

РОСЖЕЛДОР
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Ростовский государственный университет путей сообщения»
(ФГБОУ ВО РГУПС)
Тихорецкий техникум железнодорожного транспорта
(ТТЖТ – филиал РГУПС)

Т. А. Берёзкина

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

ПМ.02. Строительство железных дорог, ремонт и
текущее содержание железнодорожного пути

МДК 02.01.Строительство и реконструкция железных дорог по
специальности

по специальности
08.02.10 Строительство железных дорог, путь и путевое хозяйство

Тихорецк
2016



УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по
учебной работе

Н.Ю.Шитикова

2016 г.

Методические указания для выполнения практических занятий профессионального модуля ПМ.02 Строительство железных дорог, ремонт и текущее содержание железнодорожного пути МДК 02.01.Строительство и реконструкция железных дорог по специальности 08.02.10 Строительство железных дорог, путь и путевое хозяйство

Организация-разработчик: Тихорецкий техникум железнодорожного транспорта – филиал Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Ростовский государственный университет путей сообщения» (ТТЖТ – филиал РГУПС)

Разработчик:

Т. А. Берёзкина, преподаватель ТТЖТ- филиала РГУПС

Рецензенты:

А.Н. Орищенко, преподаватель ТТЖТ- филиала РГУПС

В. В. Перевозчиков, преподаватель ТТЖТ- филиала РГУПС

Рекомендована цикловой комиссией №10 «Специальных дисциплин».
Протокол заседания №1 от 01 сентября 2016 г.

Содержание

стр.

Введение.....

Практическое занятие № 1

Составление графика строительства новой железной дороги
комплексно - поточным методом

Практическое занятие № 2

Составление технологической карты по сооружению земляного полотна

Практическое занятие № 3

Обработка продольного профиля

Практическое занятие № 4

Составление ведомости подсчета профильных объемов выемок и
насыпей

Практическая работа № 5

Построение попикетного графика объемов земляных работ

Практическое занятие № 6

Построение помассивного графика с кривой распределения земляных
масс

Практическое занятие № 7

Определение состава землеройных комплексов

Практическое занятие № 8

Составление календарного графика производства работ.

Практическое занятие № 9

Расчет массы зарядов взрывчатого вещества. Схемы размещения
зарядов

Практическое занятие № 10

Составление схемы последовательности операций при укладке пути

Рекомендуемая литература

Введение

Методические указания по проведению практических занятий разработано в соответствии с рабочей программой профессионального модуля Строительство железных дорог, ремонт и текущее содержание железнодорожного пути МДК 02.01.Строительство и реконструкция железных дорог 08.02.10 Строительство и железных дорог, путь и путевое хозяйство

Практические занятия проводятся после изучения теоретического материала МДК 02.01.Строительство и реконструкция железных дорог

С целью овладения указанным видом профессиональной деятельности и соответствующими профессиональными компетенциями обучающийся в ходе освоения междисциплинарного курса МДК 02.01.Строительство и реконструкция железных дорог, обучающийся должен:

иметь практический опыт:

контроля параметров рельсовой колеи и стрелочных переводов;

разработки технологических процессов текущего содержания, ремонтных и строительных работ;

применения машин и механизмов при ремонтных и строительных работах; **уметь:**

определять объемы земляных работ, потребности строительства в материалах для верхнего строения пути, машинах, механизмах, рабочей силе для производства всех видов путевых работ;

использовать методы поиска и обнаружения неисправностей железнодорожного пути, причины их возникновения;

выполнять основные виды работ по текущему содержанию и ремонту пути в соответствии с требованиями технологических процессов;

использовать машины и механизмы по назначению, соблюдая правила техники безопасности;

знать:

технические условия и нормы содержания железнодорожного пути и стрелочных переводов;

организацию и технологию работ по техническому обслуживанию пути, технологические процессы ремонта, строительства и реконструкции пути;

основы эксплуатации, методы технической диагностики и обеспечения надежности работы железнодорожного пути;

назначение и устройство машин и средств малой механизации;

воздействие вредных веществ на организм человека и окружающую среду (углубленная подготовка)

Программой междисциплинарного курса МДК 02.01.Строительство и реконструкция железных дорог проведение 10 практических занятий, на которые выделено 42 часа

Темы практических занятий соответствуют темам рабочей программы учебной дисциплины. Преподаватель заранее информирует студентов о предстоящем практическом занятии, чтобы дать им возможность подготовиться к нему и наиболее эффективно использовать отведенное на выполнение работы время.

Объектами исследования при выполнении студентами практических занятий является организация и технология работ по сооружению земляного полотна, работа машин и механизмов при сооружении железных дорог. Основная цель практических занятий - ознакомление с устройством, нормами и допусками по ширине колеи, конструкция стрелочных переводов. При проведении практических занятий закрепляются знания студентов по строительным материалам, ОКЖД, даются сведения о современных направлениях в жд строительстве. В результате выполнения практических занятий, предусмотренных программой по междисциплинарному комплексу МДК 02.01.Строительство и реконструкция железных дорог, студенты получают первичные знания о способах производства работ строительства железных дорог, работе строительных машин и механизмов. До начала практических занятий в процессе теоретического обучения студенты должны быть ознакомлены с целью и принципом выполнения работы и другими вопросами в соответствии с требованиями программы.

В методическом пособии приводится порядок проведения практических занятий, а также примерное содержание отчетов.

По результатам выполнения практических занятий студенты должны представить письменный отчет и ответить на контрольные вопросы. Отчеты выполняются на одной стороне листа бумаги формата А4. Содержание контрольных вопросов может быть изменено или дополнено преподавателем.

Практические занятия проводятся в соответствующих кабинетах, материальная база которых должна иметь необходимую нормативно—техническую документацию, справочную литературу, макеты ЗП

Практическая работа №1

Составление графика строительства новой
железной дороги комплексно - поточным методом

Цель: изучить комплексно – поточный метод строительства железной дороги, составить график производства работ

Оборудование и раздаточный материал: инструкционные карты, учебник Л. А. Шабалина, Организация и технология строительства железных дорог, стенды, схемы строительства железных дорог

Краткие теоретические сведения

Комплексно-поточный метод. Данный метод является наиболее эффективной формой организации строительства железных дорог.

Сущность его заключается в следующем: основные сооружения дороги (мосты, трубы, земляное полотно и др.) строятся передвижными специализированными, высокомеханизированными подразделениями (колоннами, поездами), которые, продвигаясь вдоль трассы железной дороги, выполняют строительные и монтажные работы ритмично в установленной технологической последовательности с обязательным соблюдением заданных темпов и сроков так, чтобы через определенные интервалы времени сооружались участки дороги, пригодные для эксплуатации. Организация строительства железной дороги поточным методом возможна при условии комплексной механизации работ.

Комплексной механизацией называется механизация всех трудоемких основных и вспомогательных рабочих операций технологических процессов. При комплексной механизации почти полностью исключается ручной труд, строительные процессы выполняются комплектами специализированных машин. Комплект машин подбирается в зависимости от видов и объемов выполняемых работ, характера возводимых сооружений, производственных условий работы машины, и сроков производства работ.

Производительность комплекта машин определяется по производительности ведущей машины, остальные машины и механизмы, входящие в комплект, подбираются по их основным рабочим параметрам таким образом, чтобы обеспечить бесперебойную работу и наилучшее использование ведущей и комплектующих машин.

Передвижные строительно-монтажные подразделения укомплектовываются необходимыми средствами механизации, обеспечивающими комплексно-механизированное выполнение соответствующих работ установленными темпами (механизированные комплекты по сооружению земляного полотна, укладочные поезда, балластировочные поезда, подразделения по строительству малых искусственных сооружений и др.).

Преимущество комплексно-поточного метода организации строительства железных дорог по сравнению с другими методами заключается:

в концентрации механизированных средств на заданном фронте работ и ритмичности производственных процессов, обеспечивающих повышение выработки машин, что в конечном счете обуславливает общий рост производительности труда;

в специализации строительных подразделений, выполняющих одни и те же работы в течение всего периода строительства, создающей возможность значительного улучшения строительного производства, что также способствует общему повышению производительности труда;

в более четкой организации строительного производства, облегчающей планирование строительства и руководство им, способствующей общему повышению культуры производства и повышению качества строительства.

Ускорение темпов производства работ, общее повышение производительности труда, рациональное использование сооружаемой дороги для перевозок строительных грузов, четкость системы руководства строительством и другие факторы обуславливают сокращение общей продолжительности и стоимости строительства.

Опыт ряда железнодорожных строек показывает, что внедрение комплексно-поточного метода повышает темпы строительства железной дороги в равнинных условиях до 1,5 раза и снижает себестоимость строительства на 5-7 %.

Для строительства железнодорожного пути организуется комплексный поток, в который включаются технологически связанные специализированные потоки: по постройке малых мостов и труб (рис. 10, а), возведению земляного полотна (рис. 10, б), укладке и балластировке пути (рис. 10, в).

Работы, включаемые в комплексный поток, выполняются концентрированно так, чтобы интервалы между постройкой малых искусственных сооружений, возведением земляного полотна, укладкой и балластировкой пути не превышали длины одного перегона.

Постройка жилых и служебных зданий, линий связи и устройств СЦБ в объемах, необходимых для временной эксплуатации, ведется вне комплексного потока, но в увязке с ним так, чтобы обеспечивалась их готовность к открытию рабочего движения поездов.

