

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ОБРАЗОВАНИЮ  
Государственное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«Оренбургский государственный университет»

Кафедра автомобильных дорог

Р.И. ЗУЛЬКАРНАЕВ

# **ОБОСНОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ВОЗВЕДЕНИЯ ЗЕМЛЯНОГО ПОЛОТНА**

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ  
КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

Рекомендовано к изданию Редакционно-издательским советом  
государственного образовательного учреждения  
высшего профессионального образования  
«Оренбургский государственный университет».

Оренбург 2008

УДК 625.71.8(075)

ББК 39.311 я 7

З 27

Рецензент

кандидат технических наук, старший преподаватель Д.А. Косых

**Зулькарнаев Р.И.**

**З 27** **Обоснование технологии возведения земляного полотна:  
методические указания по выполнению контрольной работы  
[Текст] / Рафаэль Зулькарнаев. – Оренбург: ГОУ ОГУ, 2008. – 19 с.**

Методические указания состоят из рекомендаций по выполнению контрольной работы и образца выдаваемого задания. В МУ освещены вопросы описания района строительства автомобильной дороги, определения и обоснования начала и конца производства работ, обоснования требуемой плотности грунта, обоснования режима уплотнения возводимого земляного полотна.

Методические указания предназначены для студентов заочного отделения специальности 270205 “Автомобильные дороги и аэродромы”, обучающихся по программам высшего профессионального образования.

ББК 39.311 я 7

© Зулькарнаев Р.И., 2008  
© ГОУ ОГУ, 2008

## Содержание

Введение .....	4
1 Характеристика района строительства.....	5
2 Климатические условия района строительства.....	6
3 Расчет начала и конца весенней и осенней распутицы.....	8
4 Обоснование режима влажности земляного полотна.....	9
5 Обоснование требуемой плотности.....	12
6 Определение режима уплотнения грунта.....	14
Список использованных источников.....	18
Приложение А Определение отношения $\mu/H$ .....	19
Приложение Б Исходные данные для контрольной работы.....	21

## Введение

Целью контрольной работы по дисциплине «Технология и организация строительства транспортных сооружений» является углублённое изучение теоретических положений возведения земляного полотна автомобильных дорог, с учётом влияния на земляное полотно условий окружающей среды. От условий окружающей среды зависят сроки начала и окончания работ, продолжительность строительства.

Контрольная работа состоит из 4-х разделов. В первом разделе строится дорожно-климатический график, определяются возможные сроки и продолжительность производства работ. Это необходимо для определения чёткой зависимости строительства земляного полотна от природных условий.

Во втором разделе необходимо определить оптимальную влажность грунта и обосновать режим доувлажнения или просушивания, так как для создания прочной водоустойчивой структуры грунта необходимо уплотнить его при оптимальной влажности.

В третьем разделе необходимо определить требуемую плотность грунта в зависимости от конструкции земляного полотна и условий его работы. Плотность грунта земляного полотна устанавливают с учётом категории дороги, конструкции дорожной одежды, свойств грунтов, природных и инженерно-геологических условий.

В четвёртом разделе следует назначить толщину уплотняемого слоя, число проходов и массу катка, для получения требуемой плотности грунта земляного полотна. Выбор средств и режимов уплотнения должен основываться на анализе физической картины процесса и особенностях взаимодействия грунтов с уплотнителями.

Выполнение контрольной работы подготавливает к самостоятельному решению инженерных задач с использованием современных методов технологии производства работ.

# 1 Характеристика района строительства

В этом разделе приводятся данные о дате образования административной единицы, на территории которой ведется строительство, приводится число районов, крупнейших городов, поселков, называется центр области.

Дается общая характеристика природных условий, климата, растительности, дается характеристика лесов, приводится их усредненный состав.

Приводится численность населения, национальный состав, плотность населения.

Дается характеристика промышленности, сельского хозяйства, энергетики области.

## 2 Климатические условия

Раздел демонстрирует влияние климатических условий на технологию и организацию работ по возведению земляного полотна.

Среднемесячная температура воздуха влияет на продолжительность рабочего сезона [1,2].

