

Министерство образования и науки Республики Казахстан  
ВОСТОЧНО-КАЗАХСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ  
им. Д. Серикбаева

Б.Т. Алимгазин

## **ТЕХНОЛОГИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА АВТМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ**

Методические указания к выполнению курсовой работы  
«Технология и организация строительства дорожной одежды»  
и проведению практических занятий для студентов  
специальности 050729 «Строительство» специализации  
«Строительство автомобильных дорог и аэродромов» всех  
форм обучения

Өскемен  
Усть-Каменогорск  
2009

## УДК 625.7

**Алимгазин Б.Т.** Технология и организация строительства дорожной одежды: Методические указания к выполнению курсовой работы и проведению практических занятий по дисциплине «Технология и организация строительства дорожной одежды» для студентов специальности 050729 «Строительство» специализации «Строительство автомобильных дорог и аэродромов» всех форм обучения. / ВКГТУ. - Усть-Каменогорск, 2009. - 20 с.

Методические указания содержат необходимые сведения для выполнения задания по курсовой работе и проведению практических занятий

Утверждено методической комиссией строительно-архитектурного факультета.

Протокол № \_\_\_\_\_ от «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2009г.

Настоящие методические указания разработаны на основании базового учебного плана специальности 050729, специализации «Строительство автомобильных дорог и аэродромов» от 07.11.06 г. и соответствуют основным положениям Государственного общеобязательного стандарта образования Республики Казахстан ГОСО РК 5.03.005-2006.

Обсуждены на заседании кафедры «Строительство зданий, сооружений и транспортных коммуникаций»

Зав. кафедрой

А.В. Хапин

протокол № \_\_\_\_ от «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2009г.

Одобрены учебно-методическим Советом архитектурно-строительного факультета

Председатель  
Родионова

З.Н.

протокол № \_\_\_\_ от «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2009г.

Разработаны

Б.Т. Алимгазин

Нормоконтролер

Е.П. Петрова

## СОДЕРЖАНИЕ

1 Общие положения	5
1.1. Цель выполнения курсовой работы	5
1.2 Состав работы	5
1.3 Применение ЭВМ при инженерных расчетах	5
2 Методические указания по выполнению курсовой работы технология и организация строительства дорожной одежды	7
Введение	7
2.1 Дорожная одежда	7
2.2 Дорожно-строительные материалы	8
2.3 Технология и организация строительства дорожной одежды	9
Список литературы	12
Приложение А. Минимальные толщины конструктивных слоев дорожных одежд	13
Приложение Б. Показатели объемной массы и коэффициентов уплотнения дорожно-строительных материалов	14
Приложение В. Классификация дорожно-строительных работ в зависимости от температуры воздуха	15
Приложение Г. Суммарное количество дней с обильными осадками в теплый период	17
Приложение Д. Стоимость дорожно-строительных машин и машино-смен	18

# 1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

## 1.1. Цель выполнения курсовой работы

Цель выполнения курсовой работы - научить студентов работать с нормативно-справочной и технологической литературой; закрепить теоретические знания и развить навыки самостоятельной работы при решении комплекса инженерных вопросов по технологии строительства различных конструктивных слоев дорожных одежд; проверить уровень инженерной подготовки по дисциплинам: дорожно-строительные материалы, дорожно-строительные машины и экономика дорожного строительства.

## 1.2 Состав работы

1.2.1 Курсовая работа «Строительство дорожных одежд» должна содержать в своем составе введение и следующие обязательные разделы:

- 1) Дорожная одежда (конструирование дорожных одежд, характеристика конструктивных слоев)
- 2) Дорожно-строительные материалы (номенклатура и расход, местные минеральные материалы и отходы промышленности, органические и минеральные вяжущие)
- 3) Технология и организация строительства дорожной одежды (состав и схемы производства работ, технологические карты и технико-экономическое обоснование выбора механизированного отряда, параметры потока, технологическая схема потока)
- 4) Контроль качества производства работ (критерии оценки качества устройства оснований и покрытий, технологические карты операционного контроля).

1.2.2 Графическая часть курсовой работы, наряду со схемами, приведенными в пояснительной записке, должна состоять из 1-го листа чертежей форматом 891x594 мм, детально иллюстрирующего предлагаемые решения.

В заключение приводится список использованных источников, а при необходимости - приложение.

