

ТИПОВАЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА (ТТК)

ВОЗВЕДЕНИЕ НАСЫПИ ЗЕМЛЯНОГО ПОЛОТНА АВТОМОБИЛЬНОЙ ДОРОГИ ИЗ КРУПНООБЛОМОЧНЫХ ГРУНТОВ I. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

1.1. Типовая технологическая карта (именуемая далее по тексту ТТК) - комплексный организационно-технологический документ, разработанный на основе методов научной организации труда предназначенный для использования при разработке Проектов производства работ (ППР), Проектов организации строительства (ПОС) и другой организационно-технологической документации в строительстве.

ТТК может использоваться для правильной организации труда на строительном объекте, определения состава производственных операций, наиболее современных средств механизации и способов выполнения работ по конкретно заданной технологии.

ТТК является составной частью Проектов производства работ (далее по тексту - ППР) и используется в составе ППР согласно МДС 12-81.2007.

1.2. В настоящей ТТК приведены указания по организации и технологии производства работ по возведению насыпи земляного полотна высотой до 12,0 м из крупнообломочного скального грунта автовозкой.

Определён состав производственных операций, требования к контролю качества и приемке работ, плановая трудоемкость работ, трудовые, производственные и материальные ресурсы, мероприятия по промышленной безопасности и охране труда.

1.3. Нормативной базой для разработки технологической карты являются:

- типовые чертежи;
- строительные нормы и правила (СНиП, СН, СП);
- заводские инструкции и технические условия (ТУ);
- нормы и расценки на строительные-монтажные работы (ГЭСН-2001 ЕНиР);
- производственные нормы расхода материалов (НПРМ);
- местные прогрессивные нормы и расценки, нормы затрат труда, нормы расхода материально-технических ресурсов.

1.4. Цель создания ТТК - описание решений по организации и технологии производства работ по возведению насыпи земляного полотна высотой до 12,0 м из крупнообломочного скального грунта автовозкой, с целью обеспечения их высокого качества, а также:

- снижение себестоимости работ;
- сокращение продолжительности строительства;
- обеспечение безопасности выполняемых работ;
- организации ритмичной работы;
- рациональное использование трудовых ресурсов и машин;
- унификации технологических решений.

1.5. На базе ТТК в составе ППР (как обязательные составляющие Проекта производства работ) разрабатываются Рабочие технологические карты (РТК) на выполнение отдельных видов работ (СНиП 3.01.01-85* "Организация строительного производства") по возведению насыпи земляного полотна высотой до 12,0 м из крупнообломочного скального грунта автовозкой.

Конструктивные особенности их выполнения решаются в каждом конкретном случае Рабочим проектом. Состав и степень детализации материалов, разрабатываемых в РТК, устанавливаются соответствующей подрядной строительной организацией, исходя из специфики и объема выполняемых работ.

РТК рассматриваются и утверждаются в составе ППР руководителем Генеральной подрядной строительной организации.

1.6. ТТК можно привязать к конкретному объекту и условиям строительства. Этот процесс состоит в уточнении объемов работ, средств механизации, потребности в трудовых и материально-технических ресурсах.

Порядок привязки ТТК к местным условиям:

- рассмотрение материалов карты и выбор искомого варианта;
- проверка соответствия исходных данных (объемов работ, норм времени, марок и типов механизмов, применяемых строительных материалов, состава звена рабочих) принятому варианту;
- корректировка объемов работ в соответствии с избранным вариантом производства работ и конкретным проектным решением;
- пересчёт калькуляции, технико-экономических показателей, потребности в машинах, механизмах, инструментах и материально-технических ресурсах применительно к избранному варианту;
- оформление графической части с конкретной привязкой механизмов, оборудования и приспособлений в соответствии с их фактическими габаритами.

1.7. Типовая технологическая карта разработана для нового строительства и предназначена для инженерно-технических работников (производителей работ, мастеров) и рабочих на дорожно-строительных работах, выполняющих работы во II-й дорожно-климатической зоне, с целью ознакомления (обучения) их с правилами производства дорожно-строительных работ по возведению насыпи земляного полотна высотой до 12,0 м из крупнообломочного скального грунта автовозкой, с применением наиболее прогрессивных и рациональных решений по организации, технологии и механизации дорожно-строительных работ.

Технологическая карта разработана на следующие объёмы работ:

- длина участка дороги - $L=100$ м;
- высота насыпи из крупнообломочного грунта \varnothing 80 см - $H_{нас.}=11,0$ м;
- переходный слой из крупнообломочного грунта \varnothing 30-40 см - $h_{пер.}=0,80$ м;
- выравнивающий слой из ПГС - $h_{выр.}=0,20$ м;

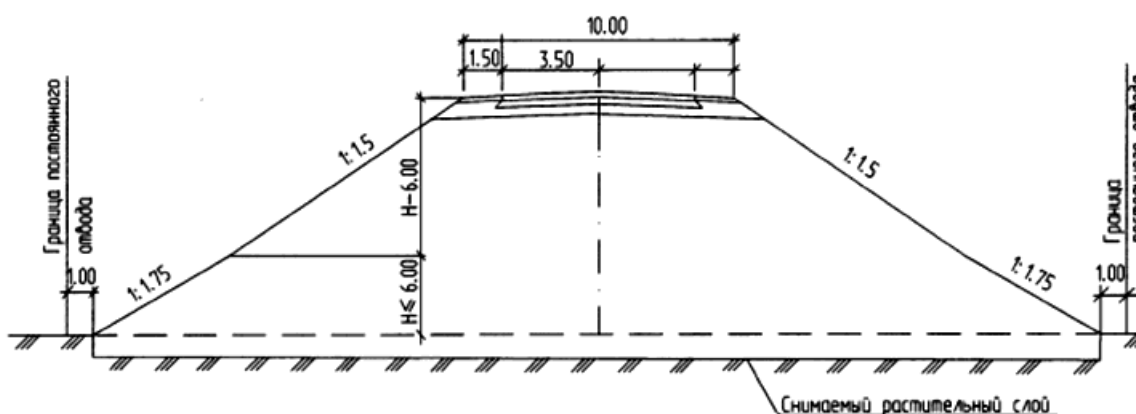


Рис.1. Не обтекаемый поперечный профиль земляного полотна

II. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

2.1. Технологическая карта разработана на комплекс дорожно-строительных работ по возведению насыпи земляного полотна высотой до 12,0 м из крупнообломочного скального грунта автовозкой.

2.2. Дорожно-строительные работы по возведению насыпи земляного полотна высотой до 12,0 м из крупнообломочного скального грунта автовозкой выполняются в одну смену, продолжительность чистого рабочего времени в течение 10-часовой смены составляет:

$$T_{\text{раб.}} = \frac{T_{\text{см.}}}{K_{\text{пер.}}(1 - K_{\text{сн.свщ.}})} = \frac{10 - 0,24}{1,25 \times (1 - 0,05)} = 8,22 \text{ час.}$$

2.3. В состав работ, последовательно выполняемых при возведении насыпи земляного полотна высотой до 12,0 м из крупнообломочного скального грунта автовозкой, входят следующие технологические операции:

- возведение насыпи из крупнообломочного грунта \varnothing 800 мм $h=11,0$ м с послойным разравниванием и уплотнением;
- устройство переходного слоя из крупнообломочного грунта \varnothing 350 мм $h=0,80$ м с послойным разравниванием и уплотнением;
- устройство выравнивающего слоя насыпи из песчано-гравийной смеси $h=0,20$ м;
- устройство выравнивающего слоя на откосах насыпи из связных (глинистых) грунтов.

2.4. Технологической картой предусмотрено выполнение работ комплексным механизированным звеном в составе: **бульдозер Komatsu D555A** ($V_{\text{отв.}}=8,8$ м³, $N_{\text{двиг.}}=416$ л.с., $m_{\text{эксцп.}}=54,19$ т); **автомобиль-самосвал КамАЗ-6520** ($Q_{\text{эксцп.}}=20,0$ т); самоходный, дорожный, **грунтовый пневмоколесный каток XCMG XP-301** ($P_{\text{эксцп.}}=30,0$ т, $h_{\text{слоя}}=0,40$ м, $V_{\text{уплотн.}}=2,75$ м); самоходный, дорожный, **грунтовый виброкаток RV-21DT** ($P_{\text{эксцп.}}=21,0$ т, $V_{\text{упл.}}=2,20$ м); **средний автогрейдер ДЗ-180А** (размеры отвалов $l \times h$: грейдерный 3740×620 мм, бульдозерный 2475×840 мм, $m_{\text{эксцп.}}=13,5$ т); **поливомоечная машина ПМ-3У** ($V_{\text{цис.}}=6000$ л); **бульдозер Б170М1.03ВР** ($l_{\text{отв.}}=4,28$ м, $h_{\text{отв.}}=1,31$ м); **грунтовый виброкаток ДУ-85** ($P=13,0$ т, $V_{\text{вальца}}=2,0$ м).



Рис.2. Бульдозер Komatsu D555A



Рис.3. Автосамосвал КамАЗ-6520



Рис.4. Вибрационный каток RV-21DT



Рис.5. Пневмоколесный каток XCMG XP-301



Рис.6. Средний автогрейдер ДЗ-180А



Рис.7. Поливомоечная машина ПМ-3У



Рис.8. Бульдозер Б170М1.03ВР



Рис.9. Грунтовый каток ДУ-85

2.5. При возведении насыпи используются следующие строительные материалы: **аргилитовые грунты массивные, средней прочности**, расчётная плотность в естественном залегании $\rho=2200$ кг/м³, грунт 6 группы по трудности разработки, классификация грунта **З_б** - принята по Таблице 1-1, Технической части ГЭСН 82-02-01-2001, Сборник N 1, Земляные работы; **гравийно-песчаная смесь, состоящая из крупного или средней крупности песка (40%) и гравия (60%) фракции до 40 мм**, отвечающая требованиям ГОСТ 25607-94*; **техническая вода**, соответствующая требованиям ГОСТ 23732-2011.

2.6. Работы по возведению насыпи земляного полотна высотой до 12,0 м из крупнообломочного грунта автовозкой следует выполнять, руководствуясь требованиями следующих нормативных документов:

- СП 48.13330.2011. "СНиП 12-01-2004 Организация строительства. Актуализированная редакция";

- СП 126.13330.2012. "СНиП 3.01.03-84 Геодезические работы в строительстве. Актуализированная редакция";
- Пособие к СНиП 3.01.03-84. "Производство геодезических работ в строительстве";
- ГОСТ Р 51872-2002. "Документация исполнительная геодезическая. Правила исполнения";
- СП 34.13330.2012. "СНиП 2.02.05-85*. Автомобильные дороги. Актуализированная редакция";
- СП 78.13330.2012. "СНиП 3.06.03-85 Автомобильные дороги. Правила производства работ. Актуализированная редакция";
- СТО НОСТРОЙ 2.25.23-2011. "Строительство земляного полотна автомобильных дорог. Часть 1. Механизация земляных работ при сооружении земляного полотна автомобильных дорог";
- СТО НОСТРОЙ 2.25.23-2011. "Строительство земляного полотна автомобильных дорог. Часть 4. Разработка выемок в скальных грунтах и возведение насыпей из крупнообломочных грунтов";
- НИИ СОЮЗДОРНИИ-1982 г. "Руководство по сооружению земляного полотна автомобильных дорог";
- ВСН 19-89. "Правила приемки работ при строительстве и ремонте автомобильных дорог";
- Минтрансстрой 17.01.1980 "Руководство по сооружению земляного полотна автомобильных дорог";
- ГОСТ 32867-2014. "Дороги автомобильные общего пользования. Организация строительства. Общие требования";
- ГОСТ 32756-2014. "Дороги автомобильные общего пользования. Требования к проведению промежуточной приёмки выполненных работ";
- ГОСТ 32755-2014. "Дороги автомобильные общего пользования. Требования к проведению приёмки в эксплуатацию выполненных работ";
- ГОСТ Р 52398-2005. "Классификация автомобильных дорог. Основные параметры и требования";
- ГОСТ Р 52399-2005. "Геометрические элементы автомобильных дорог";
- ГОСТ 25100-2011. "Грунты. Классификация";
- ГОСТ 23732-2011. "Вода для бетонов и строительных растворов. Технические условия";
- ГОСТ 25607-94*. "Смеси щебеночно-гравийно-песчаные для покрытий и оснований автомобильных дорог и аэродромов. Технические условия";
- СНиП 12-03-2001. "Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования";
- СНиП 12-04-2002. "Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство";
- НПО РОСДОРНИИ-1993 г. "Правила охраны труда при строительстве, ремонте и содержании автомобильных дорог";
- РД 11-02-2006. "Требования к составу и порядку ведения исполнительной документации при строительстве, реконструкции, капитальном ремонте объектов капитального строительства и требования, предъявляемые к актам освидетельствования работ, конструкций, участков сетей инженерно-технического обеспечения";
- РД 11-05-2007. "Порядок ведения общего и (или) специального журнала учета выполнения работ при строительстве, реконструкции, капитальном ремонте объектов капитального строительства";
- МДС 12.-29.2006. "Методические рекомендации по разработке и оформлению технологической карты".

III. ОРГАНИЗАЦИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТ

3.1. В соответствии с СП 48.13330.2001 "СНиП 12-01-2004 Организация строительства. Актуализированная редакция" до начала выполнения строительно-монтажных работ на объекте Подрядчик обязан в установленном порядке получить у технического Заказчика проектную документацию и нотариально заверенную копию разрешения на строительство, по форме, приведённой в Приложении N 1 к приказу Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства РФ от 19 февраля 2015 г. N 117/пр. Выполнение работ без разрешения запрещается.