Атмосферные осадки влияют на количество рабочих дней в сезоне, если осадков выпадает больше 5 мм, работы по возведению земляного полотна не ведутся [1,2].

Высота снежного покрова влияет на глубину промерзания грунтов [1,2].

Глубина промерзания грунтов, скорость оттаивания определяет сроки весенней и осенней распутицы [1,2].

Число дней с метелями и грозами влияет на производство работ [1,2].

Продолжительность светового дня влияет на количество рабочих смен;

Скорость ветра влияет на продолжительность просушивания грунтов.

Преимущественное направление ветра влияет на производство работ по защите участка от занесения снегом в зимнее время.

Количественные характеристики климатических условий сводят в нижеприведенные таблицы и вычерчивают дорожно-климатический график.

Таблица 2.1 - Среднемесячная температура воздуха

Месяц	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Температура воздуха, °С												

Таблица 2.2 - Среднемесячные скорости и направления ветра

Месяц	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Скорость ветра, м/с												
Преобладающее направление ветра												

Таблица 2.3 - Среднемесячное количество осадков

Месяц	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Среднемесячное количество осадков, мм												
Высота снежного покрова, см												

Таблица 2.4 - Число дней с осадками более 5 мм, с грозой и метелями

Месяц	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Число дней с осадками более 5 мм												
Число дней с грозой												
Число дней с метелями												

Таблица 2.5 - Длина светового дня

Месяц	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Среднемесячная длина светового дня, ч												

Таблица 2.6 - Климатические параметры года

Наименование показателя	Значение
Среднегодовая температура, °С	
Абсолютно минимальная температура, °С	
Абсолютно максимальная температура, °С	
Средняя максимальная температура наиболее жаркого месяца, °С	
Средняя минимальная температура наиболее холодной недели, °С	
Число дней с температурой < 0	
Глубина промерзания почвы, см	
Среднемесячная относительная влажность воздуха, %	
наиболее холодного месяца, %	
наиболее тёплого месяца, %	
Количество осадков за год, мм	
Количество осадков с ноября по март, мм	
Количество осадков с апреля по октябрь, мм	
Средняя за зиму высота снежного покрова, см	
Время вскрытия рек	
Время замерзания рек	
Зимние преобладающие ветры	
Летние преобладающие ветры	

### 3 Расчёт начала и конца весенней и осенней распутицы

Производство работ начинается после окончания весенней распутицы и продолжается до осенней распутицы.

Начало весенней распутицы  $Z_H^B$  – вычисляют по формуле

$$Z_H^B = T_o + \frac{5}{\alpha} \quad (3.1)$$

где  $T_o$  – дата перехода среднесуточной температуры воздуха через  $0^{\circ}\text{C}$ ;  
 $\alpha$  – климатический коэффициент, характеризующий скорость оттаивания грунта (см/сут).

Окончание весенней  $Z_K^B$  – распутицы вычисляют по формуле

$$Z_K^B = Z_H^B + \frac{0,7 * h_{\text{ПП}}}{\alpha} \quad (3.2)$$

где  $h_{\text{ПП}}$  – максимальная глубина промерзания грунта;

За начало осенней распутицы  $Z_H^O$  принимают переход через температуру  $+3-5^{\circ}\text{C}$ ;

$Z_K^O$  – за конец осенней распутицы принимают переход через ноль.

Продолжительность весенней распутицы, вычисляют по формуле

$$T^B = T_K^B - T_H^B \quad (3.3)$$

### 4 Обоснование режима влажности при строительстве земляного полотна

Оптимальная влажность грунта – это соотношение воды и сухого грунта, при котором достигаются наибольшие эффективность уплотнения, прочность и стабильность. Земляное полотно следует возводить при оптимальной влажности. При устройстве земляного полотна производят коррекцию влажности грунтов, - просушивают переувлажнённые грунты и увлажняют сухие.

Определение оптимальной влажности грунта  $w_o$ , %

$$W_o = 2 + \alpha_{\text{вЛ}} \cdot W_T, \quad (4.1)$$

где  $\alpha_{\text{вЛ}}$  – безразмерный коэффициент равный для супеси – 0,56, для суглинка – 0,53, для глины – 0,48;

$W_T$  – влажность на границе текучести, равная для супеси от 16 до 26 %, для суглинка от 24 до 42 %, для глины не менее 42 %.