## 1.3 Применение ЭВМ при инженерных расчетах

Обязательным условием работы является использование ЭВМ при выполнении различного рода расчетах. При этом могут быть решены следующие задачи: расчет толщины конструктивных слоев дорожной одежды; расчет составов минеральных смесей, обработанных битумами, эмульсиями, дегтями, цементом, известью и комплексными вяжущими, предназначенных для устройства конструктивных слоев дорожных одежд; ТЭО выбора оптимальных механизированных звеньев и отрядов; расчет оптимальных сроков строительства; расчет оптимальной длины захватки; выбор

рациональных схем транспортировки грунтов из карьеров (транспортная задача); выполнение расчетов по оптимизации отдельных элементов технологии и т.д.

Расчеты выполняют по готовым программам.

## 2 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ КУРСОВОЙ РАБОТЫ «ТЕХНОЛОГИЯ И ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА ДОРОЖНОЙ ОДЕЖДЫ»

Введение.

Приводят краткую характеристику объекта (техническая категория автомобильной дороги, ее протяженность, требуемый модуль упругости) и района строительства (дорожно-климатическая зона, тип местности по характеру и степени увлажнения, вид грунта земляного полотна), обосновывают необходимость строительства автомобильной дороги в заданном районе.

### 2.1 Дорожная одежда

2.1.1 Конструкцию дорожной одежды назначают, исходя из технической категории автомобильной дороги, требуемого модуля упругости, свойстве грунтов земляного полотна, минерально-сырьевой базы района строительства и возможности поставок привозных материалов. При этом следует предусмотреть мероприятия по экономии вяжущих, замене кондиционных материалов побочными продуктами и отходами промышленности.

2.1.2 С учетом отмеченного и заданной предварительной конструкции дорожной одежды устанавливают необходимость устройства морозозащитных и дренирующих устройств, изолирующих прослоек, поверхностных обработок и т.д., после чего назначают толщины конструктивных слоев. Основным критерием при этом является достаточная прочность при минимальной стоимости и технические возможности применяемых машин (минимальная толщина укладываемого слоя, максимально возможная толщина уплотняемого слоя).

Максимальные толщины конструктивных слоев дорожной одежды приведены в приложении А. Кроме этого, толщина рабочего слоя должна быть в 1,5 раза больше размера крупных зерен щебня (гравия), применяемого для устройства тех или иных конструктивных слоев.

Верхние слои рекомендуется устраивать из материалов, обладающих необходимой прочностью и морозоустойчивостью для конкретного климатического условия, а нижние слои - из материалов более низкого качества.

Дренирующие слои предусматривают при 2 и 3 типах местности по условиям увлажнения земляного полотна, сложенных из глинистых и пылеватых грунтов. Толщина дренирующего слоя должна быть не меньше 20 см.

2.1.3 При подборе материалов для устройства покрытий, оснований и дренирующих слоев необходимо создать условие, - чтобы отношение модулей смежных слоев и из зернистых материалов в конструкции не превышало 5.

Уточняя типы конструктивных слоев и их толщины, необходимо учитывать опыт строительства дорожных одежд в заданном регионе и

возможность их устройства однородным - по составу парком машин и механизмов.

С целью уточнения толщин дорожной одежды производится ее расчет по упругому прогибу на ЭВМ.

2.1.4 Обосновывая конструкцию дорожной одежды, дают краткую характеристику слоев, например, тип, вид и марку асфальтобетона, его модуль упругости и строительно-эксплуатационные параметры, устанавливают вид и марку битумов. Аналогичным образом описывают чернощебеночные (гравийные), битумо - и цементогрунтовые, цементобетонные и другие конгломераты. Если для строительства конструктивных слоев используют щебень или отходы промышленности, то в данном разделе указывают их зерновой состав, угол внутреннего трения, сцепления и модуль упругости.

Дорожную конструкцию вычерчивают в виде поперечного профиля в масштабе: горизонтальном 1:50 и вертикальном, для хорошей наглядности, 1:25. На нем должны быть показаны все слои дорожной одежды, краевые полосы, укрепление обочин, растительный слой на откосах, водоотводные устройства и другие необходимые детали, размеры по ширине и толщине.

## 2.2 Дорожно-строительные материалы

2.2.1 Номенклатуру дорожно-строительных материалов устанавливают для каждого конструктивного слоя.

