өтушілер уақытын үнемдеу үшін тексерілетін құжаттар санын азайту секілді ерекшеліктері бар. Арнайы экономикалық аймақтың құрылысы үшін Қорғас аумағының таңдаулы да жайдан-жай емес. Географиялық ыңғайлылық, көршілес елмен арамыздағы ірі қалалардың бір-бірімен сауда-саттық, тәжірибе алмасу, басқа да аса маңызды қарым-қатынастар үшін өте қолайлы. Екіншіден, ертеде бұл жерден керуен кезген Ұлы Жібек Жолының бір тармағы өткен. Яғни, уақыт тезінен өткен бағыт деуге де болады. Ал Қорғас маңында Алтынкөл бекеті мен құрғақ порт орналасқан. Европа мен Азияға кететін тауарларды аталған портта сұрыптап, реттестіреді.

Қазақстан мен Қытай территориясы арасында орналасқан қоймалардың аумағы 5000 шаршы метрден асады. Онда тауарларды -5 тен -20 градусқа дейінгі температурада сақтауға мүмкіндік беретін 3 тоңазытқыш бар. Ал жалпы қоймадағы температуралық режим +5 градусты құрайды. Оған қоса, жүкті сақтаудан бөлек, тауарды автокөліктен пойыздарға және керісінше, пойыздардан автокөліктерге жүктеуге мүмкіндік бар.

Еліміздің көліктік-логистикалық жүйесінің мақтанышы – «Алтынкөл» бекеті. Негізгі міндеті – Қытайдан Европаға бағыт алған жүк ағымына қызмет көрсету. Оған қоса, бұл жерде Оңтүстік Корея, Филиппин, Жапония, Сингапур, Индонезия елдерінен келетін тауарлар кәрі құрлыққа қарай бет алған пойыз құрамдарына жүктеледі. Теңіз арқылы тасымалдау арзан болғанымен, жүктің қауіпсіздігі жайында сұрақ туындауы мүмкін. Себебі Мысырдың саяси ахуалы мәз емес. Суэц каналы арқылы тауарды жөнелту де қиындықтарға толы. Оған қоса, жүкті теңізбен жеткізу көп уақыт алады. Сондықтан, қытайлық көршіміз дәстүрлі жүк тасымал бағыттарын қайта қарастырып, тауарды Қазақстан арқылы транзитпен Еуропаға жеткізуді шешкен болатын. Сонымен қатар, Түркіменстан, Өзбекстан, Түркия, Кавказ елдерінің инвесторлары, әлемдік бренд иелері Қазақстанда логистикалық жобаларды іске асыруға ниет білдіруде. Жүк жіберушілер мен қабылдаушылардың ыңғайлылығы үшін елімізде көліктік-логистикалық орталықтардың желісі пайда болып, жұмыстары жүйеленіп отыр. Кей

қоймалар кең көлемдегі тауарларды сақтауға арналса, екіншілері арнайы мамандандырылған жүк сақтау кешендері.

Мысалы, оңтүстікте дәрі-дәрмектерді сақтауға арналған көліктік логистика орталығы бар. Дәріханалық қоймада қазіргі таңда Үндістан, АҚШ, Европа мен ТМД мемлекеттерінің 89 зауытының өнімі сақталуда. Тауар аталымы 7000-нан асады, күн сайын қоймадан дәріханаларға және өзге де бөлшек сауда орындарына түрлі дәрі-дәрмектер жіберіліп отырады. 2012 жылы бой көтерген қойма заманауи талаптарға сай. Ашылған жылы Мәскеуден арнайы фарм мамандары келіп, жергілікті жұмысшыларға білген-түйгенін үйретіп кеткен.

Оңтүстіктегі бас шаһардың өзге аймағында дәл осындай жаңа қойманың құрылысы 2017 жылдың бірінші жартысында аяқталған болатын. Ол жақта дәрі-дәрмектерден бөлек, гигиеналық тауарлар да сақталады. Шыменттің өзінде А санатындағы 2 қойма халық игілігіне қызмет етуде.

Көлік қозғалысы мен логистика – Жібек Жолы экономикалық белдеуінің негізгі құрамдас бөлігі болмақ. Егер ерте кезде тауарды түйе керуені тасыған болса, қазіргі инфрақұрылым заманауи: авиажелі, теміржол мен автожол, мұнай-газ құбырлары.

Аталмыш ірі жобаны іске асыру барысында ел аумағында тиісті көліктік-логистика жүйесін дамыту жұмысы басталды. Жоспарды іске асыру барысында Нұр-Сұлтанда Орта Азия бойынша А санатындағы ең ірі көліктік логистика орталығы бой көтерген болатын. Кешен аумағында қойма толық қуаттылықпен жұмыс істеген жағдайда 250 адамды жұмыс орнымен қамтамасыз ете алады. Ал қазіргі таңда 120 қызметкер еңбек етуде. Қойма күніне 1000 тонна жүкті қабылдап, сақтар, әрі қарай нарыққа шығара алады. Астанадағы логистикалық орталық ыңғайлылығымен ерекшеленеді. Шетелден келген тауар кедендік постта тез арада рәсімделіп, орталық аумағында орналасқан қоймаларда кез келген уақыт аралығында сақталынады. Көліктік логистика орталығының аумағында 29300 шаршы метр құрғақ қойма, 13300 шаршы метр климаттық қойма мен 25000 шаршы метр дистрибуттық және 70000 шаршы метрлік контейнер алаңы бой көтерген. Қойма архитектурасы сақтау сөрелерінің аралықтары мен биіктігі, температуралық режим барлық талапқа сай жасалған. Жаңа технологияларды қолдану жүкті тиіп-түсіру операциясын жылдамдатуға жылына 1000000 тонна жүккі өңдеуге мүмкіндік береді.

Елімізде жүк тасымалдаушылар үшін барлық жағдай жасалған. Мысалы, Ақтау портының қазіргі уақытта тек еліміздің емес, Орталық Азияның логистикалық жүйесінде алар орны ерекше. Каспийді жағалаған, тіпті, одан әрі орналасқан өзге де мемлекеттер арасында тауар айналымын жүзеге асыруға таптырмайтын нысан. Ал Батыс Қытай, Батыс Еуропа дәлізі толықтай аяқталса, тас жол арқылы онсыз да жылдам тасымал одан сайын тездете түспек. Оның бойында қызмет көрсету нысандары да жетілдірілмек. Қазірдің өзінде елімізде жаңа үлгідегі жол бойы сервистік орталықтардың саны өсіп жатыр. Қысқасы, жүк артқан тасымалдаушылар үшін Қазақстан көліктік логистика жүйесінің ұтымды үлгісіне айналмақ.

МЕТОДЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ХАРАКТЕРИСТИК УСТОЙЧИВОСТИ К УСТАЛОСТНОМУ РАЗРУШЕНИЮ

Аннотация. В этой статье были проанализированы методы определения характеристик устойчивости к усталостному разрушению. Были разделены методы оценки предельной нагрузки на следующие типы:

1) Методы, которые используют связь между усталостной прочностью и свойствами механических свойств (микротвердость материала).

2) Методы, основанные на сильном изменении физических свойств (температура, деформация, циклическая вязкость, плотность, электрические и магнитные), когда достигается предел долговечности.

Ключевые слова. Устойчивость. Усталость. Разрушение. Метод. Долговечность.

Для того, чтобы оценить усталостные характеристики элементов конструкции и получить достоверные сведения об усталостной долговечности и остаточном ресурсе деталей машин используют прямые и косвенные методы испытаний. Прямые методы условно можно разделить на стандартные методы, регламентируемые ГОСТ 25.502-79 «Методы механических испытаний металлов. Методы испытания на усталость», использующие большое количество образцов (многообразцовые) и ускоренные методы (малообразцовые).

Применение многообразцового метода является очень трудоемким, длительным и дорогостоящим процессом испытаний. При определении пределов выносливости основными критериями являются полное разрушение или появление микротрещин заданного размера. Так на построение одной кривой усталости уходят месяцы, на построения семейства кривых – годы. Применение этого метода оправдано только в высоко ответственных случаях: аэрокосмическое и авиационное производство, ядерная энергетика.

В связи с этим предпочтительными оказываются ускоренные (малообразцовые) методы испытаний. Ускоренными называются такие методы, определение характеристик сопротивления усталости, при помощи которых выполняется за более короткое время и с использованием меньшего количества образцов по сравнению с ГОСТ 25.502-79. Ускоренные методы используют различные гипотезы, описывающие накопления усталостного повреждения в материалах. В работе методы ускоренной расчетно-экспериментальной оценки предела выносливости были условно поделены на четыре группы:

а) регулярное нагружение с разрушением образцов при малых долговечностях;

б) нагружение с использованием эффекта повышения частоты испытаний;

в) нагружение с применением программного изменения нагрузки;

г) регулярное нагружение без доведения образцов до разрушения.

Расчетно-экспериментальная оценка предела выносливости базируется на уравнении кривой усталости, σ_R в которой присутствует как параметр. Для определения коэффициентов предела выносливости необходимо построение начального участка кривой усталости.

Необходимо с Примером первого подхода является анализ эмпирического уравнения кривой усталости в виде $(\sigma - \sigma_R)^m = C$. В этом случае несколько образцов тестируются до выхода из строя при разных нагрузках.

Второй случай включает методы: Иванова, Муратова, Троцен. Эти методы могут уменьшить количество образцов и время испытаний с низкой прочностью, чтобы учесть влияние структурных, технологических и эксплуатационных факторов на предел прочности.

Следующая группа методов использует эффект увеличения частоты загрузки. Этот метод положил начало изучению «бесконечной долговечности», и пересмотром этой концепции стал Батиас. В своей работе он дает подробный анализ известных экспериментальных и теоретических исследований по проблеме усталости, в котором делается вывод о необходимости исследований в области между 10^6 - 10^{10} циклами. Это обеспечивает более безопасную основу для прогнозирования усталостной жизни. Японские исследователи, основатели гигациклической усталости, пришли к выводу, что, в отличие от традиционного подхода, при котором считается, что трещины развиваются с поверхности материала, современные исследования показали наличие трещин под поверхностью образца под гигациклический режим загрузки. Центр разрушения имеет форму «Рыбий глаз» с неметаллическим включением в центре. Результаты показывают, что проблема гигациклической усталости - это проблема роста мелких трещин.

Исследования в этом направлении трудны, потому что в материале происходит интенсивное нагревание из-за гистерезисных потерь. Таким образом, влияние скорости приложения нагрузки на предел выносливости недостаточно изучено, что делает невозможным однозначное сравнение кривых усталости, построенных на низких и высоких частотах.

Третья группа ускоренного определения предела выносливости включает методы испытаний для образцов с запрограммированным изменением нагрузки.

Одним из первых неразрушающих методов является метод Лера. Метод основан на эффекте неупругой деформации металлов при регулярном (периодическом) нагружении. Согласно способу предел выносливости определяется как средняя абсцисса точек пересечения касательных к ветвям каждой кривой. Образец подвергается нагрузке с непрерывным увеличением нагрузки. В то же время измеряются температура, ее прогиб, крутящий момент и потребляемая мощность.

Еще один известный метод определения предела выносливости путем изменения механических характеристик материала (неупругости) при обычной нагрузке. В качестве критерия сопротивления усталости металлов использовался предел циклической упругости σ_y^H , который находится из диаграммы циклической деформации поверхностных слоев материала. Диаграмма построена для периода нагрузки, соответствующего стадии стабилизации размера (ширины) гистерезиса. Экспериментальная ошибка составляет $\pm 10\%$.

С одной стороны, огромное количество методов неразрушающего контроля указывают на сложность выявления процесса накопления усталостных повреждений, с другой стороны, на отсутствие знаний о физических процессах. Результаты исследований более качественные, чем количественные. Однако именно физические методы могут решить проблему усталостных испытаний и выяснить природу усталостного разрушения.

Методы оценки предела нагрузки можно разделить на два типа:

1) Методы, которые используют связь между усталостной прочностью и свойствами механических свойств (микротвердость материала).

2) Методы, основанные на сильном изменении физических свойств (температура, деформация, циклическая вязкость, плотность, электрические и магнитные), когда достигается предел долговечности.

Метод основан на изменении физических свойств - температуре рабочей части образца материала. Термоупругость - это эффект, который проявляется в снижении температуры тела, когда он подвергается растягивающему напряжению, и повышению температуры, когда к телу применяется давление. При периодическом изменении напряжения (циклически) температура поверхности материала образца изменяется прямо пропорционально изменению суммы основных напряжений.

Были работы, в которых было обнаружено, что первые трещины появляются в поверхностном слое материала во время периодической деформации. И эти процессы - зарождение и развитие трещин - процессы локализации деформации происходят при непрерывном интенсивном нагревании. Это позволяет регистрировать изменение температуры методами тепловидения.

Методы инфракрасной термографии в последнее время приобрели популярность среди исследователей, поскольку они открывают возможность детального изучения процесса растрескивания и роста трещин при усталостных испытаниях, а также накопления и преобразования энергии в механических испытаниях.

Однако малый объем и неопределенный НДС на кончике трещины не позволяют систематически исследовать материал на кончике трещины. Другие подходы, в которых изучаются законы преобразования энергии при периодических деформациях, направлены на определение определенной технической характеристики «предела выносливости материала». Вопреки работам этой направленности, в рамках этих работ разрабатываются методы, позволяющие определить напряжение (характеристики цикла), место

предразрушения, где активируется процесс самопроизвольного изменения структуры материала при периодической нагрузке. ,

Для получения достоверной информации о состоянии образца материала во время циклической деформации используется комплексный подход из различных дополнительных методов.

Для более полного и всестороннего понимания проблемы усталостного разрушения необходимо использовать комплексный подход и усовершенствовать существующие методы ускоренного неразрушающего контроля структурных, деформационных и диссипативных изменений материала при периодической нагрузке. Требуется модель деформации, которая отражает фактическое поведение материала при периодической нагрузке. Следует отметить, что механические свойства толщины образца могут варьироваться, например, под влиянием технологии изготовления образца и т. п.

Исследования механизмов трещин способствовали лучшему пониманию процессов разрушения, но не позволяют прогнозировать свойства усталостного разрушения металлов и сплавов с учетом технологических факторов: термообработка, нанесение покрытия, пластическая деформация поверхности, химическая обработка и т. д., Поскольку они предполагают однородность структуры материала. Не учитываются влияющий фактор неоднородности свойств.

В литературе имеется множество свидетельств в пользу того, что свойства поверхностного слоя образцов и деталей машин оказывают значительное влияние на сопротивление усталостному разрушению и ресурс. При этом под поверхностным слоем понимают модифицированный слой материала с аномальными механическими свойствами, сформированный под воздействием технологических операций: обработка резанием, шлифование, полирование, поверхностно-пластическое деформирование, химико-термическая обработка, плакирование, анодное оксидирование. Влияние этих операций может в различной степени изменять структуру и механические свойства материала слоя, приводит к необходимости рассматривать исследуемый образец как объект с неоднородными свойствами и структурой.

Состояние поверхностного слоя оценивается по величине остаточных напряжений, твердости, толщине, микрорельефу поверхности. Таким образом, в экспериментальном исследовании при определении характеристик деформирования и усталости необходимо учитывать технологию изготовления образца и состояние его поверхностного слоя.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Под ред. В.П. Ларионова, Н.А. Махутова, В-В. Москвичева, Ю.И. Шокина. Трещиностойкость и механические свойства конструкционных материалов - Новосибирск: - Наука, 2002. -333 с.

ВЛИЯНИЕ ЧАСТОТЫ ЦИКЛИЧЕСКИХ НАГРУЗОК НА ЗАРОЖДЕНИИ ТРЕЩИН

Аннотация. Актуальность выбранной темы включает в себя проанализировать влияние частоты циклических нагрузок на зарождении трещин. В статье приведены список факторов, действующих на поверхность образцов. Были раскрыты, что усталостные трещины возникают на поверхности образца. Приведены примеры показывающие, что усталостные трещины обычно возникают на поверхности образца.

Ключевые слова: Частота, циклическая нагрузка, трещина, образцы, рельеф, кристаллическая решетка, деформация.

Статистика усталостного разрушения деталей позволяет нам думать, что разрыв обычно начинается с поверхности. Существует доказательство того, что наличие свободной поверхности является предпосылкой появления усталостного повреждения. Оттуда становится понятной роль самых разнообразных поверхностных факторов, которые влияют на зародышеобразование и развитие усталостных трещин. К реальным факторам, определяющим возможность появления трещин на поверхности образцов или деталей машин, относятся: чистота поверхности, покрытие поверхности, обработка поверхности для отверждения и другие подобные обработки, наличие 'активная среда, наличие других сред, комбинированный механический эффект воздействия на поверхность с переменным зарядом, наличие оксидных пленок, их сопротивление и прочность когерентного соединения с металлами, а также способность быстро расти. Вот далеко не полный список реальных факторов, действующих на поверхность образцов (деталей). [1]

Все эти факторы, так или иначе, определяют тип рельефа поверхности деталей. Рельеф поверхности показывает выдавливания и проникновения даже при самой тщательной обработке. Эти выдавливания и проникновения также происходят во время циклической деформации образцов (деталей). Интенсивность и скорость образования выступов и впадин определяются влиянием вышеперечисленных факторов. Проблема с механизмом образования усталостных трещин заключается в понимании процессов, вызывающих изменение топографии поверхности образцов (деталей). Считается, что изменение рельефа поверхности является результатом движения дислокаций, которые активируются на определенной глубине и приводят к разряду пластической деформации на поверхности. Растягивающие напряжения играют особую роль в зарождении и развитии усталостной трещины.

