

Практическая работа №4

2.1 Виды и объемы работ

2.1.1 Подготовительные работы

Планомерное развертывание строительно-монтажных работ осуществляют после выполнения комплекса подготовительных работ, включающего геодезическую разбивку и закрепление трассы, обустройство быта работников, расчистку дорожной полосы от леса, пней и кустарника, устройство технологической дороги. Накануне производства соответствующих работ также выполняются подготовительные мероприятия по монтажу производственной базы, подготовке участков размещения притрассовых складов и строительной площадки мостовых сооружений, а также другие виды работ.

Подготовительные работы начинают с геодезической разбивки трассы, которую выполняют только в теплый период года при отсутствии снегового покрова в светлое время суток. Геодезическая разбивка и закрепление трассы совмещается с работами по прокладке «временной» дороги и расчистке дорожной полосы от леса, пней и кустарника. При наличии на дорожной полосе леса и кустарника скорость разбивки трассы совпадает со скоростью отряда по расчистке дорожной полосы, в противном случае скорость условно принимается 2 км в смену при равнинной местности и 1 км в смену при пересеченной или заболоченной местности.

Устройство технологической дороги предусматривается при строительстве дорог I-II категорий, а также прочих категорий, если имеются конструктивные слои дорожной одежды, требующие после их устройства обеспечения технологического перерыва без движения по ним технологического транспорта. При отсутствии необходимости строительства технологической дороги у водопропускных труб и мостовых сооружений устраивают объездные участки. Скорость устройства технологической дороги условно принимается 1 км в смену при равнинной местности и 0,5 км в смену при пересеченной и заболоченной местности.

Составы специализированных отрядов и их трудозатраты на расчистку дорожной полосы от леса, пней и кустарников представлены в приложении Г (методическое указание). Результаты расчета представляют в табличной форме (таблица 2.1.1).

Сроки расчистки дорожной полосы не следует ограничивать периодом производства подготовительных работ. При значительной протяженности дороги работу отряда по расчистке следует организовывать поточно впереди потока по строительству земляного полотна.

Таблица 4 - Продолжительность выполнения подготовительных работ по расчистке дорожной полосы

№ участка	1	2	3	4
Объем работ по расчистке дорожной полосы, га				
Трудозатраты отряда на расчистку 1 га дорожной полосы, смен				
Общие затраты времени на выполнение работ по расчистке дорожной полосы, смен				

2.1.2 Искусственные сооружения

Строительство искусственных сооружений планируют в течение всего строительного периода, как правило, в одну смену, по возможности с таким расчетом, чтобы производство работ заканчивалось до подхода линейного потока по возведению земляного полотна. Если требуют условия производства работ, то необходимо принимать несколько отрядов по строительству искусственных сооружений. Однако не следует, во что бы то не стало завершить работы по устройству искусственных сооружений до подхода линейного отряда по возведению земляного полотна. Если условия производства работ не

позволяют выполнить данное условие, то линейный поток пропускает участки размещения искусственных сооружений с последующим возвращением для отсыпки грунта в местах разрыва.

Для ориентировочных расчетов можно использовать данные по количеству отрядов на устройство круглых труб (табл. 2.1.2).

Продолжительность строительства искусственных сооружений ориентировочно можно определить по зависимостям:

- мостовые сооружения

$$N_{\text{см}} = 1,2L_{\text{соор}} + 150;$$

- водопропускные трубы

$$N_{\text{см}} = 0,5L_{\text{соор}} + 35,$$

где $N_{\text{см}}$ - количество смен;

$L_{\text{соор}}$ - длина сооружения, м.

Таблица 2.1.2

Отверстие трубы, м	Бесфундаментные трубы		Фундаментные трубы				Укрепление русел и откосов (на одну трубу)		
			Тип I		Тип III				
	На 1 м трубы	На 2 оголов ка	На 1 м труб ы	На 2 оголо вка	На 1 м труб ы	На 2 оголо вка	Укрепление монолитны м бетоном	Укрепле ние блоками П-1	Укрепле ние блоками П-2
1,0	0,06	4,2	0,17	4,1	0,2	4,11	6,7	5,1	2,8
2×1,0	0,14	5,8	0,35	5,8	0,4	5,85	8,1	6,5	3,9
3×1,0	0,2	7,3	0,5	7,2	0,6	7,17	9,4	7,1	4,5
1,25	0,08	4,9	0,25	4,8	0,25	4,8	7,3	5,8	3,2
2×1,25	0,14	6,4	0,45	6,3	0,55	6,3	9,4	7,5	4,2
3×1,25	0,22	7,9	0,75	7,8	0,85	7,8	11,6	9,9	5,7
1,5	0,09	5,7	0,27	5,5	0,3	5,5	8,2	6,3	3,8
2×1,5	0,19	7,9	0,44	7,7	0,6	7,72	12,8	8,7	5,2
3×1,5	0,28	12,5	0,9	12,4	1,0	12,3	13,3	10,7	6,9
2,0	-	-	0,35	6,9	0,35	6,92	10,0	8,6	4,6
2×2,0	-	-	0,67	11,0	0,7	10,8	13,0	11,2	6,5
3×2,0	-	-	1,2	12,5	1,3	12,15	14,3	14,0	8,4