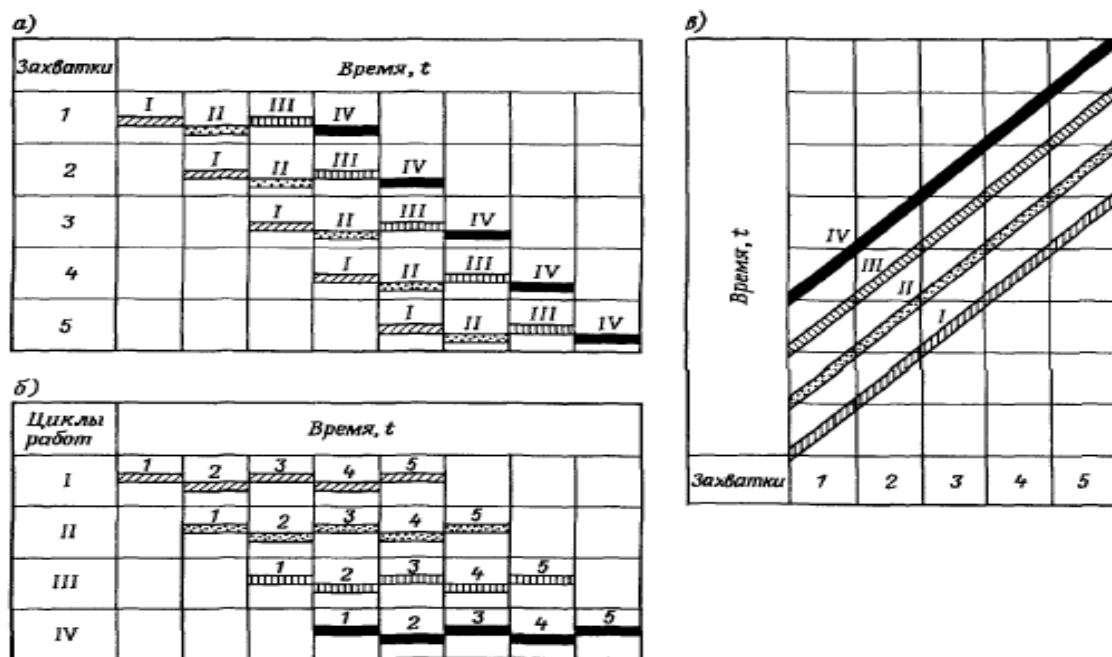


Рис. 10. Графики строительного потока

Сосредоточенные работы по возведению высоких насыпей или разработке глубоких выемок (более 60—70 м³), по постройке средних и больших мостов и других сооружений, строящихся по индивидуальным проектам, не включаются в комплексный поток, а выполняются особыми колоннами и бригадами. Такие работы должны быть закончены к моменту подхода к ним комплексного потока, чтобы без задержек можно было вести укладку рельсошпальной решетки и последующие балластировочные работы и открыть временное движение поездов.

Важнейшим условием успешного выполнения комплексно-поточного строительства является обеспечение специализированных потоков необходимыми материальными ресурсами. Конструкции, материалы и другие строительные грузы доставляются от баз к объектам комбинированным транспортом, т.е. перевозятся по вновь уложенному железнодорожному пути к временным перегрузочным площадкам, где перегружают на автомобили и доставляют к строящимся объектам.

Порядок проведения практического занятия

1. Понятие комплексно-поточного метода
2. Определение основных параметров комплексно-поточного метода
3. Построение графика новой железной дороги комплексно-поточного методом

Контрольные вопросы

1. Назовите методы организации строительства железных дорог
2. Проанализируйте достоинства и недостатки методов
3. Составьте порядок построения комплексно-поточного метода
4. Назовите основные параметры комплексно-поточного метода

Практическая работа №2

Составление технологической карты по сооружению земляного полотна

Цель: используя типовую технологическую карту на сооружение земляного полотна, разработайте технологическую карту согласно варианта с подсчётом объёма работ, составлением калькуляции, графика производства работ, операционного контроля качества, вычерчиванием схемы организации строительства

Оборудование и раздаточный материал: типовая технологическая карта на разработку земляного полотна, учебник Л. А. Шабалина, Организация и технология строительства железных дорог, индивидуальное задание

Краткие теоретические сведения

4. Земляное полотно устраивается только после выполнения работ по прокладке (перекладке) подземных (надземных) сетей, попадающих в зону строительства дорог. Плотность грунта при обратной засыпке траншей (котлованов) должна быть не ниже требуемой для земляного полотна на соответствующей глубине.

5. Технологический процесс сооружения земляного полотна включает следующие этапы работ: снятие и складирование плодородного слоя почвы; подготовку оснований под насыпи с выравниванием их, уплотнением и при необходимости устройством дренажей; разработку выемок и возведение насыпей с послойным разравниванием и уплотнением грунта до установленных пределов.

6. Толщина слоя отсыпки должна назначаться, исходя из обеспечения однородной плотности грунта по глубине слоя с учетом технических параметров применяемых уплотняющих машин, и уточняться по результатам пробного уплотнения.

7. Коэффициент уплотнения грунтов земляного полотна следует назначать по табл. 1.

8. Обеспечение прочности и устойчивости земляного полотна, конструкции земляного полотна и выбор грунтов для его сооружения должны предусматриваться проектом. Изменения проектного решения должны согласовываться с проектной организацией и заказчиком.

9. При производстве земляных работ рекомендуется использовать гидравлические экскаваторы ЭО-3322, ЭО-5015, ЭО-4121 со сменным навесным оборудованием, ЭО-5122 и др.; бульдозеры ДЗ-34; ДЗ-35; ДЗ-42; ДЗ-54 с рыхлителями и др.; землеройно-фрезерные машины ЗМФ-2300; роторные экскаваторы ЭТР-132, Э-162; ЭР-7АМ; баровые машины, автогрейдеры, скреперы и др. машины. Основные технические данные землеройных машин приведены в табл. 2, 3, 4, 5, 6, 7.

10. Правильное использование экскаваторов во многом зависит от выбора транспортных средств по перевозке грунта.

11. Рекомендуемое соотношение между вместительностью ковша экскаватора и грузоподъемностью автомобиля:

Вместимость ковша экскаватора, м³ 0,65 - 0,8 1,0 - 2,0

Грузоподъемность автосамосвала, т 4,5 - 10,0 7,0 - 12,0

12. Расчет количества транспортных средств определяется производительностью используемых экскаваторов, расстоянием и скоростью транспортирования, продолжительностью загрузки и разгрузки.

Необходимое количество транспортных средств (N) для обеспечения работы экскаваторами определяется по формуле:

$$N = \frac{t_1 + \frac{2l}{v_1} + t_2 + t_3}{t_1}$$

, где

t_1 - время погрузки автомобиля-самосвала, мин.;

$$t = \frac{60 \cdot v_2}{QK_a}$$

v_1 - скорость транспортирования, м/мин;

V_2 - вместимость автомобиля-самосвала, м³;
 Q - техническая производительность экскаватора, м³/час;
 $K_в$ - коэффициент использования экскаватора по времени (0,75 - 0,70);
 l - длина пути отвоза грунта, м;
 t_2 - время разгрузки автомобиля-самосвала, мин;
 t_3 - время на маневры в местах погрузки и разгрузки, мин.

13. Бульдозеры применяют при небольших объемах работ и в комплексе с другими механизмами для резания и разравнивания грунта, планировки и перемещения его на небольшие расстояния. Цикл работы бульдозера состоит из резания грунта, перемещения, разравнивания и холостого хода. Эффективность резания зависит от свойств грунта, рельефа местности и принятой схемы. Различают три схемы резания: тонкой стружкой, гребенчатую и клиновую.

14. Разработку выемок и возведение насыпей скреперами рекомендуется производить при дальности перемещения грунта до 200 м. Разработка грунта в выемке ведется слоями от 5 до 15 см. Различают 5 схем резания: эллиптическую, восьмеркой, спиральную, продольно-челночную и зигзагообразную.

15. Самоходные автогрейдеры целесообразно применять при планировочных работах и возведении насыпей высотой до 0,5 - 0,75 м.

16. Коэффициенты уплотнения при уплотнении земляного полотна, верхней части насыпи и дна корыта выемок на внутриквартальных дорогах должны быть не менее 0,98.

17. Рекомендуется устройство земляного полотна также выполнять методами вытрамбования, предварительно сняв плодородный слой.

18. Технологические схемы организации земляных работ по устройству земляного полотна приведены на листах 1, 2, 3, 4, 5, 6.

19. Число проходов (ударов) уплотняющих машин приведены в табл. 8.

20. Устройство земляного полотна внутриквартальных дорог рекомендуется выполнять составом звена, приведенным в графике производства работ (приложение 1).

21. Калькуляция трудовых затрат приведена в приложении 2.

22. Операционный контроль качества работ по устройству земляного полотна внутриквартальной дороги выполняется в соответствии с требованиями СНиП III -1-76 «Организация строительного производства», инструкции СН 47-74, указаниями ВСН-54-80. Схема операционного контроля приведена в приложении 3.

23. При производстве работ следует строго соблюдать требования СНиП III-4-80 «Техника безопасности в строительстве» и Системы Стандартов безопасности труда.

МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ

Объемы земляных работ (да 1000 м ² земляного полотна дороги)		
Наименование работ	Един. измер.	Кол-во
Срезка плодородного (растительного) слоя грунта	$\frac{1000 \text{ м}^2}{\text{м}^3}$	$\frac{1,3}{260}$
Разработка (срезка) непригодного под основание дороги грунта	100 м ³	6
Отсыпка насыпи земляного полотна	100 м ³	10

Потребность в основных машинах (на 1000 м ² земляного полотна)			
Наименование	Марка	Тип	Кол-во
Бульдозер	ДЗ-54	на тракторе Т-100 МГП	2
Экскаватор	ЭО-4121	Гусеничный	1
Грунтоуплотняющая машина ^х	С трамбовочной плитой массой 2 т и более	На экскаваторе Э-10011	1

^х) Можно также использовать грунтоуплотняющую самоходную машину ДУ-52 с комбинированным действием.

Таблица 1

Коэффициенты уплотнения грунта			
Вид земляного полотна	Часть земляного полотна	Глубина расположения слоя от поверхности покрытия, м	Коэффициент уплотнения грунта, не менее
Насыпь	Верхняя	до 1,5	1,00 - 0,98
	Нижняя неподтапливаемая	1,5 - 6,0	0,95
		более 6,0	0,98
	Нижняя подтапливаемая	1,5 - 6,0	0,95 - 0,98

Вид земляного полотна	Часть земляного полотна	Глубина расположения слоя от поверхности покрытия, м	Коэффициент уплотнения грунта, не менее
Выемка и места с нулевыми отметками		более 6,0	0,98
	В слое сезонного промерзания	до 1,2	1,00 - 0,98
	Ниже слоя сезонного промерзания	до 1,2	0,95

Таблица 2

Техническая характеристика экскаваторов

Показатели	ЭО-3322а	ЭО-5015а	ЭО-4121а	ЭО-5122	Т-340 с «Локо-мо»
Емкость основных ковшей обратных лопат, м³	0,5	0,5	0,65 (1,0)	1,25 (1,6)	1,3
Наибольший радиус копания, м	3,2	7,0	9,2	10,8 (9,6)	10,5
Наибольшая глубина копания, м	5,0	4,5	5,8	7,3 (6,8)	6,4
Примечание. Цифровые значения в скобках приведены для экскаваторов со сменным оборудованием.					