На это также указывает ряд исследователей, суть которых заключается в следующем. С увеличением растягивающих напряжений предел усталости

уменьшается, сжимающие напряжения замедляют рост трещин, а растягивающие напряжения, наоборот, ускоряют его. Относительно низкие значения максимальных растягивающих напряжений снижают скорость распространения трещин и т.д. Действительно, кристаллическая решетка деформируется в области растягивающих напряжений в сторону увеличения межатомных расстояний, а в области напряжений сжатия наблюдается обратное изображение. Под действием нормальных растягивающих напряжений создаются условия для активации дислокационных и вакансионных механизмов зарождения усталостных трещин. Связь кристаллической решетки ослаблена. Поскольку однозначное растягивающее напряжение прикладывается непрерывно, межатомное расстояние увеличивается, что приводит к уменьшению прочности межатомной связи, что приводит к уменьшению энергетического барьера, который атомы должны преодолевать, когда связь разрывается.

Обратный процесс происходит в зоне сжимающих напряжений. Однако следует иметь в виду, что сжимающие напряжения часто облегчают фазовые превращения, образование двойников и мартенситные превращения. Кроме того, они могут иметь тангенциальный компонент, который вызывает сдвиг и выпячивание на границе зерна, что является одной из причин межзеренного разрушения. [1]

При рассмотрении поликристаллических материалов возникает вопрос о том, какую роль играют границы зерен в зарождении усталостной трещины на свободной поверхности. Чтобы проверить это положение, был проведен специальный эксперимент с монокристаллическими образцами алюминия и цинка для отслеживания роста зародышей и усталостных трещин на поверхности и в середине образцов при ответе на вопрос о том, откуда появились трещины раньше и позже пришло, в каком направлении оно распространяется.

Как уже упоминалось, имеется достаточное количество экспериментальных данных, указывающих на усугубляющее влияние растягивающих напряжений на поведение материалов при усталостной нагрузке.

Кроме того, выше было показано, что усталостные трещины обычно возникают на поверхности образца. Последние два положения взаимно подтверждают друг друга, поскольку экспериментальные данные, указывающие на поверхностное воздействие во время усталости материала, обычно относятся к этим типам нагрузки, когда поверхностные слои подвергаются наибольшему растягивающему напряжению. Дислокации винтов из-за близости поверхности (края) образца могут выходить на него и, следовательно, завершать субмикроскопические акты пластической деформации. Последнее приводит к нарушению «непрерывности» поверхности с образованием экструзий и интрузий.

На возможность бокового скольжения также указывает образование скользящих полос под углом -45° относительно поверхности трещины, которые появились в результате усталости и были выявлены в ходе испытания.

статическое до разрушения алюминиевого образца. Это обстоятельство, с учетом сказанного выше, позволяет предположить, что наличие свободной кристаллической поверхности энергетически более благоприятно для достижения смягчающих эффектов, таких как поперечное скольжение. Следует отметить, что на усталостную прочность монокристалла в основном влияет ориентация монокристалла. Ориентация монокристалла алюминия такова, что он способствует развитию пластической деформации вдоль плоскости скольжения (III). Это же обстоятельство облегчает боковое скольжение. Фактически поверхность образца ориентирована в плоскости (III), а семейство подобных плоскостей расположено под углом к этой плоскости. [1]

В монокристаллах цинка наблюдается противоположное изображение, то есть нет полос против скольжения. Мы знаем, что в металлах с тримером GP скольжение обычно развивается вдоль базисной плоскости (0001); в призматической плоскости проскальзывание происходит, когда отношение a/c составляет <1.633 . В цинке это возможность развития скольжения вдоль призматических плоскостей. Однако призматическое скольжение наблюдалось в монокристаллах цинка, но этот эффект был достигнут при высоких температурах (250-400 ° C). Мы знаем, что среднеквадратичная амплитуда колебаний поверхностных атомов смещена в сторону окружающей среды, в то время как атомы центральных слоев образца колеблются симметрично или почти симметрично вблизи их центра. Ввиду вышесказанного ясно, что эффективная амплитуда колебаний поверхностных слоев больше, чем у внутренних слоев. Из этой позиции следует, что, с одной стороны, энергетическое состояние атомов на поверхности отличается от состояния атомов центральных слоев, а с другой стороны, периода сети, который, как известно, связан амплитуда колебаний, должна уменьшаться от поверхности к центру. то есть в зависимости от поперечного размера образца. Было показано, что амплитуда колебаний атомов пропорциональна коэффициенту теплового расширения, который, в свою очередь, тем меньше, чем короче период сети. Поскольку энергетическое состояние атомов в сечении образца не одинаково, их активность не одинакова. Известно, что активность атомов изменяется экспоненциально по мере движения от поверхности к центру образца, а на поверхности имеется зона активности, в которой часть показателя абсциссы заметно уменьшается. Все это активизирует упрочняющий и разглаживающий эффект на поверхности, от которой возникают усталостные трещины.

ЛИТЕРАТУРА

1. Сорокин В.М., Шетулов Д.И. Физико-механические свойства покрытий и стальной основы после ударно-импульсного воздействия // Физика и химия обработки материалов, 1983, С. 26-28.

МОДИФИКАЦИЯ УСТОЙЧИВЫХ К НАГРУЗКАМ РЕЗИН ЦЕОЛИТАМИ ЧАНКАНАЙСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ

В рамках программы «Казахстан-2030» промышленный сектор Казахстана переживает активный рост. Одним из направлений развития является расширение ассортимента продукции с высокой добавочной стоимостью, в том числе расширение производства специальных резинотехнических изделий. Резинотехнические изделия (РТИ) применяются во многих сферах деятельности.

Актуальной проблемой резиновой промышленности является расширение сырьевой базы ингредиентов и традиционных дорогостоящих компонентов смеси на экологически чистые и безопасные соединения местного происхождения. Особое внимание следует уделить изделиям, работающим в жестких условиях. Наиболее перспективными являются изделия на основе изопренового каучука СКИ-3. Изопреновые каучуки сохраняют свои эксплуатационные свойства при температурах от -55°C до $+80^{\circ}\text{C}$. При этом стеклование СКИ-3 происходит при температуре более низкой температуре: -70°C . Широкий диапазон рабочих температур, низкая газопроницаемость и стойкость к воздействию воды позволяет применять РТИ на основе изопренового каучука на всей территории Казахстана при любых негативных климатических воздействиях. Однако СКИ-3 обладает резким температурным коэффициентом прочности, что приводит к ухудшению динамических свойств и эластичности при частых разнонаправленных динамических нагрузках и снижению прочности при понижении температуры. Для компенсации ухудшающихся характеристик в состав резиновой смеси добавляют различные наполнители, например белую сажу и технический углерод. Белая сажа представляет собой гидратированный диоксид кремния, который получают осаждением из раствора силиката натрия кислотой. В настоящее время белая сажа и технический углерод импортируются из-за границы и обладают высокой стоимостью. Технический углерод, получивший широкое распространение в качестве наполнителя РТИ помимо необходимости ввоза из-за границы обладает рядом недостатков: повышенной взрыво- и огнеопасностью и трудностью транспортировки.

Хорошие эксплуатационные свойства показывают резины с применением природных минеральных наполнителей. Большого внимания заслуживают цеолиты. Цеолиты представляют собой каркасные алюмосиликаты, во внутреннем пространстве которых находятся обменные катионы натрия и кальция, а также молекулы воды. Главной особенностью цеолитов является развитая система пор и каналов молекулярного размера, что обеспечивает им высокую адсорбционную способность.

В рассматриваемом варианте для модификации резин использовались цеолиты Чанканайского месторождения (Алматинская обл., Казахстан), основным действующим веществом которых является клиноптилолит. Благодаря полифункциональному действию цеолит может частично или полностью заменить одновременно белую сажу и технический углерод в резиновой смеси. Для определения влияния цеолита на свойства применяемых резин цеолит был добавлен в резиновую смесь на основе стереорегулярного изопренового каучука СКИ-3 и хлорбутилкаучука НТ-1068 (ХБК). Каучук НТ-1068 обладает стойкостью к воздействию воды, тепла и света превосходящей стойкость изопренового каучука. Выбор данных каучуков обусловлен необходимостью сохранять эксплуатационные характеристики резин под воздействием природных факторов.

В связи с тем, что активность и сорбционная способность цеолита связаны с площадью поверхности цеолита, исследуемые образцы были измельчены на мельнице до размера частиц 5 мкм. Удельная поверхность цеолитов при этом составила 4613 см²/г, что соответствует требованиям, предъявляемым для частиц белой сажи или технического углерода. Для повышения когезионной способности цеолит был активирован внесением функциональных групп в его структуру. На рисунке 1 изображены изменения рентгенограмм цеолита в зависимости от температуры прокаливания. Прокаливание осуществлялось в течение 10 минут.

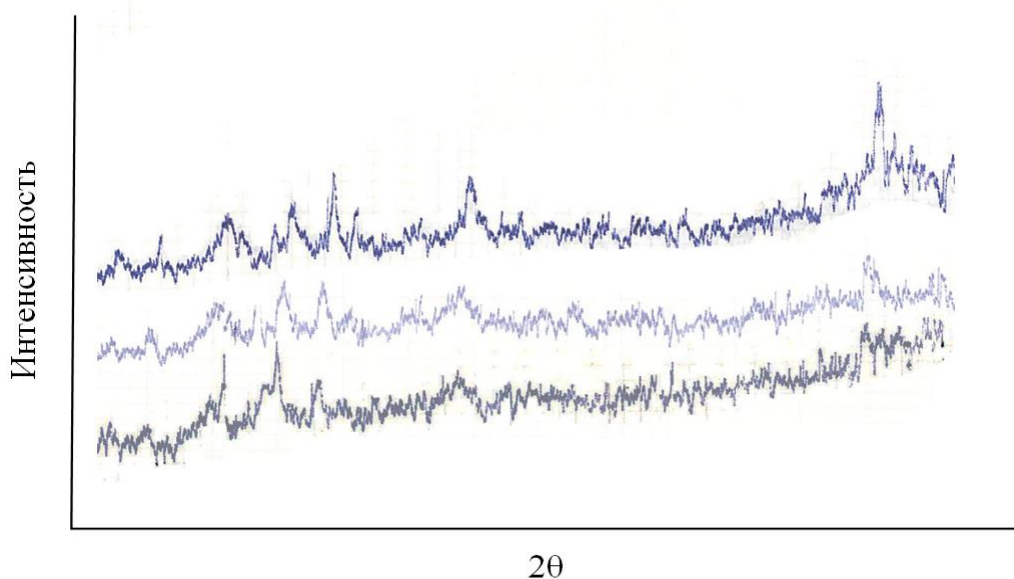
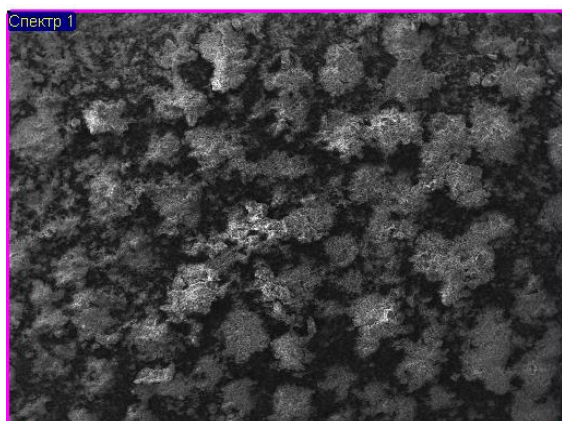


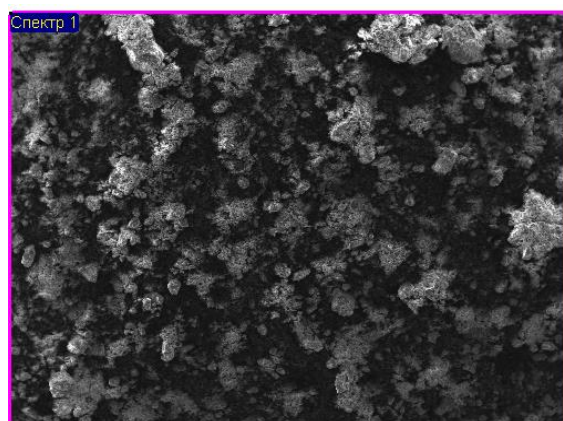
Рисунок 1. Рентгенограмма цеолита Чанканайского месторождения

Результаты рентгенограммы показывают снижение интенсивности отдельных отражений и исчезновение слабых. Что свидетельствует об увеличении содержания аморфной фракции.

При помощи растрового электронного микроскопа были получены данные о структуре цеолита и его элементном анализе. На рисунке 2 отображена структура цеолита.



а



б

Рисунок 2. Цеолит активированный прокаленный при а) 100⁰С; б) 165⁰С

Согласно данным, полученным при помощи растрового электронного микроскопа, прокаливание при более высоких температурах эффективнее, с поверхности катализатора удалена вода и легколетучие примеси. Элементный состав цеолита Чанканайского месторождения представлен в таблице 1.

Таблица 1 - Элементный состав цеолита

Элемент	100 ⁰ С		165 ⁰ С	
	Весовой %	Атомный%	Весовой %	Атомный%
С	4.42	7.34	5.88	9.64
О	51.02	63.55	50.46	62.16
Na	1.48	1.28	1.43	1.23
Mg	1.82	1.50	1.76	1.43
Al	7.31	5.40	7.09	5.18
Si	22.54	15.99	22.20	15.57
К	1.62	0.82	1.67	0.84
Ca	4.32	2.15	4.11	2.02
Ti	0.42	0.18	0.39	0.16
Mn	0.16	0.06	0.00	0.00
Fe	4.89	1.74	5.01	1.77
Итоги	100.00		100	

Наличие углерода в составе цеолита вызвано внесением органических функциональных групп в структуру цеолита. Этим также объясняется увеличение доли кислорода в структуре цеолита при более высоких температурах прокаливания.

Внесение 15% масс. и 25% масс. активированного цеолита осуществлялось в резиновую смесь, состоящую из СКИ-3 и ХБК в соотношении 75:25 соответственно. При этом цеолит замещал частично или полностью белую сажу. Резиновые смеси готовили на предприятии ТОО «ЭкоШина» (г. Шымкент, Казахстан). Результаты промышленных испытаний полученных смесей приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Результаты испытаний

Параметр	Прототип	Образец 15% масс.	Образец 25% масс.
Условная прочность, МПа	9,45	10,44	11,38
Относительное удлинение, %	540	550	550
Условное напряжение при удлинении 300%, МПа	3,63	3,65	3,69

Улучшение эксплуатационных характеристик связано с участием активированного цеолита в образовании пространственной сетки при вулканизации резин, а также адсорбционным взаимодействием компонентов резиновой смеси и поверхности минерала.

В результате исследования получены резины соответствующие требованиям для резин, применяемых в широком диапазоне температур и при динамических нагрузках. Улучшение свойств получено за счет замены 100% дорогостоящей импортируемой белой сажи на цеолит Чанканайского месторождения. Применение данной технологии в промышленности позволит снизить себестоимость производимых резинотехнических изделий, расширить ассортимент изделий специального назначения и благоприятно скажется на экономике региона.

ЛИТЕРАТУРА

1. Дик, Дж. С. Технология резины: рецептуростроение и испытания / Пер. с англ. под ред. Шершнева В.А. / Дж. С. Дик. СПб.: Научные основы и технологии, 2010. - 620 с.
2. Sadenova M.A., Abdulina S.A., Tungatarova S. A. The use of natural Kazakhstan zeolites for the development of gas purification catalysts// Clean technologies and environmental policy. – 2016. -№2. – P. 449 – 459.
3. Туребекова Г.З., Джакипбекова Н.О., Сакибаева С.А. Возможности применения в резиновых смесях природных минеральных наполнителей// Известия Вузов. – 2008. - №10. – С. 11 – 12.
4. Портнягина В.В., Соколова М.Д., Петрова Н.Н. и др. Модификация резин природными цеолитами при создании морозостойких уплотнений горнодобывающей техники севера//Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). – 2012. - №11. – С. 392-400.
5. Туребекова Г.З., Досбаев А.М., Шакиров Б.С. и др. Возможности применения природных минералов в виде активных наполнителей резин// Доклады Национальной академии наук Республики Казахстан. – 2014. - №5. – С. 68-71

УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ИЗГОТОВЛЕНИЕ ДЕТАЛИ - ОСИ УЗЛА ЗВЕЗДОЧКА ВЕДУЩЕЙ

Узел - звездочка ведущая вездехода УАЗ предназначен для передачи крутящего момента.