3.2. До начала производства работ по возведению земляного полотна необходимо провести комплекс организационно-технических мероприятий, в том числе:

- заключить с техническим Заказчиком (застройщиком) договор строительного подряда на строительство объекта (сооружения);

- получить от технического Заказчика (застройщика) комплект Проектной и Рабочей документации на данные виды работ;

- получить от технического Заказчика (застройщика) постановления органов местного самоуправления о предоставлении земельного участка для строительства в соответствии со ст.8, п.8 Земельного кодекса РФ;

- получить от технического Заказчика (застройщика) Акт выбора земельного участка для строительства объекта, утверждённый решением органа местного самоуправления либо исполнительного органа государственной власти субъекта РФ;

- принять площадку для строительства, с оформлением Акта передачи от технического Заказчика (застройщика) земельного участка под строительную площадку согласно п.6.2.5 СП 48.13330-2011;

- не менее чем за 10 дней до начала выполнения строительных работ получить от технического Заказчика (застройщика) техническую документацию на геодезическую разбивочную основу и закрепленные на площадке строительства пункты геодезической основы с составлением Акта освидетельствования геодезической разбивочной основы объекта капитального строительства, по форме, приведённой в Приложении 1, РД-11-02-2006;

- решить основные вопросы, связанные с материально-техническим обеспечением строительства, в т.ч. заключение договоров на поставку материально-технических ресурсов, размещение заказов на изготовление элементов сборных конструкций, деталей и изделий, необходимых для строительства объекта (сооружения);

- получить у строительного контроля Заказчика основные комплекты рабочих чертежей с надписью "**В производство работ**" и обеспечить ими строительный участок;

- организовать тщательное изучение проектных материалов, содержащих исходные данные для строительства мастерами и производителями работ;

- разработать ППР, Технологические карты, содержащие решения по организации строительного производства, технологии дорожно-строительных работ, по возведению земляного полотна из крупнообломочного грунта высотой до 12,0 м, согласовать их с Генеральным подрядчиком и строительным контролем Заказчика;

- назначить лиц, ответственных за безопасное производство работ, а также их контроль и качество выполнения;

- укомплектовать бригаду (звено) рабочими-дорожниками и машинистами дорожно-строительных машин соответствующей квалификации;

- ознакомить бригадиров и звеньевых с Проектом производства работ, Технологическими картами и технологией производства работ по возведению земляного полотна, а также выдать бригадам и звеньям Наряды-задания, Калькуляции и Лимитно-заборные карты на материалы на весь объем порученных работ;

- провести инструктаж членов бригады по технике безопасности и обеспечить рабочих средствами индивидуальной защиты;

- установить временные инвентарные бытовые помещения для хранения строительных материалов, инструмента, инвентаря, обогрева рабочих, приёма пищи, сушки и хранения рабочей одежды, санузлов и т.п.;
- разработать схемы и устроить временные подъездные пути для движения транспорта к месту производства работ;
- устроить временные складские площадки для приёма конструкций, строительных деталей и материалов;
- подготовить к производству работ машины, механизмы и оборудования, доставить их на объект, смонтировать и опробовать;
- доставить в зону работ потребный инвентарь, приспособления для безопасного производства работ, электрифицированный, механизированный и ручной инструмент;
- обеспечить строительную площадку противопожарным инвентарём и средствами сигнализации;
- оградить строительную площадку и выставить предупредительные знаки, освещённые в ночное время;
- обеспечить связь для оперативно-диспетчерского управления производством работ.

3.3. Общие требования к выполнению работ

3.3.1. Строительство автомобильных дорог в горных и предгорных районах (Восточная Сибирь, Южный Урал, Дальний Восток, Кавказ, Крым и т.п.) связано с широким использованием крупнообломочных грунтов для сооружения земляного полотна.

3.3.2. Крупнообломочные грунты, представляющие собой несцементированные продукты искусственного или естественного смешения исходных горных пород различного генезиса и минералогического состава и отличающиеся повышенным (более 10%) содержанием обломочных (скелетных) частиц крупнее 2 мм.

3.3.3. Из аргиллитового крупнообломочного грунта фракции ≥ 800 мм сооружается лишь ядро насыпи, охватывающее ее нижнюю и среднюю части.

3.3.4. В целях предотвращения увлажнения ядра насыпи за счет капиллярного поднятия при близком залегании уровня грунтовых вод (или возможного застоя поверхностных вод) в основании возводимой насыпи устраивают капилляропрерывающие или водоизолирующие слои (см. Рис.10).

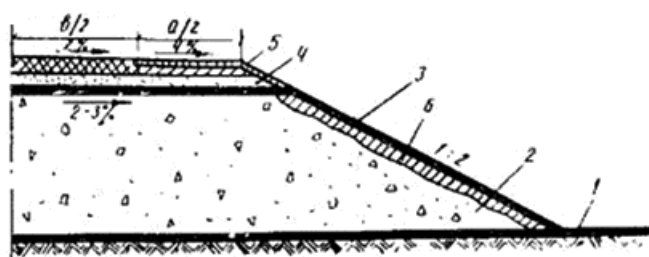


Рис.10. Конструкция насыпи из крупнообломочных грунтов с защитными элементами из грунтов укрепленных органическими вяжущими

1 - капилляропрерывающий слой; 2 - ядро насыпи из аргиллитового грунта; 3 - защитный слой на откосе; 4 - морозозащитный слой; 5 - слой укрепления на откосе; 6 - выравнивающая присыпка из глинистого грунта
Последние представляют собой нижние слои насыпи, устраиваемые из крупнозернистых песков, или гравийно-песчаных и гравелистых грунтов (толщиной не менее 0,5 м), или связных грунтов, укрепленных вяжущими материалами (толщиной 0,2 м).

Ширина капилляропрерывающих слоев принимается на 1 м больше основания земляного полотна.

3.3.5. Верхняя часть насыпи (переходный слой) должна отсыпаться высотой до 1,0 м из крупнообломочных грунтов, включающих фракции не крупнее 250 мм. Переходный слой является защитным слоем по отношению к ядру насыпи.

3.3.6. Если при устройстве переходного слоя не обеспечивается необходимая ровность земляного полотна, следует предусмотреть выравнивающий слой из песчано-гравийных грунтов толщиной 15-20 см.

3.3.7. На поверхности откосов основного ядра насыпи устраивают защитные слои, предохраняющие ядро насыпи от увлажнения.

При использовании глинистых грунтов в качестве защитного элемента, откосы ядра насыпи выполняют в виде уступов шириной 2,5-3,0 м (см. Рис.11).

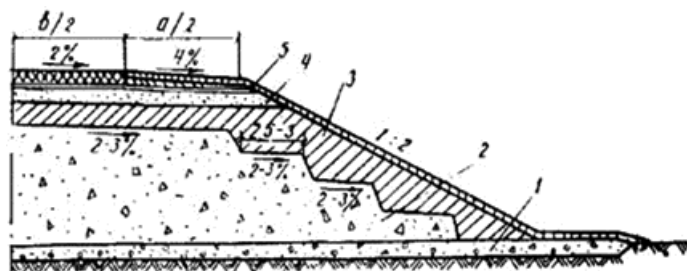


Рис.11. Конструкция насыпи из крупнообломочных грунтов с защитными элементами из глинистых грунтов

1 - капилляропрерывающий слой; 2 - ядро насыпи из аргиллитового грунта; 3 - защитный слой на откосе; 4 - морозозащитный слой; 5 - слой укрепления на поверхности откоса.

3.3.8. При наличии "рваной" поверхности откоса насыпи из крупнообломочных грунтов, следует устраивать на откосах выравнивающий слой из связных грунтов с последующей плакировкой его поверхности растительным грунтом или засевом трав (см. Рис.12).

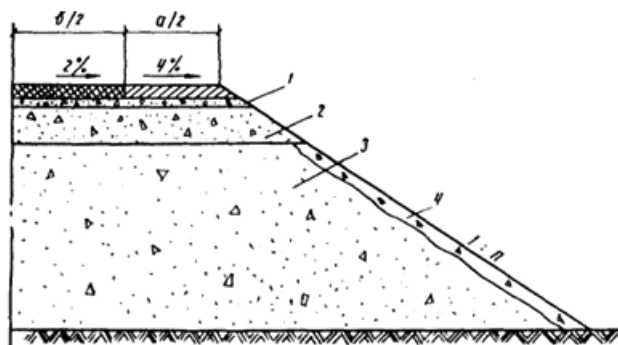


Рис.12. Конструкция насыпи из крупнообломочных грунтов

1 - выравнивающий слой из песчано-гравийных грунтов; 2 - переходный слой мелкообломочных (аргиллитовых) грунтов; 3 - ядро насыпи из крупнообломочных (аргиллитовых) грунтов; 4 - выравнивающий слой на откосе из связных (глинистых) грунтов

3.4. Подготовительные работы

3.4.1. До начала основных работ по возведению земляного полотна должны быть завершены подготовительные работы, в состав которых входят:

- геодезические разбивочные работы по восстановлению и закреплению на местности трассы дороги, границ полосы отвода, углов поворота трассы и т.д.;

- расчистка территории в пределах полосы отвода от леса, кустарника, пней и камней;

- разборка подлежащих сносу строений и их фундаментов, расположенных в полосе отвода под строительство;

-
- перенос существующих инженерных сетей из полосы отвода под строительство;
 - срезка и складирование растительного слоя грунта;
 - подготовка основания под насыпь земляного полотна;
 - расчет технологических параметров насыпи земляного полотна;
 - геодезическая разбивка поперечных профилей земляного полотна;
 - разработка схем и устройство временных землевозных дорог для транспортировки грунта к месту производства работ.

3.4.2. При восстановлении трассы выполняют геодезические работы с целью переноса проекта на местность и контроля соответствия проекту размеров высотных отметок сооружения. Для этого выполняется восстановление обозначенных в период проектных изысканий:

- оси трассы;
- осей искусственных сооружений;
- границ отведённой территории;
- геодезической разбивочной основы, служащей для привязок отметок и расстояний к государственной геодезической сети.

Технология геодезических работ по восстановлению и закреплению на местности трассы дороги и границ полосы отвода подробно рассмотрена в отдельной Технологической карте.

3.4.3. Расчистка полосы отвода под строительство автомобильной дороги от леса, кустарника, пней, порубочных остатков, крупных камней, строительного мусора и др. осуществляют по отдельным участкам в порядке очередности производства на них работ по возведению земляного полотна.

В состав работ по расчистке полосы отвода входят следующие виды работ:

- подготовка лесосеки;
- валка леса;
- обрубка сучьев деревьев;
- сбор и удаление порубленных остатков;
- трелевка хлыстов к временным складам;
- разделка хлыстов на сортименты;
- погрузка и вывозка деловой древесины или дров;
- корчевание пней и вычесывание корней.

Подготовка лесосеки включает уборку сухостойных и зависших деревьев, вырубку кустарников и мелколесья, прокладку трелевочных волоков и организацию временного склада, где предусматривается разделка хлыстов на сортименты, складирование и отгрузка полученной деловой древесины или дров, прокладку в необходимых случаях тракторных путей и временных дорог.

Трелевочные волоки и временные склады должны размещаться в пределах отведенной для дороги полосы, а в случае невозможности в местах, определенных проектом, с соответствующим оформлением временного отвода.

Вывозка древесины и отходов в летнее время производится по временным дорогам, проложенным в пределах полосы отвода, и по дорогам существующей сети.

Лес спиливают бензомоторными пилами преимущественно в зимний период, так как это обеспечивает лучшие условия просушки дорожной полосы в весеннее время до начала земляных работ и облегчает вывозку полученного при порубке леса по зимнему пути, особенно при наличии заболоченности.

Высота пней должна быть минимальной. Для направленной валки деревьев, облегчающей трелевку, применяют различные приспособления (валочные вилки, валочные лопатки и др.).

При невозможности использовать древесину в качестве деловой допускается валка деревьев без спиливания вместе с корнями с помощью бульдозеров и корчевателей-собирателей на тракторах класса 10 тс и более. При валке деревьев и кустарника вместе с корнями необходимая сортировка и вывозка древесины производятся до начала работ по удалению плодородного слоя почвы. Удаление леса или кустарника вместе с плодородным слоем почвы не допускается.

На участках просек с кустарниками и мелколесьем при толщине до 10-15 см расчистка дорожной полосы может выполняться с помощью кустореза с последующим собиранием срезанных кустов и деревьев и вычесыванием корней с помощью корчевателя-собирателя или бульдозерно-рыхлительного агрегата.

Собирание в кучи порубочных остатков (обрубленных сучьев, вершин, срезанного кустарника) выполняют корчевателем-собирателем после вывозки с пасеки хлыстов. Места для укладки порубочных остатков выбирают так, чтобы кучи не мешали последующим работам по корчевке пней, вычесыванию корней и возведению земляного полотна. Кучи должны располагаться не ближе 8 м от стены леса.

Порубочные остатки мелколесье, выкорчеванные пни должны выполняться для промышленной проработки или в места складирования, отведенные органами лесного хозяйства. Сжигание остатков на месте допускается по согласованию с лесхозом и органами пожарного надзора в установленное ими время.

Корчевку пней следует выполнять бульдозером. При корчевке крупных пней с сильно развитой корневой системой в целях облегчения корчевки корни подкапывают и подрубают. Вычесывание корней, оставшихся после корчевки пней и срезки кустарника и мелколесья, осуществляется корчевателем-собирателем. Оставшиеся после корчевки ямы засыпают с послойным уплотнением грунта. После вычесывания корней и удаления почвы вся поверхность основания под насыпь должна быть спланирована и тщательно уплотнена тяжелыми катками.

Камни (валуны), мешающие возведению земляного полотна, должны быть удалены бульдозерно-рыхлительными агрегатами. Для захвата и перемещения крупных камней следует использовать цепи или захватные приспособления.

Производство работ по лесорасчистке полосы отвода подробно рассмотрено в отдельной Технологической карте.

3.4.4. Разбивка работ по срезке и складированию растительного слоя грунта заключается в выносе в натуру границ срезки и контуров валов складирования. Для разбивки границ срезки используют вешки высотой 1-1,5 м, устанавливаемые через 20-25 м. Контур валов складирования обозначают кольями; границу срезки до начала работ - бороздой (рыхлителем).

В целях предупреждения поломки или засыпки установленных ранее знаков выноса проекта на местность следует защитить ограждениями из трех реек, скрепленных верхними концами "в шатер", или обозначить специальными вешками. После окончания срезки плодородного слоя почвы установленная для этой работы разбивка снимается.

Плодородный слой почвы срезают и перемещают бульдозером на границу полосы отвода, складировать валы с последующей погрузкой в автотранспорт и вывоз в места хранения. Толщина снятия растительного слоя грунта равна $h=0,20$ м.

Если подлежащий снятию слой имеет высокую плотность или в нем остались корни после удаления леса, до начала срезки рыхлят слой.

Плодородный слой почвы снимают, как правило, в талом состоянии. При затрудненной проходимости машин допускается снимать почву в весенний период при оттаивании грунта на соответствующую глубину.

Производство работ по срезке растительного (плодородного) слоя почвы подробно рассмотрено в отдельной Технологической карте.

3.4.5. До начала возведения насыпи поверхность естественного грунтового основания, после срезке растительного слоя грунта должна быть выровнена бульдозером. На горизонтальных участках в не дренирующих грунтах поверхности основания придается поперечный уклон от оси 20-40%. Наличие в не дренирующих грунтах ям, траншей, котлованов и других понижений, в которых может застаиваться вода, не допускается.

Местные понижения заполняют послойно с уплотнением до требуемой для основания плотности.

Основания уплотняют непосредственно перед отсыпкой вышележащих слоев земляного полотна.