Относительная влажность грунта – отношение фактической влажности грунта к его влажности на границе текучести.

Таблица 4.1 - Относительная влажность грунтов

Дорожно-климатическая зона	Месяцы							
	4	5	6	7	8	9	10	11
2	0,9	0,85	0,7	0,6	0,7	0,7	0,7	0,9
3	0,9	0,65	0,55	0,53	0,55	0,65	0,75	0,9
4 (север)	0,7	0,6	0,55	0,5	0,55	0,62	0,65	0,8
4 (юг)	0,65	0,58	0,53	0,48	0,53	0,60	0,60	0,70
5	0,58	0,50	0,45	0,40	0,40	0,50	0,55	0,65

Переувлажнение грунта – это превышение фактической влажности над оптимальной.

Коэффициент переувлажнения грунта  $k_{пер}$  определяют по формуле

$$k_{пер} = \frac{W_{ф}}{W_{о}} . \quad (4.2)$$

где  $W_{ф}$  – фактическая влажность грунта, %;

$W_{о}$  - оптимальная влажность грунта, %;

Таблица 4.2 - Оценка влажности грунта

Коэффициент переувлажнения грунта			Степень переувлажнения	Оценка категории грунта по влажности
Пески, супеси лёгкие	Супеси тяжёлые, глины лёгкие	Суглинки тяжёлые, глины		
1,0	1,0	1,0	нет	оптимальная
1,25	1,25	1,25	средняя	допустимая
1,4	1,45	1,5	высокая	недопустимая (максимальное водонасыщение)
1,55	1,8	2,05	избыточная	На границе текучести

При высокой и избыточной степени увлажнения нужно просушивать грунт. Продолжительность просушивания  $T_{пр}$ , сут. вычисляют по формуле

$$T_{пр} = \frac{W_{ф} - W_{о}}{a_1 + a_2} , \quad (4.3)$$

где  $a_1$  - коэффициент, учитывающий род грунта и температуру воздуха  
таблица 4.3;

$a_2$  - коэффициент, учитывающий род грунта и скорость ветра таблица 4.4



Таблица 4.3 - Коэффициент  $a_1$

$a_1$	Температура воздуха, °С									
	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20
Песок	0,016	0,024	0,034	0,046	0,058	0,072	0,088	0,1	0,12	0,16
Супесь	0,012	0,014	0,02	0,027	0,031	0,044	0,054	0,064	0,072	0,088
Суглинок	0,008	0,01	0,012	0,018	0,024	0,028	0,034	0,04	0,05	0,06
Глина	0,004	0,006	0,008	0,01	0,016	0,018	0,022	0,026	0,03	0,038

Таблица 4.4 - Коэффициент  $a_2$

$a_2$	Скорость ветра, м/с										
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Песок	0	0,052	0,08	0,09	0,114	0,124	0,13	0,137	0,142	0,15	0,152
Супесь	0	0,026	0,044	0,056	0,064	0,074	0,08	0,086	0,09	0,094	0,1
Суглинок	0	0,016	0,024	0,03	0,04	0,046	0,057	0,06	0,062	0,064	0,072
Глина	0	0,01	0,014	0,018	0,02	0,022	0,024	0,026	0,03	0,03	0,031

Количество воды необходимое для доувлажнения грунта  $B$  м<sup>3</sup>, определяют по формуле

$$B = \frac{W_o - W_\phi}{100} \cdot V, \quad (4.4)$$

где  $V$  – объём грунта, обрабатываемый в смену, м<sup>3</sup>;

$W_\phi$  – фактическая влажность грунта, в долях единицы;

$W_o$  – оптимальная влажность в процентах.