Разрабатываемая деталь ось (рисунок 1) аналог детали цапфы - это устройство, направляющее вращающее, поворотное движение валов, опирающиеся на подшипники или являющиеся составной частью подшипников и несущие радиальные и (или) радиально-осевые нагрузки, сборочные единицы с рабочей частью, имеющей форму цилиндра или усеченного конуса, т.е. ось применяется для передачи крутящего момента в узле. [1, с. 434]

Предлагается ось отлить из материала сталь 20ГЛ. Данный материал используют для изготовления: дисков, звездочек зубчатых венцов и других деталей, к которым предъявляются требования по прочности и вязкости, работающие под действием статических и динамических нагрузок [2, с. 354]. Легирующий элемент материала марганец действует как раскислитель и улучшает литейные свойства стали.

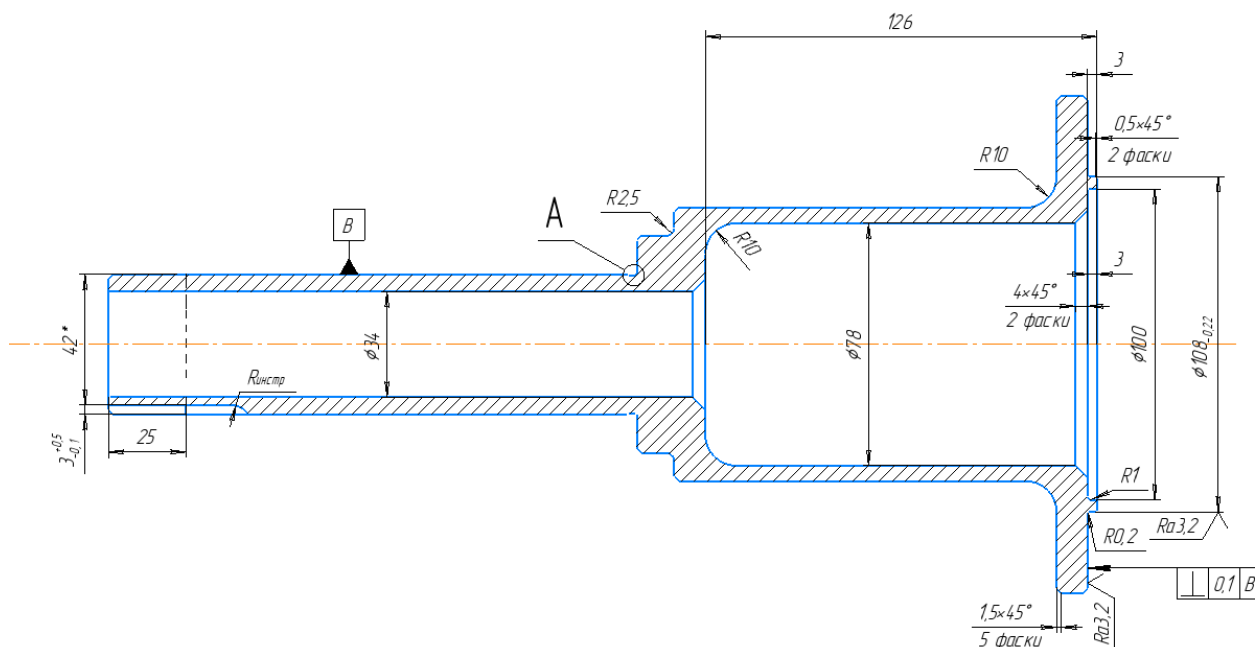


Рисунок 1 – Чертеж оси в разрезе

Выбираем в виде заготовки - отливку (Рисунок 2), выполняемую центрабежным литьем. В отличие от других заготовительных операции обеспечивает оптимальное получение конфигурации детали и экономический целесообразно.

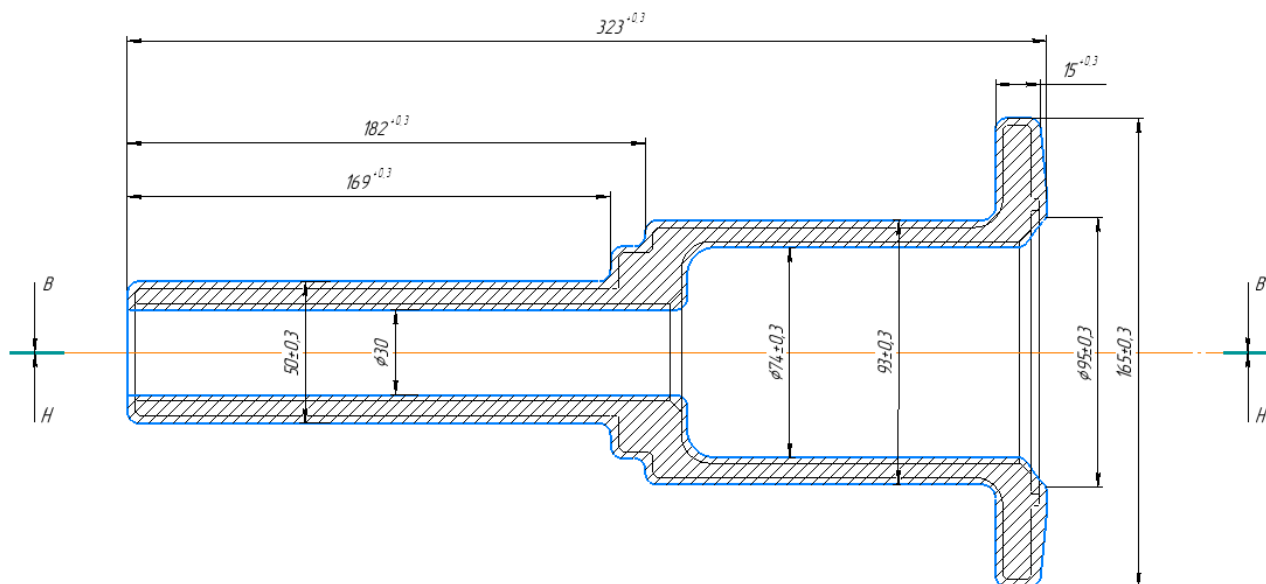


Рисунок 2 - Чертеж отливки оси

Технологический процесс проходит по определенной аналогии и очередности операции. Во время работы сначала идет механическая обработка, термическая, затем шлифовальная. Каждая операция производится соответственно отработанному чертежу детали, то есть максимально соблюдая размеры и допуски на деталь.

Планирование технологического процесса:

В первую очередь получаем заготовку литьем.

Затем выполняется черновая токарная обработка на токарном станке 16Р35Ф3, обработка ведется в трех кулачковом патроне, сначала точим внутренние размеры затем внешние. Здесь снимается больше всего съемного материала с заготовки.

Потом идет чистовая обработка на том же станке и приспособлении.

После планируем фрезерную операцию для нарезания метрической резьбы. Зажимается деталь также на трех кулачковом патроне и фрезеруется гребенчатой фрезой на 5Б63 резьбафрезерном горизонтальном полуавтомате.

Затем получаем паз дисковой фрезой на 6Р11МФ3 - вертикально - фрезерный станок с ЧПУ.

Далее производим операцию сверления сквозных отверстий по очередно и зенкеровку фасок на отверстиях, на станке KSB 40 CNC-сверлильный станок с ЧПУ, при этом используем быстросменный патрон для экономии времени.

Затем идет термическая обработка - закалка и отпуск.

Далее производим шлифовальную операцию (Рисунок 2) для двух шеек оси под подшипники, шлифуем на круглошлифовальном станке 3М163В, используя при этом специальное приспособление - консальная гидропластовая оправка (Рисунок 3). Она гарантирует нам требуемую точность на детали и благодаря разжимной втулке обеспечивает быструю переустановку детали на станке.

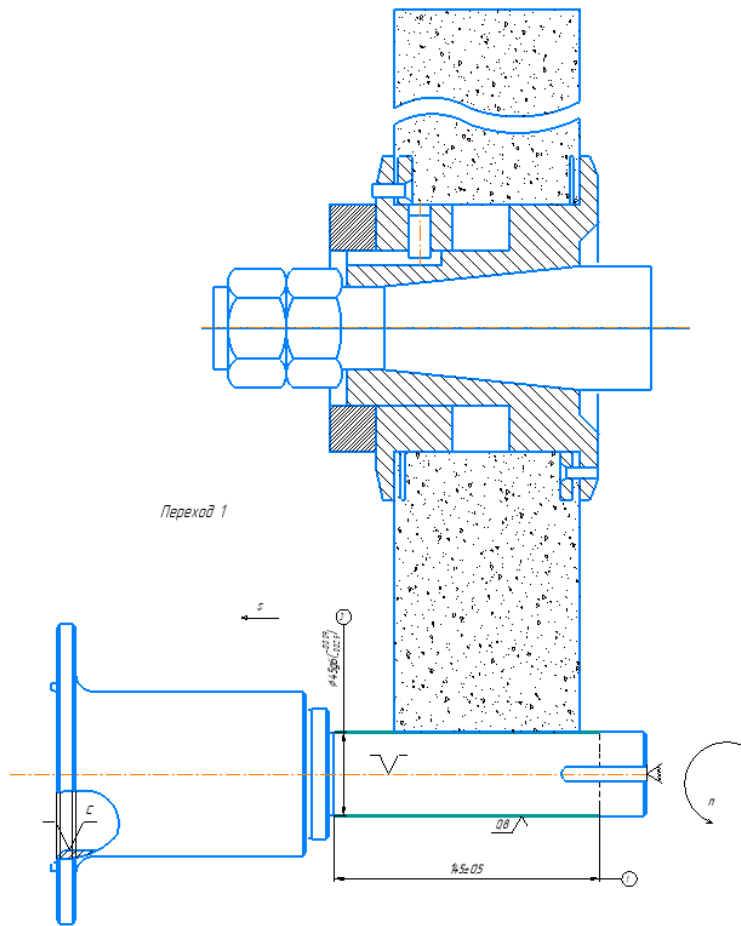


Рисунок 2 – Шлифовальная операция на $\phi 45_{g6}$ на последующую поверхность шлифовка аналогична.

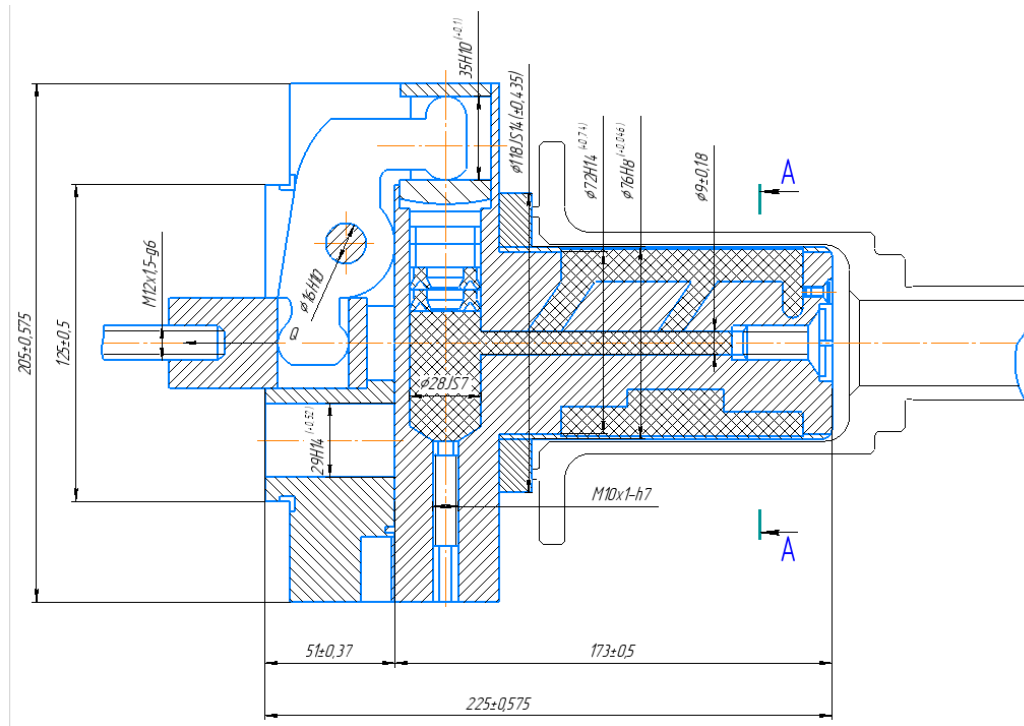


Рисунок 3 – Консальная гидропластовая оправка и крепление детали.

В итоге для снижения трудоемкости и себестоимости изготовления детали был усовершенствован технологический процесс: предложено применение литья заготовки, обработка на станках с ЧПУ, для экономии времени рекомендуется использовать быстросменный патрон и спроектирована новая технологическая оснастка для шлифовальной операции. Благодаря модернизации была достигнута цель инновационного усовершенствования данной продукции.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Куклин Н.Г., Куклина Г.С. Учебник для машиностроит. спец. техникумов. - 4-е изд. - М: Высшая школа, 1987. – 583 с.
2. Марочник сталей и сплавов. 4-е изд., переработ. и доп. / Ю.Г. Драгунов, М28 А.С. Зубченко, Ю.В. Каширский и др. Под общей ред. Ю.Г. Драгунова и А.С. Зубченко – М.: 2014. - 1216 с.

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО УЛУЧШЕНИЮ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ИЗГОТОВЛЕНИЯ ПРИВОДНОГО ВАЛА

На VII Форуме машиностроителей Казахстана Президент РК Касым-Жомарт Токаев, в своей приветственной речи, отметил: «В настоящее время отрасль машиностроения производит огромное количество продукции, начиная от запасных частей до высокотехнологичного современного оборудования, она также производит тепловозы, пассажирские и грузовые вагоны, грузовые и легковые автомобили, трансформаторы, а также другое сложное оборудование. Машиностроение является отраслью, которая способствует развитию всей казахстанской экономики» [1].

Сначала основания машиностроения развитие производства связано с техническим обеспечением и усовершенствованием производственных мощностей с помощью использования новых достижений науки и техники.

Вал приводной предназначен для передачи крутящего момента. Он обеспечивает динамический контакт мотора редуктора и передней оси, а также задней оси, передачу усилий, сохранение возможности поворачивать шестерни[2].

Вал приводной изготавливают из конструкционного легированного материала Сталь 40X[2].

Сталь 40X используется для изготовления осей и стержней для передачи крутящего момента, вал-шестеренок, поршней, трубопроводной арматуры, колец, вращающихся деталей, инструментов для клепальных работ, измерительных устройств, болтов, деталей для аппаратов с вращающимися барабанами, деталей конической формы и прочих элементов. С учетом увеличения годовой программы в действующем типе производства выдвигаются следующие предложения по улучшению действующего технологического процесса[2].

При данном типе производства и исходя из экономической целесообразности оптимальным вариантом для данной детали будут заготовки, полученные ковкой в радиально-обжимной машине SFR365[2].

Технологический процесс состоит из пяти механических операций. На каждой операции было заменено оборудование на более производительное.

В первую очередь отрезаем круглый прокат диаметром 39, длиной 800-1,5 на абразивно-отрезном станке 8В240. Затем заготовку, нагретую в индукторе, с помощью специального приспособления перемещается в загрузочное устройство, которое переносит нагретую заготовку в рабочую зону. Заготовка обжимается четырьмя ковочными бойками одновременно, и готовая поковка на оправке ускоренным ходом возвращается в исходное положение, где она автоматически выталкивается из оправки и по лотку отводится в сторону. Далее на слесарной операции удаляем облои оставшиеся после ковочной операции. Затем заготовку и

отправляем на термическую обработку. После этой операции для фрезерования торцов используем фрезерно-центровальный двухсторонний станок КЛ-386. За технологическую базу принимаем торец вала. Затем выполняется токарная обработка на токарно-копировальном станке 1Б832. После этой операции для фрезерования шпонок используем вертикально-фрезерный станок 6Р13ф3. На сверлильной операции сверлим три отверстия вертикально-сверлильным станком с ЧПУ KSB 40 в два перехода. На первом переходе осуществляем сверление двух отверстий с помощью приспособления- двухшпindelной сверлильной головки[2].

Установка двухшпindelной сверлильной головки даёт существенное увеличение производительности и повышение качества обработки[2].

Данное приспособление значительно сокращает вспомогательное время, время на сверление отверстий.

