

Министерство образования и науки Республики Татарстан  
Государственное автономное профессиональное образовательное  
учреждение «Казанский автотранспортный техникум им. А.П. Обыденнова»

**ТРЕБОВАНИЯ К РАЗРАБОТКЕ И ОФОРМЛЕНИЮ  
КУРСОВЫХ И ДИПЛОМНЫХ ПРОЕКТОВ**

**Методическое пособие по курсовому и дипломному проектированию по  
специальности 08.02.05 «Строительство и эксплуатация автомобильных  
дорог и аэродромов»**

Казань 2017 г.

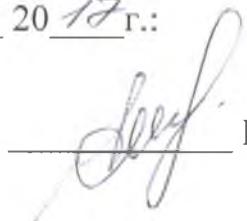
Составитель:

Фазылов Р.Х. – преподаватель ГАПОУ «КАТТ им. А.П. Обыденнова»

Рассмотрено и рекомендовано к внедрению в учебный процесс предметной (цикловой) комиссией ПМ строительных дисциплин , эксплуатации ПТ, С, ДМ и О

Протокол № 1 от «8» 09 2017 г.:

Председатель ПЦК:



Р.Х. Фазылов

Методическое пособие предназначено для студентов, преподавателей техникума, руководителей курсового и дипломного проектирования.

## **Содержание**

Введение.....	4
Пояснительная записка.....	6
Введение дипломного проекта.....	7
1 Анализ исходных данных.....	8
1.1 Характеристика района строительства.....	8
1.2 Характеристика участка строящейся автомобильной дороги.....	8
1.3 Технические параметры автомобильной дороги .....	8
2 Конструирование и расчет дорожной одежды нежесткого типа.....	9
2.1 Расчет дорожной одежды.....	9
2.2 Определение объемов дорожно-строительных материалов на 1 км строящейся автомобильной дороги.....	12
2.3 Определение транспортных расходов на перевозку дорожно- строительных материалов.....	13
2.4 Выбор варианта дорожной одежды.....	13
3 Технологии строительства.....	14
3.1 Технология строительства водопропускной трубы.....	14
3.2 Технология строительства земляного полотна.....	15
3.3 Технология строительства дорожной одежды .....	17
3.4 Технология приготовления асфальтобетонной смеси.....	18
4 Организация строительства .....	20
5 Техники безопасности и охраны окружающей среды.....	22
Список использованных источников.....	23
Приложения.....	25
Приложение 1.1.....	25
Приложение 2.1.....	26
Приложение 3.1.....	28
Приложение 4.1.....	29
Приложение 5.1.....	30

## **Введение**

Курсовое проектирование является промежуточным этапом контроля знаний и получения практических навыков по предмету 08.02.05. «Строительство и эксплуатация автомобильных дорог и аэродромов». Его целью является: умение применять теоретические знания по предмету для решения конкретных практических задач по организации строительства, ремонта и содержания автомобильных дорог, знание и умение производить расчёты дорожных одежд, разрабатывать технологические схемы производства работ. Кроме того, курсовое проектирование готовит студентов к завершающему этапу обучения - дипломному проектированию.

Дипломное проектирование является завершающим этапом подготовки специалистов в техникуме, является проверкой подготовленности студента к самостоятельной работе в качестве техника. Подбор материала для дипломного проектирования может быть начат студентом еще до окончания теоретического курса, продолжен и завершен при прохождении производственной практики. Дипломные проекты должны иметь прикладное, практическое значение. В докладе при защите дипломного проекта перед Государственной аттестационной комиссией студент должен суметь раскрыть суть и актуальность темы проекта, достаточно полно охарактеризовать основные его разделы, принятые методы расчета, доказать преимущество проектируемых мероприятий, оценить их эффективность в денежном эквиваленте. Конечно, все расчеты и выводы должны быть подтверждены нормативами, действующими правилами, уточнениями на настоящий период.

При работе над курсовым или дипломным проектом обязательно следует использовать современные научные разработки, вычислительную и оргтехнику, современные программные комплексы, уметь применять методы технического и экономического анализа, сочетать современные и традиционные подходы к расчетам и выводам из дипломного проекта. Современные условия существования страны, действующие рыночные отношения между предприятиями, в том числе муниципального, ведомственного, частного (индивидуального) транспорта, мероприятия, предлагаемые новой «Транспортной стратегией Российской Федерации до 2030 г.» предполагает в

дальнейшем выдвижение новых тем. В них будут отражаться тенденции развития общества и его части - транспортной системы.

**Содержание дипломного проекта** включает в себя:

- Обязательно - **пояснительную записку**, составленную из напечатанного или набранного на компьютере текста, желательно, чтобы её объем не превышал 55-60 страниц;
- А также - **графическую часть** - чертежи, выполненные на ватмане, их должно быть не менее 4-х листов формата А1. Возможно выполнение большего количества чертежей, до 6 листов того же формата или выполнение наглядного пособия по теме дипломного проекта. Желательно выполнение чертежей на компьютере, при помощи специальных программ (Autocad, Compas);
- Или дополнительно - электронный вариант пояснительной записи и графической части, выполненный в виде файла презентации, отражающей наиболее показательные разделы дипломного проекта, расчёты производственной программы, экономических показателей проекта, необходимую графическую часть;
- Заключение руководителя дипломного проекта;
- Отзыв рецензента.

**Содержание курсового проекта** включает в себя пояснительную записку, объемом 55-60 листов, и графическую часть, выполненную на ватман

## **Пояснительная записка**

**Пояснительная записка** дипломного (курсового) проекта должна содержать:

- титульный лист, подписанный студентом, руководителем, рецензентом и утвержденный заместителем директора по учебной работе; (см. Приложения 1.1);
- задание на дипломное (курсовое) проектирование, выданное руководителем проекта, завизированное председателем предметно - цикловой комиссии; (см. Приложения 2.1);
- оглавление (содержание);
- разделы пояснительной записи в соответствии с заданием;
- заключение;
- список литературы, использованной при работе над дипломным проектом;

Пояснительная записка обязательно сшивается, оформляется в папку. Основной текст пишется на листах формата А4, в рамке согласно ГОСТ 2.104- 68 и ГОСТ Р1101-92 Р.