Таблица 4.5 - Параметры режима влажности по месяцам при строительстве земляного полотна

Параметры доувлажнения	Месяцы							
	4	5	6	7	8	9	10	11
$W_\phi$ , %								
Средняя температура воздуха, °С								
Скорость ветра, м/с								
Коэффициент переувлажнения								
Оценка грунта по влажности								
$a_1$								
$a_2$								
Время просушивания, сут.								
Количество воды для доувлажнения, м <sup>3</sup>								

## 5 Обоснование требуемой плотности грунта

Стандартную плотность грунта  $\delta_{ст}$  – (наибольшая плотность грунта, которую можно достичь современными средствами уплотнения), кг/м<sup>3</sup>; определяют по формуле

$$\delta_{ст} = \frac{\Delta \cdot (1 - V)}{1000 + \frac{W_0}{100} \cdot \Delta} * 1000 \quad (5.1)$$

где  $V$  – относительный объём воздуха, содержащийся в грунте при стандартной плотности сухого грунта;

$\Delta$  – плотность минеральной части грунта, кг/м<sup>3</sup>.

Таблица 5.1 - Значения  $\Delta$  и  $V$  для различных видов грунтов

Вид грунта	Плотность минеральной части грунта, кг/м <sup>3</sup>	Относительный объём воздуха, м <sup>3</sup>
Песок, супесь лёгкая, супесь лёгкая пылеватая	2670	0,06
Супесь тяжёлая, супесь тяжёлая пылеватая, суглинок лёгкий.	2700	0,05
Суглинок тяжёлый, суглинок тяжёлый пылеватый, глина	2720	0,04

Таблица 5.2 - Наименьший коэффициент уплотнения грунта

Элементы земляного полотна	Глубина расположения слоя от поверхности покрытия	Тип дорожной одежды					
		Капитальный			Облегченный и переходный		
		Дорожно-климатическая зона					
		1	2 – 3	4 – 5	1	2 – 3	4 – 5
Рабочий слой	до 1,5 м	0,98	1 –	0,98	0,95	0,98	0,95
		–	0,98	–	–	–	–
Не подтопляемая часть насыпи	1,5 – 6 м	0,096		0,95	0,93	0,95	
		0,95	0,95	0,95	0,93	0,95	0,90
Не подтопляемая часть насыпи	более 6 м	–					
		0,93	0,95	0,98	0,95	0,93	0,95
Подтопляемая часть насыпи	1,5 – 6 м	0,95	0,96	0,98	0,95	0,95	0,95
		–	–	–	–	–	–
Подтопляемая часть насыпи	более 6 м	0,95	0,95	0,95	0,93		
		0,96	0,98	0,98	0,95	0,95	0,95

Большее значение коэффициент уплотнения грунта имеет при устройстве цементобетонных покрытий.

Требуемую плотность грунта определяют  $\delta_{тр.}$  по формуле

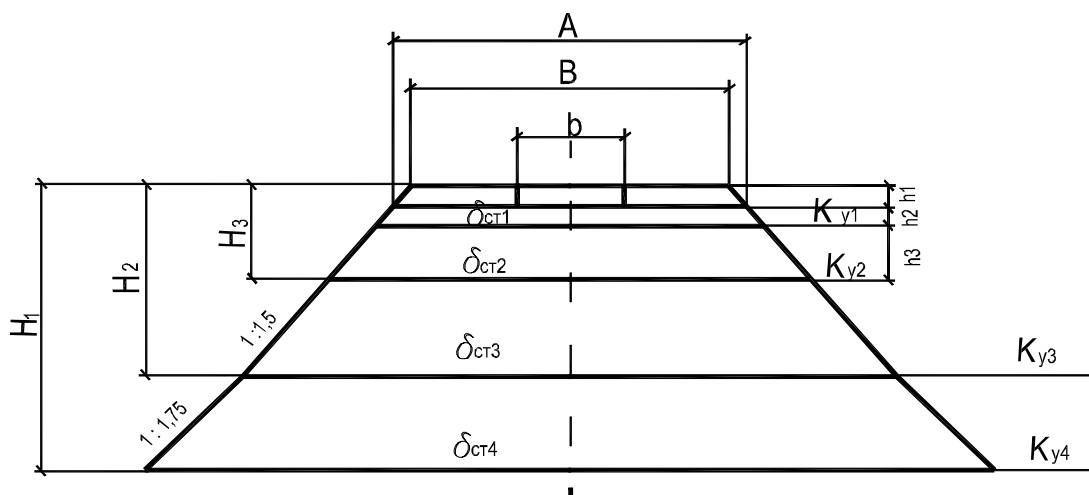
$$\delta_{тр} = K_v \cdot \delta_{ст} \quad (5.2)$$

где  $K_v$  – коэффициент уплотнения грунта, принятый по таблице 5.2;

$\delta_{ст}$  – стандартная плотность грунта.