2.2.2 Исходя из уточненной конструкции дорожной одежды, определяют потребность в дорожно-строительных материалах по СНиП или по формуле

$$V = L * B * h * k_y * k_n * Y; \quad (2.1)$$

где L - протяженность строящейся автомобильной дороги, м;

B - ширина конструктивного слоя, м;

h - толщина конструктивного слоя, м;

Y - объемная насыпная масса, т/м в соответствии с приложением Б;

k<sub>y</sub> - коэффициент уплотнения в соответствии с приложением Б;

k<sub>n</sub> - коэффициент потерь (1,05).

Результаты подсчетов сводят в таблицу 2.1.

Таблица 2.1 - Объемы работ по конструктивным слоям

Материал конструктивного слоя	Расчетные параметры				Объем работ, м/т	
	B, м	h, м	K <sub>y</sub>	Y, т/м	на 1 км	на длину захватки
1	2	3	4	5	6	7
1 Мелкозернистый горячий асфальтобетон тип Б, марка 2						

щебень	- 45%					
песок	- 47%					

Продолжение таблицы 2.1

1	2	3	4	5	6	7
Порошок	- 8%					
битум БНД 60/90	- 5%					
2 Горячий черный щебень						
20-40 см	- 85%					
10-20	- 10%					
5-10	-5%					

### 2.3 Технология и организация строительства дорожной одежды

На первом этапе устанавливают срок строительного сезона ( $T_{cc}$ ) по формуле

$$T_{cc} = T - T_{п} - T_{р} - T_{м} - T_{раз} - T_{тп}; \quad (2.2)$$

где  $T$  - количество дней в диапазоне температур, при которых возможно строительство конструктивных слоев, обработанных вяжущими в соответствии с приложением В;

$T_{п}$  - количество выходных и праздничных дней;

$T_{р}$  - простои, связанные с ремонтом и техобслуживанием машин, дн;

$T_{м}$  - простои по метеоусловия в соответствии с приложением Г;

$T_{раз}$  - время развертывания потока, дн;

$T_{тп}$  - сумма технологических перерывов.

Также вычисляем длину захватки (скорость потока) по формуле

$$L_{min} = L / T_{cc} * K \quad (2.3)$$

где  $L_{min}$  - минимальная длина захватки,  $L_{min} < l_p < L_{max}$ , м;

$L$  - протяженность строящейся дороги, м;

$T_{cc}$  - срок строительного сезона, дн;

$K$  - коэффициент сменности;

$L_{max}$  - максимально возможная длина захватки (устанавливают по производительности ведущей машины), м;

$l_p$  - расчетная длина захватки, м;

В соответствии с конструкцией дорожной одежды описывают технологию производства работ по строительству каждого слоя, сопровождая записку необходимыми схемами.

К числу важнейших элементов технологии следует отнести температурный режим производства работ, определяющий дальности

транспортировки материалов, длину захваток и продолжительность технологических перерывов, толщины уплотняющих слоев, способ и режим их уплотнения, способы и продолжительность ухода за слоями, параметры режима перемешивания материалов, очередность и количество вводимых добавок, способ обеспечения шероховатости покрытия и т.д.

Предложенные рациональные способы строительства конструктивных слоев дорожной одежды позволяют составить технологические карты, оптимизировать соответствующие звенья дорожных машин и темпы ведения работ, а затем разработать технологическую схему комплексного потока.

Технологические карты составляют в двух вариантах, где приводят перечень операций, объемы работ, марку и производительность машин, требуемое количество машино-смен. При формировании машино-дорожных отрядов (звеньев) необходимо предусматривать применение машин, выпускаемых промышленностью в настоящее время и намеченных к выпуску, максимальную степень использования машин, минимальную трудоемкость, себестоимость и приведенную стоимость работ. Производительность ведущих и вспомогательных машин определяют по ЕНиР или по формулам. Все расчеты приводят в пояснительной записке.

После составления технологических карт проводят технико-экономическое сравнение по приведенным затратам по отдельным технологическим операциям.

Приведенные затраты вычисляются по формуле

$$З = С + Е * К; \quad (2.4)$$

где  $З$  - приведенные затраты, тенге;

$С$  - полная сопоставимая себестоимость работ, тенге;

$Е$  - нормативный коэффициент экономической эффективности (0,12);

$К$  - удельные капитальные затраты (стоимость машин на единицу выпуска продукции, за сезон), тенге.