Для строительства круглых и овоидальных железобетонных труб принимается следующий состав специализированного отряда: **автомобильный кран КС-2561 - 1 шт., бульдозер ДЗ-109 - 1 шт., самоходный пневмоколесный каток ДУ-31А - 1 шт., электростанция ПЭС-12М - 1 шт., электровибраторы ИВ-101, ИВ-47Б, ИВ-113 - по 1 шт., битумный котел вместимостью 400 л - 1 шт.**

Рабочая сила на одну смену: машинисты и мотористы - 4 чел., дорожные рабочие - 6 чел.

При строительстве труб с отверстием 2 м автомобильный кран КС-2561 должен быть заменен более мощным КС-3562А.

Расчетные пролеты или полную длину пролетных строений автодорожных мостов по СНиП 2.05.03-84 требуется назначать равными 3, 6, 9, 12, 15, 18, 21, 24, 33 и 42 м. Он же классифицирует автодорожные мосты: при полной длине до 25 м - малые, от 25 до 100 м - средние, более 100 м - большие.

При строительстве сборных железобетонных малых и средних мостов на свайных опорах при длине пролетов 12, 15, 18, 21 и 24 м рекомендуется принимать следующий состав отряда: стреловой самоходный кран КС-4362 - 1 шт., автомобильный кран КС-4561 - 1 шт., копровая установка с дизель-молотом СП-6А - 1 шт., лебедки приводные грузо-

подъемностью 2,5 т - 2 шт., тележки грузоподъемностью 25 т - 2шт., электросварочный аппарат - 1шт., электровибраторы ИВ-113 - 2 шт., передвижная электростанция ЭСД-50-Т - 1 шт., компрессор ЗИФ-5ВКС - 1 шт.

Рабочая сила на одну смену: машинисты и мотористы - 12 чел., монтажники - 8 чел.

Производительность этого отряда по строительству железобетонных автодорожных мостов зависит от категории автомобильной дороги: для I категории – 0,34 м / смена; II – 0,62; III – 0,70; IV - 0,80 м / смена.

По окончании раздела определяется календарная продолжительность выполнения работ по устройству искусственных сооружений.

Длину трубы определяют по упрощенной формуле:

$$L_{тр} = B_{з.п} + 2 m (H_{нас} - d - \delta),$$

где $B_{з.п}$ - ширина земляного полотна поверху, м;

$H_{нас}$ - высота насыпи, м;

d - диаметр трубы, м;

m - коэффициент заложения откосов земляного полотна;

δ - толщина стенки трубы, м (можно принять равной 0,15 м).

Расчетную длину трубы округляют до целого числа, кратного длине звена.

Для расчета сроков строительства труб воспользуемся формулой:

$$T_{тр} = N_{фт} \cdot L_{тр} + N_{ог} + N_{ур}, \text{ смен},$$

где $T_{тр}$ - срок строительства трубы, смен;

$N_{фт}$ - трудоемкость строительства 1 пог. м фундамента и тела трубы, отрядо-смен;

$L_{тр}$ - длина трубы, м;

$N_{ог}$ - трудоемкость строительства оголовков трубы, отрядо-смен;

$N_{ур}$ - трудоемкость укрепительных работ, отрядо-смен.

По формуле мы рассчитываем трудоемкость строительства трубы (отрядо-смен), а не срок, однако, учитывая, что работы выполняет один отряд, численные значения трудоемкости и срока совпадут.

Нормативную продолжительность строительства труб можно определить, воспользовавшись данными таблицы 2.1.2, содержащей усредненные значения затрат труда на строительство элементов железобетонных труб.

Результаты расчетов целесообразней представлять в табличной форме (таблица 2.1.2).

Таблица 2.1.2 - Продолжительность строительства искусственных сооружений

Местоположение трубы, ПК	Основные размеры, м		Срок выполнения работ, смен			
	Отверстие	Длина	Строительство фундамента и тела трубы	Строительство оголовков	Укрепительные работы	Всего на трубу
пример						
15 + 00	1,5	27	8,10	5,50	3,80	18
25 + 75	1,0	24	4,80	4,11	2,80	12
41 + 30	1,0	21	4,20	4,11	2,80	12

2.1.3 Земляное полотно

Исходя из задания, выделяют **линейные участки** с однородными условиями работ (с одинаковыми высотами насыпей, поперечниками и видами грунтов) и **сосредоточенные** - с объемами работ более 80000 м³ на 1 км дороги.

Таблица 2.1.3

N	Пикеты		Линейные работы		Сосредоточенные работы	
	начало	конец	L,м	V,м ³	L,м	V,м ³
1	2	3	4	5	6	7

Строительство насыпи будет производиться из грунта по слоям, толщина которых назначается исходя из уплотняющей способности катков.