Таблица 3

Техническая характеристика бульдозеров

Показатели	ДЗ-34с	ДЗ-35	ДЗ-42	ДЗ-54	ДЗ-59	Д-355а, «Ком-цу»
Базовый трактор	ДЭТ-250	Т-180	ДТ-75	Т-100 МГП	Т-330	Д-355
Глубина резания, мм	400	430	200	370	320	700
Высота подъема отвала, мм	840	1130	600	850	1170	1545

Таблица 4

Техническая характеристика роторных экскаваторов

Показатели	ЭТР-132а	ЭТР-162	ЭР-7АМ	БТМ-3М	ЗФМ-2300
Глубина копания максимальная, м	1,3	1,6	2,0	1,5	350 за один проход
Ширина траншеи, м	0,27	0,8	1,2	0,6	2300
Производительность, м³/ч	280	300	500	160 мерзл.	150
Базовая машина	Т-180	СМД-14а	Д-108	А-401	Д-108

Таблица 5

Техническая характеристика скреперов

Показатели	ДЗ-74	ДЗ-13	ДЗ-20а	ДЗ-115	ДЗ-111	ДЗ-87	ДЗ-33
Вместимости ковша, м³	8	15	7	15	4,5	4,5	3
Резание, мм							
ширина	2650	2926	2620	3070	2430	2430	2100
глубина	200	350	300	350	130	125	100
Толщина отсыпаемого слоя, мм	-	150 - 500	150 - 500	150 - 500	395	395	300
Скорость движения, км/ч	44,5	45	-	50	-	30	-

Таблица 6

Техническая характеристика автогрейдеров

Показатели	ДЗ-99-1-4	ДЗ-99-1-2	ДЗ-99а-1-4	ДЗ-31-1	ДЗ-122	ДЗ-31ХЛ	ДЗ-98
Грейдерный отвал:							
длина, мм	3040	3040	3040	3700	3745	370	3700
высота, мм	500	500	500	600	840	800	700
опускание, мм	200	200	200	250	835	250	500
угол резания, град.	30 - 70	30 - 70	30 - 70	30 - 70	30 - 70	30 - 70	30 - 80
скорость движения, км/ч	38,1	38,1	38,1	37,7	40,0	37,7	34,4

Таблица 7

Техническая характеристика катков

Показатели	ДУ-26	ДУ-39а	ДУ-37Б	ДУ-52	ДУ-29	ДУ-12А
Тип катка	Прицеп статич. ку- лач.	Прицеп на пневмошинах	Полуприцеп на пневмо- шинах	Самоход комбиниров. действ.	Самоход статич. на пневмошинах	Трамбовоч. машина на гусеничном тракторе
Ширина уплотня- емой полосы, мм	1800	2600	2600	2000	2000	2500

Таблица 8
Приложение 3. СНиП III -8-76

Число проходов (ударов) уплотняющих машин
Толщина слоя грунта в плотном теле, Число проходов или ударов в грун-
те

Уплотняющие машины	связного		несвязного	
	связного		несвязного	
Кулачковый каток массой 3 - 5 тонн	15 - 20	-	6 - 8	-
	10 - 15		8 - 12	
Каток на пневматических шинах массой				
10 тонн	15 - 20	20 - 25	6 - 8	4 - 8
	10 - 15	15 - 20	6 - 12	6 - 8
25 тонн	30 - 35	35 - 40	6 - 8	4 - 6
	20 - 25	25 - 30	8 - 10	6 - 8
50 тонн	35 - 40	45 - 50	6 - 8	4 - 6
	25 - 30	35 - 45	8 - 10	6 - 8
Трамбовочная плита массой 2 т при высоте падения 2 м	80 - 90	100 - 110	4 - 5	2 - 4
	70 - 80	80 - 90	6 - 8	4 - 6
Дизель-трамбовочная машина	60 - 70	80 - 100	75 - 85	-
Навесной тракторный трамбовщик	60 - 70	80 - 100	-	-

Примечание. Над чертой даны значения, необходимые для уплотнения грунта до плотности не ме-
нее 0,95; под чертой - до плотности не менее 0,98 от максимальной.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

ГРАФИК ПРОИЗВОДСТВА РАБОТ

№ п/п	Наименование работ	Единица измере- ния	Объем работ	Трудоемкость		Состав звена	Рабочие дни								
				на од-ну изм. чел.-ч. (маш.-ч.)	на полный объем чел.-дн. (маш.-см)		1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Срезка плодородного (раститель- ного) слоя бульдозером	1000 м ²	1,3	1,5	0,25	Машинист 6-го разр.-1									
2	Разработка (срезка) грунта экскаватором "обратная лопата", непригодного под основание до- роги, с погрузкой в транспорт	100 м ³	6,0	3,1	2,32	Машинист 6-го разр.-1									
3	Разравнивание грунта бульдозе- ром при отсыпке насыпи зем- ляного полотна дороги	100 м ³	10,0	0,85	1,06	Машинист 6-го разр.-1									
4	Уплотнение грунта в насыпи грунтоуплотняющей машиной толщиной слоя до 1 м за 4 про- хода	100 м ³	10,0	3,44	4,3	Машинист 5-го разр.-1									

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

КАЛЬКУЛЯЦИЯ ТРУДОВЫХ ЗАТРАТ

№ п/п	Обоснование (ЕНиР)	Наименование работ	Единица измерения	Объем работ	Трудоемкость		Расценка на ед-цу измерения	Стоимость затрат труда на полный объем в руб.-коп.
					на ед-цу измерения в маш.-час.	на полный объем в маш.-см.		
1	§ 2-1-8, п. 3б	Срезка плодородного (растительного) слоя бульдозером	1000 м ²	1,3	1,5	0,25	1-19	1-54
2	§ 2-1-11, т. 3, п. 2б	Разработка (срезка) грунта экскаватором «обратная лопата» непригодного под основание дороги, с погрузкой в транспорт	100 м ³	6,0	3,1	2,32	2-45	14-70
3	§ 2-1-20, т. 2, п. 3б	Разравнивание грунта бульдозером при отсыпке насыпи земляного полотна дороги	100 м ³	10,0	0,85	1,06	0-67,2	6-72
4	§ 2-1-23, т. 2, п. 6а	Уплотнение грунта в насыпи грунтоуплотняющей машиной толщиной слоя до 1 м за 4 прохода	100 м ³	10,0	3,44	4,3	2-41,6	24-16
Итого:						7,93		47-12

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

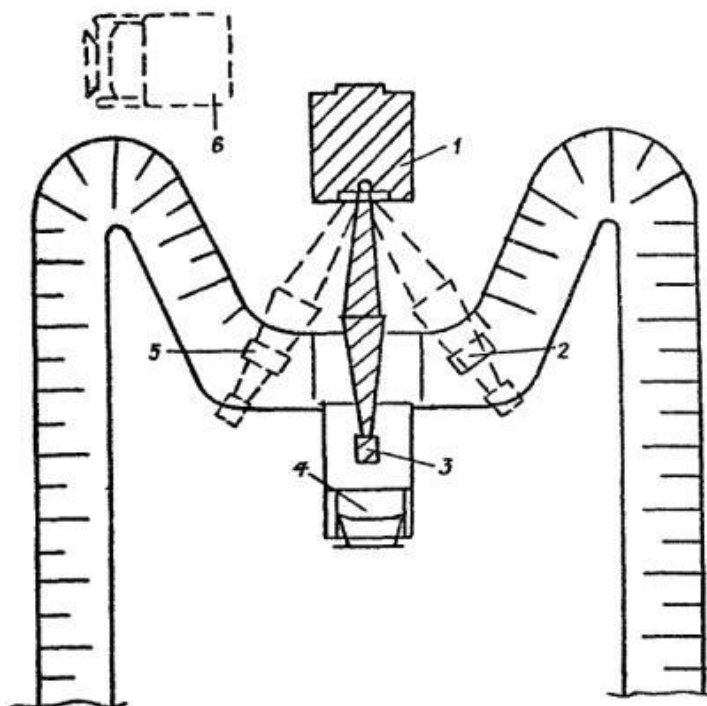
СХЕМА ОПЕРАЦИОННОГО КОНТРОЛЯ

Наименование операций, подлежащих контролю производителем работ	Контроль качества выполнения работ				
	мастером	состав	способы	время	привлекаемые службы
-	Срезка плодородного (растительного) слоя	Глубина срезаемого слоя, <u>качество</u> плодородного (растительного) грунта, правильность складирования, соблюдение в плане размеров участка срезаемого грунта:	Теодолитом, рулеткой, визуально	В процессе работ	Геодезическая, организации Мосзеленстроя
-	Разработка (срезка) грунта, непригодного под основание дороги	Глубина срезаемого слоя, размер полотна дороги в плане	Нивелиром, рулеткой	В процессе работ	Геодезическая
-	Разравнивание грунта при отсыпке насыпи земляного полотна дороги	Качество подсыпаемого грунта и соответствие его проекту. Равномерное и послойное разравнивание с частичным уплотнением, высота подсыпаемого слоя с учетом усадки грунта при уплотнении. Соблюдение геометрических размеров полотна дороги	Теодолитом, нивелиром, визирками, рулеткой, стальным метром, визуально	В процессе работ	Геодезическая служба, строительная лаборатория
Уплотнение грунта насыпи земляного полотна дороги		Число ударов (проходов), качество уплотнения грунта, соответствие размерам и профилю полотна дороги по проекту	Теодолитом, нивелиром, метод режущих колец, мерным шабло-	В процессе и по окончании работ	Строительная лаборатория

Наименование операций, подлежащих контролю		Контроль качества выполнения работ				
производителем работ	мастером	состав	способы	время	привлекаемые службы	
			ном, рулеткой			

ЛИСТ 1

ПОПЕРЕЧНО-ЧЕЛНОЧНАЯ СХЕМА РАБОТЫ ЭКСКАВАТОРА

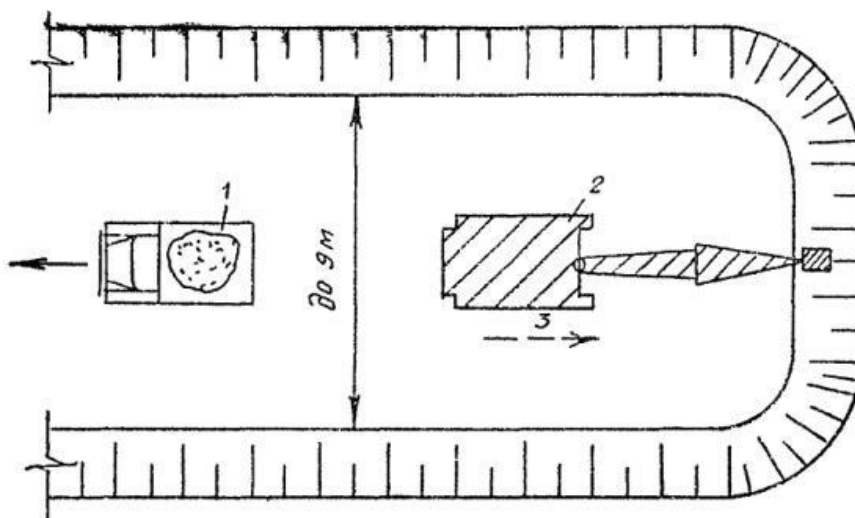


Условные обозначения:

1 - экскаватор; 2 - набор грунта с одной стороны самосвала; 3 - разгрузка; 4 - самосвал; 5 - набор грунта с другой стороны самосвала; 6 - вариант установки самосвала под нагрузку

ЛИСТ 2

СХЕМА ЛОБОВОЙ РАЗРАБОТКИ ГРУНТА

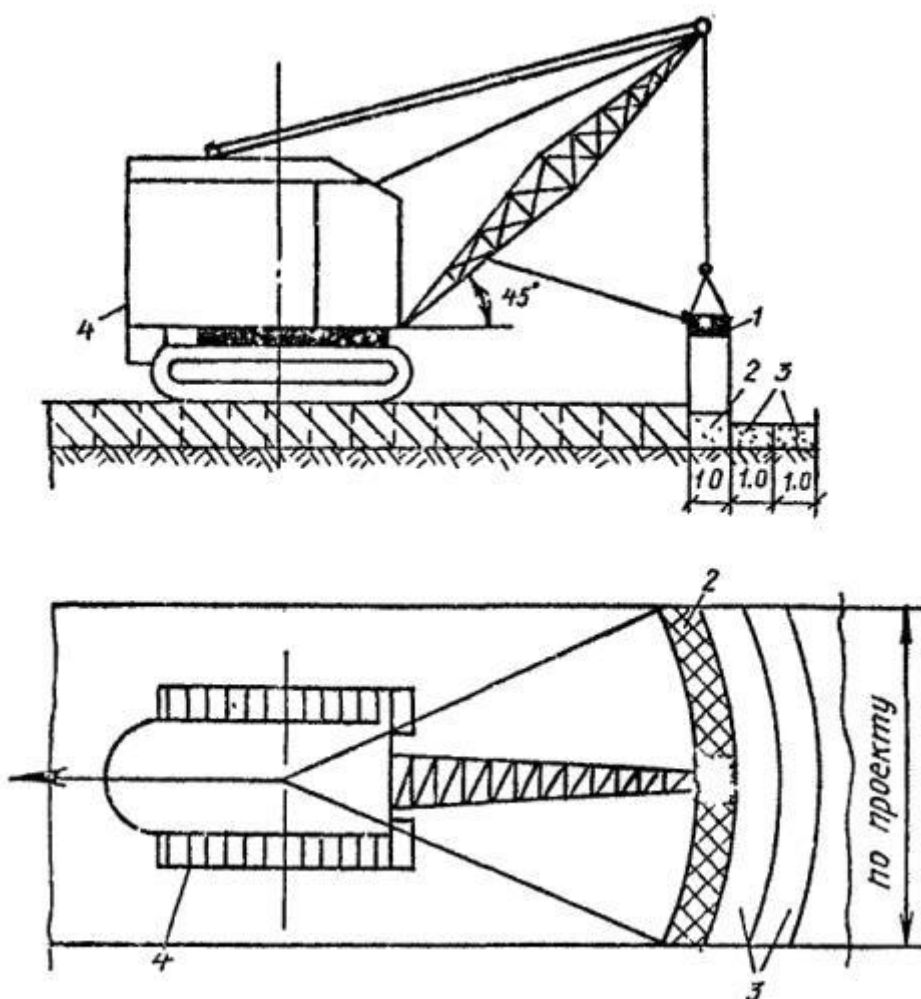


Условные обозначения:

1 - самосвал; 2 - экскаватор с прямой лопатой; 3 - направление разработки забоя

ЛИСТ 3

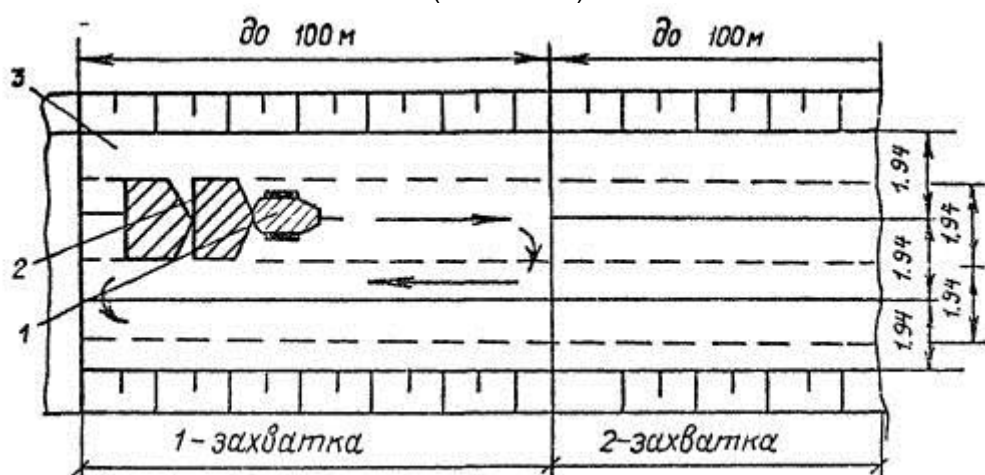
СХЕМА ВЫТРАМБОВЫВАНИЯ ЗЕМЛЯНОГО ПОЛОТНА НАВЕСНОЙ ТРАМБУЮЩЕЙ ПЛИТОЙ



Условные обозначения:

1 - трамбуемая плита; 2 - полоса перекрытия; 3 - уплотненная полоса; 4 - экскаватор

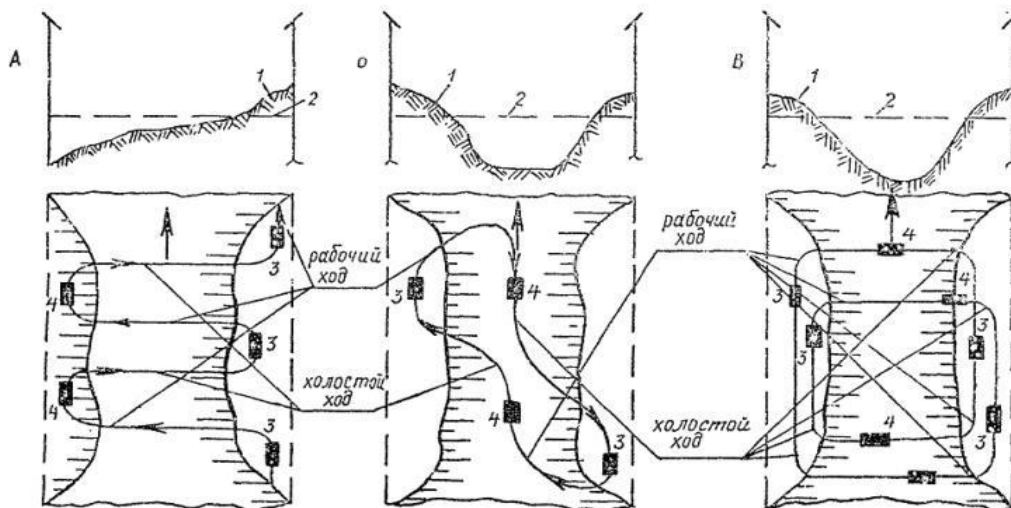
СХЕМА УПЛОТНЕНИЯ ЗЕМЛЯНОГО ПОЛОТНА КАТКАМИ (Челночная)



Условные обозначения:

1 - тягач; 2 - кулачковые катки; 3 - земляное полотно

СХЕМЫ РАБОТЫ СКРЕПЕРОВ

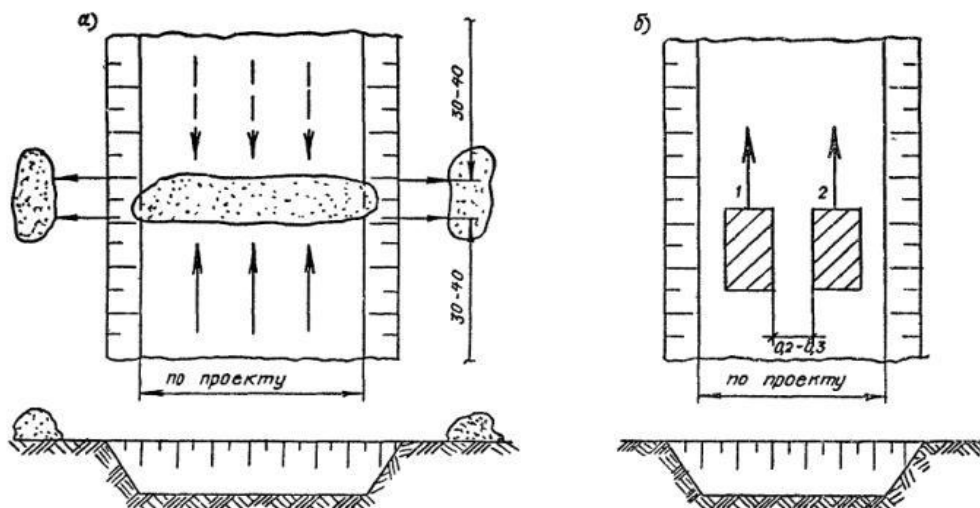


Условные обозначения:

А - Зигзагообразная; Б - продольно-челночная; В - спиральная; 1 - существующий рельеф территории; 2 - проектный рельеф; 3 - загрузка грунта; 4 - разгрузка грунта

ЛИСТ 5

СХЕМЫ РАБОТЫ БУЛЬДОЗЕРОВ ПРИ РАЗРАБОТКЕ ВЫЕМКИ

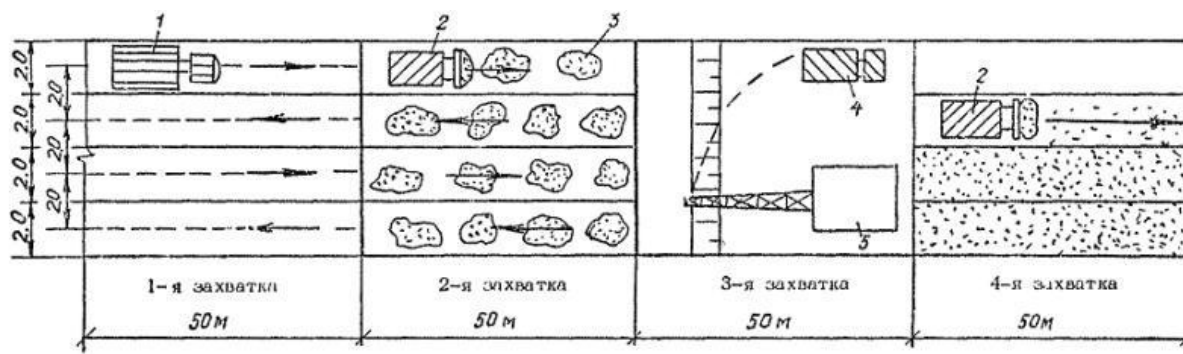


Условные обозначения:

а) - с промежуточным валом; б) разработка двумя бульдозерами, 1, 2 - номера бульдозеров

ЛИСТ 6

СХЕМА ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ РАБОТ ПО УСТРОЙСТВУ ЗЕМЛЯНОГО ПОЛОТНА ДОРОГИ



Последовательность работ по захваткам:

- 1-я захватка - уплотнение грунта в насыпи грунтоуплотняющей машиной ДУ-52 толщиной слоя до 1 м за 4 прохода;
- 2-я захватка - разравнивание грунта бульдозером ДЗ-54 при отсыпке насыпи земляного полотна дороги;
- 3-я захватка - разработка (срезка) грунта экскаватором «обратная лопата» ЭО-4121, непригодного под основание дороги с погрузкой в транспорт;
- 4-я захватка - срезка плодородного (растительного) слоя бульдозером ДЗ-54.
- Условные обозначения:
- 1 - грунтоуплотняющая машина ДУ-52; 2 - бульдозер; 3 - грунт для подсыпки; 4 - автосамосвал; 5 - экскаватор ЭО-4121

Порядок проведения практического занятия

1. Подсчёт объёмов работ
2. Составление калькуляции
3. Проектирование графика производства работ
4. Составление операционного контроля качества работ
5. Подсчёт ТЭП техкарты
6. Схема организации строительных работ

Контрольные вопросы

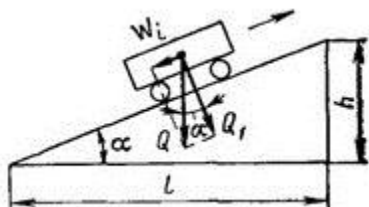
1. Назовите технические параметры земляного полотна
2. Расскажите об области применения технологической карты
3. Объясните технологию организации работ по сооружению земляного полотна
4. Какие машины и механизмы используются при сооружении земляного полотна

Обработка продольного профиля

Цель: согласно индивидуального задания произвести обработку продольного профиля, привести схему, составить ведомость

Оборудование и раздаточный материал: методические указания по выполнению практических работ, индивидуальное задание

Краткие теоретические сведения



Продольный профиль линии характеризуется крутизной уклонов элементов и их длиной. Крутизна измеряется в тысячных долях и получается как частное от деления разности отметок конечных точек, элемента профиля h на его длину L , т. е. равна тангенсу угла наклона элемента профиля к горизонту a

Предварительная обработка продольного профиля и подсчет объемов земляного полотна.

Профильный объем земляного полотна определяется как сумма частных объемов выемок и насыпей, каждый из которых представляют собой объем грунта, заключенный между двумя нулевыми отметками продольного профиля. В ходе предварительной обработки продольного профиля определяют точки перехода из выемок в насыпи и наоборот (нулевые точки), границы высоких насыпей, границы мостовых переходов и мест уширения земляного полотна на подходах к мостам. Нулевые точки и границы высоких насыпей находят из пропорциональной зависимости рабочих отметок двух смежных поперечных сечений земляного полотна.

Границы искусственных сооружений, в пределах которых не производится подсчет объемов земляного полотна, устанавливается только для сооружений, имеющих пролет более 10 м. При этом длина участка, занимаемого сооружением, обычно определяется по схемам мостов.

На основании пикетных объемов подсчитываем объемы насыпей и выемок. Сооружение насыпей и выемок производится на основе типовых поперечных профилей земляного полотна.

Порядок проведения практического занятия

1. Согласно задания, произвести обработку продольного профиля земляного полотна
2. Произвести подсчёт объёма работ
3. Оформить ведомость подсчёта объёмов работ
4. Вывод по работе

Контрольные вопросы

1. Что такое продольный профиль, чем он характеризуется
2. Порядок определения объёмов работ

Составление ведомости подсчета профильных объемов выемок и насыпей

Цель: согласно индивидуальному заданию произвести подсчёт объёмов профильных объёмов выемок и насыпей, составить по результатам расчётов ведомость

Оборудование и раздаточный материал: раздаточный материал, индивидуальное задание, схемы профилей

Краткие теоретические сведения

Подсчет объемов земляных работ имеет важное значение для определения стоимости работ, составления проекта их организации, выбора механизмов и способов разработки. В процессе работ также необходимо периодически подсчитывать выполненный объем работ.

Когда земляные сооружения имеют правильную геометрическую форму, объем земляных работ определяется по простым геометрическим формулам.

В случаях пересеченного рельефа и сложной конфигурации земляного сооружения объем земляных работ определяют приближенными методами.

Наиболее распространенным методом приближенного подсчета объемов линейных сооружений (котлованы, траншеи, насыпи и т. п.) является подсчет по поперечным профилям (рис. 29) по формуле, дающей несколько преувеличенный объем:

$$V = \frac{F_1 + F_2}{2} l,$$

где V — объем земляного сооружения, F1, F2 — площади поперечных сечений, l — расстояние между поперечными сечениями. При неправильном очертании поперечного сечения площадь его может быть определена графическим способом или планиметром.

В этом случае достаточно точен и прост способ суммирования ординат, приведенный на рис. 30.

Поперечное сечение вычерчивается в определенном масштабе на бумаге с квадратными клетками со стороной а, затем циркулем производится последовательное измерение ординат 1—2, 3—4, 5—6 и т. д. в пределах всего поперечного сечения с постепенным раскрытием ножек циркуля так, чтобы раствор ножек механически наращивал сумму ординат. После последнего измерения раствор циркуля даст сумму ординат n × а и площадь n × а × а. Таким образом, F = n × а².

Подсчет объемов линейных сооружений (рис. 31) —насыпи или выемки — можно вести по более точной формуле Ф. Ф Мурзо:

$$V = \left[F_0 + \frac{m(H_2 - H_1)^2}{12} \right] l.$$

F0 — площадь среднего сечения на отметке; H0 = (H1+H2)/2

выражается через постоянные v и m и полусумму рабочих отметок $(H_1+H_2)/2$ следующим образом:

$$F_0 = v \frac{H_1 + H_2}{2} + m \left(\frac{H_1 + H_2}{2} \right)^2.$$

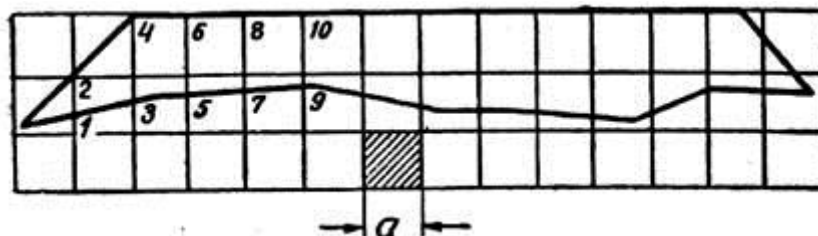
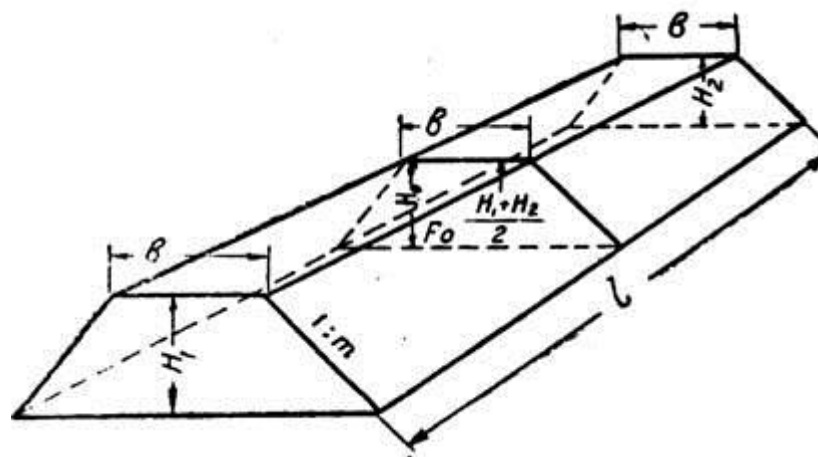


Схема для графического способа подсчета площади поперечного сечения по ординатам.

Для подсчета объемов насыпей и выемок при планировочных работах план площадки в горизонталях разбивают сеткой квадратов со стороной a , причем величина a выбирается в пределах 10—100 м в зависимости от рельефа местности и требуемой точности подсчета



Призматок насыпи.

Затем в углах каждого квадрата определяются рабочие отметки H_{11}, H_{12} и т. д., как разность между черными (геодезическими) и красными (планировочными) отметками.

Подсчитать объемы каждого квадрата можно способом треугольных или квадратных призм.

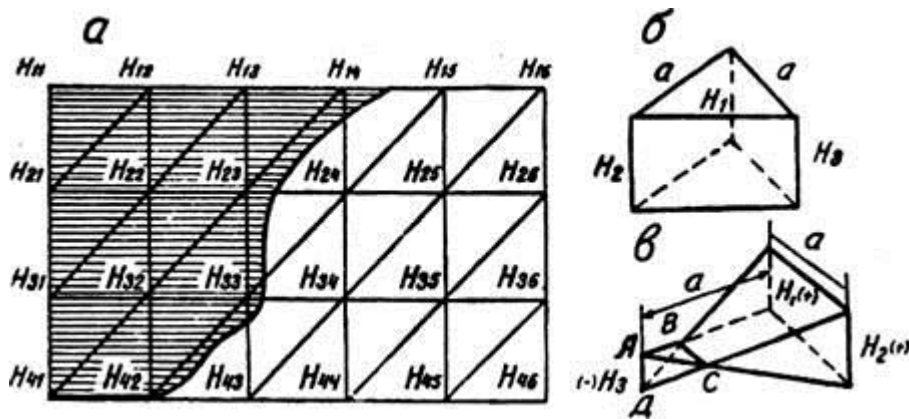
При способе треугольных призм каждый квадрат делится диагоналями на треугольники и затем определяется объем каждой треугольной призмы (рис. 32 б) по формуле:

$$V_{\text{призмы}} = \frac{1}{6} a^2 (H_1 + H_2 + H_3)$$

где V призмы — объем треугольной призмы.