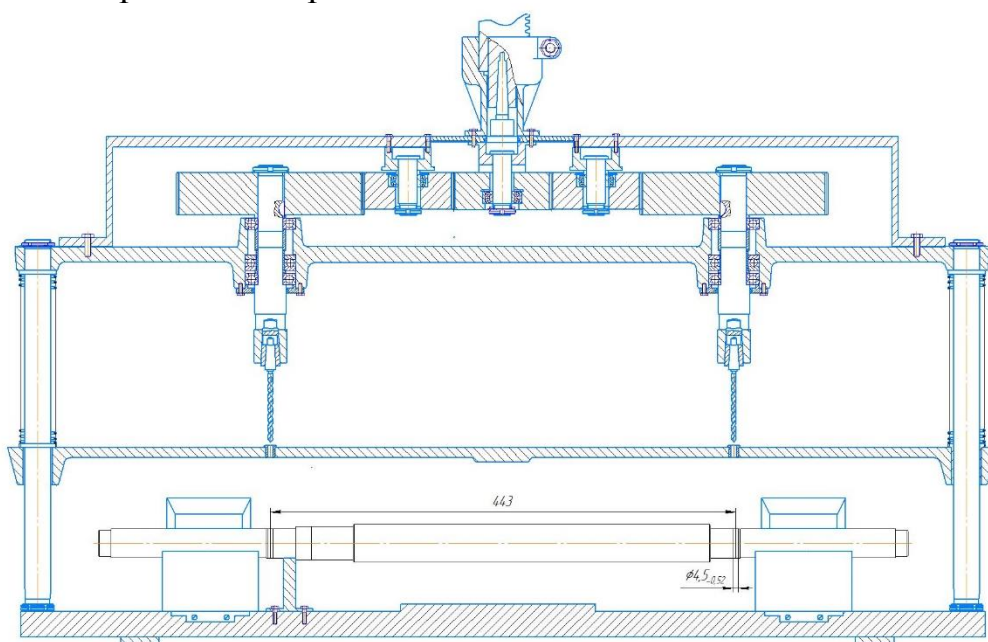


Рисунок 1- Двухшпindelная сверлильная головка.

На основе этой операции можно увидеть уменьшение времени производства вала приводного, а также внедрение новшеств в действующее производство.

Затем снимаем одно сверло и просверливаем третье отверстие. Далее производим термическую обработку (закалку). Конечную обработку поверхности вала осуществляем круглошлифовальным станком 3М163В[2].

После каждой механической операции предусмотрена контрольная операция в целях поддержания качества вала приводного.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Обращение Президента РК Касым-Жомарта Токаева к участникам VII Форума машиностроителей Казахстана https://www.inform.kz/ru/mashinostroenie-budet-razvivat-sya-kak-drayver-industrializacii-kazahstana-kasym-zhomart-tokaev_a3564910

ИССЛЕДОВАНИЕ РАБОЧЕГО ПРОЦЕССА ЛЬДОСКАЛЫВАТЕЛЯ С
КОМБИНИРОВАННЫМ РОТОРОМ

На основании инженерного и математического анализа, с непосредственным участием магистрантов ВКГТУ, разработана конструкция вращающегося рабочего органа льдоскалывателя скалывающе-дробящего действия, представляющий комбинированный ротор с дробящими бойками и скалывающими лопатками (рисунок 1, 2, 3, 5).

Комбинированный ротор для скалывания и дробления наледи содержит приводной вал 3, подшипниковые узлы 4, шкив 5, торцевые диски 6, диск жесткости 7, стопорные винты 8, регуляторы 9, несущие оси 10, шарнирно, с возможностью вращения, посаженные с зазором на них скалывающие лопатки 2, которые при вращении могут как скалывать лед, так и разрушать его клиновидным ударом сверху, в зависимости от направления вращения комбинированного ротора, и инерционные бойки 1, свободно вращающиеся на несущих осях 10, (рисунок 1). Скалывающие лопатки 2 ограничены во вращении вокруг несущих осей 10 дополнительными стопорными осями, отбивающими их назад после контакта со скалываемой поверхностью

На рисунке 2 дана конструкция рабочего органа льдоскалывателя в пространстве, с отделенным шкивом 5 и торцевым диском 6. В этом положении комбинированного ротора видны все нюансы его конструкции.

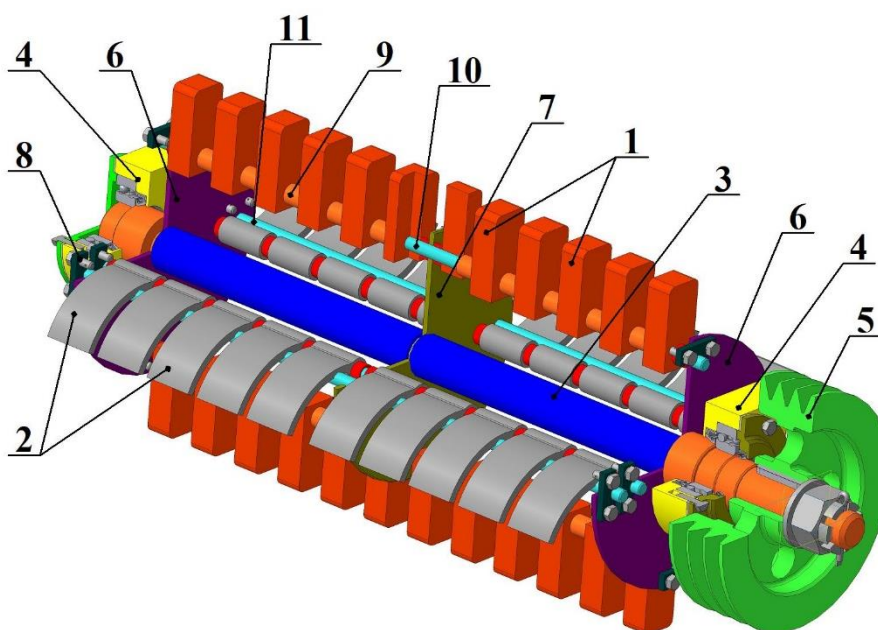


Рисунок 1 - Схема комбинированного ротора с дробящими бойками и скалывающими лопатками

Комбинированный ротор работает следующим образом. При вращении приводного вала 3, сидящие на осях инерционные бойки 1 и скалывающие лопатки 2 под действием центробежной силы разлетаются, занимая положение с радиально максимально удаленными свободными гранями. Инерционные бойки 1, при вращении «от себя» дробят ледяной накат «снизу-вверх», одновременно как-бы срезая его, а при вращении «на себя» при движении сверху вниз ударяют по дробимому материалу, дробя его в мелкую крошку.

Скалывающие лопатки 2 совершают те-же движения, откалывая кусочки наледи при ударе «сверху» и скалывая и срезая ледяной накат при движении «снизу». При ударе «сверху» свободная острая грань скалывающей лопатки 2 направлена вниз, и внедряется в разрушаемое тело ледяного наката подобно внедрению твердого клина в жесткопластическую среду (рисунок 3).

При дальнейшем вращении приводного вала 3, свободная грань скалывающей лопатки 2 входит в разрушаемый снежно-ледяной слой под некоторым углом α , который зависит от свойств льда и дорожного покрытия, и обеспечивается дополнительными стопорными осями 11, которые не дают скалывающим лопаткам 2 под действием центробежной силы прокрутиться дальше и заставляют их занимать такую ориентацию, когда лопатки 2 входят в лед под заданным углом α .

При дальнейшем повороте приводного вала 3, скалывающие лопатки 2, внедряясь в снежно-ледяной слой, достигают дорожного покрытия и, поскольку прочность дорожного покрытия превышает прочность снежно-ледяного слоя, проскальзывает по нему, взламывая снежно-ледяной слой и откалывая от него захватываемый кусочек. Если лед не был разрушен лопаткой 2, он дробится ударом инерционного бойка 1, следующим за скалывающей лопаткой 2. Несущий слой дорожной одежды в данном случае не повреждается.

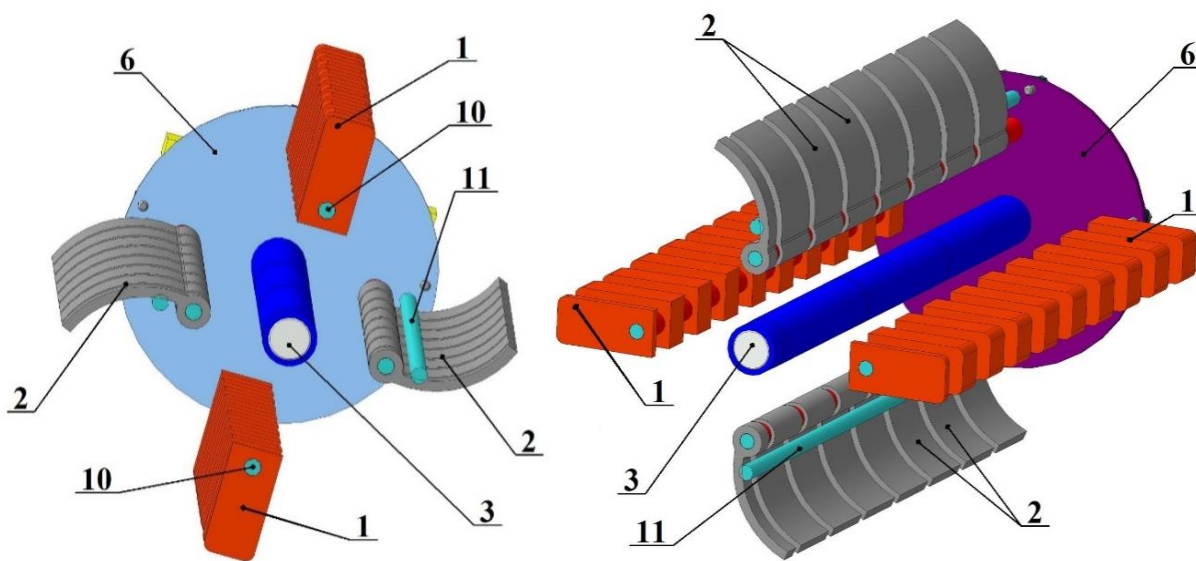


Рисунок 2 - Схема комбинированного ротора с отсеченным шкивом и одним торцевым диском

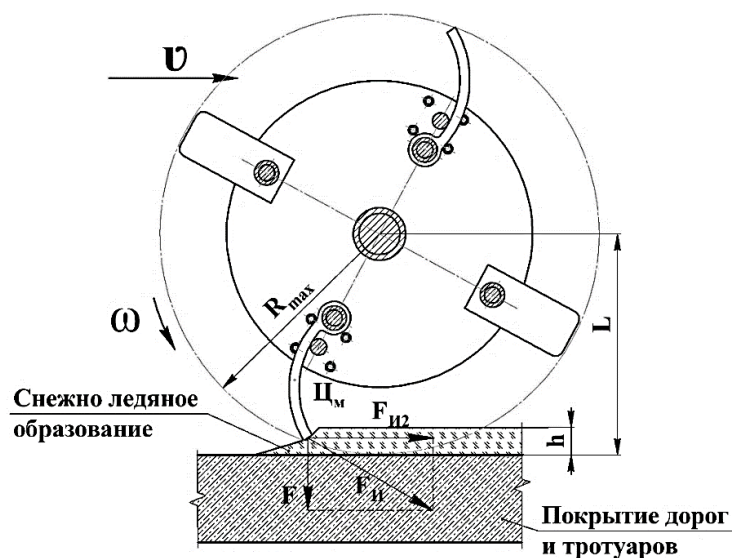


Рисунок 3 - Схема взаимодействия скальвающей лопатки со снежно-ледяным накатом

Скальвающие лопатки, выполненные в виде клиновидного скребка, ограничены во вращении вокруг несущей оси дополнительной стопорной осью, проходящей по всей длине ротора. В момент касания свободной заостренной гранью поверхности льда при вращении «на себя» начинается его локальная деформация h и разрушение (скальвание) (рисунок 4,а).

При вращении скальвающих лопаток «от себя» разрушение ледяного наката больше похоже на его фрезерование, когда скальвающая лопатка врежется в толщу ледяного наката снизу-вверх, не трогая дорожное основание (рисунок 4,б).

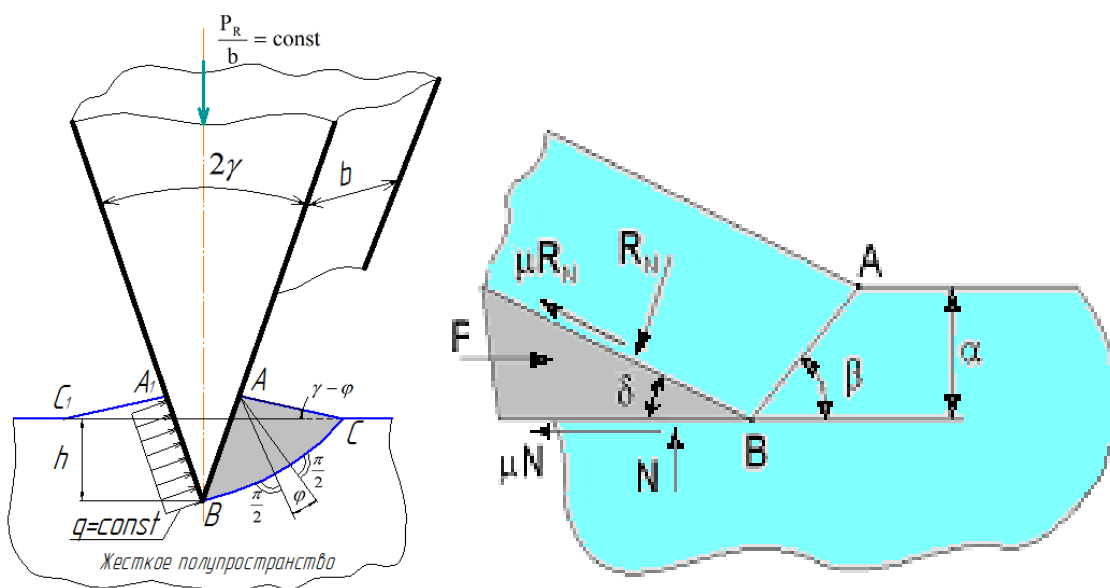


Рисунок 4 - Графическая модель внедрения свободной грани скальвающей лопатки в виде твердого клина в жестко-пластическую среду: а – при ударе сверху; б – при скальвании снизу



Рисунок 5 – Мотоблок с навешенным комбинированным ротором

Внешняя плоскость поверхности ледяного наката расположена выше нижней точки радиально распрямленного бойка или скалывающей лопатки, поэтому инерционно нагруженный при вращении комбинированного ротора боек или скалывающая лопатка вбиваются или врезаются в разрушаемый слой ледяного наката с генерируемой ими инерционной силой F , определяемой геометрической суммой усилия тяжести бойка G_6 и инерционной центробежной силы C_6 , проявляющейся при вращении комбинированного ротора вместе с рядами бойков или лопаток ($F = C_6 + G_6$).

Данную зависимость распишем в виде:

$$F = \sqrt{\left(\frac{m_6 v_c^2}{R}\right)^2 \pm (m_6 g)^2 \pm \frac{m_6 v_c^2}{R} m_6 g \cos \varphi}$$

где: $g = 9,8 \text{ м/с}^2$;

m_6 – масса скалывающей лопатки или инерционного бойка, кг.

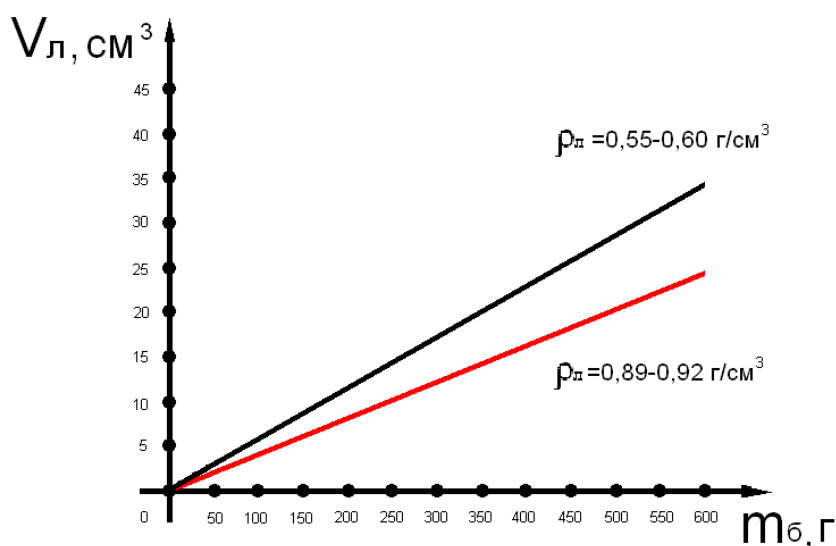


Рисунок 44 – Зависимость объёма удаляемого льда от массы единичного бойка

Учитывая все вышесказанное, обоснование и направление дальнейших работ может быть сформулировано следующим образом:

1. Разработать последовательность расчёта комбинированного ротора с бойками и скалывающими лопатками, предназначенными для удаления ледяных наплывов с обледенелой поверхности автодорог и тротуаров.