Производство работ по подготовке естественного основания под насыпь земляного полотна подробно рассмотрено в отдельной Технологической карте.

3.4.6. Разбивку поперечных профилей земляного полотна осуществляют по пикетным знакам, знакам разбивки кривых и реперам, вынесенным в процессе подготовительных работ за наружную бровку резервов. Разбивку насыпей выполняют после срезки плодородного слоя почвы, расчистки и выравнивания естественного основания.

Попикетную разбивку насыпей производят с помощью кольев длиной 1-1,5 м толщиной не менее 4 см и разметочных колышков длиной 30-40 см. Забивка кольев производится на глубину 20-30 см. Кольями обозначают:

- высотные отметки по оси и по бровкам насыпи - на выносе за пределы резервов;
- высотную отметку бровки земляного полотна - по линии бровки.

Колышками обозначают границы подошвы откоса насыпи.

Разбивка насыпи заключается в установке кольев по оси дороги, высота которых должна быть равна высоте насыпи с учетом толщины дорожной одежды. Одновременно кольями обозначают линию подошвы насыпи. На кольях указывают проектные отметки верха рабочего слоя по оси насыпи и высоту насыпи по бровке (рабочей отметки насыпи).

На прямых горизонтальных участках разбивочные поперечники устраивают через 50 м, на вогнутых кривых - через 10-20 м, на горизонтальных и вертикальных выпуклых кривых - через 20-50 м. Порядок разбивки земляного полотна подробно рассмотрен в отдельной Технологической карте.

3.4.7. До начала производства работ по сооружению земляного полотна, необходимо произвести расчеты по определению параметров устраиваемой конструкции, в том числе:

Толщину каждого технологического слоя земляного полотна (если неизвестна толщина уплотнения данного грунта применяемым катком):

$$h_{\text{тех.сл.}} = h_{\text{пр.}} \times \frac{K_{\text{пр.}}}{K_{\text{нач.}}} + h_{\text{осад.}}, \text{ М,}$$

$h_{\text{пр.}}$ - проектная толщина слоя $\approx 1,0 \text{ м}$

$K_{\text{пр.}}$ - требуемая величина коэффициента уплотнения $= 0,98$

$K_{\text{нач.}}$ - коэффициент начального уплотнения бульдозером $\approx 0,85$

$h_{\text{осад.}}$ - величина осадки насыпи $\approx 2\%$

Ширину верха и низа каждого технологического слоя земляного полотна

$$B_{\text{низ.}} = B_{\text{верх.}} + h_{\text{пр.}} \times m \times 2 + b_{\text{отк.}} \times 2, \text{ М,}$$

где $B_{\text{верх.}}$ - ширина рабочего слоя земляного полотна поверху, м.

$$B_{\text{верх}} = B_{\text{д.о.}} + h_{\text{д.о.}} \times m \times 2 \text{ м,}$$

где $B_{\text{д.о.}}$ - ширина по верху дорожной одежды

$h_{\text{д.о.}}$ - толщина слоев дорожной одежды (в сумме)

m - величина заложения откосов земляного полотна

$h_{\text{пр.сл.}}$ - проектная толщина технологического слоя

Площадь поперечного сечения технологического слоя

$$F_{\text{тех.сл.}} = \frac{B_{\text{низ.}} + B_{\text{верх}}}{2} \times h_{\text{тех.сл.}}, \text{ м}^2,$$

где $B_{\text{верх}}$ - ширина слоя земляного полотна поверху, м

$B_{\text{низ.}}$ - ширина слоя земляного полотна понизу, м

$h_{\text{тех.сл.}}$ - толщина технологического слоя, м.

Объем грунта необходимый для отсыпки технологического слоя

$$V_{\text{тех.сл.}} = F_{\text{тех.сл.}} \times l_{\text{зак.}} \times K_{\text{отн.}}, \text{ м}^3,$$

где $K_{\text{отн.}}$ - коэффициент относительного уплотнения, принимается по табл.14, Приложения 2, СНиП 2.05.02-85, при требуемом коэффициенте уплотнения технологических слоев $K_{\text{упл}} = 0,95 \approx \mathbf{1,05}$ и рабочего слоя $K_{\text{упл}} = 0,98 \approx$

1,08.

Необходимое количество грунта разработать в карьере для возведения насыпи

$$V_{\text{разр.}} = V_{\text{тех.сл.}} : k_{\text{остат}}, \text{ м}^3,$$

$k_{\text{остат.}}$ - коэффициент остаточного разрыхления грунта

$$k_{\text{остат.}} = \frac{100}{100 + P_{\text{ост.}}},$$

$P_{\text{ост.}}$ - остаточное разрыхление грунта $\approx 20-30\%$

3.4.8. Завершение подготовительных работ фиксируют в Общем журнале работ (Рекомендуемая форма приведена в РД 11-05-2007).

3.5. Возведение ядра насыпи из крупнообломочного грунта $\varnothing 800 \text{ мм}$

3.5.1. Возведение насыпи земляного полотна включает осуществление следующего комплекса последовательно (либо частично параллельно) выполняемых процессов и операций:

- разработка грунта в карьере экскаватором с погрузкой в автосамосвалы;
- транспортировка грунта автосамосвалами из карьера в насыпь;
- разравнивание грунта в насыпи бульдозером;
- уплотнение грунта насыпи самоходными дорожными катками;
- устройство защитного слоя из глинистого грунта на откосах.

3.5.2. Для разработки крупнообломочного грунта в карьере применяется гидравлический экскаватор **Volvo EC-290B** с навесным оборудованием "обратная лопата", с ёмкостью ковша 1,45 м³, имеющий следующие эксплуатационные характеристики:

- максимальный радиус копания на уровне стоянки $R_{max} = 11,29$ м;
- глубина выемки на уровне стоянки $H_{cm} = 7,98$ м;
- высота разгрузки $h_{разгр} = 7,34$ м;
- радиус разгрузки при высоте автотранспорта 3,0 м $R_{разгр} = 7,82$ м;
- оптимальный радиус резания $R_{рез} = 0,9 \times 11,29 = 9,22$ м.

Разработку грунта в карьере начинают по заранее намеченной трассе с пионерной траншеи до отметки, позволяющей обеспечить нормальный набор грунта ковшом экскаватора. Затем разработку грунта ведут продольными (боковыми) или торцевыми (лобовыми) проходками.

Автосамосвалы под погрузку подают задним ходом и устанавливают на расстоянии 1,0 м от бровки карьера с таким расчетом, чтобы средний угол поворота стрелы экскаватора не превышал 90°. Место остановки автомобиля-самосвала при загрузке отмечают вешкой.

При этом необходимо учитывать, что радиус выгрузки экскаватора при высоте выгрузки 2,4 м составляет 7,82 м. При разгрузке ковш должен находиться на расстоянии примерно 0,5 м над бортом автомобиля-самосвала. Ширину проходок экскаватор определяют расчетом.

При торцевой проходке при выгрузке грунта на одну сторону ширина проходки по верху:

$$B_{прох.} = b_1 + b_2 = \sqrt{R_{max}^2 - l_{пер}^2} + (R_{разгр} - \frac{b_{автсам}}{2} - l_{тр}) = \sqrt{11,29^2 - 2,5^2} + (7,82 - \frac{2,63}{2} - 4,0) = 13,5 \text{ м},$$

где R_{max} - максимальный радиус копания на уровне стоянки, 11,29 м;

$l_{пер}$ - длина передвижки; принимается не более 0,75 длины рукояти экскаватора: $0,75 \times 3,7 = 2,78$ м принимаем длину передвижки $l_{пер} = 2,5$ м;

$R_{разгр}$ - радиус выгрузки в транспортное средство, 7,82 м;

b - ширина колеи транспортного средства = 2,63 м (КамАЗ-6520);

$l_{тр}$ - расстояние от бровки котлована до колеи транспортного средства, 4,0 м.

При боковой проходке её ширина определяется по формуле

$$B_{прох.} = b_2 + b_3 = \sqrt{R_{п.з.}^2 - l_{пер}^2 - mh} + (R_{разгр} - \frac{b_{автсам}}{2} - l_{тр}) = \sqrt{7,79^2 - 2,5^2 - 0,5 \times 7,0} + (7,82 - \frac{2,63}{2} - 4,0) = 9,6 \text{ м},$$

где m - коэффициент откоса, 0,5;

h - глубина разработки карьера, 7,0 м

$R_{п.з.}$ - наибольший радиус резания на уровне забоя = $R_{max} - mh = 7,79$ м

Расстояние от кромки забоя до оси прохода экскаватора определяется по формуле:

$$l_{тр} = R_{БВ} - 1 - \frac{b_{автсам}}{2} = 7,82 - 1 - \frac{2,5}{2} = 5,57 \text{ принимаем } 5,0 \text{ м},$$

где $R_{\text{ВВ}}$ - радиус выгрузки при максимальной высоте выгрузки, м;

$b_{\text{а/сам}}$ - ширина базы автосамосвала, м.

С одной стоянки экскаватора разрабатывают участок длиной 3-4 м, после чего экскаватор передвигают на новое место стоянки.

3.5.3. Транспортировку грунта из карьера в насыпь производят **автомобилями-самосвалами КамАЗ-6520**. На месте производства работ грунт выгружают вдоль насыпи начиная от её краев (см. Рис.13).

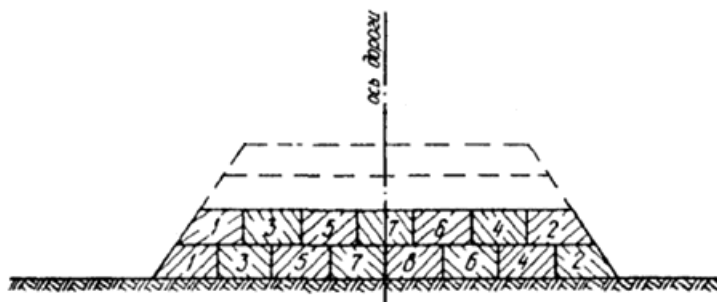


Рис.13. Схема разгрузки грунта и укладки его в насыпь:

1, 2, 3 и т.д. - последовательность выгрузки грунта из автомобилей-самосвалов

Расстояние между центрами куч грунта выгружаемых автосамосвалом в насыпь

$$l_{\text{куч.}} = \frac{P_{\text{а/с.}}}{b_{\text{куч.}} \times h_{\text{сл.}} \times K_{\text{зап.}} \times \gamma}, \text{ м},$$

где $P_{\text{а/с.}}$ - грузоподъемность автомобиля-самосвала, тонн.

$b_{\text{куч.}}$ - ширина полосы разравнивания кучи = $b_{\text{отв.}}$ бульдозера, м.

$h_{\text{сл.}}$ - проектная толщина слоя отсыпки, м.

$K_{\text{зап.}}$ - коэффициент запаса на уплотнение грунта: $K_{\text{зап.}} = K_{\text{отн.}}$

γ - объемный вес грунта, т/м³

Прием грунта на месте выгрузки осуществляет дорожный рабочий 3 разряда, который подает сигнал на подход автомобиля и дает команду водителю на выгрузку в указанном месте. Место для выгрузки грунта отмечают вешкой. После разгрузки и очистки кузова дает сигнал на отход автосамосвала.

3.5.4. Грунт разравнивают слоями толщиной от 1,20 до 1,30 м за 2 прохода **бульдозера Komatsu D555A** по одному следу. После разравнивания грунта производят сначала предварительную (грубую) планировку слоя за 1-2 прохода бульдозера по одному следу, а затем окончательную его планировку за 1-2 прохода по одному следу с приданием поверхности слоя поперечного уклона 20-40‰ от оси к бровкам земляного полотна. Работу выполняют на II рабочей скорости с перекрытием предыдущего следа на 0,5-0,8 м.

Первый слой насыпи, по естественному основанию, отсыпают по способу "от себя" (см. Рис.14), последующие - продольным способом "на себя" (см. Рис.15).

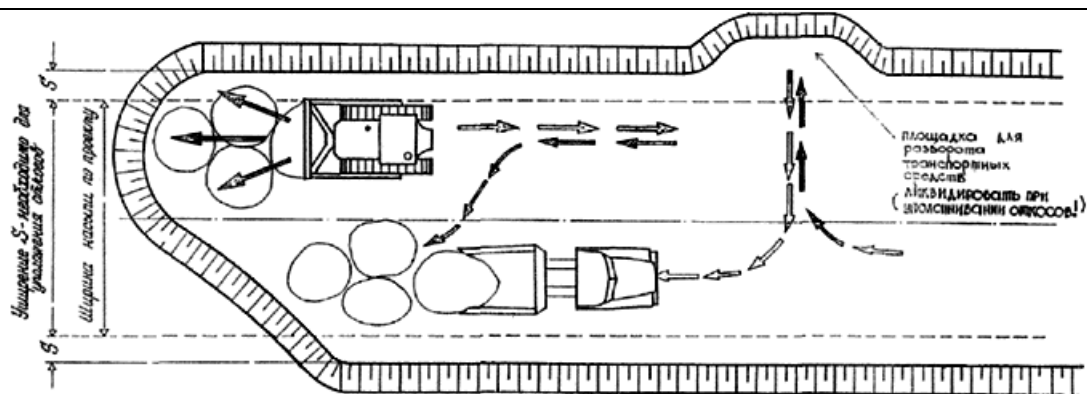


Рис.14. Схема отсыпки технологических слоев бульдозером "от себя"

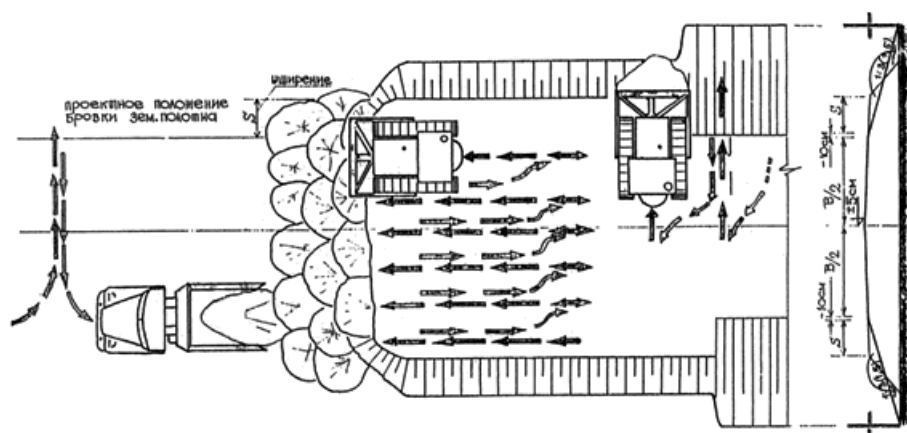


Рис.15. Схема отсыпки технологических слоев бульдозером "на себя"

3.5.5. Слой отсыпанного грунта, рекомендуется уплотнять круговыми проходами в две стадии. Вначале во избежание сдвигов и образования волн грунта перед рабочими органами уплотняющей машины следует сделать прикатку **виброкатком RV-21DT** за 7-8 проходов по одному следу, а затем основную укатку **катком на пневматических шинах XCMG XP-301** за 10-12 проходов по следу, до $K_{упл.} = 0,98$.

