

СТРОИТЕЛЬСТВО ДОРОЖНЫХ ОДЕЖД

Лекция №1

Общие вопросы технологии строительства дорожных одежд.

- 1.1 Технологическая классификация дорожных одежд, покрытий и оснований
- 1.2 Характеристика конструктивных слоев дорожной одежды
- 1.3 Виды поперечных профилей дорожных одежд
- 1.4 Классификация дорожно-строительных материалов

Введение

Дисциплина «Технология строительства автомобильных дорог» рассматривает технологическую классификацию дорожных одежд, покрытий, оснований; классификацию дорожно-строительных материалов; машины, применяемые для строительства дорожных одежд; строительство покрытий простейшего типа; строительство покрытий переходного типа; строительство усовершенствованных покрытий облегченного типа; строительство асфальтобетонных покрытий и оснований; строительство цементобетонных покрытий и оснований; контроль качества при строительстве дорожных одежд.

СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Основная литература

1. Строительство автомобильных дорог: учебник / коллектив авторов; под ред. В.В. Ушакова и В.М. Ольховикова. – М. : КНОРУС, 2013. – 576 с.
2. Реконструкция автомобильных дорог: учебное пособие/ И.Н. Папакин. – Омск: СибАДИ, 2013. – 84 с.
3. Справочная энциклопедия дорожника. Том I. Строительство и реконструкция автомобильных дорог /Под. ред. А.П. Васильева –М.: Транспорт, 2005.
4. Справочник дорожного мастера. Строительство, эксплуатация и ремонт автомобильных дорог. – М.: Инфра-Инженерия, 2005.
5. Технология и организация строительства автомобильных дорог: Учебник / Под. Ред. Н.В. Горельшева-М.: Транспорт, 1992.
6. Е РК 8.04-01-2011. Сборник Е2. «Земляные работы. Вып. 1. Механизированные и ручные земляные работы». Издание официальное. Агентство Республики Казахстан по делам строительства и жилищно-коммунального хозяйства. Астана 2011 – 491с.
7. Е РК 8.04-01-2011. Сборник Е17. «Строительство автомобильных дорог». Издание официальное. Агентство Республики Казахстан по делам строительства и жилищно-коммунального хозяйства. Астана 2011 – 200 с.
8. СП РК 2.04-01-2017. Строительная климатология, Астана 2017.
9. Р РК 218-42-2014 Методические рекомендации по применению геосинтетических материалов в дорожном строительстве. Взам. Р РК 218-42-2005.
10. Р РК 218-91-2011 Рекомендации по применению полимерно-минеральной композиции на основе редиспергируемых полимерных порошков и минеральных наполнителей NICOFLOK при строительстве дорог.
11. Р РК 218-92-2011 Рекомендации по применению модификатора SAS CR в дорожном строительстве
12. Р РК 218-82-2010 Рекомендации по применению горячих щебеночно-мастичных асфальтобетонных смесей МАК- ЩМА, приготовленных на основе МАК- битума для строительства, реконструкции и ремонта автомобильных дорог
13. Р РК 218-74-2009 Рекомендации по ремонту асфальтобетонных покрытий холодными битумо-минеральными смесями, приготовленными на основе мак-порошка

14. Р РК 218-53-2006 Рекомендации по применению гранулированных шлаков свинцового производства АО «Казцинк» в дорожном строительстве
15. Р РК 218-131-2016 Рекомендации по применению стабилизатора Envirotac при строительстве и ремонте автомобильных дорог. Введен впервые.
16. Р РК 218-120-2014 Рекомендации по приготовлению и применению асфальтобетонных смесей с энергосберегающими добавками («теплые» смеси).
17. Р РК 218-107-2014 Рекомендации по применению стабилизаторов грунтов при строительстве и ремонте автомобильных дорог.