Удельные капитальные затраты вычисляются по следующей формуле:

$$К = t * C_m * N / M; \quad (2.5)$$

где  $t$  - число часов в смене;

$C_m$  - стоимость машины, тенге;

$M$  - нормативный моторесурс на одну машину (6000 - 12000);

$N$  — количество машино-смен.

Полная сопоставимая себестоимость работ вычисляется по следующей формуле:

$$С = 1,06 * (А + В); \quad (2.6)$$

где  $А$  - прямые расходы (стоимость машино-смен), тенге;  $В$  – накладные

расходы, тенге;  
1,06 - коэффициент, учитывающий плановые накопления.

Накладные расходы определяются по формуле:

$$B = 0,13 * A; \quad (2.7)$$

Для облегчения сравнения вариантов по отдельным технологическим операциям все исходные и расчетные данные заносят в таблицу. Величины А и С<sub>м</sub> выбирают из нормативно-справочной литературы и приложения Д. Затем комплектуют механизированный отряд.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Иванов Н.И., Некрасов В.Н. и др. Строительство автомобильных дорог, т. 1. /Под ред. В.Н- Некрасова -М.: Транспорт, 1980-416 с.
- 2 Могилевич В.М. Основы организации дорожно-строительных работ. - М.: Высшая школа, 1975 - 288 с.
- 3 ЕНиР. Единые нормы и расценки на строительные, монтажные и ремонтно-строительные работы. Сборник Е2. Земляные работы. - М.: Стройиздат, 1988 - 234 с.
- 4 ЕНиР. Единые нормы и расценки на строительные, монтажные и ремонтно-строительные работы. Сборник Е17. Строительство автомобильных дорог. - М: Стройиздат, 1988 - 112 с.
- 5 ЕНиР. Единые нормы и расценки на строительные, монтажные и ремонтно-строительные работы. Сборник Е20. Ремонтно-строительные работы. - М: Прейскурантиздат, 1987 - 63с.
- 6 СНиП 2.05.02-85. Автомобильные дороги. - М,: Госстрой СССР, 1986-57с.
- 7 СНиП 3.06.03-85. Автомобильные дороги. - М,: Госстрой СССР, 1986 - 112 с.
- 8 Справочник инженера-дорожника. Строительство автомобильных дорог. /Под ред. Н.В. Горельшева. - М.: Транспорт, 1990 - 421 с.

## ПРИЛОЖЕНИЕ А

### Минимальные толщины конструктивных слоев дорожной одежды

Материалы конструктивных слоев дорожной одежды	Толщина, см
Цементобетон монолитный и сборный	12
Асфальтобетон, укладываемый в горячем и теплом состоянии: однослойный	5
двухслойный	8
Асфальтобетон однослойный, укладываемый в холодном состоянии	3
Щебень или гравий, обработанные в установке методом пропитки или смешения на дороге	8
Грунты и малопрочные каменные материалы, не обработанные вяжущими	10
Щебеночные и гравийные материалы, не обработанные вяжущими: на песчаном основании	15
на прочном (каменном или из укрепленного грунта) основании:	
для щебня	8
для гравия	10

## ПРИЛОЖЕНИЕ Б

### Показатели объемной массы и коэффициентов уплотнения дорожно-строительных материалов

Материал конструктивного слоя	Объемная насыпная масса, т/м	Коэффициент уплотнения
Песок	1,40-1,90	1,10-1,15
Дресва	1,30-1,70	1,30-1,40
Ракушка	1,10-1,60	1,30-1,60
Горелые породы	1,35-1,50	1,25-1,35
Шлаки топливные	0,50-0,90	1,30-1,50
Шлаки металлургические	1,10-1,40	1,25-1,40
Гравий	1,20 -1,80	1,20- 1,30
Песчано-гравийная смесь	1,40-1,80	1,25-1,35
Щебень	1,20-1,80	1,20-1,30
Грунтощебень, щебеночно-песчаная смесь	1,40-1,80	1,25-1,35
Битумогрунт	1,30-1,90	1,10-1,50
Цементогрунт	1,40-2,00	1,15-1,40
Горячая и теплая асфальтобетонные смеси	1,80-2,00	1,15-1,20
Холодная асфальтобетонная смесь	1,50-1,60	1,50-1,60
Черный щебень	1,20-1,80	1,20-1,30
Тощий бетон	1,80-2,30	1,15-1,20
Цементобетонная смесь	2,00-2,60	1,00-1,15
Эмульсионно-минеральные смеси	1,40-2,00	1,15-1,40