Обычно, пояснительная записка "включает в себя следующие **разделы**, раскрытие которых зависит от умения и квалификации студента:

- введение;
- раздел анализа исходных данных;
- раздел конструирования и расчета дорожной одежды;
- раздел технологии строительства;
- раздел организация строительства
- раздел техники безопасности и охраны окружающей среды;
- экономический раздел.

## **1 Введение**

Во введении которое должно занимать 2-3 листа, нужно раскрыть и проанализировать существующее положение сети автомобильных дорог в Российской Федерации, влияние развития и состояния автомобильных дорог на работу автомобильного транспорта. Перспективы развития, улучшения качества и уменьшение стоимости строительства. Основные направления технического прогресса в дорожном строительстве.

## **2 Анализа исходных данных.**

В этом разделе должен быть проведен анализ исходных данных, который включает в себя:

### **2.1 Характеристика района строительства**

Климатические условия места строительства автомобильной дороги с описанием главных метеорологических и грунтово-гидрологических факторов.

### **2.2 Характеристика участка строящейся автомобильной дороги**

(ДКЗ, тип грунта, условия увлажнения, толщина растительного слоя).

### **2.3 Технические параметры автомобильной дороги**

Техническая категория и основные параметры поперечного профиля дороги в соответствии СП 34.13330.2012 Автомобильные дороги). Данные категории автомобильной дороги заносятся в таблицу.

Пример:

Таблица 1 - Основные параметры поперечного профиля дороги в соответствии ГОСТ Р 52399-2005 «Геометрические элементы автомобильных дорог»

№	Технический параметр	Величина
1	Число полос движения	2 шт.
2	Ширина полосы движения	3,5 м
3	Ширина проезжей части	7 м
4	Ширина обочин	2,5 м
5	Наименьшая ширина укрепленной части обочины	0,5 м
6	Ширина земляного полотна	12 м
7	Поперечный уклон проезжей части	20‰
8	Поперечный уклон обочины	40‰

## 2 Расчет и конструирование дорожной одежды нежесткого типа

В этом разделе должны быть проведены расчеты, которые включают:

### 2.1 Расчет дорожной одежды.

В соответствии с заданием произвести расчет 3-х вариантов дорожной одежды по ОДН 218.046-01. «Проектирование нежестких дорожных одежд» или «Методические рекомендации по проектированию жестких дорожных одежд» (ВСН 197-91) и выбрать наиболее экономически целесообразный вариант. Расчет проводят на величину допустимого прогиба ( $E_{\text{доп}}$ ) используя формулу:

$$E_{\text{общ}} = E_{\text{TP}}, \quad (1)$$

где  $E_{\text{общ}}$  – общий модуль упругости между слоями

$E_{\text{TP}}$  – требуемый модуль упругости

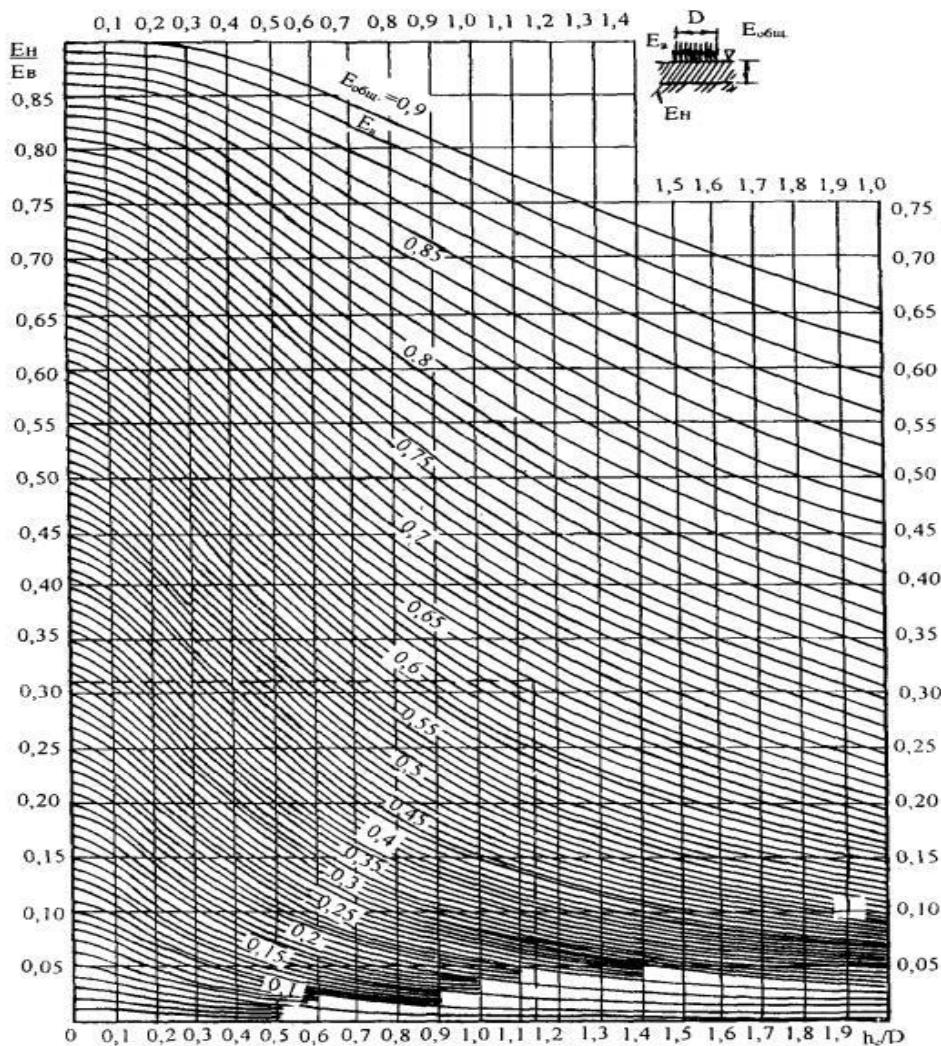


Рисунок 1- Номограмма для определения общего модуля упругости двухслойной системы  $E_{\text{общ}}$ .