2. Разработать последовательную комбинацию расчётных схем, методов расчёта, обоснования конфигурации и эксплуатационных параметров, комплектующих комбинированный ротор деталей льдоскалывателя.

3. Объединить ранее известные по отдельности зависимости в математическую модель дробления СЛО и ледяного покрытия автомобильных дорог комбинированным ротором льдоскалывателя, объединившим дробление и скалывание (срез) льда путем применения бойков и скалывающих лопаток различной формы.

4. Экспериментально подтвердить обоснованность выбора параметров экспериментальных лабораторных моделей и их комбинированных рабочих органов с разрушающими лед дробящими и скалывающими элементами, и подтвердить эффективность их работы.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. M.Doudkin, A.Kim, G.Guryanov, M.Mlynczak, M.Eleukenov, A.Bugaev, V.Rogovsky. Process modeling and experimental verification of the conditions of ice coverage destruction of automobile roads. JMERD, Vol.42, No. 4 (2019). Pages: 01-08. <https://jmerd.org.my/jmerd-04-2019-01-08/>

2. Дудкин М.В., Г.В. Кустарев, М.Млынчак, Г.Гурьянов, А. Ким, А. Вавилов. Разработка скалывающего рабочего органа мобильной машины для разрушения льда. Вестник Московского автомобильно-дорожного государственного технического университета (МАДИ), № 3 (54) 2018, - С. 67-74

ИССЛЕДОВАНИЕ МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ СТАЛИ МАРКИ 38ХА ПРИМЕНЯЕМОЙ В ИЗГОТОВЛЕНИИ ПАЛЬЦА РУЛЕВОЙ ТЯГИ

Возрастающие требования, предъявляемые к деталям изделий в условиях рыночной экономики, требует поиска альтернативного метода упрочнения деталей. В машиностроении долговечность, надежность и точность выпускаемого изделия определяется качеством изготовления, как самих деталей, так и отдельных технологических процессов. Срок службы детали во многом определяет стоимость производимых изделий. Кроме этого, с увеличением срока службы детали снижается потребность в нем, что высвобождает значительные мощности по его производству. Качество и ресурс работы детали в значительной мере определяются свойствами его поверхностного слоя. Существование прямой зависимости между твердостью и износостойкостью позволило уменьшить износ трущихся пар повышением твердости их поверхностей, причем большое значение имеют и физико-химические свойства поверхности. Несмотря на многочисленные методы химико-термической обработки инструментальных изделий, поиск альтернативы более энергосберегающих, производительных, экологически чистых методов является актуальной задачей[1].

Анализ существующих технологий закалки стальных изделий позволил предположить, что наиболее приемлемой технологией термического упрочнения деталей рулевого пальца может быть электролитно-плазменная обработка (эпо). Электролитно-плазменная обработка, является одной из разновидностей термической обработки металлов и сплавов [4]. Электролитно-плазменная обработка металлических материалов является одним из весьма эффективных методов поверхностного упрочнения, который активно внедряется в промышленность [3].

электролитно-плазменная обработка представляет собой электрохимический процесс упрочнения поверхностного слоя в сочетании с электроразрядными явлениями на границе рабочий электрод - водный раствор электролита [1]. В результате поверхностный слой модифицируется ионами электролита, при протекании электрического тока, структура которых по своим многофункциональным технологическим характеристикам значительно превосходят покрытия, получаемые традиционными методами.

Явление катодного электролитного нагрева состоит в разогреве и вскипании электролита в прикатодной области с образованием сплошной и устойчивой парогазовой оболочки (пго), отделяющей металл от непосредственного контакта с электролитом[2]. При этом площадь поверхности катода должна быть значительно меньше поверхности анода. Критические напряжения, при которых электролит вскипает, зависят от его

электропроводности и скорости роста напряжения. Выделение газа при электролизе не влияет на критические напряжения, но ускоряет образование оболочки за счет интенсификации отвода тепла из при катодной области в раствор. На практике разогрев детали осуществляется её погружением в раствор при уже поданном напряжении, поэтому выводы о роли электролиза и оценки времени образования пго важны лишь для понимания механизма явления.

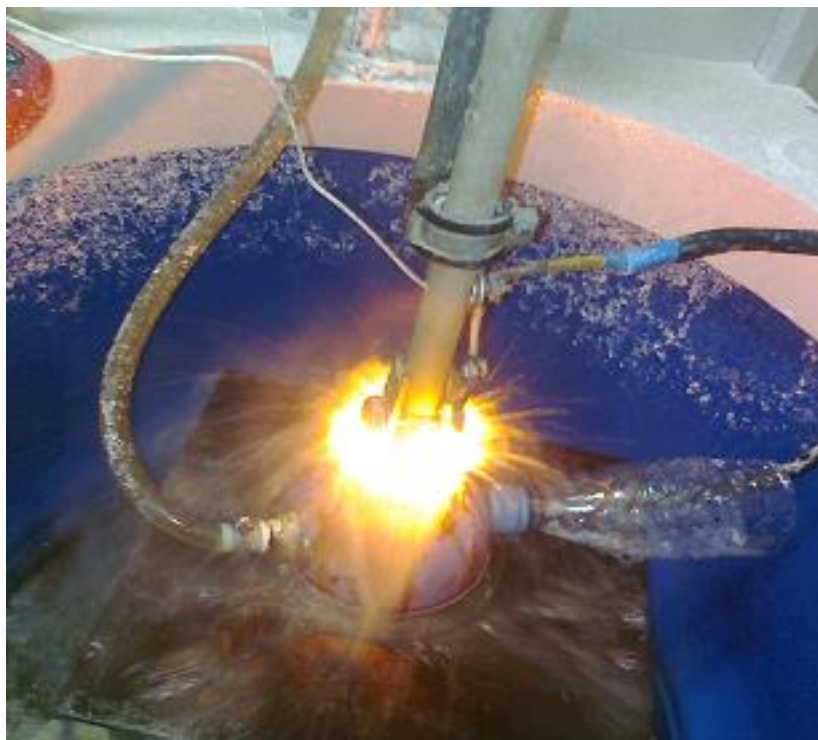


Рисунок 1 – процесс электролитно-плазменной обработки

Для исследования эпо деталей рулевого пальца изготовили образцы стали 38-ха размером $10 \times 10 \times 20$ мм.

Экспериментально установили [5] оптимальные режимы эпо: напряжение $u = 320$ в, время обработки $t = 2$ сек. Состав электролита 20% карбонат натрия, 10% карбамид.

При включении напряжения на поверхности изделия возбуждается электрическая плазма (рисунок 1), в которой от тепловыделения происходит интенсивный разогрев заготовки. Особое влияние на структурные превращения оказывает периодическое повышение температуры при подключении источника питания, которая возрастает выше точки фазового превращения $\alpha \rightarrow \gamma$ – превращения (860 °с) [6]. После отключения источника питания плазма гаснет, что обеспечивает доступ электролита к разогретому изделию и его быстрое охлаждение (закалка).

На поперечном разрезе микрошлифа можно увидеть увеличение микротвёрдости упрочнённого слоя, на глубине 25 мкм наблюдается резкое уменьшение значений микротвердости.

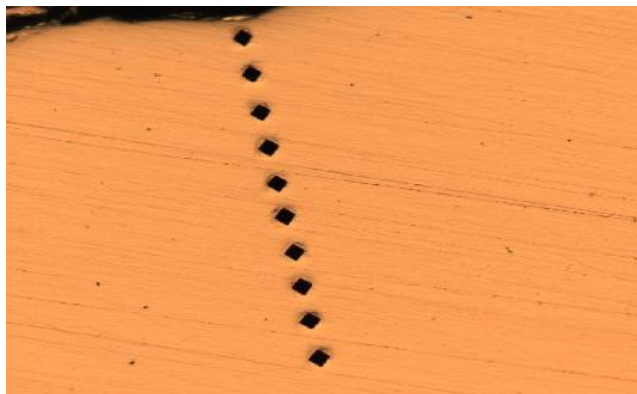


Рисунок 2 – микротвёрдость поперечного образца

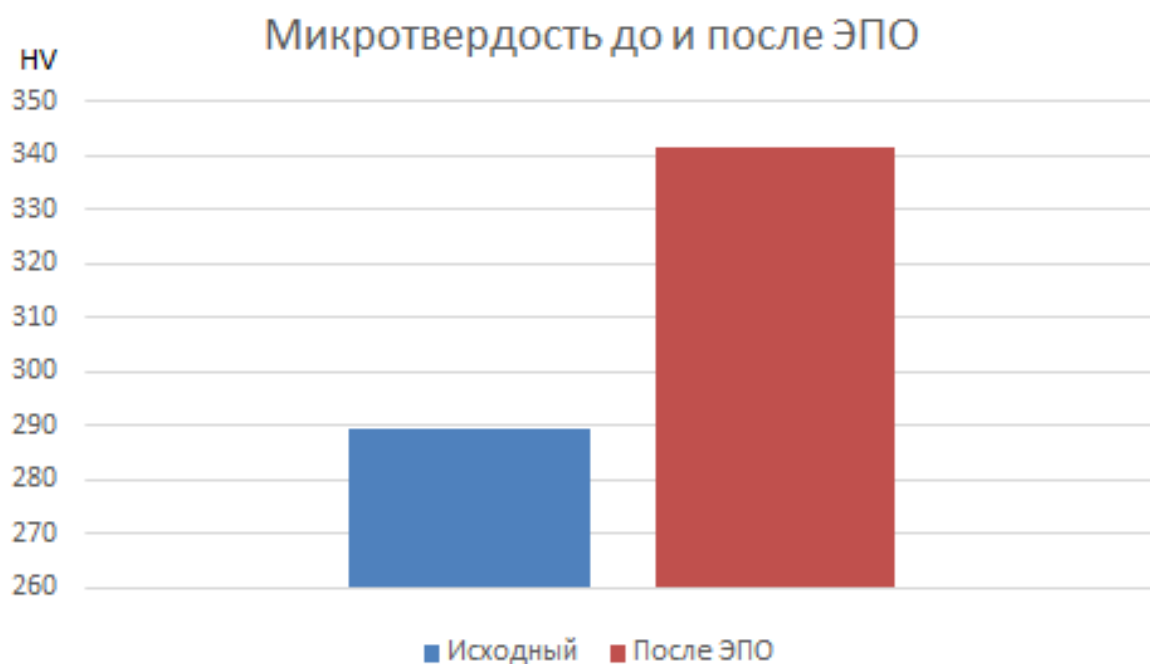


Рисунок 3 – микротвердость до и после эпо

На рисунке 2 приведен график изменения микротвердости упрочненного слоя по глубине. Максимальная микротвердость на обработанной поверхности составляет в среднем $h\nu=343$ (рисунок 3).

таким образом, на основе анализа образцов обработанных эпо мы видим, что происходит структурные изменения, которые повышают прочность деталей изделия.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Плеханов Г.В. Борирование режущего инструмента с помощью электролитной плазмы // Тезисы докладов IV международной научно-технической конференции. Рубцовск, 2002. - с 135-137.

2. Изотов В.И., Хандаров П.А. Классификация мартенситных структур в сплавах железа // ФММ. -1972. - Т.34, №2. - С.332-338.
3. Погребняк А.Д., Тюрин Ю.Н., Бойко А.Г.//Электролитно-плазменная обработка и нанесение покрытий на металлы, и сплавы// Успехи физики металлов, НАН Украины, Киев – 2005. – Т. 6. – с. 273.
4. А.Н. Тюляпин, Ю.Н. Тюрин И Др. Электролитно-плазменная закалка дисковых пил. //материаловедение и термическая обработка металлов. №1, 1998г, с 9-12.
5. М.К. Кылышканов, К.К. Комбаев. Влияние режимов электролитно-плазменной закалки на структуру и свойства стали бурового долота. //каргту, труды университета №2, 2009, с 16-18.
6. Марочник Сталей И Сплавов. В.Г. Сорокин, А.В.Волосникова, С.А. Вяткин И Др. Под Общей Ред. В.Г. Сорокина. – М.: Машиностроение, 1989, 640с.

ИССЛЕДОВАНИЕ ЗАВИСИМОСТИ НАДЕЖНОСТИ РЕЗЬБОВОГО СОЕДИНЕНИЯ ОТВЕТСТВЕННЫХ УЗЛОВ АВТОМОБИЛЕЙ ОТ МОМЕНТА ЗАТЯЖКИ РАЗЛИЧНЫМИ ИНСТРУМЕНТАМИ

Аннотация. В статье объясняется несовершенство контроля усилия затяжки по вращающему моменту на автосборочном заводе АО «АЗИЯ АВТО». Приведены расчетные зависимости момента от усилия затяжки и результаты экспериментальных исследований. Предложен способ повышения точности и равномерности затяжки жизненно важных резьбовых соединений.

Казахстанский автосборочный завод АО «АЗИЯ АВТО» (г. Усть-Каменогорск) основан в 2002 г. и является крупнейшим производителем легковых автомобилей в Казахстане (Рисунок 1). Среди партнеров завода ведущие мировые концерны: «Renault-Nissan-Mitsubishi», «Volkswagen AG», «KIA Motors» и ООО «УАЗ». Вся продукция завода проходит оценку соответствия требованиям технического Регламента Таможенного союза «О безопасности колесных транспортных средств» ТР ТС 018/2011.



а)- напольно-ленточный



в) подвесной

Рисунок 1 – Сборочный конвейер завода АО «АЗИЯ АВТО»

Ведущей тенденцией машиностроительного производства была и остается необходимость повышения качества продукции, ее надежности, долговечности и потребительских свойств. В полной мере это и относится к многочисленным соединениям деталей, используемым в большинстве изделий различного назначения.

Для подтверждения оценки соответствия требованиям ТР ТС 018/2011 необходимо учесть ряд требований. К таким требованиям относятся: «Эффективность тормозных усилий», «Рулевое управление». Эти требования обозначены в приложении № 2 к ТР ТС 018/2011. Таким образом, данные операции по соединению элементов требуют особого внимания и контроля

качества со стороны предприятия, к которым относятся жизненно важные резьбовые соединения (ЖВРС).

Резьбовые соединения являются одними из наиболее распространенных в машиностроении видов соединений, которые обеспечивают возможность разборки и вторичной сборки изделий без повреждения сопрягаемых поверхностей деталей. Доля резьбовых соединений, при сборке автомобилей на производстве АО «АЗИЯ АВТО», составляет 35-40% от всех собираемых узлов, причём во многих случаях резьбовые соединения являются ЖВРС, определяющими прочность, надежность и безопасность всей конструкции.

В настоящее время на заводе АО «АЗИЯ АВТО» затяжка ЖВРС происходит по следующему принципу:

1) Наживление болта/гайки вручную на 2-3 нитки резьбы, для предотвращения повреждения при дальнейшей затяжке;

2) Предварительная затяжка механическим инструментом (аккумуляторный, пневматический гайковерт);

3) Окончательная затяжка динамометрическим ключом.

4) Маркировка резьбового соединения.

5) Проверка резьбовых соединений работником отдела технического контроля. Данная проверка является выборочной, контролируется одна операция из партии автомобилей. Момент определяется непосредственно в начале вращения в направлении затяжки резьбового соединения. Измеренный таким методом момент называется «моментом страгивания».

По степени ответственности в АО «АЗИЯ ВТО» резьбовые соединения делятся на классы (таблица 1).

Таблица 1 – Классы затяжки резьбовых соединений

Степень ответственности соединения	Класс затяжки	Допускаемые отклонения крутящего момента
Особо ответственные	I	$\pm 5\%$
Ответственные	II	+ 5% - 15%
Общего назначения	III	+ 5% - 35%
Малоответственные	IV	+ 5% - 55%

Классы резьбовых соединений отличаются величинами максимальных и минимальных крутящих моментов затяжки и объемом их контроля.

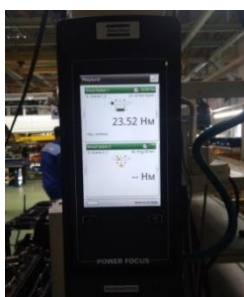
Резьбовые соединения I, II классов (Таблица 1), формирующие параметр, определяющий безопасность жизни, здоровья потребителей и обеспечивающий охрану окружающей среды относятся к ЖВРС.

Одной из причин неравномерной затяжки может стать человеческий фактор. Например, сборщик выполняющий операцию по затяжке ЖВРС недовел динамометрический ключ до срабатывания щелчка, либо наоборот, продолжил действия по затяжке после срабатывания щелчка.

Для того чтобы выяснить насколько влияет человеческий фактор на точность обеспечения усилия затяжки, автором были проведены опыты по затяжке ЖВРС динамометрическим ключом (Рисунок 2) и электрическим гайковертом с контролем момента затяжки (Рисунок 3).