В настоящее время потребность в инновационном развитии дорожного хозяйства определяется влиянием следующих факторов:

- продолжающийся бурный рост численности парка транспортных средств, увеличение доли легковых автомобилей с высокими динамическими характеристиками и грузовых автомобилей с повышенными осевыми нагрузками, что требует пересмотра требований к основным потребительским свойствам автомобильных дорог; высокие автомобилизация и подвижность населения, способствующие существенному увеличению уровня загрузки дорог и появлению транспортных заторов;
- значительная стоимость основных дорожно-строительных материалов, современной высокопроизводительной техники при одновременном повышении требований к соблюдению межремонтных сроков;
- ожидаемое распространение новых (в том числе импортных) технологий при строительстве и содержании дорог, что влечет за собой рост требований к качеству дорожных работ;
- планируемое масштабное строительство местных дорог для соединения населенных пунктов с опорной сетью дорог, что требует ускоренной разработки и применения экономически оправданных технологий и материалов;
- приоритетный учет требований обеспечения безопасности дорожного движения и экологических норм в дорожном строительстве.

Строительство автомобильной дороги складывается из поэтапного сооружения отдельных элементов, основным из которых по значению и стоимости является дорожная одежда.

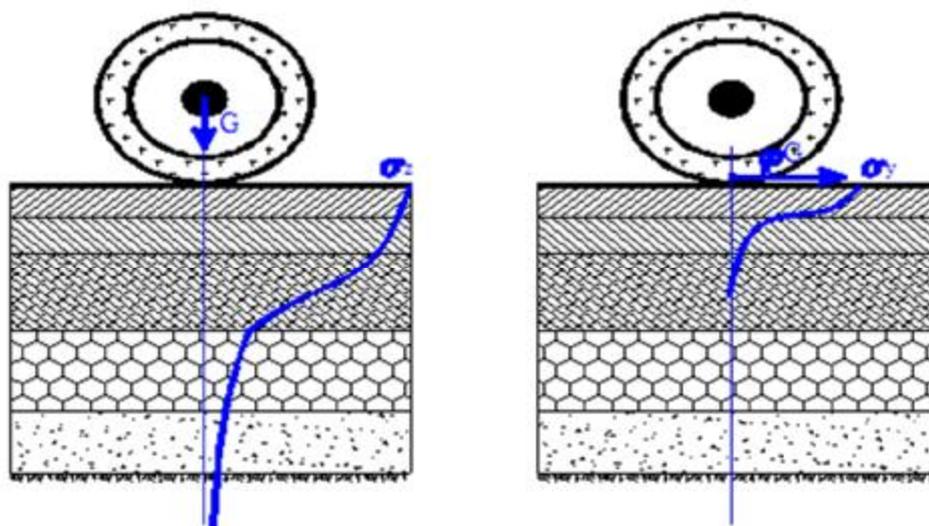
Дорожная одежда подвергается воздействиям, вызываемым движением и стоянкой автомобилей, а также влиянием водно-тепловых факторов, вследствие которых в слоях дорожной одежды возникает напряженно-деформированное состояние.

1.1 ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КЛАССИФИКАЦИЯ ДОРОЖНЫХ ОДЕЖД, ПОКРЫТИЙ И ОСНОВАНИЙ

Технология строительства дорожных одежд – научная дисциплина, разрабатывающая и совершенствующая приемы и способы обработки материалов, получения полуфабрикатов, изделий и устройства конструктивных слоев дорожных одежд.

Дорожная одежда (ДО) – это укрепленная поверхность земляного полотна дороги в пределах проезжей части, по которой непосредственно движется транспорт.

Дорожную одежду проектируют как многослойную конструкцию, обычно, с убывающей к низу прочностью и морозостойкостью в соответствии с величиной действующих усилий и влиянием природных факторов. Напряжения от колёс автомобилей в дорожной одежде затухают с глубиной, что позволяет проектировать её многослойной, применяя в отдельных её слоях материалы различной прочности.



Дорожная одежда должна быть прочной и обеспечивать в течение нормативного срока службы допустимые прогибы от воздействия автомобильной нагрузки в широком диапазоне положительных и отрицательных температур. Материалы для конструктивных слоев, их количество и толщину следует назначать исходя из недопустимости деформаций сдвига в грунте земляного полотна или дренирующего (теплоизолирующего) слоя и критических растягивающих напряжений в монолитных слоях.

Экономически целесообразно выполнять ДО в виде нескольких конструктивных слоев из материалов различной прочности.