Определяем коэффициент прочности по упругому прогибу:

$$K_{\text{пр}} = E_{\text{общ}} / E_{\text{тр}} \quad (2)$$

где  $E_{\text{общ}}$  – модуль упругости двухслойной системы

$E_{\text{тр}}$  - требуемый модуль упругости на поверхности дорожной одежды принимаемый согласно заданию

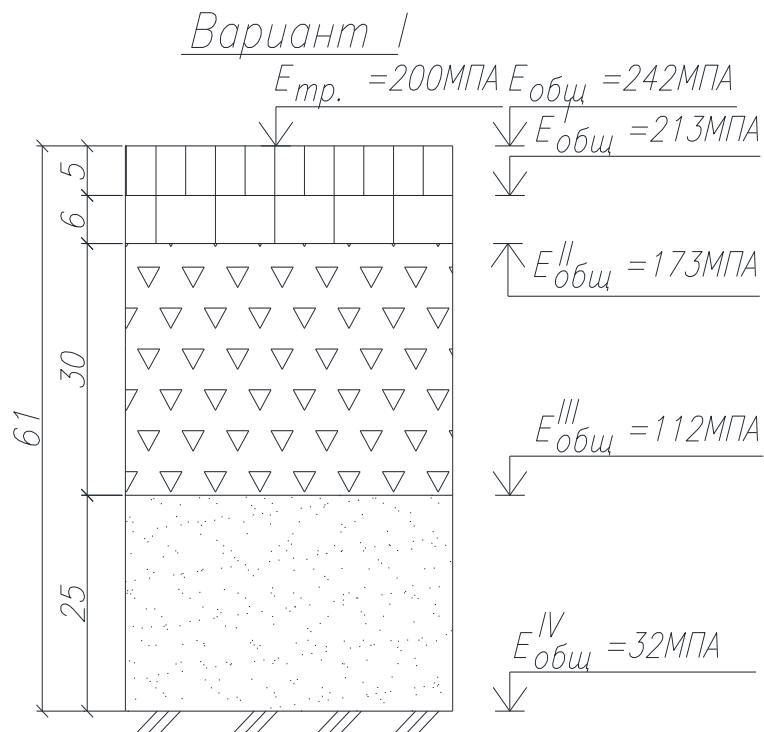


Рисунок 2- Дорожная одежда вариант I

Полученные значения сводим в таблицу

Таблица 2 - Конструкция дорожной одежды вариант I

№	Материал слоя	E, МПа	Толщина, м	h/D	Общий модуль упругости
1	Плотный асфальтобетон	2400	0,05	0,13 0,13 0,54 0,94	242 213 173 112
2	Пористый асфальтобетон	1400	0,06		
3	Щебень М600	600	0,30		
4	Песок	120	0,25		
5	Супесь пылеватая	45	-		

Исходя из объемов дорожно-строительных материалов необходимых для устройства рассчитанных вариантов дорожной одежды, а также дальности возки материалов производится выбор наиболее экономически целесообразной конструкции.

Далее производим расчет по сдвигостойчивости подстилающей группы и малосвязанных конструктивных слоев используя номограмму