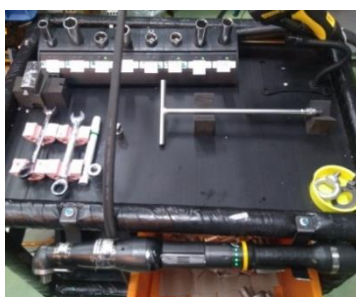


Рисунок 2 – Динамометрический ключ на производстве АО «АЗИЯ АВТО».



а)

Контроллер



в)

Электрогайковерт, лоток головок



с) сканер штрих кода

Рисунок 3 – Электрогайковерт с контролем момента затяжки. Опытный вариант на производстве АО «АЗИЯ АВТО».

После затяжки производились замеры моментов страгивания $M_{стр}$ (Н·м) резьбовых соединений выполненные разными инструментами (Рисунок 4): динамометрический ключ, электрогайковерт с контролем момента затяжки. В проводимом опыте были рассмотрены три разных соединения (по три затяжки на каждое соединение каждым из инструментов) с соответствующими номинальными моментами затяжки: 23, 37 и 43 Н·м.



а) ЖВРС рулевого управления



в) Проверка момента страгивания



с) Результат проверки момента страгивания

Рисунок 4 – Контроль момента страгивания на производстве АО «АЗИЯ АВТО».

Допустимые значения момента страгивания должны находиться в диапазоне минимального и максимального момента страгивания. Максимальный и минимальный моменты страгивания определяются по формулам:

$$M_{стр\ max} = 0,575(M_{max} + M_{min}) + 0,5\sqrt{(M_{max} - M_{min})^2 + 0,01(M_{max} + M_{min})^2};$$

$$M_{стр\ min} = 0,575(M_{max} + M_{min}) - 0,5\sqrt{(M_{max} - M_{min})^2 + 0,01(M_{max} + M_{min})^2};$$

где: M_{max} – максимальный крутящий момент, Н·м;

M_{min} – минимальный крутящий момент, Н·м;

$M_{стр\ max}$ – максимальный момент страгивания, Н·м;

$M_{стр\ min}$ – минимальный момент страгивания, Н·м.

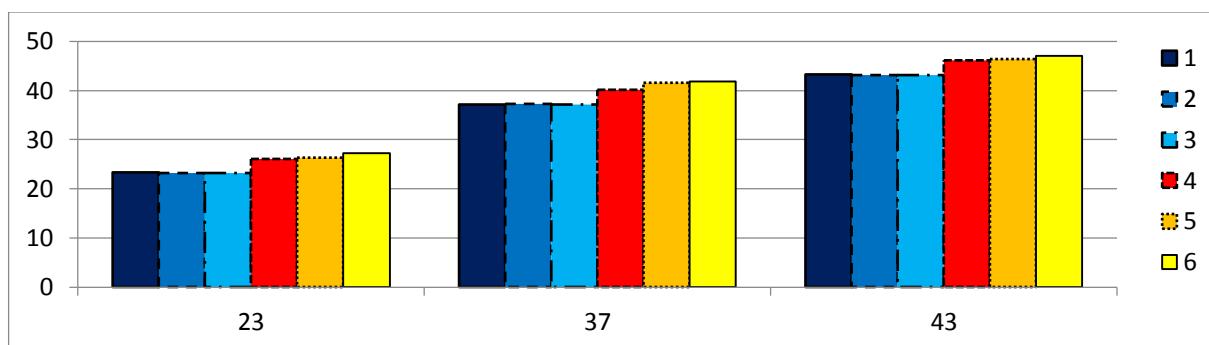


Рис. 2. График зависимостей моментов страгивания от затяжки различными инструментами (1, 2, 3 – Электрогайковерт с контролем момента затяжки; 4, 5, 6 – Динамометрический ключ)

Процент отклонения от номинального момента в зависимости от применяемого инструмента:

1) Электрогайковерт – $0,6 \div 1,3\%$;

2) Динамометрический ключ - $9 \div 18\%$.

В результате чего установлено, что момент, выполненный электрическим гайковертом с контролем момента затяжки, обеспечивает наименьшее отклонение от номинального значения. Поэтому момент, выполненный динамометрическим ключом в большей степени зависит от правильного выполнения операции (таблица 2).

Таблица 2 - Значения усилий затяжки выполненные различными инструментами (1, 2, 3 – Электрогайковерт с контролем момента затяжки; 4, 5, 6 – Динамометрический ключ)

Момент затяжки, Нм	Момент страгивания контролируемых соединений, Нм					
	1	2	3	4	5	5
23	23,3	23,2	23,2	25,1	26,3	27,2
30	37,1	37,3	37,2	40,2	41,6	41,9
69	43,3	43,2	43,1	46,2	46,4	47,1

В ходе исследований было установлено, что электрогайковерт с контролем момента затяжки выполняет затяжку с равномерной скоростью (настраиваемая) и выполняет операции учитывая сотые доли (Рисунок 3а) с дальнейшим сохранением в базу данных.

По результатам исследований предлагается использовать при сборке ЖВРС способ контроля усилия затяжки, во время операции, электрическим гайковертом с контролем момента затяжки. Точность такого контроля составляет $\pm 5\%$, что полностью соответствует параметрам указанных в Таблице 1. Так же электрогайковерт с контролем момента содержит базу данных «ToolsNet» для формирования отчетов и предоставления статистической информации.

Заключение:

1. Точность электрогайковерта с контролем момента $\pm 5\%$ соответствует требованиям АО «АЗИЯ АВТО».

2. Процент отклонения от номинального значения при затяжке электрогайковертом с контролем момента затяжки значительно ниже чем при использовании динамометрического ключа – 1,3% и 18% соответственно.

3. Электрогайковерт с контролем момента затяжки содержит в себе базу данных обеспечивающую сохранение всех операций затяжек с привязкой к штрих коду автомобиля, что повышает процент автоматизации производства.

4. Применение способа контроля усилия затяжки электрогайковертом с контролем момента затяжки при сборке ответственных узлов на предприятии АО «АЗИЯ АВТО» позволит повысить точность и равномерность затяжки ЖВРС.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. СТП 37.101.9613-2014 «Классы, крутящие моменты затяжки и методы контроля резьбовых соединений».

2. АО «АЗИЯ АВТО» Автосборочный завод [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://aziaavto.kz> – Заглавие с экрана. – (Дата обращения: 18.01.2020).

3. Научная статья. Повышение надежности резьбовых соединений применением ультразвуковой сборки / Шуваев В.Г., Шуваев И.В. // 20.09.2016.

4. Научная статья. Повышение точности контроля усилия затяжки при сборке групповых соединений / Соловьев В.Л. // Вестник СибАДИ, выпуск 3 (31), 2013.

5. Научная статья. Пути обеспечения плотности стыка резьбовых соединений при производстве, техническом обслуживании и ремонте машин сельскохозяйственного назначения / Корнилович С.А., Соловьев В.Л. // 20.10.2012.

ПРИМЕНЕНИЕ АКТИВНЫХ РАБОЧИХ ОРГАНОВ НА ЗЕМЛЕРОЙНЫХ МАШИНАХ С ЦЕЛЬЮ ПОВЫШЕНИЯ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ

Разработка грунтов повышенной прочности с минимально возможными затратами является актуальной задачей, так как это снижает стоимость проведения этих работ и может существенно удешевить единицу конечной продукции.

Для разработки грунтов высокой прочности без применения предварительного рыхления был создан экспериментальный ковш активного действия вместимостью 0,6 м³ к оборудованию обратной лопаты гидравлического экскаватора ЭО–4121.

В днище ковша были смонтированы три ударных блока, пневмомолоты которых наносят удары по хвостовикам подвижных зубьев. Каждый пневмомолот обладает независимым приводом с автоматическим пуском. Ковш навешивается на стандартную рукоять экскаватора, который оборудуют воздухопроводом с флюгерным устройством. Дополнительно на экскаватор устанавливается компрессор с производительностью не менее 10 м³/мин при рабочем давлении сжатого воздуха 0,6 МПа. Для проведения анализа режимов нагружения рабочего оборудования экскаватора с ковшом активного действия при разработке грунтов VII–VIII категорий без предварительного рыхления и экскаватора с обычным типом ковша при разработке предварительно взорванных грунтов этой же категории проводились сравнительные испытания. При испытании были замерены усилия в пальце подвески ковша и в пальце рычага поворота ковша; напряжения в опасном сечении рукояти; углы поворота стрелы, рукояти и ковша. Всё это позволило определить касательную и нормальную составляющие усилия копания в соответствии с расчётной схемой сил, действующих на зубья ковша активного действия.

Из рисунка 1 видно, что дооборудование гидравлического экскаватора ковшом активного действия для непосредственной разработки скального грунта VII–VIII категорий снижает среднее значение составляющих усилия копания и их колебаний по амплитуде.

Одновременно с проведёнными мероприятиями была определена эксплуатационная производительность экскаватора ЭО – 4121 с ковшом активного действия при разработке трещиноватых скальных пород без предварительного рыхления и с обычным ковшом при разработке взорванных скальных пород.

Испытания показали, что при работе ковшом активного действия эксплуатационная производительность экскаватора составляла около 200 м³ в смену, то есть была не ниже производительности при работе экскаватора с обычным ковшом.

Высокие тягово-скоростные свойства и значительная мощность базовых тракторов при работе рыхлителей на высокопрочных, в том числе мерзлых грунтах, используются недостаточно из-за низкого сцепления с грунтом и значительного процента пробуксования гусеничных движителей.

Повысить эффективность использования рыхлителей можно применением активных рабочих органов, динамический импульс которых формируется гидромолотом и прикладывается непосредственно к рабочему органу, минуя гусеничные движители трактора.

Конструкция рыхлителя активного действия, разработанная фирмой Caterpillar, позволяет передавать ударный импульс грунту от гидромолота через шарнирно установленный на рабочей балке зуб.

Однозубое четырехзвенное рыхлительное оборудование фирмы с регулируемым углом рыхления отличается от серийного рыхлителя конструкцией рабочей балки, на которой жестко в корпусе с помощью резиновых амортизаторов смонтированы гидромолот и шарнирно – зуб в центральном кармане. Боек гидромолота взаимодействует с опорой на зубе. Зуб может поворачиваться назад до упора под воздействием тягового усилия трактора и вперед под импульсным воздействием гидромолота.

Гидромолот имеет пневмоаккумулятор, в котором сжимаемый азот воздействует на торцевую поверхность подвижной ударной части. По данным фирмы использование гидромолота позволяет реализовать пиковые нагрузки до 1200 кН от импульсного динамического воздействия гидромолота. Управление рыхлительным оборудованием осуществляется двумя парами гидроцилиндров: подъема-опускания и изменения угла рыхления.

Сравнительный анализ параметров рыхлителей без гидромолотов и активного действия показал, что максимальная глубина рыхления рыхлителей активного действия в 1,5 – 1,6 раза меньше при одновременно большей массе в 1,5 – 2,0 раза, причем с ростом мощности разница возрастает. Использование гидромолотов позволяет реализовать пиковые нагрузки на зубе за счет импульсного воздействия гидромолота величиной 1300 – 2000 кН. В соответствии с рекомендациями фирмы-изготовителя рыхлители активного действия позволяют разрабатывать скальные породы с производительностью в среднем в 1,2 – 1,7 раза более высокой, чем рыхлителями без гидромолотов. Они могут быть использованы также для разработки более прочных скальных грунтов, для рыхления которых в настоящее время используют буровзрывной метод.

Для определения эксплуатационных возможностей рыхлителя активного действия проводились его сравнительные испытания с однозубым рыхлителем без гидромолотов на базе той же модели трактора и применением буровзрывного метода. При испытаниях разрабатывались разрыхляемые глинистые сланцы и труднорыхлимые высокопрочные известняки. Использование рыхлителя активного действия позволило увеличить глубину рыхления в 2,2 раза, производительность в 1,6 раза. Себестоимость разработки уменьшилась на 40 %. Себестоимость разработки грунта буровзрывным методом в 8,0 – 8,5 раза выше себестоимости разработки активным рыхлителем.

По результатам испытаний рыхлителей активного действия установлены следующие технические преимущества их по сравнению с обычными рыхлителями:

увеличение производительности за счёт более быстрого заглубления, увеличения скорости установившегося рыхления, глубины рыхления и оптимального использования тягово-скоростных и сцепных свойств базового трактора;

объёмное опережающее разрушение грунта за счёт комбинированного воздействия на грунт тягового усилия трактора и формирования импульсных нагрузок гидромолотом и, как следствие, увеличение срока службы наконечников рыхлителя;

устойчивая работа рыхлителя за счёт снижения буксования и чувствительности к резкому изменению сопротивления рыхлению, прочности и слоистости грунта;

возможность разработки высокопрочных труднорыхлимых грунтов в условиях, где использование обычных рыхлителей считается нецелесообразным;

снижение удельных приведенных затрат на единицу продукции на 70 % по сравнению с обычным рыхлением и на 30 % по сравнению с буровзрывным методом;

возможность использования взамен буровзрывного метода при разработке грунтов вблизи зданий и сооружений;

получение более равномерного разрушения грунта;

снижение нагруженности базового трактора и рабочего оборудования.

Трудоёмкость управления активным рыхлителем по сравнению с традиционным не увеличилась.

Наиболее существенными недостатками рыхлителя активного действия являются:

увеличение капитальных вложений на приобретение машины и себестоимости эксплуатационных расходов (на 10 %);

увеличение темпов роста массы рабочего оборудования по сравнению с темпами роста мощности трактора и энергии удара гидромолота;

снижение маневренности в связи с увеличением длины машины и угла съезда в транспортном положении;

применение гидромолотов с пневмоаккумуляторами, что требует использования дополнительного энергоносителя, усложняет эксплуатацию гидромолота из-за необходимости периодической подзарядки аккумулятора;

недостаточно высокий коэффициент передачи энергии при ударе, так как расчётное соотношение массы ударника и зуба с бойком существенно меньше оптимального.

Несмотря на недостатки использование для разработки труднорыхлимых грунтов, в том числе мёрзлых, комбинированного воздействия тягового усилия базового трактора и динамического усилия гидромолота является достаточно перспективным для применения на базе гусеничных промышленных тракторов типа ДЭТ – 250 и Т – 500.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Гаркави И.Г. Машины для земляных работ. [Текст] – М.: Высшая школа, 1982. – 335 с.
2. Ветров Ю.А. Машины для земляных работ. [Текст] – М.: Высшая школа, 1986. – 359 с.
3. Алексеева Т.В. и др. Машины для земляных работ. [Текст] – М.: Машгиз, 1975. – часть 2 – 502 с.
4. Гоберман Л.А. Основы теории, расчёта и проектирования строительных и дорожных машин. – М.: Машиностроение, 1988. - 163 с.
5. Добронравов С.С. Строительные машины и оборудование. Справочник. – М.: Высшая школа, 1991. - 456 с.
6. Фёдоров Д.И. Рабочие органы землеройных машин. – М.: Машиностроение, 1977. - 288 с.
7. Бородачёв И.П. Справочник конструктора дорожных машин. – М.: Машиностроение, 1975. – 430 с.
8. Строительные машины. Справочник: в 2 т. под ред. д-ра техн. наук В.А. Баумана и инж. Ф.А. Лапира. – М.: Машиностроение, 1991. – 287 с.
9. Хархута Н.Я. Машины для уплотнения грунта. – Л.: Машиностроение, 1976. – 385 с.

ОБЗОР УСТРОЙСТВ ДЛЯ УПЛОТНЕНИЯ ГРУНТОВ

При строительстве дорог элементы дорожного полотна нуждаются в искусственном уплотнении для получения необходимой плотности и монолитности. От качества и степени уплотнения зависят такие основные характеристики дорожного покрытия, как ровность поверхности, несущая способность, устойчивость к износу под воздействием автомобильного движения и атмосферных явлений.

В рабочих органах уплотняющих машин применяются различные методы, основными из которых являются: укатка, трамбование, вибрирование.

В результате проведённых исследований были выявлены конструкции вибрационных уплотнителей, применение которых позволит повысить эффективность и качество уплотнения грунта.

Одной из конструкций является вибрационный каток, изображённый на рисунке 1. На тяговой раме 1 при помощи резинометаллических амортизаторов 2 смонтирован валец 3, внутри которого расположен дебалансный вал 4. Валец 3 может быть ведомым, либо ведущим. Привод дебалансного вала 4 осуществляется от одного из выходных валов 5 трансмиссии катка, кинематически связанного с имульсатором крутильных колебаний, в состав которых входят закреплённая на валу 5 солнечная шестерня 6, введённая в зацепление с диаметрально и попарно размещёнными на водиле 7 сателлитами 8, снабжёнными противофазно неуравновешенными дебалансами 9. Водило 7 с помощью пружин 10 связано с диском 11, который с помощью механизма углового смещения, например гидроцилиндра 12, соединён с тяговой рамой 1. При этом водило 7 и диск 11 свободно посажены на размещённый в подшипниках рамы 1 вал 5. Водило 7 снабжено зубчатым колесом, соединённым посредством ускоряющей передачи с зубчатым колесом 13, скреплённым с дебалансным валом 4. От приводного вала 5 вращение получает солнечная шестерня 6, а от неё – сателлиты 8, которые, ввиду своей противофазной неуравновешенности дебалансами 9, передают на водило 7 крутильные колебания, размах которых ограничен жёсткостью пружин 10. Крутильные колебания передаются дебалансному валу 4, причем угловой размах зависит от соотношения диаметров колёс передачи.