Для определения объемов линейных земляных работ на каждом отсыпанном слое земляного полотна автомобильной дороги исходя из минимального сменного объема работ необходимо:

- определить среднюю рабочую отметку насыпи

$$h_{\text{ср}} = \frac{h_1 + h_2 + \dots + h_n}{n},$$

где h_1, h_2, \dots, h_n – рабочие отметки насыпи на соответствующем километре участка линейных работ, м;

- n – количество километров насыпи земляного полотна на линейном участке.

- определить ширину основания насыпи ($L_{\text{под}}$) при средней рабочей отметке

$$L_{\text{под}} = B + 2m \cdot h_{\text{ср}},$$

- назначить толщину и соответственно количество слоев с учетом рекомендуемой толщины уплотнения грунта земляного полотна.

Толщину слоев следует назначить одинаковой, а самого верхнего по возможности меньшей (рисунок 4).

Расчетная схема количества слоев и послойные объемы работ приведены на рисунке

4.

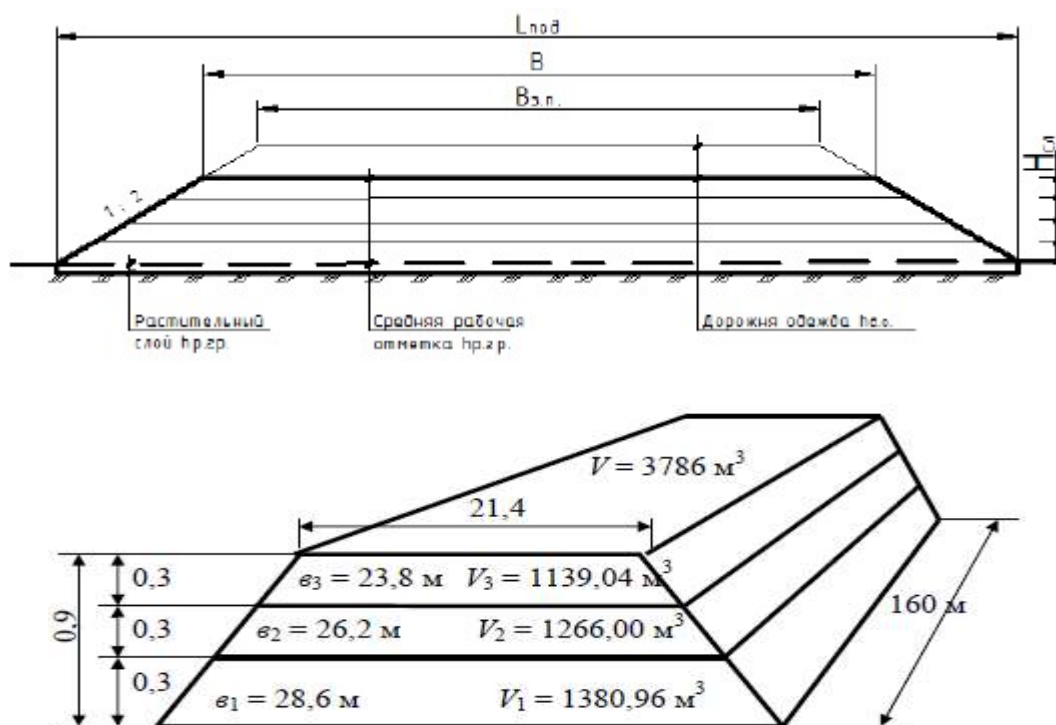


Рисунок 4 – Расчетная схема к определению послойных объемов земляных работ

Требуемая плотность грунтов может быть достигнута при влажности, отличающейся от оптимальной не более чем указано в табл. 2.1.4.

Таблица 2.1.4 - Допустимые отклонения от оптимальной влажности грунтов

Разновидность грунтов	Отклонение от оптимальной влажности W_{opt} при коэффициенте уплотнения K_v	
	0,98	0,95
Пески пылеватые, супеси песчаные	0,80-1,35	0,75-1,6
Супеси пылеватые	0,80-1,25	0,75-1,35
Суглинки легкие и легкие пылеватые	0,85-1,15	0,80-1,30
Суглинки тяжелые песчанистые и тяжелые пылеватые	0,90-1,05	0,85-1,2

Природная (естественная) влажность грунта по заданию. Оптимальная влажность грунта приведена в таблице 2.1.5.

Таблица 2.1.5 - Ориентировочные показатели основных физико-механических свойств грунтов

Разновидность грунта	Число пластичности W_n	Максимальная плотность скелета грунта γ , г/см ³	Оптимальная влажность (среднее значение) W_o , %
Супесь песчаная	1-7	2,0	12
Супесь пылеватая	1-7	1,7	15
Суглинок легкий	7-12	1,8	17
Суглинок легкий пылеватый	7-12	1,6	19
Суглинок тяжелый песчанистый	12-17	1,6	20
Песок крупный	0	2,1	7
Песок средний	0	2,0	8
Песок мелкий	0	1,9	10
Песок пылеватый	0	1,9	11

Отклонение от оптимальной влажности W_{opt} составляет:

$$K_w = \frac{W_e}{W_o};$$