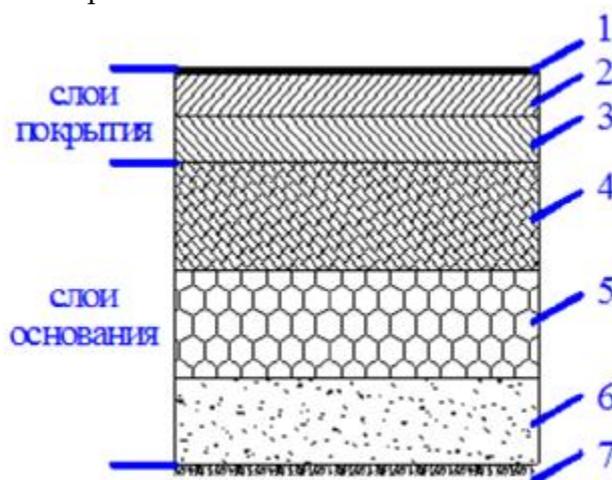


Рисунок 1.1.1 – Конструктивные слои дорожной одежды:

1-поверхностная обработка (слой износа); 2-верхний слой покрытия; 3-нижний слой покрытия; 4-верхний слой основания; 5-нижний слой основания; 6-дополнительный слой основания; 7-подстилающий грунт (рабочий слой земляного полотна)

Покрытие – верхний, наиболее прочный, относительно тонкий слой одежды, подверженный непосредственному воздействию колес автомобилей, а также природных факторов.

Поверхностная обработка – тонкий слой из мелкозернистых минеральных материалов и органического вяжущего, который устраивают на покрытиях для уменьшения или восполнения их износа, увеличения их шероховатости и предохранения одежды от воздействия природных факторов.

Таким образом, поверхностная обработка выполнять функции:

- слоя износа;
- шероховатого слоя;

- защитного слоя.

Соответственно, различными будут требования к материалам.

Основание – несущая прочная часть одежды, обеспечивающая совместно с покрытием перераспределение и снижение давления на расположенные ниже дополнительные слои или грунт земляного полотна.

Дополнительный слой основания – слой между основанием и подстилающим грунтом на участках с неблагоприятными погодными-климатическими и грунтово-гидрологическими условиями.

В соответствии с основной функцией, которую выполняет дополнительный слой, его называют морозозащитным, теплоизоляционным, дренирующим; к дополнительным слоям или прослойкам относят такие: гидро- и пароизоляционные, капилляропрорывающие, противозаинивающие и др.

Грунт земляного полотна (подстилающий грунт, рабочий слой ЗП) – тщательно уплотненные и спланированные верхние слои земляного полотна, на которые укладываются слои дорожной одежды. На подстилающий грунт передается все давление от транспортных нагрузок. Прочность дорожной одежды может быть обеспечена лишь на однородном хорошо уплотненном не подверженном пучению з.п. при обеспеченном водостоке.

Типы дорожных одежд, основные виды покрытий, устраиваемые на дорогах различных категорий, и область их применения приведены в таблице 1.1.1 (СНиП РК 3.03-09-2006*).

Таблица 1.1.1 – Основные типы дорожных одежд по видам покрытий и по категории дорог.

| Типы дорожных одежд | Основные виды покрытий | Категории дорог |
|---------------------|---|-----------------|
| Капитальные | Цементобетонные монолитные, в т.ч. армированные | I-IV |
| | Железобетонные или армобетонные сборные из предварительно напряженного железобетона, железобетона, армобетона | I-IV |
| | Асфальтобетонные (из горячих асфальтобетонных смесей) | I-IV |
| Облегченные | Асфальтобетонные (из горячих и холодных асфальтобетонных смесей) | III, IV |