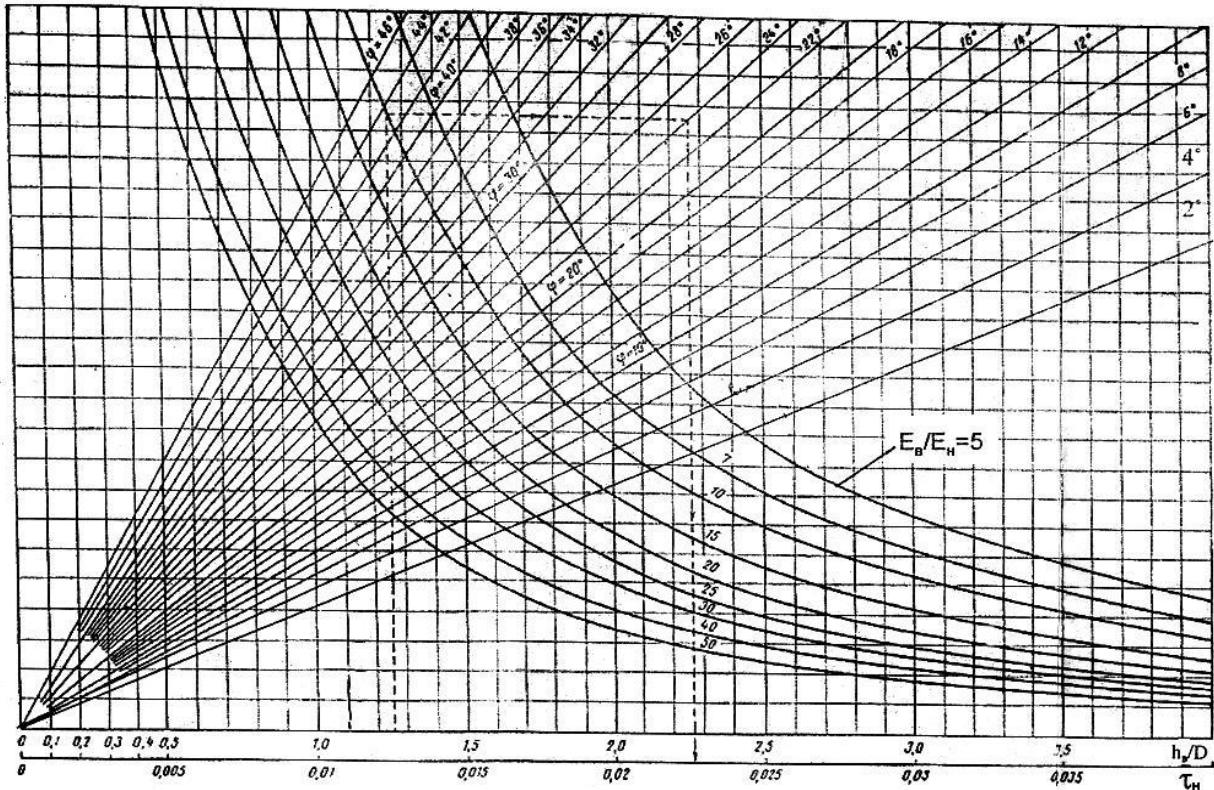


Рисунок 4 – Номограмма для определения активного напряжения сдвига

$$E_{cp} = \frac{\sum_{i=1}^n E_i h_i}{\sum_{i=1}^n h_i}, \quad (3)$$

где  $n$  – число слоев дорожной одежды

$E_i$  – модуль упругости  $i$ -того слоя

$h_i$  – толщина  $i$ -того слоя

$$\frac{E_{cp}}{E_{gp}} \quad (4)$$

где  $E_{cp}$  – средний модуль упругости в слоях дорожной одежды

$E_{gp}$  – модуль упругости грунта

где H – толщина дорожной одежды

D – диаметр отпечатка колеса принимаемый для расчета =37 см

Условие, при котором в конструктивном слое не образуется деформации сдвига, выражается неравенством:

$$t_{am} + t_{ab} < t_{a,dop} \quad (6)$$

где  $t_{am}$  - максимальное активное напряжение сдвига от расчетной временной нагрузки

$t_{ab}$  - активное напряжение сдвига от собственного веса слоев дорожной одежды

$t_{a,dop}$  - допустимое активное напряжение

## 2.2 Определение объемов дорожно-строительных материалов на 1 км строящейся автомобильной дороги

Нормы расхода дорожно-строительных материалов берутся из ГЭСН в зависимости от толщины соответствующего слоя и заносятся в таблицу

Таблица 3 – Сравнение вариантов дорожной одежды (количество материала для строительства 1км. дороги в тоннах).

№	Наименование материала	Объем, м <sup>3</sup>	Удельный вес, т/м <sup>3</sup>	Объем, т на 1км.
<u>Вариант I</u>				
1	2	3	4	5
1	Песок	5037	1,5	7556
2	Щебень М600			4592
3	Пористый крупнозернистый асфальтобетон			985
4	Плотный мелкозернистый асфальтобетон			928
5	Обочина из щебня М400			512
6	Присыпные обочины	660	1,5	990

## 2.3 Определение транспортных расходов на перевозку дорожно-строительных материалов.

Средняя дальность возки дорожно-строительных материалов из каждого месторождения автотранспортом:

$$l_{cp} = \frac{(l_0 + \frac{l_1}{2}) \cdot l_1 + (l_0 + \frac{l_2}{2}) \cdot l_2}{l_1 + l_2} \quad (7)$$

где  $l_0$  - расстояние от месторождения до трассы по перпендикуляру, км;

$l_1$  - расстояние от точки пересечения перпендикуляра с трассой до ее начала, км;

$l_0$  - расстояние от точки пересечения перпендикуляра с трассой до ее конца, км.

Схема снабжения трассы материалами

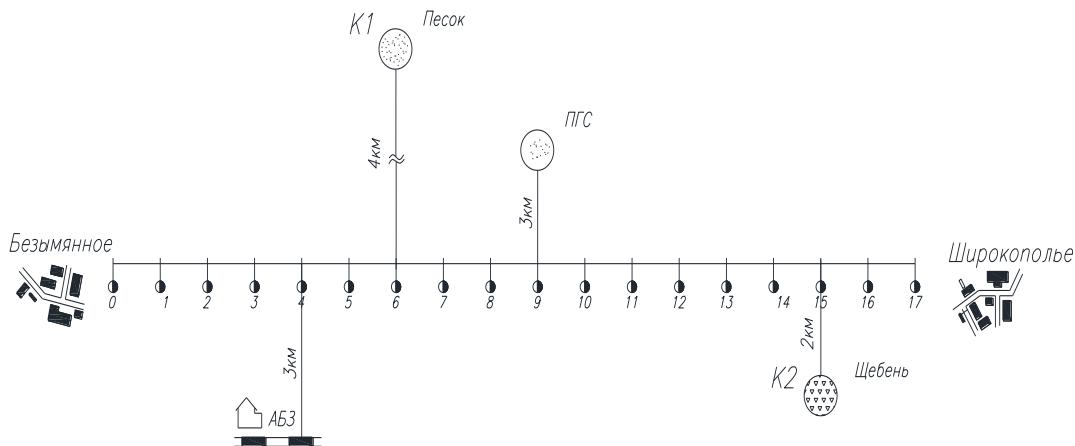


Рисунок 5 - схема снабжения трассы материалами для определения средней дальности возки материалов

Определяем стоимость материалов для строительства 1км. дороги по СНиП IV.4.82 Глава 4 «Правила определения сметных цен на материалы, изделия и конструкции и сметных цен на перевозки грузов для строительства» и ТЕР 2001.

## 2.4 Выбор варианта дорожной одежды.

На основании технико-экономического сравнения конструкции дорожной одежды, выбирается наиболее экономичный по стоимости, использованию дорожно-строительных материалов вариант. Стоимость дорожно-строительных материалов подсчитывается исходя из Стройцены Республики Татарстан, 4 квартал 2017 г. Стоимость материалов для строительства вычислена на 1 км строящейся автомобильной дороги.

Таблица 7 - Сравнение вариантов дорожной одежды.