Требуемый коэффициент уплотнения назначается в зависимости от ДКЗ.

Согласно п. 6.17 СНиП 2.05.02.-85 в IV и V ДКЗ при проектировании земляного полотна следует рассматривать вопрос о повышении плотности грунтов по сравнению с нормами табл. 1.3 при соответствующем технико-экономическом обосновании и при условии защиты связного набухающего грунта от доувлажнения в процессе эксплуатации. Для V зоны следует предусматривать повышение степени уплотнения (до 1 - 1,05) верхней части рабочего слоя толщиной 0,2 - 0,3 м. То же следует предусматривать на дорогах I категории во всех дорожно-климатических зонах.



A – ширина возводимого земляного полотна, м

B – ширина земляного полотна поверху, м

b – ширина проезжей части, м

$H_1$  – высота насыпи, м

$H_2$  – слой насыпи, толщиной 6 м;

$H_3$  – рабочий слой насыпи, толщиной 1,5 м;

$h_1$  – толщина дорожной одежды, м;

$h_2$  – толщина слоя равная 0,2-0,3 м;

$h_3$  – толщина слоя  $H_3 - h_1 - h_2$ , м;

$K_{y1}$  – коэффициент уплотнения слоя  $h_2$

$K_{y2}$  – коэффициент уплотнения слоя  $h_3$

$K_{y3}$  – коэффициент уплотнения слоя  $H_2 - H_3$

$K_{y4}$  – коэффициент уплотнения слоя насыпи ниже 6 м;

Рисунок 5.1-Схема поперечного профиля земляного полотна

## 6 Определение параметров уплотнения грунта при возведении земляного полотна

Выбор средств и режимов уплотнения должен основываться на анализе физической сущности процесса и особенностях взаимодействия грунтов с рабочими органами уплотнителей. При определении параметров режима уплотнения грунта необходимо назначить толщину уплотняемого слоя, число проходов катка по одному следу и его массу для получения требуемой плотности грунта земляного полотна.

Предел прочности – это напряжение при испытаниях, равное отношению наибольшей нагрузки, предшествовавшей разрушению образца, к первоначальной площади его сечения.

Таблица 6.1 - Предел прочности грунта при его уплотнении при оптимальной влажности

Вид грунта	$R_y$ , МПа
Песок, супесь	0,35
Суглинок лёгкий и суглинок лёгкий пылеватый	0,50
Суглинок тяжёлый и суглинок тяжёлый пылеватый	0,70
Глины	0,90

Эквивалентный модуль упругости – это характеристика упругих свойств дорожной одежды, численно равная модулю упругости однородного вещества, эквивалентного по размеру прогиба данной конструкции из многослойной дорожной одежды и земляного полотна.

Модуль упругости – это отношение напряжения к вызываемой им деформации.

Таблица 6.2 - Эквивалентные модули упругости при оптимальной влажности

Вид грунта	Эквивалентный модуль упругости, $E_{ЭКВ}$ МПа
Песок, супесь лёгкая	40
Супесь и суглинок пылеватый	50
Суглинок лёгкий, суглинок тяжёлый, глина	60

Далее определяют наиболее эффективный тип катков на основании их параметров из таблицы 6.3

Таблица 6.3 - Технические параметры катков на пневматических шинах

Масса катка, т	Число колёс, шт	Ширина уплотняемой полосы, м	Ширина профиля шины, см	Диаметр шины, см	Коэффициент жёсткости шины $K_{ж}$ при давлении воздуха в ней, МПа			
					0,2	0,3	0,6	0,8
Прицепные ДУ – 30								
12,5	5	2,2	31	102	360	510	700	780
Полуприцепные ДУ – 16 Б								
25	4	2,05	36	108	430	550	720	790
Самоходные ДУ – 31 А								
16	7	1,7	31	102	360	510	700	780
Самоходные ДУ – 29								
30	7	2,12	36	108	430	550	720	790

Исходная плотность грунта зависит от способа транспортирования грунта и от вида грунта.