## ПРИЛОЖЕНИЕ В

### Классификация дорожно-строительных работ в зависимости от температуры воздуха

Группа работ	Виды работ по допустимой температуре	Среднесуточная температура
1	2	3
0	<p>Подготовительные работы - снос зданий, сооружений, перенос линий электропередач, рубка леса и удаление кустарника.</p> <p>Разработка выемок и резервов - в необводненных песках, гравийно-галечных и скальных грунтах, глинистых не увлажненных грунтах при глубине более 3 м.</p> <p>Возведение насыпи - из сосредоточенных грунтовых резервов, песков и скальных грунтов, выторфовывание.</p> <p>Укрепительные работы - на откосах насыпей регулиционных сооружений и русел рек камнем, бетонными и асфальтобетонными плитами.</p> <p>Строительство конструктивных слоев дорожных одежд - из щебня, гравия, песка, не активированного шлака, сборных цементобетонных плит, горячего и теплого асфальтобетона и черного щебня.</p> <p>Отдельные виды работ при строительстве мостов и водопропускных сооружений из сборного железобетона.</p>	Ниже 0°С
I	<p>То же, что и в нулевой группе работ.</p> <p>Линейные земляные работы.</p>	Не ниже 0°С
II	<p>То же, что и в первой группе работ.</p> <p>Строительство искусственных сооружений.</p> <p>Строительство конструктивных слоев дорожных одежд из грунтов, укрепленных минеральными вяжущими, битумными эмульсиями или скелетными добавками; по способу пропитки: из черного щебня, битумоцементных и асфальтобетонных смесей, шлако-цементобетона.</p> <p>Устройство поверхностной обработки с применением катионной эмульсии.</p>	Не ниже +5 С

## Продолжение приложения В

1	2	3
III	То же, что и во второй группе работ. Строительство конструктивных слоев дорожных одежд - из грунтов, щебеночных, гравийных и грунтощебеночных смесей,	Не ниже +15°C

## Примечания

1 При нулевой группе работ, независимо от их вида, необходимо предусматривать дополнительные технологические мероприятия (предохранение грунта от промерзания, увеличение парка уплотняющих машин, просушивание основания, удаление снега и льда, введение солей и поверхностно-активных веществ).

2 При устройстве конструктивных слоев дорожных одежд с применением жидких битумов (II - III) работы осенью следует заканчивать за 2-3 недели до перехода температуры через +10°C.

ПРИЛОЖЕНИЕ Г  
(справочное)

**Суммарное количество дней с обильными осадками в теплый период**

По данным метеостанций городов	Кол-во дней	Область	Кол-во дней
1 Актобе	11	10 Костаная	16
2 Алматы	18	11 Актау	7
3 Усть-Каменогорска	20	12 Павлодара	16
4 Атырау	8	13 Петропавловска	14
5 Тараза	И	14 Семипалатинска	13
6 Дзезказгана	10	15 Талдыкоргана	15
7 Караганды	10	16 Уральска	12
8 Кызылорды	8	17 Астаны	14
9 Кокшетау	13	18 Шымжента	9