№	Наименование	Ед. изм.	Варианты		
			I	II	III
1	Количество конструктивных слоев	шт.			
2	Общая толщина дорожной одежды	м			
3	Расход местных материалов - щебень - песок - ПГС	т			
4	Расход привозных материалов - щебень - цемент - битум	т			
5	Расход асфальтобетонной смеси - плотной мелкозернистой - пористой мелкозернистой	т			
6	Стоимость транспортных перевозок	руб.			
7	Стоимость дорожно-строительных материалов	руб.			
8	Общая стоимость	руб.			

Определяем общую стоимость дорожно-строительных материалов на 1км автомобильной дороги:

$$S = S_{tp} + S_m \quad (8)$$

где  $S$  - общая стоимость материалов, руб.;

$S_{tp}$  - стоимость транспортных расходов, руб.;

$S_m$  - стоимость дорожно-строительных материалов, руб.

### **3 Раздел технологии строительства**

#### **3.1 Технология строительства водопропускной трубы.**

Последовательность процессов с расчетом объемов работ и необходимых ресурсов на строительство железобетонной трубы.

Формулы необходимые для расчетов:

$$\Pi = \frac{(T \cdot q_c \cdot K_c \cdot K_n)}{\left( \frac{2 \cdot l}{V} + t \right)} \quad (9)$$

где  $\Pi$  – производительность автосамосвалов

$T$  - продолжительность смены,  $T=8\text{ч}$ .

$q_c$  - грузоподъемность самосвала (с прицепом), т

$K_c$  - коэффициент использования самосвала,  $K_c=0,85$

$K_n$  - коэффициент накопления самосвала,  $K_n=0,95$

$l$  - средняя дальность возки, км

$V$  - средняя скорость движения, км/ч

$t$  - среднее время простоев под загрузкой, разгрузкой и маневрированием, ч.

Технологическая последовательность процессов с расчетом объемов работ и необходимых ресурсов на строительство железобетонной трубы диаметром  $d$  м. и длиной  $L$  м, на ПК...+... сведена в таблицу «Технологическая карта строительства искусственных сооружений» .

#### **Приложение 3.1**

#### **3.2 Технология строительства земляного полотна**

Формулы необходимые для расчетов:

Объем снимаемого грунта:

$$V_p = B \cdot h_p \cdot L \quad (10)$$

где  $B$  - ширина полосы отвода,

$h_p$  - толщина растительного слоя,

$L$  - длина участка

Определение объема основных земляных работ:

$$V = \kappa_0 \cdot V_{np} \quad (11)$$

где  $\kappa_0$  - относительный коэффициент уплотнения,

$V_{np}$  - профильный объем грунта, м<sup>3</sup>.

$$V_{np} = \frac{\sum_i^n F_i}{n} \cdot L \quad (12)$$

где  $L$  - длина участка, м;

$F_i$  - площадь трапеции поперечного профиля на i-ом пикете, м<sup>2</sup>.

$$F_i = [B + m(H_i + H_{bo})] \cdot h_i \quad (13)$$

где  $B$  - ширина земляного полотна,

$m$  - заложение откосов,

$H_i$  - рабочие отметки;

$H_{bo}$  - толщина дорожной одежды,

$$h_i = H_i - H_{bo} + h_p \quad (14)$$

Полученные результаты оформляем в виде таблицы

Таблица 8 - Сводная ведомость объемов земляных работ

Пикет, ПК	Черная отметка ,м	Красная отметка, м	Рабочая отметка, м	Средняя рабочая отметка, м	Площадь поперечник а, м <sup>2</sup>	Объем земляных работ, м <sup>3</sup>
ПК0+0 0 ПК..+..						
Всего насыпи : м <sup>3</sup>						

На основании объемов работ, типа грунта, продольного профиля, грунтовых условий и графика распределения земляных работ, выбираем наиболее эффективный механизм для разработки и перемещения грунта.

Определение длины сменной захватки

Длина сменной захватки определяется по производительности ведущего механизма.

$$V = \frac{L}{N} \quad (15)$$

где  $L$  – участок дороги в пог.м.

$N$  – количество рабочих смен в сезоне

$V$  – длина захватки, пог.м/смену.

$$T_2 = 0.04 \cdot T_K \quad (16)$$

где  $T_K$  – количество календарных дней в сезоне.

$T_1$  – количество праздничных и выходных дней за сезон.

$T_2$  – количество дней на ремонт и профилактику машин.

$T_3$  – простои по организационным причинам.

$$T_3 = 0.045 \cdot T_K \quad (17)$$

где  $T_4$  – простои по атмосферным условиям.

$K_C$  – коэффициент сменности работ.

Составление технологической карты. Технологическая карта производства земляных работ ведущим механизмом (например скрепером ДЗ-67 при перемещении грунта на расстояние 800м) Приложение 4.1

### 3.3 Технология строительства дорожной одежды

Для составления технологической карты строительства дорожной одежды, необходимо знать производительность автомобилей-самосвалов, поливомоечных машин и автогудронатора осуществляющих возку дорожно-строительных материалов от карьеров, асфальтобетонного завода и железнодорожной станции.

Формулы необходимые для расчетов:

$$\Pi = \frac{8 \cdot q \cdot K}{2l/V + t}, \quad (18)$$

где  $\Pi$  - производительность

$8$  – продолжительность смены, ч.

$q$  – грузоподъёмность автомобиля-самосвала, т.

$K = 0.85$  – коэффициент использования автомобиля-самосвала.

$l$  – дальность возки, км.

$V$  – средняя скорость движения автомобиля-самосвала, км/ч.

Используя полученный значения и ГЭСН 27-04 заполняем Технологическую карту строительства дорожной одежды (Приложение 5.1)

### 3.4 Технология приготовления асфальтобетонной смеси

Асфальтобетонный завод предназначен для приготовления асфальтобетонных смесей различного состава, используемых для покрытий автомобильных дорог. Современные асфальтобетонные заводы оснащены комплектом оборудования различной производительности. Комплекты оборудования асфальтобетонных заводов подбираются по производительности основного оборудования – смесительного агрегата.