Первые проходы начинают на расстоянии 2,0-2,5 м от бровки насыпи, во избежание обрушения откоса. Затем последующими проходами, смещаясь за каждый проход на 1/3 ширины катка, уплотняют упорные полосы по краям насыпи. После этого уплотнение грунта продолжают с перемещением от краев насыпи к ее оси (перекрытие каждого прохода составляет 1/3-1/4 ширины катка).

Первые и последние два прохода катка при уплотнении насыпи выполняют со скоростью 1,5...2 км/ч, а остальные проходы - 4...8 км/ч.

Параметры укатки определяются опытным путем, по Методике пробного уплотнения грунтов укаткой (Приложение 13, Руководства по сооружению земляного полотна автомобильных дорог. Транспорт, М-1982 г).

Пробное уплотнение грунтов укаткой проводят с целью уточнения оптимальных толщин слоев, а также для определения количества проходов катка по одному следу, необходимого для получения требуемой степени уплотнения. Результаты уплотнения должны отражаться в Журнале контроля плотности земляного полотна и Акте пробного уплотнения грунта, по формам, приведённых в Приложении 13, Руководства по сооружению земляного полотна автомобильных дорог. Транспорт, М-1982 г.

Применение пробной укатки позволяет заменить пооперационный контроль путем инструментальных измерений плотности и влажности технологическим контролем.

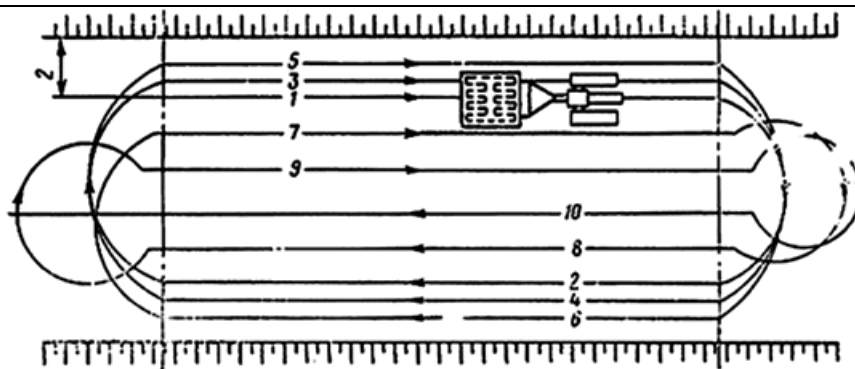


Рис.16. Схема уплотнения слоев насыпи земляного полотна

1-10 - последовательность проходов

Если влажность грунта повышена, то его просушивают до достижения оптимальной влажности, а сухой грунт увлажняют, при этом количество воды, необходимое для его увлажнения, определяет лаборатория строительной организации. Промышленные, сточные и болотные воды без исследования их в лаборатории применять запрещается.

Полив выполняется при помощи **поливомоечной машины ПМ-3У** в зависимости от требуемого увлажнения в несколько приемов, периодически поливают водой в малых количествах с целью доведения его влажности до оптимальной. Каждая последующая проходка поливочной машины производится после впитывания грунтом воды от полива предыдущей проходки. Для уменьшения потерь воды при увлажнении необходимо розлив производить с помощью распределительных трубок, установленных на машине.

Степень уплотнения крупнообломочного грунта устанавливают нивелировкой по накопленной в процессе укатки величине осадки слоя грунта. Замеры выполняют в 3 точках на поперечниках - по оси и на расстоянии 1,5-2,0 м от бровки земляного полотна, а при ширине слоя более 20 м - и в промежутках между ними. Окончательное заключение по уплотнению грунтов и их естественной, относительной и оптимальной влажности составляет аккредитованная лаборатория строительной организации.

3.5.6. При ступенчатой конструкции ядра насыпи осуществляется устройство защитного слоя из глинистого грунта на откосах. По мере возведения каждой ступени ядра насыпи досыпается слой глинистого грунта со стороны откоса (см. Рис.17).

Движение **автомобилей-самосвалов КамАЗ-6520** при перевозке глинистого грунта осуществляться по уплотненной поверхности отсыпанного слоя ядра насыпи с выгрузкой грунта на уступ. Разравнивание глинистого грунта по уступу осуществляют с помощью **бульдозера Б170М1.03ВР** способом "на себя" слоями толщиной по $h=0,50$ м с последующим уплотнением **грунтовым виброкатком** "по челночной" схеме за 3-4 прохода по одному следу до коэффициента уплотнения, $K_{упл.}=0,98$. Первый и последний проходы катка следует выполнять с сильной вибрацией на скорости 2,5-3,5 км/час, промежуточные без вибрации на скорости 8-10 км/час.

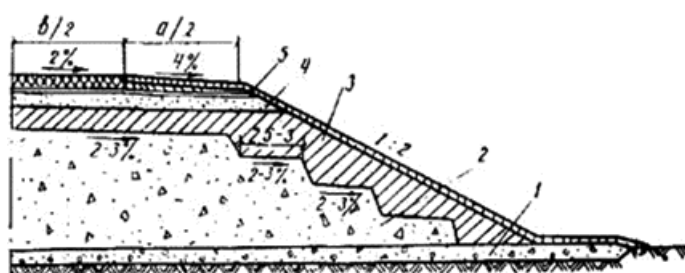


Рис.17. Конструкция насыпи из крупнообломочных грунтов с защитными элементами из глинистых грунтов

1 - капилляропрерывающий слой; 2 - ядро насыпи из аргиллитового грунта; 3 - защитный слой на откосе; 4 - морозозащитный слой; 5 - слой укрепления на поверхности откоса.

3.5.7. Выполненные работы по устройству насыпи земляного полотна из крупнообломочного грунта необходимо предъявить представителю строительного контроля Заказчика для технического осмотра. При

отсутствии дефектов, а также после устранения недостатков необходимо документально оформить данные работы путем подписания Акта освидетельствования скрытых работ, в соответствии с формой, приведенной в Приложении 3, РД-11-02-2006 и получить разрешение на выполнение последующих работ по устройству переходного слоя земляного полотна.

3.6. Устройство переходного слоя из крупнообломочного грунта ϕ 250 мм

3.6.1. Переходный слой является защитным слоем по отношению к ядру насыпи. При его устройстве осуществляется следующий комплекс последовательно (либо частично параллельно) выполняемых процессов и операций:

- разработка грунта в карьере экскаватором с погрузкой в автосамосвалы;
- транспортировка грунта автосамосвалами из карьера в насыпь;
- разравнивание грунта в насыпи бульдозером при послойной отсыпке;
- планировка и профилирование поверхности слоя бульдозером;
- уплотнение грунта насыпи самоходными дорожными катками.

3.6.2. Для разработки грунта в карьере применяется гидравлический экскаватор **Volvo EC-290B** с навесным оборудованием "обратная лопата", с ёмкостью ковша 1,45 м³.

Разработку грунта в карьере начинают по заранее намеченной трассе с пионерной траншеи до отметки, позволяющей обеспечить нормальный набор грунта ковшом экскаватора. Дальнейшую разработку грунта в карьере ведут продольными (боковыми) или торцевыми (лобовыми) проходками.

Автосамосвалы под погрузку подают задним ходом и устанавливают на расстоянии 1,0 м от бровки карьера с таким расчетом, чтобы средний угол поворота стрелы экскаватора не превышал 90°. При этом необходимо учитывать, что радиус выгрузки экскаватора при высоте выгрузки 2,4 м составляет 7,82 м. Ширину проходов экскаватор определяют расчетом.

Рабочий цикл экскавации состоит из операций:

- набор породы в ковш во время его движения по забою;
- вывод ковша из забоя и подъем рукояти экскаватора вверх на высоту, достаточную для погрузки транспортных средств;
- поворот стрелы к месту разгрузки ковша;
- установка ковша в положение разгрузки;
- разгрузка ковша;
- установка ковша после разгрузки в положение разворота его к забою;
- поворот стрелы экскаватора на подошву забоя.

Экскавацию грунта необходимо вести с наименьшими затратами времени на выполнение рабочего цикла. С этой целью поворот платформы совмещают с опусканием порожнего ковша, а подъем груженого ковша - с поворотом платформы и возвратом рукояти.

С одной стоянки экскаватора разрабатывают участок длиной 3-4 м, после чего экскаватор передвигают на новое место стоянки.

3.6.3. Транспортировку грунта из карьера в насыпь производят **автомобилями-самосвалами КамАЗ-6520**. На месте производства работ грунт выгружают на насыпь, начиная от её краев с расстоянием между кучами определяемом по формуле (см. п.3.5.3) из расчета получения требуемой толщины слоя $h_{пр.} = 0,40$ м. Переходный слой выполняется двухслойным исходя из возможностей землеройных и грунтоуплотняющих машин.

Прием грунта на месте выгрузки осуществляет дорожный рабочий 3 разряда, который подает сигнал на подход автомобиля и дает команду водителю на выгрузку в указанном месте. Места для выгрузки грунта отмечают вешками. После разгрузки дает сигнал на отход машины.

3.6.4. Грунт разравнивают слоями толщиной до 0,45 м за 3 прохода **бульдозера Б170М1.03ВР** по одному следу. После разравнивания грунта производят сначала предварительную (грубую) планировку слоя за 1-2 прохода бульдозера по одному следу, а затем окончательную его планировку за 1-2 прохода по одному следу с приданием поверхности слоя поперечного уклона 20-40% от оси к бровкам земляного полотна. Работу выполняют на II рабочей скорости с перекрытием предыдущего следа на 0,5-0,8 м.

Переходный слой насыпи отсыпают по способу "от себя" (см. Рис.14).

3.6.5. В виду того что каждый слой грунта отсыпается с регулированием движения автосамосвалов и бульдозера по всей ширине насыпи предварительная прикатка не требуется. Землеройно-транспортные машины выполняет первую стадию укатки до плотности около 0,90 от ее максимального значения по стандартному уплотнению. Поэтому для уплотнения сразу применяют уплотняющие машины тяжелого типа.

Грунт в слоях уплотняют последовательными круговыми проходами грунтового **виброкатка ДУ-85**, за четыре прохода по следу с сильной вибрацией, на глубину не менее 0,40 м.

Первые два прохода катка следует делать на расстоянии не менее 2,0 м от бровки насыпи, после чего, смещая каждый последующий проход на 1/3 ширины следа в сторону бровки, прикатывая края насыпи. Затем уплотнение продолжается круговыми проходами с перемещением полос уплотнения от краев насыпи к ее оси с перекрытием каждого следа на 1/3 ширины вальца катка. Каждый последующий проход по одному и тому же следу следует начинать после перекрытия предыдущими проходами всей ширине земляного полотна.

Первый и последний проходы катка следует выполнять на скорости 2,5-3,5 км/час, промежуточные - на скорости 8-10 км/час.

Четкая организация совместной работы землеройно-транспортных и грунтоуплотняющих машин позволяет обеспечить полное и равномерное уплотнение переходного слоя грунта по всей ширине земляного полотна до $K_{упл.} = 0,98$.

Параметры укатки определяются опытным путем, по Методике пробного уплотнения грунтов укаткой (Приложение 13, Руководства по сооружению земляного полотна автомобильных дорог. Транспорт, М-1982 г).

Пробное уплотнение грунтов укаткой проводят с целью уточнения оптимальных толщин слоев, а также для определения количества проходов катка по одному следу, необходимого для получения требуемой степени уплотнения. Результаты уплотнения должны отражаться в Журнале контроля плотности земляного полотна (Приложение 13, Руководства по сооружению земляного полотна автомобильных дорог. Транспорт, М-1982 г).

Применение пробной укатки позволяет заменить пооперационный контроль путем инструментальных измерений плотности и влажности технологическим контролем.

3.6.6. Выполненные работы по устройству переходного слоя земляного полотна необходимо предъявить представителю строительного контроля Заказчика для технического осмотра. При отсутствии дефектов, а также после устранения недостатков необходимо документально оформить данные работы путем подписания Акта освидетельствования скрытых работ, в соответствии с формой, приведенной в Приложении N 3, РД-11-02-2006 и получить разрешение на выполнение последующих работ по устройству выравнивающего слоя земляного полотна.

3.7. Устройство выравнивающего слоя земляного полотна из ПГС

3.7.1. Выравнивающий слой является верхним слоем земляного полотна, на котором будет устраиваться дорожная одежда. При его возведении осуществляется следующий комплекс последовательно (либо частично параллельно) выполняемых процессов и операций:

- разработка ПГС в карьере экскаватором с погрузкой в автосамосвалы;
- транспортировка ПГС автосамосвалами из карьера к месту производства работ;

- разравнивание ПГС в слое бульдозером;
- планировка поверхности слоя автогрейдером;
- увлажнение выравнивающего слоя;
- уплотнение слоя самоходными дорожными катками.

3.7.2. Песчано-гравийную смесь для устройства выравнивающего слоя разрабатывают в карьере и доставляют на место производства работ **автомобилем-самосвалом КамАЗ-6520**, где выгружают в штабеля справа и слева от оси насыпи. Расстояние между штабелями определяют по формуле (см. п.3.5.3) из расчета проектной толщины слоя $h=0,20$ м. Выдерживание требуемого расстояния будет не только гарантией нужной толщины отсыпаемого слоя и обеспечения качества его уплотнения, но и позволит минимизировать работу автогрейдера по разравниванию куч и получить экономию времени и ГСМ. Объем подлежащих вывозке материалов определяют с учетом коэффициента запаса на уплотнение песчано-гравийной смеси равном $K_{упл}=1,25$.

Прием ПГС на месте выгрузки осуществляет дорожный рабочий 3 разряда. Рабочий подает сигнал на подход автомобиля, принимает ПГС и выгружает в указанных местах. После разгрузки и очистки кузова дает сигнал на отход автосамосвала.

3.7.3. Разравнивание песчано-гравийной смеси из куч в насыпь выполняется **бульдозером Б170М1.03ВР** способом "от себя", за три прохода по следу на II-й передаче, с перемещением ПГС на расстояние до 6,0 м слоями толщиной 0,25 м (с учетом коэффициента увеличения объема смеси на её уплотнение), по челночной схеме от краев к середине на всю ширину переходного слоя, с перекрытием предыдущего следа на 0,4 м.