Таблица 6.4 – Исходная плотность грунта

Вид грунта	Исходная плотность грунта, в зависимости от способа транспортирования, кг/м <sup>3</sup>			
	Автотранспорт		Скреперы	
	Без регулирования	С регулированием	Без регулирования	С регулированием
Песок	1280	1380	1490	1570
Супесь лёгкая крупная	1250	1350	1440	1530
Супесь лёгкая пылеватая	1180	1280	1350	1450
Супесь тяжёлая пылеватая	1170	1290	1300	1430
Суглинок лёгкий	1250	1340	1450	1530
Суглинок лёгкий пылеватый	1170	1270	1320	1410
Суглинок тяжёлый пылеватый	1180	1260	1340	1400
Глина	1190	1250	1350	1380

При уплотнении напряжение нижней части слоя грунта должно быть равно пределу прочности грунта:

$$\sigma_z = R_y. \quad (6.1)$$

Для определения способа уплотнения грунта вычисляют максимальное давление по площади контакта рабочего органа катка с грунтом по формуле

$$\sigma_{\max} = \rho \cdot K_1 \cdot K_2 \quad (6.2)$$

где  $\sigma_{\max}$  – максимальное давление по площади контакта в конце уплотнения, МПа;

$\rho$  – давление воздуха в шинах катка, МПа (для песчаных грунтов принимаем 0,2 МПа; для супесчаных 0,3 МПа; для суглинистых 0,6 МПа; для глинистых 0,8 МПа);

$K_1$  – коэффициент, учитывающий жёсткость шин (для катков массой до 10 т – 1,5; для катков массой более 10 т – 1,2);

$K_2$  – коэффициент, учитывающий оттиск протектора (принимаем равным 1,5).

Коэффициент, учитывающий снижение напряжения по толщине уплотняемого слоя определяют по формуле

$$K_\sigma = \frac{\sigma_z}{\sigma_{\max}} \quad (6.3)$$

Радиус отпечатка колеса при уплотнении определяют по формуле

$$\mu = \sqrt{\frac{B}{2} \sqrt{\frac{D \cdot Q}{K_{\text{ж}}}}} \quad (6.4)$$

где  $\mu$  – радиус отпечатка шин колёс при уплотнении, см;

$B$  – ширина шины колеса катка, см;

$D$  – диаметр шины колеса катка, см;

$Q$  – нагрузка на колесо, кг;

$K_{\text{ж}}$  – Коэффициент жёсткости шины катка.

Нагрузку на колесо определяют по формуле

$$Q = \frac{p}{n} \quad (6.5)$$

где  $p$  – масса катка, кг;

$n$  – число колёс катка.

По таблицам зависимости отношения  $\frac{\mu}{H}$  от коэффициента  $K_\sigma$ , учитывающего снижение напряжения по толщине уплотняемого слоя и эквивалентного модуля упругости  $E_{\text{экв}}$  определяют толщину уплотняемого слоя  $H$ .

Далее определяют необходимое число проходов катка по одному следу:

$$N = \frac{1}{\beta} \cdot \ln \frac{\delta_{\max} - \delta_H}{\delta_{\max} - \delta_{mp}}, \quad (6.6)$$

где  $\beta$  - безразмерный коэффициент (принимается равным 0,25 для пневмокатков массой более 20 т; 0,2 для пневмокатков массой менее 20 т);

$\delta_H$  - исходное значение плотности сухого грунта (принимается по таблице 6.4);

$\delta_{гр}$  - требуемая плотность грунта (рассчитывается по формуле 2.3);

$\delta_{\max}$  - максимальная возможная плотность грунта  $\text{кг/м}^3$ , рассчитывается по формуле

$$\delta_{\max} = \frac{\Delta}{1000 + 0,01 \cdot W_0 \cdot \Delta} * 1000, \quad (6.7)$$

где  $\Delta$  - плотность минеральной части грунта,  $\text{кг/м}^3$ ;