Определим потребный сменный объем горячей пористой мелкозернистой асфальтобетонной смеси:

$$Q_{cm} = Q_{зах} \cdot K_{tr}, \text{т/см} \quad (19)$$

где  $Q_{зах}$  – расход материала на одну захватку, т;

$K_{tr}$  – коэффициент трудноустранимых потерь при транспортировке.

$$\Pi_{cm} = Q_{cm} / K_n, \text{т/см}, \quad (20)$$

где  $K_n$  – коэффициент неравномерности выпуска продукции на предприятии.

Часовая производительность  $\Pi_q$  производственного предприятия:

$$\Pi_q = \Pi_{cm} / T_{cm}, \text{т/ч} \quad (21)$$

где  $T_{cm}$  – продолжительность смены, 8 ч

По результатам расчета следует, запроектировать асфальтобетонный завод с установкой производительностью не менее полученных результатов.

Основные параметры и технические характеристики асфальтосмесительной установки свести в таблицу

Таблица 11 - Основные параметры и технические характеристики асфальтосмесительной установки ДС-158 Завод «Дормаш»

Показатели	AB600
Мобильность	стационарная
Производительность номинальная при влажности исходных материалов (песка и щебня) до 3%, т/ч	40
Установленная мощность, кВт, не более	220
Вместимость бункеров агрегата питания, шт. х м <sup>3</sup>	2x16=32
Тип питателей	ленточный, регулируемый
Диапазон регулирования скорости питателей	1:20
Ширина ленты конвейеров, мм	450
Сушильный барабан, диаметр x L, мм	2100x4100
Привод сушильного барабана	регулируемый, с плавным пуском и изменением скорости
Вид топлива	жидкое
Количество фракций дозируемого каменного материала, шт.	4
Вместимость бункера горячих каменных материалов, м <sup>3</sup>	19
Максимальная масса замеса, кг.	600
Тип мешалки	периодического действия
Время приготовления одного замеса, сек.	45..60
Общая вместимость бункеров агрегата готовой смеси, т (м <sup>3</sup> )	70 (35,6)
Способ загрузки готовой смеси в автотранспорт	из-под смесителя или агрегата готовой смеси
Общая вместимость бункеров агрегата минерального порошка, м <sup>3</sup>	35
Общая вместимость бункера агрегата пыли, м <sup>3</sup>	16
Общая вместимость цистерн для битума, м <sup>3</sup>	800
Тип пылеулавливающего устройства	мокрый (скруббер "Вентури")
Тип дозаторов	весовые на тензодатчиках
Система управления	микропроцессорная
Привод исполнительных механизмов	электропневматический

## **4 Организация строительства**

Этот раздел включает в себя технологию выполнения отдельных процессов и отдельных видов работ (технология строительства земляного полотна, дорожной одежды, искусственных сооружений и т.д.).

Формулы необходимые для расчетов:

Период развёртывания потока:

$$T_p = \sum t + \sum n, \quad (22)$$

где  $\sum t$  – устройство малых искусственных сооружений, выполнение линейных земляных работ, устройство конструктивных слоёв дорожной одежды, смены (захватки):  $\sum t = t_1 + t_2 + t_3 + \dots$

$\sum n$  – организационно-технологические разрывы между работой звеньев (отрядов), смены (захватки):  $\sum n = n_1 + n_2 + n_3 + \dots$

$$t_2 = 1 + 2 * m + 1, \quad (23)$$

где  $t_2$  – выполнение линейных земляных работ (устройство насыпи  $h = \dots$  м);

$m$  – кол-во слоев земляного полотна.

$t_3$  – устройство подстилающего слоя

$t_4$  – устройство нижнего слоя основания из щебня

$t_5$  – устройство нижнего слоя покрытия из пористого м/з а/б

$t_6$  – устройство верхнего слоя покрытия из плотного м/з а/б

$t_7$  – укрепление обочин щебнем

$t_8$  – планировка откосов и надвижка растительного грунта на откосы насыпи,

$t_9$  – укрепление откосов земляного полотна засевом трав

$t_{10}$  – обустройство дороги,

$$\sum t = t_2 + t_3 + t_4 + t_5 + t_6 + \dots \text{смены} \quad (24)$$

$$\sum n = n_2 + n_3 + n_4 + n_5 + n_6 + \dots \text{смен} \quad (25)$$

В соответствии с ранее выполненными расчётами строится линейный календарный график организации работ поточным методом, с помощью

которого увязывается работа всех специализированных звеньев и отрядов, кроме ранее определённых параметров, следует уточнить время специализированных звеньев и величины технологических и организационных разрывов, а также определяют уточнённую величину периода развёртывания потока.

## **5 Техники безопасности и охраны окружающей среды**

В этом разделе необходимо расписать меры по предупреждению и предотвращению несчастных случаев и травматизма при строительстве земляного полотна, дорожной одежды и искусственных сооружений, а также меры по предотвращению неблагоприятного воздействия на окружающую среду, которое возникает при строительстве и эксплуатации автомобильной дороги, объемом 2-3 страницы.