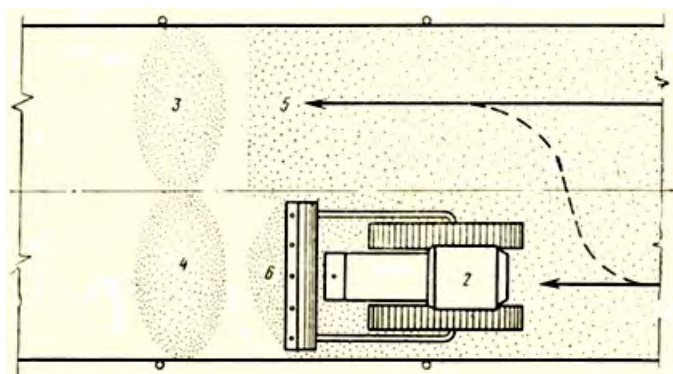


Рис.18. Схема разравнивания песчано-гравийной смеси бульдозером

- 1 - автомобиль-самосвал; 2- бульдозер; 3, 4 - выгруженная ПГС; 5 - распределенная ПГС; 6 - разравнивание песчано-гравийной смеси бульдозером

Слой разравнивают с учетом продольного уклона поверхности насыпи. В поперечном сечении поверхность слоя планируется под двускатный профиль с уклоном к бровке 20-40%. Поверхность слоя должна быть выровнена так, чтобы после уплотнения на ней не было углублений или возвышений более 50 мм и чтобы во время дождя не образовывались лужи. Ровность поверхности слоя проверяют визирками или нивелированием.

3.7.4. Уплотнение выравнивающего слоя производят **грунтовым виброкатком ДУ-85** в две стадии - вначале без вибрации (подкатка), а затем с вибрацией (укатка).

Подкатка слоя выполняется проходом катков от краев к середине с перекрытием следа на 1/3 ширины вальца. Скорость движения катка при первых двух проходах должна быть 1,5-2,0 км/час. Число проходов катка по одному следу определяется пробной укаткой и колеблется от 6 до 8. Каждый последующий проход по одному и тому же следу следует начинать после перекрытия предыдущими проходами всей ширине покрытия. Заканчивать уплотнение рекомендуется при пониженных скоростях. Укатка выполняется по челночной схеме. Подкатку следует считать законченной, если перед вальцем не образуется волна и отсутствует заметная на глаз осадка слоя. Подкатка производится с выключенным вибрационным вальцом.

3.7.5. После подкатки производят проверку ровности слоя и соответствие поперечных уклонов проектным, а

затем выполняют планировку выравнивающего слоя рабочими проходами **автогрейдера ДЗ-180А** в обоих направлениях, по челночной схеме на первой передаче с перекрытием следов на 0,5 м. В начале каждого прохода отвал автогрейдера устанавливают в рабочее положение, а в конце - поднимают в транспортное положение и производят поворот автогрейдера для следующего прохода.

Планировку выравнивающего слоя выполняют за три цикла (см. Рис.19-22).

За **первый цикл** (проходы 1-6) производят грубую планировку. В процессе выполнения этого цикла должна быть проведена в основном срезка "гребенки" и заравнивание впадин, лишний грунт передвинут к оси земляного полотна (Рис.19).

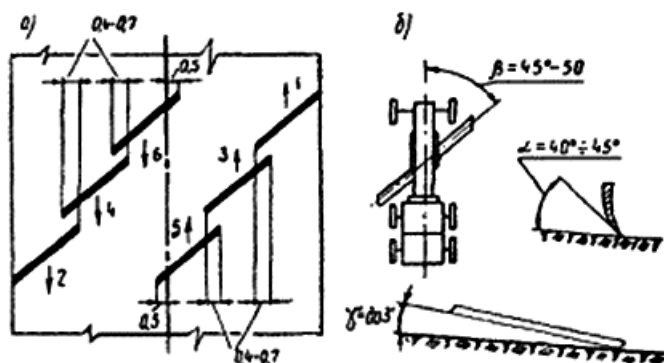


Рис.19. Схема проходов автогрейдера при первом цикле:

а - схема проходов; б - углы установки отвала в рабочее положение

За **второй цикл** (проходы 7-12) производят окончательное выравнивание верха выравнивающего слоя и образование вчерне проектного поперечного профиля. После этого цикла восстанавливают плановую и высотную разбивку слоя (Рис.20).

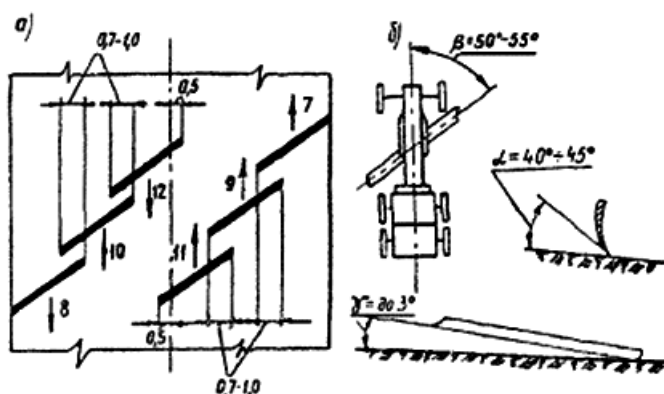


Рис.20. Схема проходов автогрейдера при втором цикле:

а - схема проходов автогрейдера; б - углы установки отвала в рабочее положение

За **третий цикл** (проходы 13-17) производят окончательную планировку выравнивающего слоя под отметки с удалением лишней смеси на откосы насыпи (Рис.21 и Рис.22).

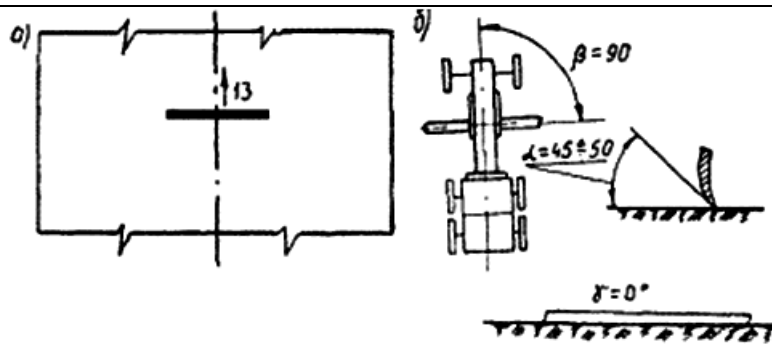


Рис.21. Схема прохода N 13 автогрейдера при третьем цикле:

а - схема прохода автогрейдера; б - углы установки отвала автогрейдера в рабочее положение

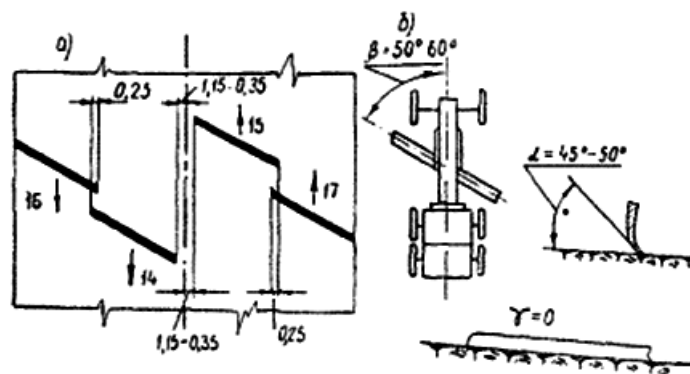


Рис.22. Схема проходов 14-17 автогрейдера при третьем цикле:

а - схема проходов; б - углы установки автогрейдера в рабочее положение

3.7.6. Для достижения требуемой плотности выравнивающего слоя ($K_{\text{упл.}} = 0,98$) гравийно-песчаная смесь при уплотнении должна иметь оптимальную влажность. В сухую и жаркую погоду для доведения смеси до оптимальной влажности и обеспечения лучшей ее уплотняемости, за 20-30 мин до начала уплотнения поверхность профилированного слоя поливают водой с помощью **поливомоечной машины ПМ-3У** из расчета 3-6 л/м². Каждая последующая проходка поливочной машины производится после впитывания смеси воды от полива предыдущей проходки.

Для уменьшения потерь воды при увлажнении необходимо розлив производить с помощью рыхлителей-плоскорезов с распределительными трубками, установленных на поливомоечной машине.

Режим и требуемое количество воды для увлажнения определяет аккредитованная строительная лаборатория строительной организации. Промышленные, сточные и болотные воды без исследования их в лаборатории применять запрещается.

При переувлажнении покрытия в отдельных местах его необходимо просушить до возобновления работ.

При интенсивных кратковременных дождях, приводящих к переувлажнению покрытия, отсыпку и уплотнение следует прекращать.

3.7.7. Окончательное уплотнение выравнивающего слоя производят **грунтовым виброкатком ДУ-85** за 8-10 проходов катка по одному следу с вибрацией, с перекрытием предыдущего прохода на 1/3 ширины следа, на глубину не менее 0,40 м, до коэффициента уплотнения, равного $K_{\text{упл.}} = 0,98$. Первый и последний проходы катка следует выполнять на скорости 2,5-3,5 км/час, промежуточный - на скорости 8-10 км/час (см. Рис.23).

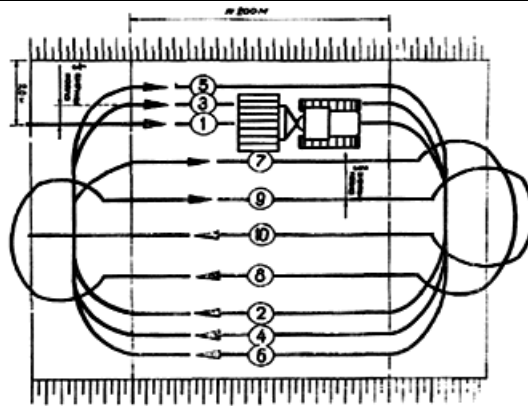


Рис.23. Схема уплотнения поверхности выравнивающего слоя

1-10 - последовательность проходов

Для точного определения количества проходов катка по одному следу, необходимого для получения требуемой степени уплотнения покрытия, выполняют пробное уплотнение песчано-гравийной смеси укаткой на полигоне. Параметры укатки определяются опытным путем, по Методике пробного уплотнения грунтов укаткой (Приложение 13, Руководства по сооружению земляного полотна автомобильных дорог. Транспорт, М-1982 г). Результаты уплотнения должны отражаться в Акте пробного уплотнения грунта (Приложение 13, Руководства по сооружению земляного полотна автомобильных дорог. Транспорт, М-1982 г).

Применение пробной укатки позволяет заменить пооперационный контроль путем инструментальных измерений плотности и влажности технологическим контролем.

3.7.8. После укатки проверяют ровность выравнивающего слоя, его поперечный профиль и плотность песчано-гравийной смеси, выявляют дефектные места.

Ровность покрытия проверяют при помощи 3-метровой рейкой, укладывая её вдоль дороги в трех местах (на оси и в одном метре от кромок проезжей части) на каждом поперечнике. Измеряют просветы под рейкой в пяти контрольных точках, расположенных на расстоянии 0,5 м от концов рейки и одна от другой.

Поперечные уклоны покрытия проверяют шаблоном с целью установления и исправления дефектных мест на поверхности покрытия.

Плотность проверяют при помощи плотномера инженера Ковалева. Плотность грунта оценивается коэффициентом уплотнения, который представляет собой отношение фактической плотности грунта к максимальной стандартной плотности данного грунта.

В обнаруженных дефектных местах дорожные рабочие граблями или киркой разрыхляют слой покрытия, добавляют или убирают лишнюю песчано-гравийную смесь, планируют ее под рейку и оставляют под дополнительную укатку.

3.7.9. Выполненные работы по устройству выравнивающего слоя земляного полотна необходимо предъявить представителю строительного контроля Заказчика для технического осмотра. При отсутствии дефектов, а также после устранения недостатков необходимо документально оформить данные работы путем подписания Акта освидетельствования скрытых работ, в соответствии с формой, приведенной в Приложении N 3, РД-11-02-2006 и получить разрешение на выполнение последующих работ по устройству слоев дорожной одежды.

3.8. Выполненные работы по возведению готового участка насыпи земляного полотна, необходимо предъявить представителю строительного контроля Заказчика для осмотра, и документального оформления путем подписания Акта освидетельствования ответственных конструкций, в соответствии с Приложением 4, РД-11-02-2006.

IV. ТРЕБОВАНИЯ К КАЧЕСТВУ И ПРИЕМКЕ РАБОТ

4.1. Контроль и оценку качества работ по возведению насыпи земляного полотна высотой до 12,0 м из крупнообломочного скального грунта автовозкой, выполняют в соответствии с требованиями нормативных

документов:

- СП 48.13330.2011. "СНиП 12-01-2004 Организация строительства. Актуализированная редакция";
- СП 126.13330.2012. "СНиП 3.01.03-84 Геодезические работы в строительстве. Актуализированная редакция";
- Пособие к СНиП 3.01.03-84. "Производство геодезических работ в строительстве";
- ГОСТ Р 51872-2002. "Документация исполнительная геодезическая. Правила исполнения";
- СП 34.13330.2012. "СНиП 2.02.05-85*. Автомобильные дороги. Актуализированная редакция";
- СП 78.13330.2012. "СНиП 3.06.03-85 Автомобильные дороги. Правила производства работ. Актуализированная редакция";
- СТО НОСТРОЙ 2.25.23-2011. "Строительство земляного полотна автомобильных дорог. Часть 1. Механизация земляных работ при сооружении земляного полотна автомобильных дорог";
- СТО НОСТРОЙ 2.25.23-2011. "Строительство земляного полотна автомобильных дорог. Часть 4. Разработка выемок в скальных грунтах и возведение насыпей из крупнообломочных грунтов";
- НИИ СОЮЗДОРНИИ-1982 г. "Руководство по сооружению земляного полотна автомобильных дорог";
- ВСН 19-89. "Правила приемки работ при строительстве и ремонте автомобильных дорог";
- Минтрансстрой 17.01.1980 "Руководство по сооружению земляного полотна автомобильных дорог";
- ГОСТ 32867-2014. "Дороги автомобильные общего пользования. Организация строительства. Общие требования";
- ГОСТ 32756-2014. "Дороги автомобильные общего пользования. Требования к проведению промежуточной приёмки выполненных работ";
- ГОСТ 32755-2014. "Дороги автомобильные общего пользования. Требования к проведению приёмки в эксплуатацию выполненных работ";
- ГОСТ Р 52398-2005. "Классификация автомобильных дорог. Основные параметры и требования";
- ГОСТ Р 52399-2005. "Геометрические элементы автомобильных дорог";
- ГОСТ 25100-2011. "Грунты. Классификация";
- ГОСТ 23732-2011. "Вода для бетонов и строительных растворов. Технические условия";
- ГОСТ 25607-94*. "Смеси щебеночно-гравийно-песчаные для покрытий и оснований автомобильных дорог и аэродромов. Технические условия".