$W_0$  - оптимальная влажность грунта, %

## Список использованных источников

- 1 Строительная климатология: СНиП 23-01-99.- Введ 01.01. 2000.-М.: НИИСФ, 2000. – 67 с.
- 2 Клоссовский А.В. Климатология СССР: справочник/ А.В. Клоссовский -М.: Гидрометиздат, 1964.-484 с.
- 3 Бабков, В.Ф. Автомобильные дороги. [Текст] /Бабков В.Ф. В.К. Некрасов, Г.Н. Щилиянов;– 2-е изд., доп. – М.: Транспорт, 1983.- 240 с., [15] л. ил. ; 30 см – Библиогр. с.237-238. 10000 экз.
- 4 Калужский, Я.А. Уплотнение земляного полотна и дорожных одежд [Текст] /Яков Калужский, Олег Батраков; - М.: Транспорт, 1970.- 200 с., [12,5] л. ил.; 25 см – Библиогр. с. 196-198. 5000 экз.
- 5 Зулькарнаев, Р.И. Теоретические основы возведения земляного полотна: методические указания к расчетно-графическому заданию по курсу «Технология и организация строительства транспортных сооружений» [Текст] /Рафаэль Зулькарнаев; Ольга Беляева; - Оренбург: ОГУ, 2006.-30 с. [1,8] л.; 20 см.- Библиогр. - 50 экз.



**Приложение А**  
**(обязательное)**

Зависимость отношения  $\frac{\mu}{H}$  от коэффициента  $K\sigma$  от эквивалентного модуля упругости  $E_{ЭКВ}$

Таблица А.1 -  $\frac{\mu}{H} = 0,4$

$K\sigma$	0,06	0,9	0,14	0,16	0,19	0,23	0,27	0,29	0,33	0,37	0,39	0,43	0,47
$E_{ЭКВ}$ , МПа	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80

Таблица А.2 -  $\frac{\mu}{H} = 0,5$

$K\sigma$	0,08	0,13	0,17	0,22	0,28	0,32	0,37	0,42	0,46	0,52	0,56	0,61	0,65
$E_{ЭКВ}$ , МПа	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80

Таблица А.3 -  $\frac{\mu}{H} = 0,6$

$K\sigma$	0,13	0,18	0,24	0,31	0,38	0,45	0,49	0,55	0,61	0,67	0,74	0,80	0,86
$E_{ЭКВ}$ , МПа	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80

Таблица А.4 -  $\frac{\mu}{H} = 0,7$

$K\sigma$	0,15	0,23	0,31	0,39	0,46	0,54	0,61	0,69	0,77	0,80	0,85	0,94	1,02
$E_{ЭКВ}$ , МПа	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80

Таблица А.5 -  $\frac{\mu}{H} = 0,8$

$K\sigma$	0,18	0,26	0,34	0,43	0,51	0,59	0,67	0,76	0,84	0,93	1,01	1,09	1,16
$E_{ЭКВ}$ , МПа	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80

## **Приложение Б** *(справочное)*

**Исходные данные для выполнения контрольной работы по дисциплине  
«Технология и организация строительства транспортных сооружений».**

Тема: «Обоснование технологии возведения земляного полотна»  
Студенту факультета вечернего и заочного обучения IV курса группы

---

(Фамилия, имя, отчество)

**Вариант № \_\_\_\_\_**

1. Район строительства –
2.  $\alpha$  - климатический коэффициент, характеризующий скорость оттаивания грунта, см/сут., -
3.  $W_t$  – влажность грунта на границе текучести составляет -
4.  $V_{см}$  – сменный объем грунта при возведении насыпи в плотном теле составляет -
5. Техническая категория дороги – .
6. Тип дорожной одежды –
7. Высота насыпи  $H$  равна -
8. Возведение земляного полотна начинается по окончании весенней распутицы.
9. Поверхностный водоотвод от поверхности земляного полотна обеспечен, грунтовые воды залегают на глубине -
10. Толщина дорожной одежды составляет -

Срок сдачи выполненного задания \_\_\_\_\_ мая 200\_ года.

Задание выдано \_\_\_\_\_ февраля 200\_ года.