## **6 Список использованных источников**

1. СП 34.13330.2012 Автомобильные дороги.
2. СП 78.13330.2012 Автомобильные дороги.
3. ОДН 218.046-01. Проектирование нежестких дорожных одежд.
4. ОДН 218.5.016-2002. Показатели и нормы экологической безопасности автомобильной дороги.
5. ГОСТ 9128-2013. Смеси асфальтобетонные, полимерасфальтобетонные, асфальтобетон, полимерасфальтобетон для автомобильных дорог и аэродромов. Технические условия.
6. ГОСТ 8267-93. Щебень и гравий из плотных горных пород для строительных работ. Технические условия.
7. ГОСТ 8269.0-97. Щебень и гравий из плотных горных пород и отходов промышленного производства для строительных работ. Методы физико-механических испытаний.
8. ГОСТ 30491-97. Смеси органоминеральные и грунты, укрепленные органическими вяжущими, для дорожного и аэродромного строительства. Технические условия.
9. ГОСТ 12801-98. Материалы на основе органических вяжущих для дорожного и аэродромного строительства. Методы испытаний.
10. ГОСТ 23558-94. Смеси щебеноочно-гравийно-песчаные и грунты, обработанные неорганическими вяжущими материалами, для дорожного и аэродромного строительства. Технические условия.
11. ГОСТ 10180-90. Бетоны. Методы определения прочности по готовым образцам.
12. ГОСТ Р21.1701-97. Система проектной документации для строительства.  
Правила выполнения рабочей документации автомобильных дорог.
13. ГОСТ 8736-93. Песок для строительных работ. Технические условия.
14. ГОСТ 23735-79. Смеси песчано-гравийные для строительных работ.

Технические условия.

15. ВСН 123-77. Инструкция по устройству покрытий и оснований из щебеночных, гравийных и песчаных материалов, обработанных органическими вяжущими.
16. ГЭСН 01. Земляные работы.
17. ГЭСН 27. Строительство автомобильных дорог.
18. СН РФ, ТЕР 81-02-01-2001 Республики Татарстан. Территориальные единичные расценки на строительные работы в Республике Татарстан, ТЕР-2001, Сборник №27 автомобильные дороги.
19. СН РФ, ТЕР 81-02-01-2001 Республики Татарстан. Территориальные единичные расценки на строительные работы в Республике Татарстан, ТЕР-2001, Сборник №1 земляные работы.
20. Стройцена Республики Татарстан за 1 квартал 2015 г.
21. Проектирование автомобильных дорог: Справочник инженера-дорожника./  
Г.А. Федотов. М.: Транспорт, 1989. 437 с.
22. Новые технологии и машины при строительстве содержании и ремонте автомобильных дорог. / под ред. А.Н. Максименко. Мн.: Дизайн ПРО, 2002. – 224 с.

## **Приложения**

### **Приложение 1.1**

Министерство образования и науки Республики Татарстан  
Государственное автономное профессиональное образовательное  
учреждение «Казанский автотранспортный техникум им. А.П.Обыденнова»

Допустить к защите

зам. директора по УМР: \_\_\_\_\_  
(подпись, дата)

Э.Н. Кузина  
(Ф.И.О.)

Специальность 08.02.05. Строительство и эксплуатация автомобильных дорог  
(код, наименование)  
и аэродромов \_\_\_\_\_

## **ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ**

**Тема:** «\_\_\_\_\_»

Студент: \_\_\_\_\_  
(подпись, дата) \_\_\_\_\_  
(Ф.И.О.)

Руководитель: \_\_\_\_\_  
( подпись, дата) \_\_\_\_\_  
(Ф.И.О.)

Консультант по: \_\_\_\_\_  
(подпись, дата) \_\_\_\_\_  
(Ф.И.О.)  
экономической части

Казань 2017

Приложение 2.1  
Министерство образования и науки Республики Татарстан  
Государственное автономное профессиональное образовательное  
учреждение «Казанский автотранспортный техникум им. А.П. Обыденнова»

Специальность: 08.02.05. «Строительство и эксплуатация автомобильных дорог  
и аэродромов»

«УТВЕРЖДАЮ»  
Зам. директора по УМР  
\_\_\_\_\_ Э.Н. Кузина  
“ \_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 20 \_\_ г.

**ЗАДАНИЕ ПО ДИПЛОМНОМУ ПРОЕКТУ СТУДЕНТА**

\_\_\_\_\_  
/фамилия, имя, отчество /

1. Тема проекта «\_\_\_\_\_»

утверждена приказом по техникуму № \_\_\_\_ от “ \_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 20 \_\_ г.

2. Срок выдачи задания \_\_\_\_\_

3. Срок сдачи студентом законченного проекта \_\_\_\_\_

4. Исходные данные к проекту (определяется организация, отрасль знаний,  
основные требования к разработке):

Строительство автомобильных дорог, требования к строительству  
земляного полотна, требования к устройству дорожной одежды

5. Содержание дипломного проекта/перечень подлежащих  
разработке вопросов:

1. Анализ исходных данных
2. Расчет конструкции дорожной одежды
3. Разработка технологии строительства земляного полотна
4. Разработка технологии строительства дорожной одежды
5. Разработка технологии монтажа искусственных сооружений
6. Проектирование предприятий дорожно-строительной отрасли

**6. Перечень иллюстративных материалов (список  
рекомендуемой литературы и других материалов)**

1. Ситуационный план трассы
2. Продольный и поперечный профиль
3. Сравнительный анализ конструкций дорожной одежды
4. Технологическая карта строительства земляного полотна
5. Технологическая карта строительства дорожной одежды
6. Генеральный план и технологическая схема работы АБЗ.
7. Экономические показатели

7. Руководитель проекта \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ (подпись, дата) (Ф. И. О.)

8. Задание принял к исполнению \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ (подпись, дата) (Ф. И. О.)