4.2. Контроль качества строительно-монтажных работ осуществляется прорабом или мастером с привлечением аккредитованной Производственно-испытательной лаборатории оснащенной техническими средствами, обеспечивающими необходимую достоверность и полноту контроля и возлагается на производителя работ или мастера выполняющего работы по возведению насыпи земляного полотна.

4.3. Производственный контроль качества работ должен включать входной контроль рабочей документации и поступающих материалов, а также качество выполненных предшествующих работ, операционный контроль отдельных строительных процессов или технологических операций и приемочный контроль выполненных работ с оценкой соответствия.

4.4. Входной контроль

4.4.1. Входной контроль проводится с целью выявления отклонений от требований проекта и соответствующих стандартов. Входной контроль поступающих на объект строительных материалов, конструкций

и изделий, осуществляется:

- регистрационным методом путём анализа данных зафиксированных в документах (сертификатах, паспортах, накладных и т.п.);
- внешним визуальным осмотром (по ГОСТ 16504-81);
- техническим осмотром (по ГОСТ 16504-81);
- при необходимости - измерительным методом с применением средств измерения (проверка основных геометрических параметров), в т.ч. лабораторного оборудования;
- контрольными испытаниями в случаях сомнений в правильности характеристик или отсутствии необходимых данных в сертификатах и паспортах заводов-изготовителей.

4.4.2. Входной контроль поступающих материалов осуществляет комиссия, назначенная приказом директора строительной организации. В состав комиссии включают представителя отдела снабжения, линейных ИТР и Производственно-технического отдела. Организация входного контроля, закупаемой продукции и материалов проводится в соответствии с инструкциями:

- N П-6 от 15.06.1965 г. "О порядке приемки продукции производственно-технического назначения и товаров народного потребления по качеству";
- N П-7 от 25.04.1966 г. "О порядке приемки продукции производственно-технического назначения и товаров народного потребления по количеству".

4.4.3. При входном контроле **проектной документации** проверяются (СП 48.13330-2011, пункт 7.1.1):

- комплектности проектной и входящей в её состав рабочей документации в объеме, необходимом и достаточном для производства работ;
- взаимная увязка размеров, координат и отметок (высот), соответствующих проектным осевым размерам и геодезической основе;
- наличие согласований и утверждений;
- соответствие границ стройплощадки на строительном генеральном плане установленным сервитутам;
- наличие ссылок на нормативные документы на материалы и изделия;
- наличие требований к фактической точности контролируемых параметров;
- условия определения с необходимой точностью предлагаемых допусков на размеры изделий и конструкций, а также обеспечение выполнения контроля указанных в проектной документации параметров при установке изделий и конструкций в проектное положение, наличие указаний о методах и оборудовании для выполнения необходимых испытаний и измерений со ссылкой на нормативные документы;
- техническая оснащенность и технологические возможности выполнения работ в соответствии с проектной документацией;
- достаточность перечня скрытых работ, по которым требуется производить освидетельствование конструкций объекта, подлежащих промежуточной приемке.

4.4.4. При входном контроле **рабочей документации** проводится проверка ее комплектности и достаточности в ней технической информации для производства работ.

При входном контроле рабочей документации её проверку производят работники Технического и Производственного отделов строительной организации.

Замечания по Проектно-сметной документации и Организационно-технологической документации оформляются в виде заключения для предъявления через заказчика проектной организации. Принятая документация направляется на строительную площадку с отметкой "**К производству работ**" и подписью

главного инженера.

4.4.5. На **строительной площадке** в процессе входного контроля:

- должны быть проверены документы о качестве и маркировка конструкций, изделий, деталей с целью определения наличия в документах о качестве всех требуемых данных, а также с целью определения соответствия поступивших конструкций, деталей и крепежных элементов требованиям проекта и нормативных документов;

- также проверяется наличие сертификатов соответствия, этикеток, гигиенических и пожарных документов, паспортов и других сопроводительных документов, целостность упаковки и маркировки, соответствие сроку годности;

- должно быть проверено наличие на конструкциях, изделиях и деталях штампа ОТК;

- должен быть произведен внешний осмотр конструкций, изделий, деталей и требуемые замеры с целью проверки соответствия их требованиям нормативно-технической документации и обнаружения недопустимых дефектов на поверхностях конструкций;

- при возникновении каких-либо сомнений в качестве поступивших конструкций, изделий, деталей должны быть вызваны представители строительной лаборатории или функциональных служб, ответственных за поставку материалов.

4.4.6. При входном контроле качества отсыпаемого в насыпь **крупнообломочного грунта** проводится проверка его состава по наименованию вида и разновидности, однородности и влажности, наличию крупных включений.

На разрабатываемый грунт должно быть заключение по санитарно-экологическому и радиационному обследованию.

Общее число проб грунта, отбираемых в карьере, устанавливается из расчета не менее одной пробы на каждые 300 м³ разрабатываемого грунта.

Содержание в грунте древесины, волокнистых материалов, гниющего или легкосжимаемого строительного мусора не допускается.

Проверка сопроводительной документации:

- товарно-транспортные документы на соответствие наименования материала по всей номенклатуре;

- документы, удостоверяющие качество (лабораторное заключение и сертификат) на наличие полного оформления (наименование предприятия-изготовителя и его адрес, номер и дата выдачи документа, номер партии и количество, дата разработки, обозначение стандарта);

- внесение параметров в Журнал входного контроля.

4.4.7. Входной контроль поступающей **песчано-гравийной смеси** осуществляется путем отбора на менее 10 точечных проб (при объеме поставки до 350 м³), из которых образуют объединенную пробу, характеризующую контролируемую партию и проводят лабораторную проверку таких параметров, как:

- зерновой состав;

- содержание пылевидных и глинистых частиц;

- содержание глины в комках;

- насыпная плотность;

- коэффициент фильтрации.

Поступающая на объект песчано-гравийная смесь должна иметь сопроводительный документ (паспорт), в котором указываются:

- наименование материала;
- номер партии;
- количество материала;
- содержание вредных компонентов и примесей;
- дата изготовления.

Проверка сопроводительной документации:

- товарно-транспортные документы на соответствие наименования материала по всей номенклатуре;
- документы, удостоверяющие качество (лабораторное заключение и сертификат) на наличие полного оформления (наименование предприятия-изготовителя и его адрес, номер и дата выдачи документа, номер партии и количество, дата разработки, обозначение стандарта);
- внесение параметров в Журнал входного контроля.

4.4.8. Поступающая на объект **техническая вода** должна иметь сопроводительный документ (Акт), в котором указываются:

- описание вида и источника воды;
- название населенного пункта отбора воды;
- время и дата отбора воды;
- объем поставленной воды.

Для проведения испытаний, определения запаха, цвета, наличия масел, жиров, эмульсий, твердых и пенообразующих веществ отбирают точечную пробу в стеклянный прозрачный сосуд объемом 100 мл.

Проверка сопроводительной документации:

- товарно-транспортные документы на соответствие наименования материала по всей номенклатуре;
- документы, удостоверяющие качество (лабораторное заключение и сертификат) на наличие полного оформления (наименование предприятия-изготовителя и его адрес, номер и дата выдачи документа, номер партии и количество, дата разработки, обозначение стандарта);
- внесение параметров в Журнал входного контроля.

4.4.9. Результаты входного контроля фиксируются в Журнале учета результатов входного контроля по форме: ГОСТ 24297-87, Приложение 1.

4.5. Операционный контроль

4.5.1. Операционный контроль осуществляется в ходе выполнения строительных процессов или производственных операций с целью обеспечения своевременного выявления дефектов и принятия мер по их устранению и предупреждению. При операционном контроле проверяется соблюдение технологий выполнения работ, соответствие выполнения работ рабочим проектом и нормативными документами.

4.5.2. Контроль осуществляется измерительным методом (с помощью измерительных инструментов и приборов) или техническим осмотром под руководством прораба (мастера). Инструментальный контроль возведения насыпи должен осуществляться систематически от начала до полного его завершения.

4.5.3. Визуально определить качество расчистки полосы отвода, уборки порубочных остатков и планировки подошвы насыпи.

4.5.4. До начала отсыпки насыпи необходимо документально установить путем проведения опытного уплотнения грунта и заключения лаборатории о характеристиках грунта, доставляемого из грунтового карьера.

4.5.5. При устройстве земляного полотна контролируют:

- толщину отсыпаемых слоев;
- однородность грунта в слоях насыпи;
- степень уплотнения грунта в каждом слое;
- влажность используемого грунта;
- ровность поверхности каждого слоя;
- коэффициент фильтрации связных грунтов защитного слоя на откосах насыпи;
- правильность устройства защитного слоя на откосах насыпи.

4.5.6. Размер твердых включений, в т.ч. мерзлых комьев, в насыпях не должен превышать 2/3 толщины уплотненного слоя.

Содержание в грунте древесины, волокнистых материалов, гниющего или легкосжимаемого строительного мусора, а также наличие снега и льда в насыпях не допускается.

4.5.7. Средняя по контролируемому участку плотность сухого грунта должна быть не ниже проектной. При летней отсыпке допускаются значения плотности сухого грунта ниже проектной не более чем в 10% определений. Периодичность контроля - по указаниям проекта, а при отсутствии указаний - ежемесячно, но не реже чем одно определение на 300 м³ насыпи.

4.5.8. При устройстве выравнивающего слоя проверяют:

- толщину отсыпаемого выравнивающего слоя;
- степень увлажнения песчано-гравийной смеси перед её уплотнением;
- степень уплотнения песчано-гравийной смеси после окончания укатки;
- геометрические параметры выравнивающего слоя в плане и профиле;
- поперечные уклоны и ровность выравнивающего слоя.

4.5.9. Необходимо фиксировать отклонения от заданной технологии (ППР, технологических карт) по всем в дальнейшем контролируемым показателям, изменение которых может оказать влияние на качество работ, а именно:

- погодные условия;
- состав машин и применяемое оборудование;
- очередность и длительность технологических операций;
- число проходов бульдозера при разравнивании грунта в насыпи, автогрейдера при планировании поверхности слоя, число проходов катков при уплотнении;
- скоростью перемещения строительных машин при выполнении технологических операций.

4.5.10. Результаты операционного контроля и в том числе отклонения от заданной технологии фиксируются в Общем журнале работ (Рекомендуемая форма приведена в РД 11-05-2007).

4.6. Приемочный контроль

4.6.1. При приемочном контроле необходимо производить проверку качества СМР, а также принимаемых конструкций в полном объеме с целью проверки эффективности ранее проведенного операционного контроля и соответствия выполненных работ проектной и нормативной документации с составлением Акта освидетельствования скрытых работ по форме Приложения 3, РД-11-02-2006 и Акта освидетельствования ответственных конструкций по форме Приложения 4, РД-11-02-2006.

4.6.2. Освидетельствование скрытых работ и ответственных конструкций осуществляется комиссией с обязательным участием представителей:

- строительного управления;
- технического надзора заказчика;
- авторского надзора.

4.6.3. При приемочном контроле комиссии должна быть представлена следующая документация:

- исполнительная геодезическая схема планового и высотного обозначения насыпи земляного полотна с привязкой к разбивочным осям, в соответствии с Приложением А, ГОСТ Р 51872-2002;

- документы о согласовании с проектными организациями-разработчиками чертежей, отступлений или изменений, допущенных в Рабочих чертежах при замене материалов, конструкций. Согласованные отступления от проекта должны быть внесены строительной организацией в исполнительную документацию и Рабочие чертежи, предъявляемые при сдаче работ;

- журналы работ;
- акты испытания конструкций (если испытания предусмотрены рабочими чертежами);
- другие документы, указанные в рабочих чертежах.

4.6.4. При приёмочном контроле объём измерений должен быть не менее 20% объёма измерений при операционном контроле, но состоять не менее чем из 20 измерений.

4.6.5. Допускаемые отклонения геометрических размеров при приемке земляного полотна должны соответствовать СНиП 3.02.01-87, СНиП 3.06.03-85 и составляют:

- высотные отметки продольного профиля, $\Delta_1 \pm 5$ см;
- расстояние между осью и бровкой зем. полотна, $\Delta_2 \pm 10$ см;
- поперечные уклоны, $\Delta_3 \pm 0,01$;
- уменьшение крутизны откосов, $\Delta_4 - 10\%$;
- положение оси насыпи в плане, $\Delta_5 \pm 20$ см;

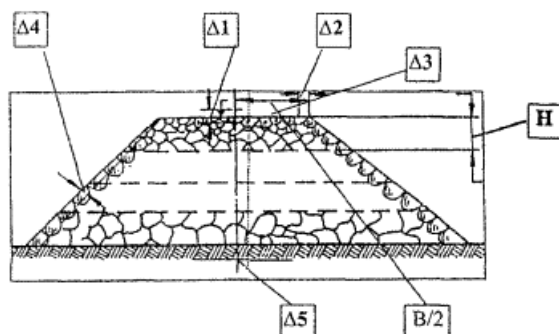


Рис.24. Предельные допустимые отклонения

$B/2$ - расстояние между осью и бровкой земляного полотна; H - высота верхней части насыпи.

4.7. Инспекционный контроль

4.7.1. При инспекционном контроле надлежит проверять качество работ выборочно по усмотрению Заказчика или Генерального подрядчика с целью проверки эффективности проведенного производственного контроля. Этот вид контроля может быть проведен на любой стадии строительных работ.

4.7.2. Инспекционный контроль осуществляется специально назначенными лицами или службами с целью проверки полноты и качества контроля, выполнявшегося ранее при входном, операционном и приемочном контроле. Строительная лаборатория принимает участие в тех видах инспекционного контроля, в которых ранее не принимала участия.

4.7.3. При инспекционном контроле проверяют:

- правильность ведения журналов и другой документации;
- правильность и своевременность приёмки оборудования, конструкций и материалов; правильность складирования продукции и условия её хранения;
- соответствие технологии проведения работ установленным требованиям;
- своевременность и качество контрольных испытаний и измерений;
- правильность заполнения всех видов исполнительной документации и общих журналов работ;
- своевременность исправления дефектов.