Для того чтобы вынуждающая сила дебаланса 4 при работе катка все время находилась в полезном квадранте и не выходила за его пределы, диапазон её регулирования при движении катка в одном направлении составляет $90 - 45 = 45^\circ$. Для эффективной работы катка при двухстороннем его перемещении диапазон углового смещения сектора распространения вынуждающей силы удвоен и составляет 90° . Это угловое смещение сектора распространения возмущения достигается периодическим поворотом диска 11 в диапазоне 90° с помощью гидроцилиндра 12.

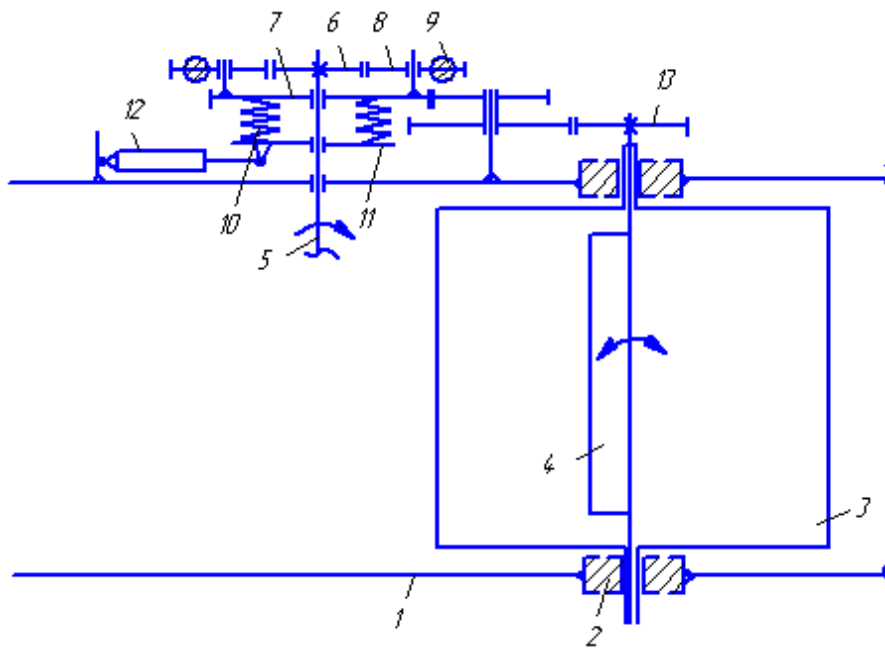


Рисунок 1 – Кинематическая схема виброролка

Причём, при движении катка справа налево сектор возможного распространения возмущений составляет левый нижний квадрант, а при движении катка слева направо – правый нижний квадрант. Для более интенсивного уплотнения сектора распространения возмущений должен примыкать к вертикали, а для повышения тягового усилия – к горизонтали.

Данная конструкция относится к средствам уплотнения грунтов и других строительных материалов и может быть использована в катках, у которых вибрация передается как на ведомый, так и на ведущий вальцы.

Следующая конструкция, изображённая на рисунке 2, также является вибрационным катком. Для интенсификации процесса уплотнения за счёт совмещения изгибных колебаний упругих пластин с крутильными, рисунок 3, пластины установлены со смещением их центров масс относительно биссектрис углов, образованных лучами, проходящими через ось вальца и крайние точки дуг, по которым пересекаются пластины и ребра.

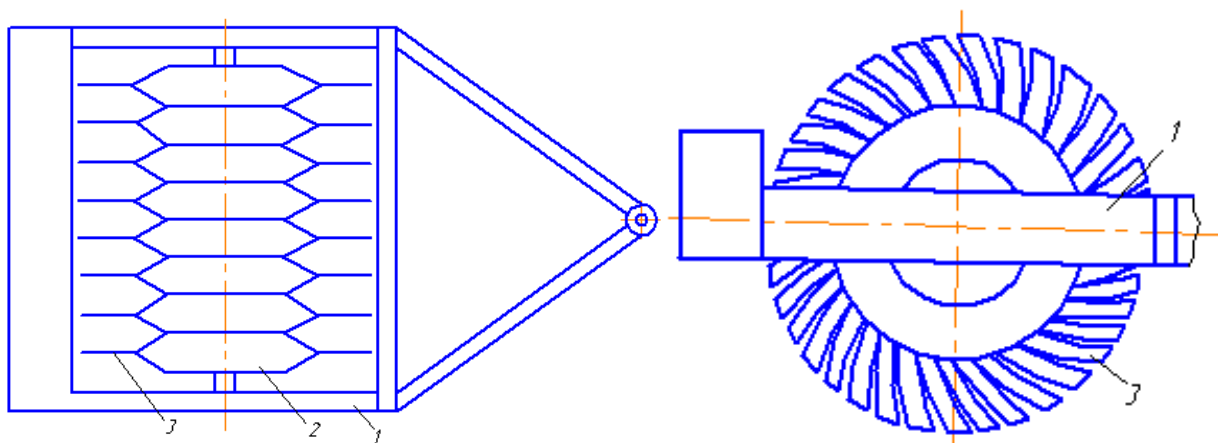


Рисунок 2 – Схема катка

Вибрационный каток состоит из тяговой рамы 1, ребристого вальца 2 с возбудителем продольных колебаний и упругими пластинами 3, жёстко закрепленными на гребнях рёбер вальца 2. Пластины установлены со смещением центров их масс относительно биссектрис углов, образованных лучами, проходящими через ось вальца 2 и крайние точки дуг, по которым пересекаются пластины 3 и ребра.

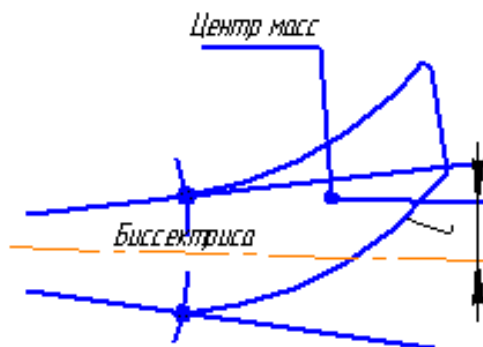


Рисунок 3 – Расположение пластины

Каток работает следующим образом. При включении возбудителя продольных колебаний валец 2 периодически удлиняется и укорачивается, ребра вальца совершают возвратно-поступательное движение, а упругие пластины 3 в силу их инерции совершают изгибные колебания.

Однако в связи с тем, что центры масс пластин 3 смещены относительно биссектрис углов, образованных лучами, проходящими через ось вальца и крайние точки дуг, по которым пересекаются пластины и рёбра, при изгибе пластин возникают инерционные силы, возбуждающие крутильные колебания.

Использование изобретения позволяет увеличить глубину проработки грунта и производительность процесса уплотнения.

Ещё одна конструкция виброкатка изображена на рисунке 4. Для повышения эффективности работы, улучшения ровности покрытия и снижения энергоёмкости, виброкаток снабжён механизмом перемещения вибровозбудителя, выполненным в виде гидрозажима, шток которого пропущен через корпус вибровозбудителя и расположен коаксиально упругим элементам.

Виброкаток состоит из вальца 1, смонтированного на раме 2 посредством оси 3. На раме при помощи упругих элементов 4 установлен вибровозбудитель 5. К раме и вибровозбудителю прикреплены опорные плиты 6 и 7. На раме закреплены гидрозажимы 8, внутри которых находятся поршни 9 со штоками 10. Гидросхема состоит из насоса 11, предохранительного клапана 12, золотникового гидрораспределителя 13 и трубопроводов для нагнетания рабочей жидкости в гидрозажимы 8 и упругие элементы 4 и 14 составляют механизм перемещения вибровозбудителя. В рабочем положении при движении катка рабочая жидкость попадает в верхнюю полость гидрозажимов 8, поршень 9 перемещается в нижнее положение. Вибровозбудитель 5 прижимается опорной плитой 6 к раме и составляет одно целое с рамой 2 и вальцом 1. Вибрация от вибровозбудителя полностью передается на валец. При остановке катка, при

реверсировании или переключении передачи распределитель 13 переключается, нижняя и верхняя полости гидроцилиндра соединяются друг с другом, ускорительные упругие элементы 14 отбрасывают вибровозбудитель 5 вверх от рамы. Между плитами 6 и 7 появляется зазор большой размаха колебаний, в результате чего вибровозбудитель колеблется на упругих элементах, жёсткость которых невысока и на валец вибрация практически не передаётся.

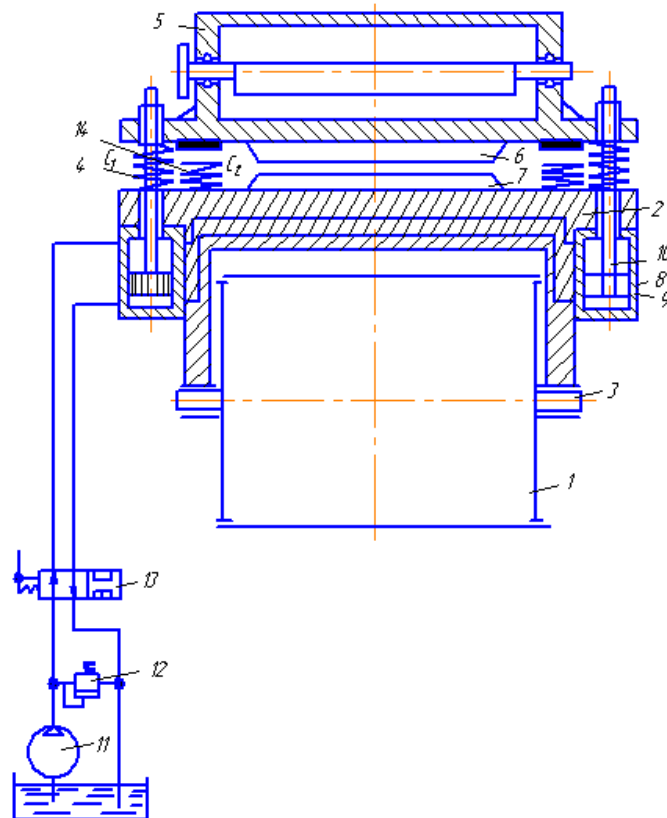


Рисунок 4—Схема вибрационного катка

Применение выключателя вибрации в виде механизма перемещения вибровозбудителя повышает эффективность виброкатков. Быстрое отключение вибрации от вальца способствует улучшению ровности уплотняемого покрытия. При кратковременной остановке нет необходимости выключать вибровозбудитель, а достаточно лишь освободить гидрозажимы. Это повышает долговечность привода и вибровозбудителя и снижает энергоёмкость, так как на разгон вибровозбудителя затрачивается значительная мощность.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гаркави И.Г. Машины для земляных работ. – М.: Высшая школа, 1982.–335 с.
2. Ветров Ю.А. Машины для земляных работ. – М.: Высшая школа, 1986.–359 с.
3. Хархута Н.Я. Машины для уплотнения грунта. – Л.: Машиностроение, 1976. – 385 с.

СОДЕРЖАНИЕ

Учёсова Е.А., Лутай С.С., Аубакирова З.А., Лутай А.О. УДИВИТЕЛЬНЫЕ РАСТЕНИЯ ПЛАНЕТЫ ЗЕМЛЯ	3
Сегизбаев Р.К., Лутай С.С., Аубакирова З.А., Лутай А.О. ЕСТЕСТВЕННОЕ ВОЗОБНОВЛЕНИЕ НА УЧАСТКАХ, ПРОЙДЕННЫХ ПОЖАРАМИ И РУБКАМИ	7
Оспанова А.Ж., Лутай С.С., Аубакирова З.А., Лутай А.О. ЕСТЕСТВЕННОЕ ВОЗОБНОВЛЕНИЕ ПОД ПОЛОГОМ ЛЕСА	11
Никитин С.В., Лутай С.С., Аубакирова З.А., Лутай А.О. ЛЕС ПРОСИТ О ПОМОЩИ!	15
Мырзабек Д.Д., Лутай С.С., Аубакирова З.А., Лутай А.О. ЗАЩИТА ЛЕСОВ ОТ ПОЖАРОВ В ВОСТОЧНОМ КАЗАХСТАНЕ	18
Мартынов А.И., Лутай С.С. КОСМИЧЕСКАЯ РОЛЬ ЗЕЛЁНЫХ РАСТЕНИЙ	22
Қожашева Т.Ө., Лутай С.С., Аубакирова З.А., Лутай А.О. РАСТЕНИЯ-ИНДИКАТОРЫ	25
Кульчанова А.К., Лутай С.С., Аубакирова З.А., Лутай А.О. ДИКОРАСТУЩИЕ РАСТЕНИЯ В НАШЕМ ПИТАНИИ	29
Журавлева А.В., Лутай С.С., Аубакирова З.А., Лутай А.О. ХАРАКТЕРИСТИКА ЯДОВИТЫХ РАСТЕНИЙ ВОСТОЧНО- КАЗАХСТАНСКОЙ ОБЛАСТИ	33
Айнабек Х.С., Уазырханова Г.К. КОЛИЧЕСТВЕННЫЕ ПАРАМЕТРЫ ДИСЛОКАЦИОННОЙ СТРУКТУРЫ ДЕФОРМИРОВАННОЙ СТАЛИ	37
Берік Е.Б., Токтар Б.А., Шеров.К.Т. БҰРАНДАЛЫ ҚОСЫЛЫСТАРДЫҢ ШАРШАУ БЕРІКТІГІ.	40
Тұрғанбеков Р.Б., Азаматқызы С. ГРУЗОЗАХВАТНЫЕ УСТРОЙСТВА ДЛЯ СИЛИКАТНОГО КИРПИЧА	43
Зулфиев А.Б., Азаматқызы С. ОБЗОР СРЕДСТВ ДЛЯ УДАЛЕНИЯ ГРУНТА ИЗ ЗОНЫ РЕЗАНИЯ И С ОБОЧИНЫ ТРАНШЕИ	48
Нұрпейісов С.А., Азаматқызы С. УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ КОНСТРУКЦИИ ИНЕРЦИОННЫХ КОНВЕЙЕРОВ НА ОСНОВЕ ПАТЕНТНОГО АНАЛИЗА	53
Акатова Г. К., Майданбеков Е. К., Капаева С. ВЛИЯНИЕ ЦИКЛИЧЕСКИХ НАГРУЗОК НА ФИЗИКО- МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА СТАЛИ 09Г2С	58
Аскербекова А., Майданбеков Е.К., Капаева С. ВЛИЯНИЕ ЧАСТОТЫ ЦИКЛИЧЕСКИХ НАГРУЗОК НА УСТАЛОСТНЫЕ РАЗРУШЕНИЯ И НА МИКРОСТРУКТУРУ СТАЛЕЙ 45 И 12Х18Н12Т	63