### Приложение 3.1

#### «Технологическая карта строительства искусственных сооружений»

№ процесса	Источник обоснования Норм выработка (расчеты)	Определение рабочих процессов в порядке их технологической последовательности с расчетом объемов работ.	Единица измерения	Количество на одну трубу	Норма времени	Сменная производительность машин	Необходимое кол-во машин
2	3	4	5	6	7	8	
1	1 Ориентирочно	Планировка стройплощадки, разбивка оси трубы, контуров котлована и русла	Чел/дни				
2	Расчет 1	Доставка оборудования и элементов временных инвентарных обустройств автомобилями ...	т				
3	Расчет 2	Разгрузка оборудования и элементов временных инвентарных обустройств и монтаж их на объекте строительства краном ...	т				
4	Расчет 3	Подвозка ПГС автосамосвалами	т				
5	Расчет 4	Подвозка щебня автосамосвалами	т				
6	Расчет 1	Подвозка ж/б локальных блоков и звеньев труб и блоков оголовков автомобилями ... на расстояние ... км	т				
7	Расчет 2	Разгрузка ж/б локальных блоков и звеньев труб и блоков оголовков краном ...	т				
8	ГЭСН 01-01-002-14	Разработка грунта в отвал экскаватором экскаватором ... с ковшом вместимостью ... м <sup>3</sup>	1000м <sup>3</sup>				
9	ГЭСН 01-01-106-5	Разравнивание кавальеров бульдозером ...	1000 м <sup>3</sup>				
10	ГЭСН 30-01-001-2	Укладка песчано-гравийного слоя с уплотнением пневматическими трамбовками ...	100 м <sup>3</sup>				
11	ГЭСН 30-07-001-2	Монтаж ж/б локальных блоков под основание трубы краном ...	1 м <sup>3</sup>				
12	ГЭСН 30-07-002-8	Монтаж звеньев одноочковой водопропускной трубы Краном...	1 м <sup>3</sup>				
13	ГЭСН 30-07-014-3	Сооружение оголовков круглой водопропускной трубы краном ...	1 м <sup>3</sup>				
14	ГЭСН 30-08-023-2	Устройство склеечной гидроизоляции	100 м <sup>2</sup>				
15	ГЭСН 30-08-023-3	Устройство обмазочной гидроизоляции	100 м <sup>2</sup>				
16	ГЭСН 01-01-033-11	Заполнение котлована местным грунтом бульдозером ...	1000 м <sup>3</sup>				
17	ГЭСН 01-02-005-1	Уплотнение местного грунта вручную трамбовками	100 м <sup>3</sup>				
18	Расчет 5	Подвозка бетонной смеси на расстояние ...	т				

## Приложение 4.1

### Технологическая карта производства земляных работ

№ процесса	№ захватки	Источник обоснования норм выработки	Определение рабочих процессов в порядке их технологической последовательности с расчетом объемов работ.	Единица измерения	Количество на захватку	Норма времени и состав эвена	Сменная производительность	Необходимое количество машин
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	1	ГЭСН 01-01-030-13	Срезка растительного слоя грунта бульдозером бульдозером KOMATSU (79кВт.) на глубину 0,25см и перемещение его за пределы полосы отвода на расстояние 20м.	1000 м <sup>3</sup>				
2		ГЭСН 01-02-003-7	Подкатка основания под земляное полотно при 6 проходах по одному следу грунтовым катком AMMAN 150.	1000 м <sup>3</sup>				
3	2	ГЭСН 02-02-001-06	Разработка грунта в карьере и перемещение его в насыпь на расстояние 800м самоходным скрепером CAT 613 C с объемом ковша 15м <sup>3</sup> .	1000 м <sup>3</sup>				
4	2	ГЭСН 01-01-036-2	Разравнивание отсыпанного грунта II группы в насыпи слоем h=0,3м KOMATSU (79кВт.)	1000 м <sup>2</sup>				
5	3	ГЭСН 01-02-003-2	Уплотнение разровненного слоя грунта II группы в насыпи грунтовым катком AMMAN 150 при 6 проходах по одному следу.	1000 м <sup>3</sup>				
6	4	ГЭСН 02-02-001-06	Разработка грунта в карьере и перемещение его в насыпь на расстояние 800м самоходным скрепером CAT 613 C с объемом ковша 15м <sup>3</sup> .	1000 м <sup>3</sup>				
7		ГЭСН 01-01-036-2	Разравнивание отсыпанного грунта II группы в насыпи слоем h=0,3м KOMATSU (79кВт.)	1000 м <sup>2</sup>				
8	5	ГЭСН 01-02-003-2	Уплотнение разровненного слоя грунта II группы в насыпи грунтовым катком AMMAN 150 при 6 проходах по одному следу.	1000 м <sup>3</sup>				
9	6	ГЭСН 02-02-001-06	Разработка грунта в карьере и перемещение его в насыпь на расстояние 800м самоходным скрепером CAT 613 C с объемом ковша 15м <sup>3</sup> .	1000 м <sup>3</sup>				

## Приложение 5.1

### Технологическая карта строительства дорожной одежды

№ процесса	№ захватки обоснования норм выработки (расчеты)	Определение рабочих процессов в порядке их технологической последовательности с расчетом объемов работ.		Единица измерения	Количество на захватку	Норма времени и состав звена	Сменная производительность машин	Необходимое количество машин
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	1	Расчет 1	Подвоз ПГС с выгрузкой для устройства дренирующего слоя $h=0,20\text{м}$ автосамосвалами Volvo.	т	363	1-водитель	208	1,74
2		ГЭСН 27-04-001-2	Разравнивание слоя из ПГС $h=0,20\text{м}$ автогрейдером Volvo G946 (99 кВт)	100м <sup>2</sup>	11,5	0,41 Маш. 3 раз-1	19,51	0,58
3	2	ГЭСН 27-04-001-2	Увлажнение слоя ПГС $h=0,20\text{м}$ поливомоечной машиной КДМ-130.	100м <sup>3</sup>	2,42	4,29 Маш. 2раз-1	7,69	0,31
4		ГЭСН 27-04-001-2	Уплотнение слоя из ПГС $h=0,20\text{м}$ грунтовым катком AMMAN 150.	100м <sup>3</sup>	2,42	7,08 Маш. 3 раз-1	1,13	2,14
5	3	Расчет 2	Подвоз щебня M600 с выгрузкой для устройства слоя основания автосамосвалами Volvo.	т	163	1-водитель	179	0,91
6		ГЭСН 27-04-005-01	Разравнивание слоя щебня автогрейдером Volvo G946 (99 кВт)	100м <sup>2</sup>	0,70	0,41 Маш. 6 раз-1	19,51	0,03