4.7.4. Инспекция Госархстройнадзора РФ в пределах своей компетентности осуществляет выборочные проверки качества СМР, строительных материалов, изделий и конструкций, с целью защиты прав и интересов потребителей посредством обеспечения соблюдения участниками строительства (вне зависимости от ведомственной принадлежности и форм собственности) нормативного уровня качества, строительной безопасности и эксплуатационной надежности, возводимых и законченных строительством объектов, по своему усмотрению выбирая формы и методы проверок для реализации возложенных на нее функций.

4.7.5. По результатам инспекционного контроля составляют акты или делают записи в Разделе 7, Общего журнала работ, в таблице "Сведения о государственном строительном надзоре при строительстве, реконструкции, капитальном ремонте объекта капитального строительства" (Рекомендуемая форма приведена в РД 11-05-2007).

4.8. Качество производства работ обеспечивается выполнением требований к соблюдению необходимой технологической последовательности при выполнении взаимосвязанных работ и техническим контролем за ходом работ, изложенным в настоящей технологической карте и Схеме операционного контроля качества (табл. 1).

Схема операционного контроля качества

Таблица 1.

Наименование контролируемых показателей	Допускаемые предельные отклонения	Метод контроля	Периодичность контроля	Кто контролирует
---	-----------------------------------	----------------	------------------------	------------------

Разработка грунта в карьере	Отсутствие негабаритных камней Однородность грунта	Визуально	Постоянно	Прораб
Отсыпка грунта в насыпь	Порядок и способ отсыпки. Регулирование движения транспорта по отсыпаемому слою	Рулетка, Визирки	-"	-"
Послойное разравнивание грунта в насыпи	Толщина слоя $\pm 20\%$ от проектной толщины. Высотные отметки продольного профиля ± 50 мм; Расстояние между осью и бровкой ± 10 см; Уменьшение крутизны откоса - не более 10%. Поперечные уклоны $\pm 0,010$ от проектных значений.	Промер, Визуально	Не реже чем через 100 м, в 3-х точках (по оси зем. полотна и на $z = 1,5-2,0$ м от бровки) Крутизна откосов и поперечные уклоны - не реже чем через 50 м	Прораб, Лаборант
Планировка слоя земляного полотна	Высотные отметки прод. профиля ± 50 мм; Расстояние между осью и бровкой ± 10 см; Поперечные уклоны $\pm 0,010$ от РП; Равность поверхности; Крутизна откосов	Рулетка, нивелир	Не реже чем через 10 м; Не реже чем через 50 м; Не реже чем через 100 м; Через 50 м; Через 50 м	Прораб, Геодезист, Лаборант

Соблюдением проектного продольного профиля и положение земляного полотна в плане	Измеряют отдельные углы поворота и прямые между ними, а также делают контрольную проверку разбивки кривых	Рулетка, нивелир	на всех ПК и + точках, но не реже чем через 100 м в 3-х точках на поперечнике	Прораб, Геодезист
Уплотнение грунта в насыпи	Снижение плотности не более чем на 4% от проектных значений, в 10% измерений, остальные по РП. Количество проходов катка по следу	Лабораторный Акт пробной укатки	Не реже чем через 50 м, в 3-х точках (по оси зем. полотна и на $z = 1,5-2,0$ м от бровки)	Лаборант, Прораб
Влажность грунта	Отклонение от опт. влажности $W_{\text{опт}} \leq \pm 10\%$	Лабораторный	Не реже одного раза в смену	Лаборант
Уплотнение выравнивающего слоя катками	Снижение плотности $\leq 4\%$ от РП в 10% измерений	Плотномер	В 3-х точках на поперечнике	-"
Поперечные уклоны слоя	$\pm 0,010$ от РП	Шаблон	-"	Прораб
Ровность слоя	Просвет под рейкой до 5 мм	3 м рейка	-"	-"

4.9. Приёмка возведенной готового участка насыпи земляного полотна из крупнообломочного грунта, производится путём его осмотра и освидетельствования представителем строительного контроля Заказчика. По результатам освидетельствования принимается решение о приемке земляного полотна путем документального оформления и подписания Акта освидетельствования ответственных конструкций в соответствии с формой Приложения 4, РД-11-02-2006. К данному акту необходимо приложить:

- утвержденный РП дороги;
- акт приёмки геодезических работ по разбивке насыпи земляного полотна, в соответствии с формой Приложения 2, РД-11-02-2006;
- акты освидетельствования скрытых работ по возведению насыпи земляного полотна из крупнообломочных грунтов, устройству переходного слоя из крупнообломочного грунта и выравнивающего слоя из песчано-гравийной смеси, в соответствии с формой, приведенной в Приложении 3, РД-11-02-2006;
- лабораторные заключения на соответствие применяемых карьерных грунтов и песчано-гравийной смеси;
- акты пробного уплотнения грунта и песчано-гравийной смеси укаткой, в соответствии с формой, приведенной в Приложении 13, Руководства по сооружению земляного полотна автомобильных дорог;
- лабораторные заключения на уплотнение насыпи (каждого слоя) земляного полотна;
- ведомость контроля качества уплотнения грунтов земляного полотна на объекте в соответствии с формой,

приведенной в Приложении 13, Руководства по сооружению земляного полотна автомобильных дорог;

- ведомость приемки участка земляного полотна, в соответствии с формой Приложения 1, к Форме А-2, ВСН 19-89;

- исполнительную схему участка земляного полотна с привязкой к разбивочным осям, с указанием геометрических размеров и высотных отметок в соответствии с Приложением Б, ГОСТ Р 51872-2002. Исполнительная схема составляется в одном экземпляре, в виде отдельного чертежа.

Вся приемо-сдаточная документация должна соответствовать требованиям РД 11-02-2006, Приложения Б, ГОСТ Р 51872-2002, ВСН 19-89.

4.10. На объекте строительства должны вестись следующие журналы:

- Журнал авторского надзора за строительством (Приложение Е, СП 246.1325800.2016);

- Журнал учета входного контроля качества материалов и конструкций (Приложение 1, ГОСТ 24297-87);

- Общий журнал работ (Приложение, РД 11-05-2007);

- Журнал контроля плотности земляного полотна (Приложение 13, Руководства по сооружению земляного полотна автомобильных дорог. Транспорт, М-1982 г).

V. ПОТРЕБНОСТЬ В МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИХ РЕСУРСАХ

5.1.3. Перечень основного необходимого оборудования, машин, механизмов, для производства работ приведен в таблице 2.

Перечень строительных машин, механизмов, автотранспорта и инструментов

Таблица 2.

N п/п	Наименование машин, механизмов, станков, инструментов и оборудования	Марка	Ед. изм.	Количество
1.	Бульдозер Komatsu, $V_{\text{отв.}}=8,8$ м ³ , $N_{\text{двиг}}=416$ л.с.	D555A	шт.	1
2.	Автомобиль-самосвал, $Q_{\text{эксп.}}=20,0$ т	КамАЗ-6520	-"-	1
3.	Грунтовый пневмоколесный каток ХСМГ, $P_{\text{экс.}}=30$ т	ХР-301	-"-	1
4.	Грунтовый, гладко-вальцевый виброкаток, $P_{\text{экс.}}=21$ т	RV-21DT	-"-	1
5.	Бульдозер, $l_{\text{отв.}}=4,28$ м, $h_{\text{отв.}}=1,31$ м, $g=4,28$ м ³	Б170М1.03ВР	-"-	1
6.	Средний автогрейдер, $l_{\text{отв.}}=3,74$ м, $h_{\text{отв.}}=0,63$ м	ДЗ-180А	-"-	1
7.	Грунтовый, гладко-вальцевый виброкаток, $P_{\text{экс.}}=13$ т	ДУ-85	-"-	2
8.	Поливомоечная машина, $V_{\text{цис.}}$ $=6000$ л	ПМ-3У	-"-	1
9.	Цифровой нивелир Sokkia, со штативом и рейкой	SDL50	-"-	1

10.	Рулетка металлическая, $l=10$ м	РЗ-10	-"	1
11.	Трехметровая рейка		-"	1
12.	Плотномер	Ковалева	-"	1

VI. ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ И ОХРАНА ТРУДА

6.1. При производстве работ по возведению насыпи земляного полотна высотой до 12,0 м из крупнообломочного скального грунта автовозкой следует руководствоваться действующими нормативными документами:

- СНиП 12-03-2001. "Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования";
- СНиП 12-04-2002. "Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство";
- НПО РОСДОРНИИ-1993 г. "Правила охраны труда при строительстве, ремонте и содержании автомобильных дорог".

6.2. Ответственность за выполнение мероприятий по промышленной безопасности, охране труда, промышленной санитарии, пожарной и экологической безопасности возлагается на руководителей работ, назначенных приказом.

Ответственное лицо осуществляет организационное руководство строительными работами непосредственно или через бригадира. Распоряжения и указания ответственного лица являются обязательными для всех работающих на объекте.

Ответственность за несчастные случаи, происшедшие на объекте, а также вне его, при выполнении работ по заданию администрации предприятия, несут лица, которые не обеспечили выполнения правил техники безопасности и производственной санитарии, инструктажа и обучения рабочих безопасным методам работы и не приняли должных мер к предупреждению несчастных случаев.

6.3. Охрана труда рабочих должна обеспечиваться выдачей администрацией необходимых средств индивидуальной защиты (специальной одежды, обуви и др.), выполнением мероприятий по коллективной защите рабочих (ограждения, освещение, защитные и предохранительные устройства и приспособления и т.д.), санитарно-бытовыми помещениями и устройствами в соответствии с действующими нормами и характером выполняемых работ.

6.4. Рабочим должны быть созданы необходимые условия труда, питания и отдыха. Санитарно-бытовые помещения (гардеробные, сушилки для одежды и обуви, душевые, помещения для приема пищи, отдыха и обогрева и проч.), автомобильные и пешеходные дороги должны размещаться вне опасных зон. В санитарно-бытовых помещениях должны находиться и постоянно пополняться аптечка с медикаментами, носилки, фиксирующие шины и другие средства для оказания пострадавшим первой медицинской помощи. Все работающие на строительной площадке должны быть обеспечены питьевой водой. Каждый вагон-домик должен быть укомплектован первичными средствами пожаротушения согласно норм положенности.

6.5. Производственные территории, участки работ и рабочие места должны быть обеспечены необходимыми средствами коллективной или индивидуальной защиты работающих, первичными средствами пожаротушения, а также средствами связи, сигнализации и другими техническими средствами обеспечения безопасных условий труда в соответствии с требованиями действующих нормативных документов.

6.6. К выполнению работ допускаются лица:

- достигшие 18 лет, обученные безопасным методам и приемам производства работ, сдавшие экзамены квалификационной комиссии и получившие документы (удостоверения) на право производства работ;
- имеющие удостоверение на право управления дорожно-строительной машиной;
- прослушавшие вводный инструктаж по охране труда и прошедшие инструктаж по технике безопасности на рабочем месте согласно ГОСТ 12.0.004;

- прошедшие медицинский осмотр в соответствии с порядком, установленным Минздравом России.

Повторный инструктаж по технике безопасности проводить для рабочих всех квалификаций и специальностей не реже одного раза в три месяца или немедленно при изменении технологии, условий или характера работ. Проведение инструктажа регистрируется в специальном журнале и наряде-допуске.

6.7. Лицо, ответственное за безопасное производство работ, обязано:

- ознакомить рабочих с Технологической картой под роспись;
- следить за исправным состоянием машин и механизмов;
- разъяснить работникам их обязанности и последовательность выполнения операций;
- допускать к производству работ рабочих в соответствующей спецодежде, спецобуви и имеющие индивидуальные средства защиты (очки, рукавицы и др.);
- ознакомить перед началом работ всех рабочих с наиболее опасными участками зоны разборки.

6.8. В целях безопасности ведения работ на объекте бригадир обязан:

- перед началом смены лично проверить состояние техники безопасности во всех рабочих местах руководимой им бригады и немедленно устранить обнаруженные нарушения. Если нарушения не могут быть устранены силами бригады или угрожают здоровью или жизни работающих, бригадир должен доложить об этом мастеру или производителю работ и не приступать к работе;
- постоянно в процессе работы обучать членов бригады безопасным приемам труда, контролировать правильность их выполнения, обеспечивать трудовую дисциплину среди членов бригады и соблюдение ими правил внутреннего распорядка и немедленно устранять нарушения техники безопасности членами бригады;
- организовать работы в соответствии с проектом производства работ;
- не допускать до работы членов бригады без средств индивидуальной защиты, спецодежды и спецобуви;
- следить за чистотой рабочих мест, ограждением опасных мест и соблюдением необходимых габаритов;
- не допускать нахождения в опасных зонах членов бригады или посторонних лиц. Не допускать до работы лиц с признаками заболевания или в нетрезвом состоянии, удалять их с территории строительной площадки.

6.9. Рабочие места машиниста машин и оборудования следует содержать в чистоте и обеспечивать обтирочным материалом, инвентарем для чистки, которые должны храниться в специально оборудованных местах. Для обдувки оборудования, рабочих мест и спецодежды надлежит применять пылесосные установки. Использовать для этих целей сжатый воздух запрещается.

6.10. Машинисты дорожных машин должны работать в спецодежде, спецобуви и применять средства индивидуальной защиты в соответствии с характером выполняемой работы согласно "Инструкции о порядке обеспечения рабочих и служащих специальной одеждой, специальной обувью и другими средствами индивидуальной защиты", утвержденной постановлением Госкомтруда СССР и Президиума ВЦСПС (1983 г.), и другим соответствующим документам.

6.11. Общие требования безопасности при эксплуатации машин

6.11.1. Транспортные и строительно-дорожные машины, находящиеся в эксплуатации, должны быть в исправном состоянии и снабжены действующими сигнальными устройствами, тормозами, ограждениями доступных движущихся частей (муфт, передач, шкивов и т.д.) и рабочих площадок, противопожарными средствами, иметь освещение, комплект исправного инструмента и необходимую контрольно-измерительную аппаратуру, а также исправно действующую защиту от переподъема.

6.11.2. Исправность машин должна проверяться ежесменно машинистом, еженедельно - механиком участка и ежемесячно - главным механиком предприятия или его заместителем. Результаты проверки записываются в отдельный журнал. Запрещается работа на неисправных машинах и механизмах.

6.11.3. Транспортирование машин тракторами и бульдозерами разрешается только с применением жесткой сцепки и при осуществлении специально разработанных мероприятий, обеспечивающих безопасность.

6.11.4. Запрещается производить ручную смазку машин и механизмов на ходу и использование открытого огня и паяльных ламп для разогревания масел и воды.

6.11.5. Машинист строительной машины должен уметь оказать первую медицинскую помощь, знать назначение и дозировку каждого медикамента, имеющегося в аптечке. В случае воспламенения топлива пламя тушить песком, землей или применять специальный огнетушитель.