| | | |
|------------|---|--|
| | Из органоминеральных смесей с жидкими органическими вяжущими, жидкими органическими вяжущими совместно с минеральными; с вязкими, в т.ч. эмульгированными органическими вяжущими; с эмульгированными органическими вяжущими совместно с минеральными; из каменных материалов, обработанных битумом по способу смешения на дороге или методами пропитки; каменные материалы, обработанные органическими вяжущими, в т.ч. отходами промышленности; из каменных материалов, обработанных неорганическими вяжущими; черного щебня, приготовленного в установке и уложенного по способу заклинки; из пористой и высокопористой асфальтобетонной смеси с поверхностной обработкой; из прочного щебня с двойной поверхностной обработкой | IV, V |
| Переходные | Из щебня прочных пород, устроенных по способу заклинки без применения вяжущих материалов; из грунтов и малопрочных каменных материалов, укрепленных органическими, неорганическими или комплексными вяжущими; булыжного и колотого камня (мостовые) | IV, V и на первой стадии двухстадийного строительства дорог III категории |
| Низшие | Из щебеночно-гравийно-песчаных смесей; малопрочных каменных материалов и шлаков; грунтов, укрепленных или улучшенных различными местными материалами | V и на первой стадии двухстадийного строительства дорог IV категории |

По сопротивлению нагрузкам от транспортных грузов и характеру деформирования дорожные одежды разделены на две группы – жесткие и нежесткие.

Жесткая ДО – одежда, обладающая значительным сопротивлением изгибу при всех условиях влажности земляного полотна (ЗП), отрицательных и положительных температур.

Нежесткая ДО – одежда, покрытие и отдельные слои которой обладают сравнительно малым сопротивлением изгибу.

Это одежды со слоями, устроенные из асфальтобетонов (дегтебетонов), из материалов и грунтов, укрепленных битумом, цементом, известью, комплексными и другими вяжущими, а также из слабосвязных зернистых материалов (щебня, шлака, гравия, песка и др.).

Конструирование дорожной одежды

Конструирование дорожной одежды заключается в целесообразном расположении слоев дорожной одежды, выборе для них материалов, исходя из местных ресурсов и способа организации работ.

Процедура конструирования дорожной одежды включает в себя:

- выбор вида покрытия;
- назначение числа конструктивных слоев с выбором материала материалов для устройства слоев, размещение слоев в конструкции и назначение их ориентировочных толщин;
- предварительную оценку необходимости назначения дополнительных морозозащитных мер с учетом дорожно-климатической зоны, типа грунта рабочего

- слоя земляного полотна и схемы увлажнения рабочего слоя на различных участках;
- предварительную оценку необходимости назначения мер по осушению конструкции, а также по повышению трещиностойкости конструкции;
 - оценку целесообразности укрепления или улучшения верхней части рабочего слоя земляного полотна;
 - предварительный отбор конкурентоспособных вариантов с учетом местных природных и проектных условий работы.

При конструировании дорожной одежды руководствуются следующими общими принципами:

тип дорожной одежды и вид покрытия, конструкция одежды в целом должны удовлетворять транспортно-эксплуатационным требованиям, предъявляемым к дороге соответствующей категории и ожи- ожидаемым в перспективе составу и интенсивности движения с учетом изменения интенсивности движения в течение заданных межремонтных сроков и предполагаемых условий ремонта и содержания;

- конструкция одежды может быть принята типовой с привязкой к условиям проектирования или разработана индивидуально для каждого участка или ряда участков дороги, характеризующихся сходными природными условиями с одинаковыми расчетными нагрузками;
- в районах, недостаточно обеспеченных стандартными каменными материалами, допускается применять местные каменные материалы, побочные продукты промышленности и грунты, свойства которых могут быть улучшены обработкой их вяжущими (цемент, битум, известь, активные золы уноса и др.). Одновременно надо стремиться к созданию конструкции, по возможности наименее материалоемкой;
- конструкция должна быть технологичной (обеспечивать возможность максимальной механизации и индустриализации дорожностроительных работ), для этого число слоев и видов материалов в конструкции принимают возможно минимальным.

Расчет дорожной одежды включает в себя:

1. оценку прочности конструкции:
 - по допускаемому упругому прогибу;
 - по сопротивлению монолитных слоев растягивающим напряжениям;
 - по сдвигоустойчивости материалов конструктивных слоев и грунта;
 2. проверку на морозоустойчивость;
- расчет толщины дренирующего слоя.