**ПРИЛОЖЕНИЕ Д**  
(справочное)

**Стоимость строительно-дорожных машин и механизмов**

Тип машины и ее марка		Стоимость, у.е.	
		машины	машино-часа
1		2	3
<b>Экскаватор</b>			
Э-2621А,	Е=0,25 м	6000	2,63
Э-3311Г,	Е=0,40 м	11500	2,49
Э-304Г(В),	Е=0,40 м	11400	2,52
ЭО-3112Б,		17500	2;75
ЭО-4111Б (Э-6525),	Е=0,5; 0,65 м	13500	3,88
ТЭ-3М,		10500	3,60
ЭО-5111А (Э-10011А),	Е=1,0 м	23500	4,93
ЭО-6111Б(Э-1251Б),	Е=1,0; 1,5 м	20100	4,95
ЭО -6112Б(Э-1252Б),	Е=1,5 м	21100	5,50
ЭО -7111 (З-2505),	Е=2,5 м	52400	5,99
ЭО -7111С (Э-2505),	Е=2,5 м	63800	6,08
ЭО -5112А,	Е=1,25; 1,6 м	23400	4,12
ЭО -3322,	Е-0,4; 0,5;	34900	5,50
ЭО6122,	0,63 м	70000	6,27
ЭО-7П2 (Э2505)		82400	5,72
	Е=1,5;2,5 м		
<b>Катки на пневматических шинах</b>			
ДУ-2(Д0219),	Р=1,85/10,0 т	14800	2,75
ДУ-4 (Д-263),	Р=5,65/25,0т	3520	0,94
ДУ-5 (Д-326),	Р=13,3/45,4 т	9300	1,88
ДУ-16А(Д-551А),	Р=10/30т	24000	4,09
ДУ-16В (Д551В),	Р=25т	21700	3,45
ДУ-29 (Д-624),	Р=16т	27000	4,32
ДУ-31А (Д-627А),	Р=30т	16000	2,41
<b>Катки вибрационные</b>			
Д-480,	Р=3 т	2400	0,75
Д-603,	Р=3,05/6,0 т	5400	1Д3
ДУ-25А (Д-613А),	Р=3,7/4,0 т	2440	1,22
ЛУ-8В (Л-399А)	Р=8,6/12,2т	3370	1,75
<b>Катки кулачковые</b>			
ДУ-26 (Д-614),	Р=5,0/9,0 т	1380	0,94
ДУ-32 (Д-630)	Р=9,0/18,0т	3130	0,94
<b>Грунтоуплотняющие машины</b>			
ДУ-12Б (Д-471Б)		8710	2,57

## Продолжение приложения Д

1	2	3	
<b>Решетчатые катки</b>			
ЗУР-25	Р=15 т	4200	1,65
<b>Скреперы прицепные</b>			
ДЗ-12(А,Б),	Е=6,0м	8550	3,43
ДЗ-20(Б),	Е=7,0м	11800	3,52
ДЗ-30(А),	Е=3,0м	4640	2^4
ДЗ-33(А),	Е=3,0м	5335	2,74
<b>Скреперы самоходные</b>			
ДЗ-11 (Д-357Г),	Е=9,0м	19200	53
ДЗ-13(Д-392)	Е=15,0м	57000	9,90
ДЗ-32(Д-567)	Е=10,0м		
<b>Грейдеры прицепные</b>			
ДЗ-1(Д-206)		1520	123
ДЗ-6(А)		1240	123
<b>Автогрейдеры</b>			
ДЗ-14(Д-395А),		35700	3,75
ДЗ-31-1(Д-557)		14400	3,08
ДЗ-98(А),		35300	3,75
ДЗ-99(Д-710)		9600	2,73
<b>Бульдозеры</b>			
ДЗ-4			
ДЗ-17(Д-492)		2990	2,06
ДЗ-318(Д493),		5740	3,58
ДЗ-24А,		7300	3,38
ДЗ-25(Д-522),		23740	5,55
ДЗ-27С,		23740	5,55
ДЗ-29 (Д-535),		18000	3,90
ДЗ-34С,		3050	2,15
ДЗ-35		49600	5,35
ДЗ-37,		23970	5,55
ДЗ-42(Д-606),		3370	2,06
ДЗ-53 (Д-686),		5100	2,63
ДЗ-54С (Д-687С),		5960	3,58
ДЗ-101А,		8120	3,58
ДЗ-110А		9800	4,57
		18500	5,32

1	2	3
<b>Автомобили-самосвалы</b>		
ЗИЛ-ММЗ-4502	Q=5,8 т	6,7+0,098 L
ЗИЛ-ММЗ-554	Q =4,5 т	6,7+0,098 L
МАЗ-205	Q =6,0 т	8,2+0,121 L
МАЗ-503Б	Q =7,0 т	10,4+0,148 L
МАЗ-510	Q =7,0 т	10,5+0,150 L
МАЗ-5549	Q =8,0т	10,7+0,153 L
КамАЗ-55102	Q =7,0 т	11,2+0,155 L
КамАЗ-5511	Q =10,0т	11,3+0,157 L
КрАЗ-256Б1	Q =12,0т	12,8+0,157 L
ГАЗ-93А	Q =23 т	5,22+0,058 L
ГАЗ-53Б	Q =3,5 т	5,7+0,063 L