6.11.6. На машинах не должно быть посторонних предметов, а в зоне работы машин - посторонних лиц. В кабинах машин запрещается хранить топливо, промасленный обтирочный материал и любые легковоспламеняющиеся жидкости.

Кабины должны быть снабжены исправными ручными пенными огнетушителями типа ОП-1, ОП-3 или ОП-5; к ним обеспечивается свободный доступ.

6.11.7. Место работы машин должно быть определено так, чтобы было обеспечено пространство достаточное для обзора рабочей зоны и маневрирования. Перемещение, установка и работа машин вблизи выемок, котлованов с неукрепленными откосами разрешается только за пределами призмы обрушения грунта. Минимальное расстояние по горизонтали от основания откоса выемки до ближайших опор машины следует принимать согласно Таблицы 3.

Минимальное расстояние от основания откоса до ближайших опор машины (СНиП 12-03-2001, п.7.2.4, табл.1)

Таблица 3.

Глубина выемки, м	Грунт ненасыпной			
	песчаный	супесчаный	суглинистый	глинистый
	Расстояние по горизонтали от основания откоса выемки до ближайшей опоры машины, м			
1,0	1,5	1,25	1,00	1,00
2,0	3,0	2,40	2,00	1,50
3,0	4,0	3,60	3,25	1,75
4,0	5,0	4,40	4,00	3,00
5,0	6,0	5,30	4,75	3,50

6.11.8. Машинистам строительных машин запрещается:

- курить во время заправки и контрольном осмотре заправочных емкостей;
- подходить близко к открытому огню в одежде, пропитанной маслом и горючим;
- работать на машинах и механизмах с неисправными или снятыми ограждениями движущихся частей запрещается;
- оставлять дорожную машину без присмотра с работающим двигателем;
- работать на неисправных механизмах;
- на ходу, во время работы устранять неисправности;
- оставлять механизм с работающим двигателем;
- допускать посторонних лиц в кабину механизма;

- стоять перед диском с запорным кольцом при накачивании шин;
- производить работы в зоне действия кранов и ЛЭП любого напряжения.

6.11.9. Работы и перемещение дорожных машин в опасной зоне линий электропередач следует производить под руководством инженерно-технического работника, фамилия которого указывается в наряде-допуске.

Работа дорожно-строительных машин, погрузчиков, экскаваторов, стреловых кранов и других машин непосредственно под проводами воздушных линий электропередач, находящихся под напряжением, запрещается.

При проезде под линиями электропередач рабочие органы машины ставятся в транспортное положение. Передвижение машин вне дорог под такими линиями следует производить в месте наименьшего провисания проводов (ближе к опоре).

6.11.10. Рабочие места машиниста машин и оборудования следует содержать в чистоте и обеспечивать обтирочным материалом, инвентарем для чистки, которые должны храниться в специально оборудованных местах. Для обдувки оборудования, рабочих мест и спецодежды надлежит применять пылесосные установки. Использовать для этих целей сжатый воздух запрещается.

6.11.11. Машинисты дорожных машин должны работать в спецодежде, спецобуви и применять средства индивидуальной защиты в соответствии с характером выполняемой работы согласно "Инструкции о порядке обеспечения рабочих и служащих специальной одеждой, специальной обувью и другими средствами индивидуальной защиты", утвержденной постановлением Госкомтруда СССР и Президиума ВЦСПС (1983 г.), и другим соответствующим документам.

6.11.12. Перегон дорожно-строительных машин собственным ходом допускается только после проверочного осмотра, чтобы убедиться в их полной исправности.

При транспортировании дорожных машин на трейлерах под их гусеницы или колеса необходимо подложить тормозные башмаки, рабочий орган опустить, а машину прикрепить к платформе с помощью растяжек.

6.11.13. Перед движением по мосту нужно предварительно проверить его грузоподъемность и техническое состояние.

В случае проезда дорожных машин под мостами необходимо проверить соответствие допустимых размеров проезда габаритам данного типа машин.

6.11.14. При переезде дорожных машин через реки и ручьи вброд следует убедиться, что их глубина не превышает высоты гусеницы или расстояния до осей колесных машин. Выбранное место переезда должно иметь твердое основание.

6.11.15. При движении дорожных машин по дорогам общего пользования необходимо соблюдать действующие правила дорожного движения.

6.11.16. При выборе машин для производства земляных работ необходимо учитывать несущую способность грунта. На сильно заболоченных участках допустимое давление на грунт должно составлять не более 0,025 МПа, на средне заболоченных - не более 0,035 МПа.

6.11.17. При дорожно-транспортном происшествии и получении травмы машинисту дорожно-строительной машины необходимо:

- вызвать скорую помощь;
- вызвать работников ГИБДД;
- поставить в известность руководителя работ.

6.11.18. После окончания работы машинист должен:

- поставить машину на место, отведенное для её стоянки;

- выключить двигатель и муфту сцепления;
- поставить рычаг коробки передач в нейтральное положение;
- застопорить машину;
- перекрыть подачу топлива;
- в холодное время года слить воду из системы охлаждения во избежание ее замерзания;
- опустить её рабочие органы на землю;
- очистить машину от грязи и масла;
- подтянуть болтовые соединения, смазать трущиеся части.

6.11.19. Кроме того, машинист должен убрать пусковые приспособления, тем самым, исключив всякую возможность запуска машины посторонними лицами. На время стоянки машина должна быть заторможена, а рычаги управления поставлены в нейтральное положение. При передаче смены необходимо сообщить сменщику о состоянии машины и всех обнаруженных неисправностях.

6.12. Требования безопасности при работе бульдозера

6.12.1. При планировке отвалом бульдозера подъезд к бровке откоса следует осуществлять только ножом вперед. Подавать бульдозеры задним ходом к бровке отвала запрещается. При движении бульдозеры должны находиться вне призмы обрушения и не менее чем в двух метрах от бровки уступа. Расстояние от края гусеницы бульдозера до бровки откоса определяется с учетом горно-геологических условий и должно быть занесено в паспорт ведения работ в забое (отвале).

6.12.2. Переезд бульдозера своим ходом на другое место работы следует производить с поднятым в транспортное положение отвалом. Скорость движения бульдозера на пересеченной местности или по плохой дороге должна быть не выше второй передачи.

В ночное время машина должна иметь габаритные световые сигналы и фары для освещения пути движения.

6.12.3. При перемещении грунта бульдозером на подъеме необходимо следить за тем, чтобы отвал не врезался в грунт, уклоны участков не должны превышать указанные в паспорте машин (не более 30°).

6.12.4. Нельзя поворачивать бульдозер с загруженным или заглубленным отвалом.

6.12.5. При возведении насыпи из связных грунтов расстояние от ее бровки до гусеницы бульдозера, должно быть не менее 1 м. При работе с несвязными грунтами опасная зона должна быть увеличена в 1,5 раза.

6.12.6. При работе бульдозера необходимо соблюдать следующие правила:

- при сбросе грунта под откос отвалом бульдозер не должен выдвигаться за бровку откоса насыпи;
- не разрешается оставлять без присмотра бульдозер (трактор) с работающим двигателем и поднятым ковшем, а при работе - становиться на подвесную раму и нож;
- запрещается работа на бульдозере (тракторе) без блокировки, исключающей запуск двигателя при включенной коробке передач или при отсутствии устройства для запуска двигателя из кабины;
- для ремонта, смазки и регулировки бульдозер должен быть установлен на горизонтальной площадке, двигатель выключен, а нож опущен на землю;
- в случае аварийной остановки бульдозера на наклонной плоскости должны быть приняты меры, исключающие самопроизвольное его движение под уклон;
- при перерывах в работе машина должна быть заторможена;
- во время случайных остановок бульдозера отвал должен быть опущен на землю;

- при остановке бульдозера на длительный период необходимо заглушить двигатель, опустить отвал на землю и затормозить бульдозер;

- монтаж навесного оборудования бульдозера на трактор и демонтаж его разрешаются только под руководством механика или мастера, ответственного за производство этих работ.

6.12.7. Во время работы бульдозера запрещается:

- производить земляные работы до очистки участка от леса, пней, валунов и разбивки границ полосы отвода;
- производить разработку грунта бульдозером на расстоянии ближе 1 м от расположения подземных коммуникаций;
- производить без разрешения (ордера на разрытие) от организаций, эксплуатирующих эти коммуникации;
- находиться на раме рыхлителя в момент опускания зубьев в грунт и во время их подъема;
- поворачивать бульдозер с загруженным или заглубленным отвалом;
- работать с глинистыми грунтами в дождливую погоду при уклонах, не обеспечивающих устойчивое движение машин;
- находиться между трактором и отвалом или под трактором при работающем двигателе.

6.12.8. При разработке, транспортировании, разгрузке, грунта двумя и более бульдозерами, идущими друг за другом, необходимо соблюдать расстояние между ними не менее 5 м.

6.13. Требования безопасности при работе автогрейдера

6.13.1. При развороте автогрейдера в конце профилируемого участка, а также на крутых поворотах, движение должно осуществляться на минимальной скорости. Радиус поворота автогрейдера должен быть не менее 10 м.

6.13.2. При планировке грунта двумя и более самоходными грейдерами, идущими друг за другом, необходимо соблюдать расстояние между ними не менее 5 м.

6.13.3. Разравнивать грунт на свежесыпанных насыпях высотой более 1,5 м необходимо с особой осторожностью и под наблюдением ответственного лица. Расстояние между бровкой земляного полотна и внешними (по ходу) колесами автогрейдера должно быть не менее 1,0 м.

6.13.4. Установка откосника и удлинителя, вынос ножа в сторону для срезки откосов, а также перестановка ножа должны производиться согласно инструкции по эксплуатации машины двумя рабочими в брезентовых рукавицах.

6.13.5. При возведении насыпи из связных грунтов расстояние от ее бровки до колеса автогрейдера, должно быть не менее 1 м. При работе с несвязными грунтами опасная зона должна быть увеличена в 1,5 раза.

6.14. Требования безопасности при работе самоходного катка

6.14.1. При работе на самоходных катках необходимо соблюдать следующие требования:

- каток должен быть оборудован звуковыми и сигнальными приборами, за исправностью которых должен следить машинист;
- на свежесыпанной насыпи колеса катка должны быть не ближе 0,5 м от бровки откоса;
- машинист катка должен носить спецодежду, для предохранения глаз от пыли следует надевать защитные очки.

6.14.2. Уплотнение краев высокой насыпи необходимо осуществлять с подготовленного уплотненного участка (на расстоянии 2 м от бровки), а затем сместить проходы катка на 1/3 его ширины в сторону бровки до расстояния, равного 0,3 м (от бровки насыпи).

6.14.3. При изменении направления движения катков всех типов необходимо подавать предупредительный звуковой сигнал.

6.14.4. При уплотнении грунта двумя и более самоходными катками, идущими друг за другом, необходимо соблюдать расстояние между ними не менее 5 м.

VII. ЧИСЛЕННЫЙ И КВАЛИФИКАЦИОННЫЙ СОСТАВ ИСПОЛНИТЕЛЕЙ

7.1. Численный и профессиональный состав звена составляет - **10 чел.**, в т.ч.

Машинист автогрейдера 6 разряда - **1 чел.**

Машинист бульдозера 9 разряда - **1 чел.**

Машинист бульдозера 6 разряда - **1 чел.**

Машинист самоходного катка 6 разряда - **3 чел.**

Водитель автомобиля-самосвала - **1 чел.**

Водитель поливовой машины - **1 чел.**

Дорожный рабочий 3 разряда - **1 чел.**

Дорожный рабочий 2 разряда - **1 чел.**

VIII. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ

8.1. Затраты труда на возведение насыпи земляного полотна составляют:

Трудозатраты рабочих - **47,16 чел.-час.**

Машинного времени - **117,32 маш.-час.**

8.2. Выработка на одного рабочего - **50,0 м³/смену.**

8.3. Продолжительность выполнения работ - **2,0 смены.**

КАЛЬКУЛЯЦИЯ ЗАТРАТ ТРУДА И МАШИННОГО ВРЕМЕНИ

Таблица 4.

Обоснование ГЭСН, ЕНИР	Наименование работ	Ед. изм.	Объем работ	Н _{вр.} на ед. изм.		Н _{вр.} на весь объем	
				Чел.- час.	Маш.- час.	Чел.- час.	Маш.- час.
§ В4-2-2, N 1	Разработка грунта в карьере экскаватором с погрузкой в автосамосвалы	100 м ³	10,0	-	4,00	-	40,00

§ В4-2-10, N 3	Перемещение скального грунта бульдозером	-"	10,0	-	0,28	-	2,80
01-02-027-3	Планировка грунта в насыпи	1000 м ²	10,0	-	1,49	-	14,90
01-02-001-6,12	Уплотнение грунта в насыпи	1000 м ³	1,0	-	15,19	-	15,19
27-04-001-2	Устройство выравнивающего слоя из ПГС	100 м ³	3,00	15,72	14,81	47,16	44,43
	ИТОГО:	м³	1000			47,16	117,32

Затраты труда и времени подсчитаны применительно к "Ведомственным нормам и расценкам на строительные, монтажные и ремонтно-строительные работы" (ВНиР, Сборник В4 Специальные работы в транспортном строительстве, Выпуск 2 Разработка и перемещение грунтов); применительно к "государственным элементным сметным нормам на строительные работы" (ГЭСН 82-02-01-2001, Сборник N 1 Земляные работы; ГЭСН 82-02-27-2001, Сборник N 27 Автомобильные дороги).

ГРАФИК ПРОИЗВОДСТВА РАБОТ

Таблица 5.

N п/п	Наименование работ	Ед. изм.	Объем работ	Т/емкость на объем чел.-час.	Состав бригады (звена)	Продолжительность работы, смен
1.	Возведение насыпи земляного полотна	м ³	1000	164,48	Дор.маш. - 8 ед. Рабочие - 2 чел.	2,0

IX. ИСПОЛЬЗУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

9.1. ТТК составлена с применением нормативных документов действующих по состоянию на 01.01.2018 г.

9.2. При разработке Типовой технологической карты использованы:

9.2.1. Справочное пособие к СНиП "Разработка проектов организации строительства и проектов производства работ для промышленного строительства".

9.2.2. ЦНИИОМТП. М., 1987. Методические указания по разработке типовых технологических карт в строительстве.

9.2.3. Руководство по разработке и утверждению технологических карт в строительстве к СНиП 3.01.01-85* "Организация строительного производства" (с изменением N 2 от 06 февраля 1995 г. N 18-81).

9.2.4. МДС 12-81.2007. Методические рекомендации по разработке и оформлению проекта организации строительства и проекта производства работ.

9.2.5. МДС 12.-29.2006. Методические рекомендации по разработке и оформлению технологической карты.