H_1, H_2, H_3 — рабочие отметки.

Формула применима для всех призм с отметками только положительными или только отрицательными (т. е. для призм, находящихся целиком в выемке или насыпи).



Построение для подсчета объемов земляных работ методом треугольных призм:

а — план участка; б — треугольная призма; в — призма с рабочими отметками имеющими разные знаки.

В случае, когда рабочие отметки частично положительные, а частично отрицательные (рис. 32 в), для определения объемов насыпи и выемки подсчитывают отдельно объем трехгранной пирамиды ABCD (насыпи) по формуле:

$$V \text{ пирамиды} = \frac{1}{6} \frac{a^2 H_3}{(H_1 + H_3)(H_2 + H_3)},$$

где H1, H2, H3 подставляются по абсолютному своему значению, а знак ± определяется по знаку H3. Объем выемки определится из алгебраической суммы объемов:

$$V = V \text{ призмы} + V \text{ пирамиды, где } V = \frac{1}{6} a^2 (H_1 + H_2 + H_3).$$

где H1, H2, H3 подставляются со знаком + или —.

Полный объем выемок и насыпей получается суммированием объемов призм.

$$V = V \text{ призмы} + V \text{ пирамиды, где } V = \frac{1}{6} a^2 (H_1 + H_2 + H_3).$$

Порядок проведения практического занятия

1. Произвести подсчёт объёмов работ по одному из вышеописанных методов согласно индивидуального задания
2. Составить ведомость подсчета профильных объемов выемок и насыпей
3. Ответить на контрольные вопросы
4. Оформить вывод по работе

Контрольные вопросы

1. Перечислите и охарактеризуйте методы подсчёта объёмов земляных работ
2. Приведите формулы методы подсчёта объёмов земляных работ с расшивкой
3. Проанализируйте какой из методов более рационален

Практическая работа № 5

Построение попикетного графика объемов земляных работ

Цель: по значениям предыдущей работы построить попикетный график объемов земляных работ

Оборудование и раздаточный материал: раздаточный материал, индивидуальное задание, схемы профилей, таблицы

Краткие теоретические сведения

Все вычисленные величины записывают в ведомость попикетного подсчета объемов насыпей и выемок.

Следует учесть, что в контуре поперечника объемы основанных земляных работ в выемке уменьшаются, в насыпи увеличиваются на объем срезанного плодородного слоя. При подсчете объемов земляных масс в ведомости подводят частные итоги для насыпей и для выемок (массивные объемы) и устанавливают профильный объем земляных работ на участке трассы, то есть, суммируют объемы всех насыпей и выемок.

График по пикетным объемам земляных работ составляют по ведомости по пикетного подсчета объемов насыпей и выемок. Его вычерчивают на миллиметровой бумаге под продольным профилем. Масштаб графика принимают: вертикальный 1:1000-1:50000, горизонтальный 1:10000.

На каждом пикете от горизонтальной, условной нулевой линии в принятом масштабе откладывают полные объемы насыпей и выемок в виде вертикальных столбиков. При этом столбики, изображающие объемы выемок, откладывают вверх, а изображающие объемы насыпей, - вниз от нулевой линии. При наличии на пикете насыпи и выемки столбики также откладывают вниз и вверх на этом пикете. У каждого столбика подписывают по пикетный объем насыпи или выемки. Кроме того, на графике указывают по массивные объемы каждой насыпи и выемки.

Результаты распределения земляных масс сводим в таблицу «График по пикетным объемам».

Порядок проведения практического занятия

1. Заполнить таблицу попикетных объемов земляных работ
2. Построить попикетный график объемов земляных работ
3. Ответить на контрольные вопросы
4. Оформить вывод по работе

Контрольные вопросы

1. Назначение графика попикетных объемов земляных работ
2. Произведите анализ графика попикетных объемов земляных работ
3. Приведите формулы подсчета пикетных объемов земляных работ с расшифровкой

Практическая работа № 6

Построение помассивного графика с кривой распределения земляных масс

Цель: подсчитав пикетные объёмы см. предыдущую работу, построить помассивный график с кривой распределения земляных масс

Оборудование и раздаточный материал: раздаточный материал, индивидуальное задание, схемы профилей, таблицы

Краткие теоретические сведения

При распределении грунта, получаемого при разработке выемок целесообразно строить и использовать кривую объемов. Кривая объемов строится на участках продольного профиля, занятого выемками с прилегающими к ним участкам насыпей. Она представляет собой интегральную кривую, при построении которой объемы выемки $V_1, V_2 \dots V_i$ рассматриваются как запасы грунта, используемые для создания насыпей; а объемы насыпей V_5, V_6, V_7 и V_8, V_9 , примыкающие к выемке обеспечивают выполнение работ по распределению земляных масс выемки. Установив для всех участков строящейся дороги источники получения грунтов (выемки, боковые резервы и карьеры), составляют попикетный график распределения земляных масс. Его можно разместить под линейным календарным графиком строительства дороги или выполнить в качестве отдельного чертежа (это в курсовом проекте). На графике указывают объем используемых земляных масс и расстояния перемещения. Он представляет собой детальный проект перемещения земляных масс и служит для подбора комплекта машин на возведение земляного полотна дороги, определения объемов перемещения грунта, размеров транспортной работы и планирования строительства. Его также используют как основной документ для составления объектных и локальных смет по нормативным документам (ЕНиР, ЕРЕР и др.)

Порядок проведения практического занятия

1. Построение помассивного графика с кривой распределения земляных масс
2. Характеристика графика
3. Ответить на контрольные вопросы
4. Оформить вывод по работе

Контрольные вопросы

1. Назначение помассивного графика земляных масс

2. Проанализируйте построенный график
3. Назовите способы комплексной механизации

Практическая работа №7

Определение состава землеройных комплексов

Цель: по результатам предыдущих работ определить состава землеройных комплексов согласно индивидуальных заданий

Оборудование и раздаточный материал: раздаточный материал, индивидуальное задание, схемы профилей, таблицы, графики

Краткие теоретические сведения

Расчет потребности числа выбранного типа машин производится на основании данных о распределении земляных масс. С этой целью составляется график распределения земляных работ. Для его составления прежде всего следует установить, как будет сооружаться земляное полотно по длине трассы: в виде насыпи из боковых резервов; в виде чередующихся насыпей и выемок различной высоты, глубины и длины; в виде отдельных насыпей и выемок большой высоты или глубины. Такие насыпи возводятся из грунтов прилегающих к ним выемок либо из специальных резервов. Грунт при разработке выемок либо полностью используется для возведения насыпей, либо непригодный грунт и его излишки укладывают в кавальеры и отвалы.

Порядок проведения практического занятия

1. Определение типоразмеров ведущих машин
2. Определение состава землеройных комплексов
3. Определение технико-экономических показателей работы землеройных комплексов
4. Оформить вывод по работе

Контрольные вопросы

1. Проанализируйте ТЭП работы землеройных комплексов
2. Перечислите основные ТЭП работы землеройных комплексов
3. Как определяется срок производства работ и производительность комплекса на каждом объекте
4. Перечислите комплект землеройного комплекса

5. Назначение механизированного комплекса при строительных работах

Практическая работа №8

Составление календарного графика производства работ.

Цель: на основании расчётов, таблиц, графиков предыдущих работ, составить календарный график производства работ

Оборудование и раздаточный материал: графики, раздаточный материал, инструкционные карты, индивидуальное задание

Краткие теоретические сведения

Календарный план строительства – это документированная модель строительного производства. В которой устанавливают рациональную последовательность, очередность и сроки выполнения отдельных работ и строительных процессов на каждом объекте и всех объектах, входящих в состав комплекса или в годовую программу строительно-монтажной организации.

Календарный план является ведущей составной частью ПОС и ППР

Назначение календарного плана – разработка и осуществление наиболее эффективной модели организационной и технологической увязки работ во времени и пространстве на одном объекте выполняемых различными исполнителями при непрерывном и эффективном использовании выделенных на эти цели трудовых, материальных и технических ресурсов с целью ввода в действие объектов и мощностей в установленные планом сроки

Календарный план работы строительных машин

№ п/п	машины	число	установленная мощность двигателей, кВт	продолжительность работы по календарному графику	
				начало работы	конец работы
1					

Порядок проведения практического занятия

1. Заполнить расчётную часть графика календарного плана
2. Запроектировать графическую часть календарного плана
3. Рассчитать количество рабочих в смену, движения рабочих

Контрольные вопросы

1. Дайте понятие календарного плана, его назначение
2. Виды календарных планов

3. ТЭП календарного плана

Практическая работа №9

Расчет массы зарядов взрывчатого вещества. Схемы размещения зарядов

Цель: Научиться определять вес взрывчатого вещества(ВВ)и количество зарядов при взрыве на «выброс»; изучить составления схемы размещения зарядов

Оборудование и раздаточный материал: инструкционные карты, раздаточный материал, схемы размещения зарядов

Краткие теоретические сведения

1. Подрывные работы в грунтах и скальных породах.

Подрывные работы производят для возведения различных инженерных сооружений , добычи строительных материалов, устройства колодцев , шахты, др. подземные выработок.

Подрывные работы выполняются путем :

- разрушения и выброса грунта
- рыхления грунта без выброса
- образования пустот массиве грунта

Заряды ВВ делятся на след. виды :

- заряда выброса
- заряды рыхления
- камуфлеты

По форме заряда могут быть сосредоточенным или удлиненными. Удлиненными считаются такие заряды, длина которых превышает их поперечные размеры в 30 раз и более.

2. Расчет зарядов

Наиболее сильное разрушительное действие взрыва заряда , помещенного в грунт , наблюдается в направлении ближайшей к заряду свободной поверхности.

Расстояние от центра заряда до ближайшей к нему свободной поверхности , ограничивающей массив грунта , называется линией наименьшего сопротивления (ЛНС)

1).разрушительные действие взрыва заряда , заложенного в грунт характеризуется показателем действия взрыва n , представляющим собой отношение радиуса r воронки к линии наименьшего сопротивления h .

В целях наиболее экономного расходования ВВ при расчете зарядов выброса целесообразного принимать:

-для сосредоточенных зарядов

- для удлиненных зарядов

2). Сосредоточенные заряды для устройства воронок в грунтах рассчитываются т.о

Удлиненные заряды для образования рвов рассчитывают т.о

3).При выбросе грунта вверх некоторая часть его падает обратно в воронку.