Омарова Г. Т., Ғабдысалық Р., Бичева А.Р. УСТРОЙСТВА ГИБКОГО ПРОИЗВОДСТВЕННОГО МОДУЛЯ НА БАЗЕ СВЕРЛИЛЬНО-ФРЕЗЕРНОГО СТАНКА	69
Сакимов М.А., Дудкин М.В. МЕТОДИКА РАСЧЕТА ТЯГОВОЙ НАГРУЗКИ И КОЭФФИЦИЕНТА СОПРОТИВЛЕНИЯ ПЕРЕКАТЫВАНИЮ	74
Қадылбек Г.С., Азаматқызы С. СКРЕПЕРДІҢ ТАРТЫМДЫҚ РАМАСЫНЫҢ КЕРНЕУЛІ- ДЕФОРМАЦИЯЛАНҒАН КҮЙІН ЗЕРТТЕУ	80
Мамканов Е.А., Азаматқызы С. СУСЫМАЛЫ ЖҮКТЕРДІ ТАСЫМАЛДАУ ҮШІН ДІРІЛ КОНВЕЙЕРІН ЖЕТІЛДІРУ	86
Тезекпаев Ж.Т., Азаматқызы С. ШНЕКТІ ҚОРЕКТЕНДІРГІШТЕРДІҢ ЖҰМЫС ЖАҒДАЙЫ МЕН КОНСТРУКЦИЯЛАРЫН ТАЛДАУ	92
Талғатұлы Ә., Сакимов М.А., Дудкин М.В ТОПЫРАҚТЫ ТЫҒЫЗДАЙТЫН МАШИНАЛАР МЕН МЕХАНИЗМДЕРДІ ҚОЛДАНУ ТИІМДІЛІГІН БАҒАЛАУ	97
Омарова Г. Т., Ғабдысалық Р. ВВЕДЕНИЕ КОНСТРУКТИВНЫХ УЛУЧШЕНИИ И ИЗМЕНЕНИИ В РАМЫ КОРОНИРУЮЩИХ ЭЛЕКТРОДОВ ЭЛЕКТРОФИЛЬТРОВ ТИПА ЭГ	102
Муратов М., Муздыбаева А.С. ИССЛЕДОВАНИЕ РАБОТОСПОСОБНОСТИ СТУПИЧНЫХ ПОДШИПНИКОВ НА ПРИМЕРЕ АВТОМОБИЛЯ LADA GRANTA BA3 2190	106
Молдаханов Б.А., Жанабаева М.О., Семенов С.В., Дудкин М.В ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ПРОВЕРКА ОПЫТНОГО ОБРАЗЦА ЛЬДОСКАЛЫВАТЕЛЯ В РЕАЛЬНЫХ ДОРОЖНЫХ УСЛОВИЯХ	111
Семёнов С.В., Молдаханов Б.А., Жанабаева М.О., Дудкин М.В РАЗРАБОТКА КОНСТРУКЦИИ ЛЬДОСКАЛЫВАТЕЛЯ С УПРУГИМ РАБОЧИМ ОРГАНОМ	116
Болатбеков Н. А., Конарбаева Г.Н. ЖҮКТЕРДІ ТАСЫМАЛДАУ БАРЫСЫНДЫҒЫ ЛОГИСТИКАЛЫҚ СЕРВИС	121
Серая А., Муздыбаева А. ОЦЕНКА СУРОВОСТИ НИЗКОТЕМПЕРАТУРНЫХ УСЛОВИЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ ЛЕКОВЫХ АВТОМОБИЛЕЙ	124
Мухамедова А.И., Муздыбаев М.С., Муздыбаева А.С., Мырзабекова Д.М. ИССЛЕДОВАНИЕ РАБОТОСПОСОБНОСТИ ШАРНИРНОГО УЗЛА ПОВОРОТНОГО МЕХАНИЗМА УПРАВЛЯЕМОГО МОСТА ВИЛОЧНОГО ПОГРУЗЧИКА	128

Бижанов Т.С., Роговский В.В. ВЫБОР БАЗОВОЙ МАШИНЫ ДЛЯ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ ОПЫТНО-ПРОМЫШЛЕННОГО ОБРАЗЦА ЛЬДОСКАЛЫВАТЕЛЯ. В РЕАЛЬНЫХ ДОРОЖНЫХ УСЛОВИЯХ	132
Турганов К.Н., Завалко А.Г. РАЗРАБОТКА АВТОНОМНОГО ТЕПЛОЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА ДЛЯ МАЛЫХ СТО С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ВОЗОБНОВЛЯЕМОГО РЕЗЕРВНОГО ИСТОЧНИКА ЭНЕРГИИ НА СЛУЧАЙ ПИКОВЫХ НАГРУЗОК	137
Елеманов Д.С., Елемес Д. Е., Амангелдіұлы Қ. ТҮЙІРШІКТЕРДІ ҚАЛЫПТАСТЫРУҒА ЭНЕРГИЯ ШЫҒЫНЫН ТӨМЕНДЕТУ ЖӘНЕ ТҮЙІРШІКТЕГІШТІҢ ДАЙЫН ӨНІМІНІҢ САПАСЫН АРТТЫРУ	141
Табысбек М., Кабдуллина Д.С. ПОЛИМЕРДІҢ ТЕРМОМЕХАНИКАЛЫҚ ҚАСИЕТТЕРІ.	145
Мустафина М.У., Кумыкова Т.М. ОБОСНОВАНИЕ РАЦИОНАЛЬНЫХ КОНСРУКТИВНЫХ ПАРАМЕТРОВ НЕСУЩЕГО ЭЛЕМЕНТА ЛЕНТОЧНОГО КОНВЕЙЕРА	147
Омарова Г. Т., Ғабдысалық Р. УНИФИКАЦИЯ ОСНОВНЫХ ЕДИНИЦ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ДЛЯ ПОДСИСТЕМЫ НОРМИРОВАНИЯ	150
Базарханов А. Н., Д.С.Кабдуллина ДРЕВЕСИНА КЛАССИЧЕСКОЕ СЫРЬЕ И МАТЕРИАЛ	155
Дулатов Д.Д., Кумыкова Т.М. СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТОРМОЗНОЙ СИСТЕМЫ МОСТОВОГО КРАНА	159
Кляузер Н.В., Завалко А.Г. АНАЛИЗ ОСОБЕННОСТЕЙ КОНСТРУКЦИИ АККУМУЛЯТОРНЫХ БАТАРЕЙ ЭЛКТРОМОБИЛЕЙ	161
Мұқатаева А., Кабдуллина Д.С. РАЗВИТИЕ НАУКИ О РЕЗАНИИ МЕТАЛЛОВ	165
Мұқатаева А., Кабдуллина Д.С. МАТЕРИАЛЫ ПРИМЕНЯЕМЫЕ ДЛЯ РЕМОНТА ОБОРУДОВАНИЯ	167
Гаврилец М.О., Токтарбеков Ш.Қ., Швиндин И.А., Макенов А.А, Давыдов А.А СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ КОНСТРУКЦИЙ АВТОТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ	170
Гаврилец М.О., Швиндин И.А., Чернова Т.П. ВОЗМОЖНОСТИ ФИНАНСОВОЙ ЛОГИСТИКИ	175
Майданбеков Е.К., Хон Н.В. WEAR RESISTANCE OF STEEL 110M13C IN VARIOUS ABRASIVE MEDIA	179

Яковенко В.С., Кабдуллина Д.С. ФАЗОВЫЕ И СТРУКТУРНЫЕ ПРЕВРАЩЕНИЯ В ТИТАНОВЫХ СПЛАВАХ.	184
Растрига О.Б., Чернова Т.П., Ғабдысалық Д. КАК РАБОТАЕТ ВОЕННАЯ ЛОГИСТИКА	187
Казимуллаев.Ж.М., Кабдуллина.Д.С. МЕТАЛДАРДАҒЫ ПОЛИМОРФТЫ ТҮРЛЕНДІРУЛЕР	192
Мамырбек Ш.Т., Зарқымбеков И.Е., Конарбаева Г.Н. ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНДАҒЫ ЛОГИСТИКАНЫҢ ДАМУЫ МЕН МӘСЕЛЕЛЕРІ	195
Орақбай Б.Е., Кабдуллина Д.С. ЗНАЧЕНИЕ И ЗАДАЧИ РЕМОНТНОЙ СЛУЖБЫ ПРЕДПРИЯТИЯ	200
Орақбай Б.Е., Кабдуллина Д.С. СИРЕК ЭЛЕМЕНТТЕР. ЦИРКОНИЙ ЖӘНЕ ГАФНИЙ	204
Құрманбаев Қ.М., Кумыкова Т.М. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ПРОЦЕССА РАЗРУШЕНИЯ МЕРЗЛЫХ ГРУНТОВ УДАРНОЙ НАГРУЗКОЙ С УЧЕТОМ ВЕРТИКАЛЬНОЙ СТАТИЧЕСКОЙ ПРИГРУЗКИ	208
Сержан Ш.С., Кумыкова Т.М. АНАЛИЗ КОНСТРУКЦИЙ ПОМОЛЬНЫХ АГРЕГАТОВ И НАПРАВЛЕНИЙ ИХ КОНСТРУКТИВНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ	212
Гридунов И.Д., Миргородский С.И. ИССЛЕДОВАНИЕ ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ПЛАЗМЕННОГО ПОКРЫТИЯ НА ОСНОВЕ НИТРИДА ТИТАНА, ПОЛУЧЕННОГО МАГНЕТРОННЫМ МЕТОДОМ ДЛЯ ЗАПОРНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ШИБЕРНЫХ ЗАДВИЖЕК	217
Маратов О., Кабдуллина Д.С. ЭЛАСТОМЕРЛЕР- ПЛАСТМАССАНЫҢ ТУЫСТАРЫ	222
Богомоллов В., Д.С.Кабдуллина СТЕКЛО - ТРАДИЦИОННЫЙ И ПЕРСПЕКТИВНЫЙ МАТЕРИАЛ	225
Верченко А., Д.С.Кабдуллина ПОВЕРХНОСТНАЯ ЗАКАЛКА МЕТАЛЛОВ И СПЛАВОВ	230
Жунусов Б.О., Сандыбай С.Е., Кадылбекова М.Н., Комбаев К.К. БАЛҚМАЛЫ ЭЛЕКТРОДПЕН АРГОНДЫ ДОҒАЛЫ ДӘНЕКЕРЛЕУ РЕЖИМДЕРІНІҢ ДӘНЕКЕРЛЕУ ЖІГІНІҢ МИКРОҚҰРЫЛЫМЫНА ӘСЕРІ	234
Есенбекова А.Е, Закирова А.А., Тогузова М.М. ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ БЕСПИЛОТНЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ	239
Төлеубаева А., Тогузова М.М. ARCGIS БАҒДАРЛАМАЛЫҚ КЕШЕНІН ҚОЛДАНА ОТЫРЫП, ЖЕРГЕ ОРНАЛАСТЫРУ ЖӘНЕ КАДАСТРЛЫҚ ЖҰМЫСТАРДЫ ЖЕТІЛДІРУ	242

Кохова М.В., Валитова Н.В. ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОНСЕРВИРУЮЩИХ СПОСОБНОСТЕЙ НЕКОТОРЫХ РАСТВОРОВ ПРИ СТАБИЛИЗАЦИИ РАСТИТЕЛЬНОГО МАТЕРИАЛА	244
Зейнелбекова А.Б., Анапьянова С.Б. ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ТРАНСШЕКАРАЛЫҚ ӨЗЕНДЕРІНІҢ МӘСЕЛЕСІ	247
Мұқашев М.Қ., Валитова Н.В. МИРОВОЙ ОПЫТ ВЫРАЩИВАНИЯ ПОСАДОЧНОГО МАТЕРИАЛА ХВОЙНЫХ ПОРОД	251
Славягина А.Н., Валитова Н.В. СПОРОВО-ПЫЛЬЦЕВОЙ АНАЛИЗ В ОПРЕДЕЛЕНИИ ФЛОРЫ ОПРЕДЕЛЕННОГО РАЙОНА	255
Алипбаев А.О., Абеджанова А.С. ҚР ЖОЛДАРЫНЫҢ МӘСЕЛЕЛЕРІ ЖӘНЕ ОЛАРДЫ ШЕШУ ЖОЛДАРЫ	260
Казимуллаев Ж.М., Аманжолова Ш.С. РЕАКТИВТІ ҚОЗҒАЛТҚЫШТАРДЫҢ ДИНАМИКАСЫ	263
Ахмеджанов Т.Т., Аманжолова Ш.С. О БУДУЩЕМ В РАЗВИТИИ МАШИНОСТРОЕНИЯ КАЗАХСТАНА	267
Талинин К.Р. ВАЖНОСТЬ ПРОЦЕССА ГОМОГЕНИЗАЦИИ ПРИ АКТИВАЦИИ ИНЕРТНЫХ СОСТАВЛЯЮЩИХ РАЗЛИЧНЫХ СМЕСЕЙ	272
Нұрғазин Ә.Н., Дюсенбекұлы Қ., Абеджанова А.С. ЛОГИСТИКАДАҒЫ ИННОВАЦИЯЛАР	277
Бауыржанов І.Б. Қасенова Н.С., Абеджанова А.С. ЛОГИСТИКАЛЫҚ МОДЕЛЬДЕУ ПРОГРАММАЛАРЫ	280
Жұмаділов М.М., Апбазов К.Е., Қасымханов С.Ж. КОНСТРУИРОВАНИЕ ДРИФТ-ТРАЙКА С ДВИГАТЕЛЕМ	283
Дмитриев В.А., Гурьянов Г.А. ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ДРОБИЛОК С ПРИМЕНЕНИЕМ ВЫСОКОЧАСТОТНЫХ КОЛЕБАНИЙ	287
Кузнецов А.В., Быжиков А.К., Комбаев К.К. ЭЛЕКТРОЛИТНО-ПЛАЗМЕННОЕ ОКСИДИРОВАНИЕ ОБРАЗЦОВ АЛЮМИНИЕВОЙ - ЖЕЛЕЗИСТОЙ БРОНЗЫ БРАМЖЦ10-3-1,5	292
Сабитов Т. М., Чернова Т.П. АНАЛИЗ РАБОТЫ ПАССАЖИРСКОГО АВТОТРАНСПОРТА г. РИДДЕРА	297
Мақаш Т., Тұрдыбек А., Қасымханов С.Ж. МОДЕЛЬ ФОРМОВОЧНОЙ СМЕСИ ЛИТЕЙНЫХ МАШИН	302
Муравьева И.Г., Капаева С.Д. ТЕХНОЛОГИЯ ПРОКАТКИ БЕРИЛЛИЕВОЙ ФОЛЬГИ	306

Серіков Е.С. , Әділбеков Е.К. , Каримбеков А.Е. , Актанов М.Қ., Комбаев К.К.	
ПОВЫШЕНИЕ ТВЕРДОСТИ ОБРАЗЦОВ ИЗ СТАЛИ 40Х ПРИМЕНЯЕМЫХ ДЛЯ ЗУБЧАТОГО ВЕНЦА СКРУББЕР БУТАРЫ ЭЛЕКТРОЛИТНО-ПЛАЗМЕННОЙ ОБРАБОТКОЙ	309
Маратұлы Б., Комбаев К.К., Горбань Е.Е.	
PHYSICAL AND MECHANICAL PROPERTIES DURING MACHINING OF Ti6Al4V	314
Қантай Е., Ким А.И.	
РАЗРАБОТКА МЕХАНИЗМА ПОДАЧИ МЕТАЛЛИЧЕСКОЙ ФИБРЫ В БЕТОННУЮ СМЕСЬ	317
Оралбек С.К., Абеджанова А.С.	
ҚАЗАҚСТАНДАҒЫ КӨЛІКТІК-ЛОГИСТИКАЛЫҚ ОРТАЛЫҚТАР	320
Акатова Г.К.	
МЕТОДЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ХАРАКТЕРИСТИК УСТОЙЧИВОСТИ К УСТАЛОСТНОМУ РАЗРУШЕНИЮ	322
Әскербекова А.Е	
ВЛИЯНИЕ ЧАСТОТЫ ЦИКЛИЧЕСКИХ НАГРУЗОК НА ЗАРОЖДЕНИИ ТРЕЩИН	326
Хамленко А.А., Сакибаева С.А.	
МОДИФИКАЦИЯ УСТОЙЧИВЫХ К НАГРУЗКАМ РЕЗИН ЦЕОЛИТАМИ ЧАНКАНАЙСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ	329
Назарова З.Д., Ғабдысалық Р.	
УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ИЗГОТОВЛЕНИЕ ДЕТАЛИ - ОСИ УЗЛА ЗВЕЗДОЧКА ВЕДУЩЕЙ	333
Ғазизова С.Ж., Ғабдысалық Р.	
РЕКОМЕНДАЦИИ ПО УЛУЧШЕНИЮ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ИЗГОТОВЛЕНИЯ ПРИВОДНОГО ВАЛА	337
Бекмухамбетұлы Р., Молдақашев Қ.П., Салкиева Р.Б., Ким А.И.	
ИССЛЕДОВАНИЕ РАБОЧЕГО ПРОЦЕССА ЛЬДОСКАЛЫВАТЕЛЯ С КОМБИНИРОВАННЫМ РОТОРОМ	339
Б.К.Рахадиллов, К.К. Комбаев, Ш.М. Манарбек	
ИССЛЕДОВАНИЕ МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ СТАЛИ МАРКИ 38ХА ПРИМЕНЯЕМОЙ В ИЗГОТОВЛЕНИИ ПАЛЬЦА РУЛЕВОЙ ТЯГИ	344
Прудников Е.А., Комбаев К.К.	
ИССЛЕДОВАНИЕ ЗАВИСИМОСТИ НАДЕЖНОСТИ РЕЗЬБОВОГО СОЕДИНЕНИЯ ОТВЕТСТВЕННЫХ УЗЛОВ АВТОМОБИЛЕЙ ОТ МОМЕНТА ЗАТЯЖКИ РАЗЛИЧНЫМИ ИНСТРУМЕНТАМИ	348
Д.Д. Дулатов, Е.А. Клименко	
ПРИМЕНЕНИЕ АКТИВНЫХ РАБОЧИХ ОРГАНОВ НА ЗЕМЛЕРОЙНЫХ МАШИНАХ С ЦЕЛЬЮ ПОВЫШЕНИЯ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ	353
Р.Е. Таматаев, Е.А. Клименко	
ОБЗОР УСТРОЙСТВ ДЛЯ УПЛОТНЕНИЯ ГРУНТОВ	357