Вследствие этого видимая окончательная глубина воронки всегда будет меньше ее первоначальной глубины.

Порядок проведения практического занятия:

1.Выбрать из табличных данных определить коэффициенты K и a .

2. Находим глубину заложения зарядов,принимая показатель действия взрыва $n=2.0$

3.Определить нормальное расстояние между зарядами по табличным данным

4. Определить заряды при общей длине траншеи = 100м

5. Определить вес одного сосредоточенного заряда

6.Определить общий расход ВВ на 100м траншеи

Контрольные вопросы

1. Дайте понятие взрывных работ

2. Перечислите виды взрывных работ

3. Перечислите виды ВВ

4. Обоснуйте варианты размещения зарядов

Практическая работа №10

Составление схемы последовательности операций при укладке пути

Цель: согласно индивидуального задания составить схему последовательности операций по укладке пути

Оборудование и раздаточный материал: схемы работ по укладке пути, индивидуальное задание

Краткие теоретические сведения

В зависимости от уровня механизации путеукладочных работ различают укладку: звеньевую, плетевую и поэлементную.

При звеньевой (индустриальной) укладке рельсовые звенья длиной 25 м собирают на звеносборочных базах (рельсы длиной 12,5 м сболчивают попарно), а затем укладываются в путь путеукладчиком.

При плетевой укладке, плети длиной 200-250 м собирают и сваривают на специальных рельсосварочных поездах, транспортируют на роликовых платформах и укладывают в путь.

Поэлементная укладка заключается в сборке путевой решетки из отдельных элементов непосредственно на земляном полотне с применением механизированного инструмента (раздельная укладка). Укладка пути может быть организована с использованием одного путеукладчика (работы производятся в одном направлении). Все материалы в этом случае подаются к путеукладчику по железной дороге, и такая схема укладки пути носит название "с головы" или однолучевая.

В целях сокращения сроков укладочных работ на участках большого протяжения укладку можно организовать несколькими путеукладчиками на разных направлениях, в этом случае необходимо определить способы доставки звеньев к путеукладчикам, а также выбрать тип путеукладчиков. При строительстве железнодорожных обходов удаленность от площадок перегрузки до путеукладчика не должна превышать величину захватки для путевых работ. Выбирать площадки погрузки желательно на нулевых местах (в основном переезды) или участках, где высота насыпи или глубина выемки не превышает 1 м. Наибольшая часть трудозатрат по укладке пути падает на монтаж звеньев. Поэтому необходимо так организовать эту работу, чтобы не допускать брака и переделок. А это возможно только в том случае, если руководитель работ будет твердо сам знать требования СНиП и постоянно осуществлять контроль за качеством сборки звеньев и укладки пути. Современная технология путеукладочных работ предусматривает предварительную сборку рельсошпальной решетки индустриальными методами на звеносборочных базах.

Звеносборочная база - это индустриальное предприятие, оборудованное средствами механизации и приспособлениями для приема, выгрузки, сортировки и складирования прибывающих с заводов материалов верхнего строения пути, сборки звеньев рельсошпальной решетки и блоков стрелочных переводов, их хранения, погрузки на подвижной состав и формирования укладочных поездов.

Звеносборочные базы создают условия для ритмичной работы, механизации и автоматизации всех рабочих операций, что позволяет заметно повысить производительность труда и снизить трудоемкость работ по укладке пути.

По своему назначению и оснащенности звеносборочные базы бывают: стационарные, головные и полевые.

Стационарные звеносборочные базы входят в систему МПС.

Головная звеносборочная база разворачивается обычно в голове строящегося или восстанавливаемого железнодорожного участка, часто на станции примыкания, и обеспечивает звеньями рельсошпальной решетки путевые строительные организации на расстоянии до 250 км.

В зависимости от годового объема путеукладочных работ головные звеносборочные базы оснащают механизированными звеносборочными стендами ЗС-400М или ЗС-500М, а также козловыми или стреловыми железнодорожными кранами. Такие базы обеспечивают сборку звеньев рельсошпальной решетки до 70 км/год.

При объеме укладочных работ 10 км и менее устраивают базы со сборкой звеньев на сборочных стендах-шаблонах.

Головные звеносборочные базы имеют также площадки для сборки стрелочных переводов. По мере продвижения фронта укладки и увеличения дальности транспортирования звеньев базу перемещают на новое место - отдельный пункт, где по условиям рельефа местности и путевого развития можно разместить звеносборочную базу. При выборе отдельного пункта необходимо учитывать, что уклон базовых путей не должен превышать 2,5%.

Полевая звеносборочная база разворачивается для сборки звеньев в небольших объемах и действует в течение нескольких суток. Этот вид баз является основным при строительстве железных дорог и обходов барьерных мест в военное время. Полевая звеносборочная база обычно размещается на грунтовой площадке и не имеет путевого развития. При разворачивании полевой базы на отдельном пункте один из крайних путей может использоваться в качестве погрузочного. Сборку звеньев и все погрузочно-выгрузочные работы выполняют с помощью автомобильных кранов. Основным способом сборки звеньев является поточный на стендах-шаблонах с применением механизированного инструмента. Материалы на полевые базы могут поступать с головных баз или из мест заготовки.

При выполнении путеукладочных работ в военное время на отдельных изолированных участках или обходах могут оборудоваться звеноремонтные площадки, на которых ремонтируют звенья, получаемые от разборки малодеятельных станционных путей, веток и тупиков.

Звенья с полевых баз и звеноремонтных площадок транспортируются на путевых тележках ПТ-13 или автомобильным транспортом с использованием прицепов-ропусков 2-Р-15.

Укладка звеньев рельсошпальной решетки тракторным путеукладчиком ПБ-3М

Рабочие бригады производят укладку звеньев пути путеукладчиком ПБ-3М. Он предназначен для укладки и разборки железнодорожного пути колеи 1520 и 1435 мм с длиной звеньев 25 метров с любыми типами шпал с общей массой до 18 тонн и звеньев длиной до 30 м с деревянными шпалами, рельсами от Р43 до Р65 включительно и эпюрой шпал 1440, 1600,

1840 и 2000 штук на километр (рис.1). Масса путеукладчика 31 т. Тягач - трактор Т-130, оборудованный комбинированным ходом и генератором мощностью 37,5 кВт. Команда путеукладчика - 7 чел.

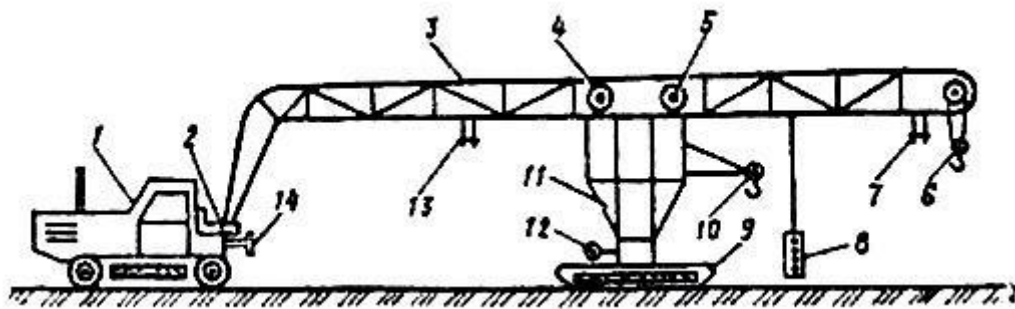


Рис.1. Тракторный путеукладчик ПБ-3М:

1 - трактор-тягач; 2 - водило; 3 - ферма; 4 - грузовая лебедка; 5 - тяговая лебедка; 6 - крюк тяговой лебедки; 7 - задняя захватная рама; 8 - выносной пульт оператора; 9 - гусеничная тележка; 10 - кран-укосина; 11 - опора; 12 - рихтовочный ролик; 13 - передняя захватная рама; 14 - упор с амортизатором

Укладка рельсошпальной решетки с помощью путеукладчика ПБ-3М выполняется командой: на прямых участках - 7 человек, на кривых малых радиусов - 11 человек. Поданный к путеукладчику состав с пакетами звеньев останавливается в 10-12 м от путеукладчика.

Монтеры пути NN 4, 5, 6, 7 раскрепляют пакеты звеньев (снимают стяжки, потом упоры, исключая шпальный упор на ближайшей к путеукладчику платформе). Звенья к месту укладки подаются тепловозом или другой тяговой единицей.

Путеукладчик подготавливается к работе, а на последнее уложенное путеукладчиком звено, над третьей шпалой от трактора ПБ-3М устанавливают тормозные башмаки. После чего, по сигналу машиниста ПБ-3М платформы со звеньями подаются тяговой единицей внутрь портала путеукладчика.

Процесс укладки звеньев по операциям (рис.2).

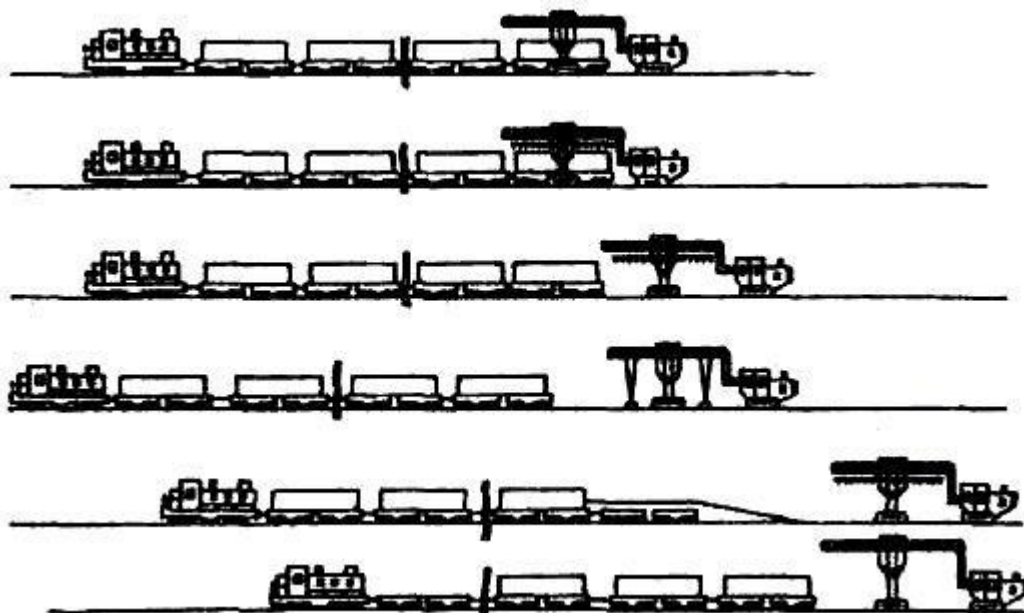


Рис.2. Последовательность выполнения операций по укладке звеньев рельсошпальной решетки путеукладчиком ПБ-3М

Операция 1. Подача сцепов с пакетами в портал ПБ-3М со скоростью не более 2-3 км/час. При этом монтер пути N 5 и оператор 3 следят за тем, чтобы выступающие части платформы и шпалы звеньев не задевали за опоры портала и при необходимости подают сигнал машинисту локомотива об остановке поезда. При подаче звеньев путеукладчик должен быть заторможен с поднятыми в крайнее положение захватными рамами. Между автосцепкой платформы и буксирным устройством трактора должен оставаться зазор не менее 300 мм. В этом положении сцепы со звеньями останавливаются.

Операция 2. Строповка верхнего звена пакета. Оператор N 3, управляя лебедками с выносного пульта, опускает захватные рамы на верхнее звено пакета. Если захваты автоматические, то звено "стропует" этими захватами без помощи человека. Если полуавтоматические, то двое монтеров пути N 5, 7 влезают на пакет, направляют и приводят захватные рамы в положение для захвата звена и после проверки надежности строповки слезают с пакета. Монтеры пути N 4, 6 подносят с платформы к стыку накладки и болты.

Операция 3. Подъем звена. Оператор N 3 включает пультом грузоподъемные лебедки, которые поднимают звено до ограничителей высоты подъема (чтобы звено не раскачивалось при передвижении ПБ-3М).

Операция 4. Перемещение путеукладчика с поднятым звеном по оси пути на расстояние чуть больше, чем длина звена (25,5 м). Скорость перемещения - 1 км/ч, монтеры пути N 4, 7 следят за движением гусеничных тележек.

Операция 5. Опускание звена. Звено опускается таким образом, чтобы задний его конец находился на уровне ранее уложенного звена, а передний - на уровне амортизаторов трактора. Звено опускается оператором (рис.3).

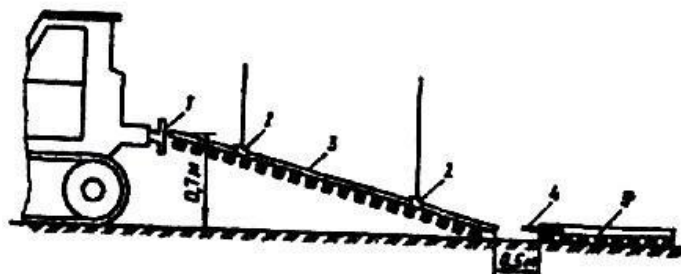


Рис.3. Положение укладываемого звена перед стыковкой:

1 - упор-амортизатор; 2 - захватные рамы; 3 - укладываемое звено; 4 - автостыкователь; 5 - ранее уложенное звено

Операция 6. Стыкование звена. Оно производится в процессе дальнейшего опускания звена и осаживания трактора назад. При этом проверяется совпадение оси пути и звена. Монтеры пути NN 4, 5 сдвигают стыковые шпалы (пока конец звена - навесу) в направлении от стыка звена к трактору. Монтеры пути N 4 и N 7, установив зазорники в стыки, направляют конец звена ломом (или руками, только тогда, когда звено находится на высоте не более 0,5 м от земли), стыкуют его с ранее уложенным звеном временными автостыкователями или постоянными накладками на два болта.

Операция 7. Укладка звена. Окончательная укладка звена производится по оси пути. Предварительно ближайший к трактору конец звена поднимается оператором. Окончив регулировку звена в плане, оператор полностью опускает его на земляное полотно и поднимает

захватные рамы в верхнее положение. Монтеры пути NN 5 и 7 переставляют тормозные башмаки. Последующие звенья укладываются так же.

После того, как все звенья ближайшего к путеукладчику пакета уложены, на освободившиеся 2 платформы перетягивается следующий пакет звеньев. Перетяжка может осуществляться или с помощью тяговой лебедки самого путеукладчика или с помощью локомотива.

Пакет фиксируется относительно уложенного пути тросом, а платформы вытягиваются из-под пакетов, которые находятся на лыжах, и перекачиваются на свободные платформы по их роликовым транспортерам.

Для ближайшей перетяжки пакетов используют обычно тяговые лебедки путеукладчика, при дальней перетяжке - локомотив.

В кривых участках пути работа путеукладчика осложняется (темп укладки уменьшается на 30-35%). Так, в кривых $R < 800$ м платформы с пакетами после подъема очередного звена приходится выводить локомотивом из портала. В кривых $R < 600$ м путь рихтуют с помощью "водила", в кривых меньшего радиуса - специальным рихтовочным роликом от опоры портала.

Особенности монтажа рельсошпальной решетки тракторным путеукладчиком ПБ-3М с путевых тележек ПТ-13

Предварительно путеукладчик ПБ-3М переоборудуется для укладки звеньев с путевых тележек: из фермы убирается вставка со стороны трактора, высотный габарит портала уменьшается. Укладочный поезд подается с пакетами звеньев на съемных путевых тележках ПТ-13 (грузоподъемность одной тележки 13 тонн). Каждая пара тележек загружается пакетом из 3 звеньев на деревянных шпалах. Стыкование пакетов между собой осуществляется обычными накладками, которые ставятся на рельсах нижнего звена в шахматном порядке и закрепляются на крайних отверстиях. Для подачи звеньев к месту их укладки могут быть использованы: дрезина АГМ или мотовоз, трактор на комбинированном ходу или автомашина с комбинированным ходом. Состав со звеньями останавливается за 10-12 м от ПБ-3М. Весь состав подтягивается с помощью тяговой лебедки путеукладчика внутрь портала. Трос лебедки закрепляется за дальний конец сцепов самого удаленного от путеукладчика пакета звеньев. Количество пакетов в этом случае зависит от величины подъема продольного профиля участка: при подъеме от 0 до 20 промиле - соответственно от 7 до 2 пакетов (от 525 м до 150 м). При укладке звеньев под уклон подачу их в портал путеукладчика следует осуществлять тяговыми средствами (мотовозом, дрезиной и др.). Звенья подаются в портал до упора в амортизирующее устройство трактора путеукладчика. После подъема последнего в пакете звена освободившиеся тележки подкатываются под кран-укосину путеукладчика и снимаются с пути на обочину, откуда грузятся краном на автотранспорт и доставляются к месту погрузки звеньев.

Укладка звеньев РШР путеукладчиком УК-25

Консольный путеукладочный кран УК-25/21 грузоподъемностью 21 т (рис.4) предназначен для укладки звеньев пути из рельсов длиной 25 м всех типов, как с деревянными, так и с железобетонными шпалами. Производительность этого путеукладчика достигает 4 км в смену для РШР с деревянными шпалами.

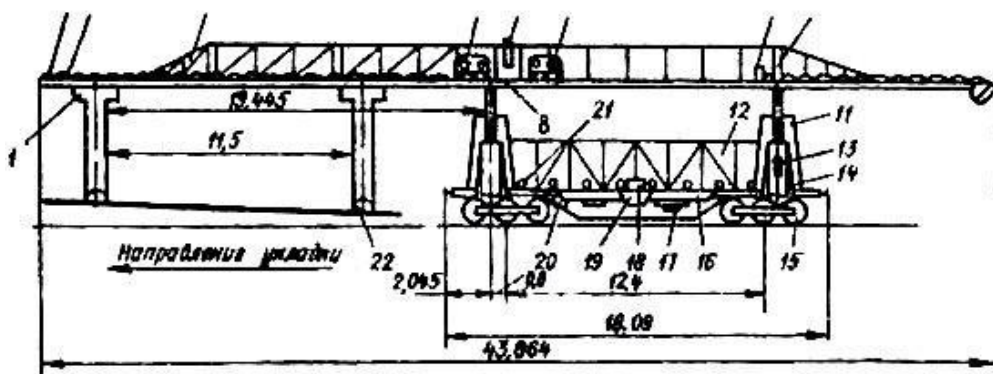


Рис.4. Путьекладчик УК-25:

1 - грузовая тележка; 2, 3 - блоки; 4 - ферма; 5, 7, 20 - лебедки; 6 - пост управления оператора; 8 - средняя поперечная балка; 9 - ограничитель грузоподъемности; 10 - откидные балки; 11 - каретка портала; 12 - ограждение; 13 - гидравлический цилиндр подъема фермы; 14 - стойка портала; 15 - трехосная тележка; 16 - рама; 17 - силовая установка; 18 - пульт управления платформой; 19 - кабина управления; 21 - роликовый конвейер; 22 - укладываемое звено

Укладку звеньев выполняет бригада, состоящая из машиниста крана, оператора, машиниста моторной платформы и 30 монтеров пути (рис.5).



Рис.5. Схема расстановки рабочих при укладке звеньев путьекладчиком УК-25:

1 - место машиниста-водителя; 2 - место машиниста-оператора; 3 и 4 - место монтеров пути - стропальщиков; 5-14 - места монтеров пути нижней группы; 15 - место руководителя работ

Порядок проведения практического занятия

1. Согласно задания, составьте схему укладки пути
2. Опишите технологию работ
3. Разработайте организацию работ

Контрольные вопросы

1. Перечислите методы организации укладки пути
2. Перечислите машины и механизмы, участвующие в процессе
3. Состав бригады, участвующие в процессе укладки

Рекомендуемая литература

Основные источники:

1. И.В. Прокудин, Организация строительства железных дорог, М.: 2013
2. Л.А. Шабалина, Организация и технология строительства железных дорог, М.: 2012
3. Щербаченко В.И. Механизация путевых и строительных работ 2009г.

Дополнительные источники:

1. Федеральный закон Российской Федерации от 09.02.2007 № 16-ФЗ «О транспортной безопасности».
2. Федеральный закон от 27.07.2010 № 195-ФЗ «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации в связи с обеспечением транспортной безопасности».
3. Постановление Правительства Российской Федерации от 10.12.2008 № 940 «Об уровнях безопасности объектов транспортной инфраструктуры и транспортных средств и о порядке их объявления (установления)».

1. Транспорт России: еженедельная газета: Форма доступа <http://www.transportrussia.ru>
2. Железнодорожный транспорт: Форма доступа: <http://www.zdt-magazine.ru/redact/redak.htm> .
3. Сайт Министерства транспорта РФ www.mintrans.ru/
4. Сайт ОАО «РЖД» www.rzd.ru/
5. Издательство «Транспорт» Путь и путевое хозяйство.