

ТИПОВАЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА (ТТК)

ВОЗВЕДЕНИЕ НАСЫПИ ЗЕМЛЯНОГО ПОЛОТНА ПОДЪЕЗДНОЙ ДОРОГИ К ПРИТРАССОВОМУ КАРЬЕРУ

I. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

1.1. Типовая технологическая карта (именуемая далее по тексту - ТТК) - комплексный организационно-технологический документ, разработанный на основе методов научной организации труда для выполнения технологического процесса и определяющий состав производственных операций с применением наиболее современных средств механизации и способов выполнения работ по определённо заданной технологии. ТТК предназначена для использования при разработке Проектов производства работ (ППР), Проектов организации строительства (ПОС) и другой организационно-технологической документации строительными подразделениями. 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 1,0 м из грунта боковых резервов бульдозерами.

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 1,0 м из грунта боковых резервов бульдозерами, 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 1,0 м из грунта боковых резервов бульдозерами.

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;
- пересчет 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 работ по возведению насыпи земляного полотна высотой до 1,0 м из грунта боковых резервов бульдозерами, с применением наиболее прогрессивных и рациональных решений по организации, технологии и механизации геодезических работ.

1.8. Параметры подъездной автомобильной дороги приняты следующие:

- категория дороги - **IV-в**;
- ширина полосы отвода земель (с резервами) - $B_{пол} = 25,0$ м;
- число полос движения - $n = 1$;
- длина дороги - $L = 3000$ м;
- рабочая отметка верха земляного полотна - $H_{раб} = 0,50$ м;
- ширина проезжей части - $B_{пр.ч} = 4,5$ м;
- ширина обочин - $B_{об} = 1,0$ м;
- ширина дорожной одежды поверху - $B_{д.о.} = 6,5$ м;
- ширина дна кювета - $b_{дна} = 0,40$ м;
- глубина кювета - $H_{к} = 0,50$ м.

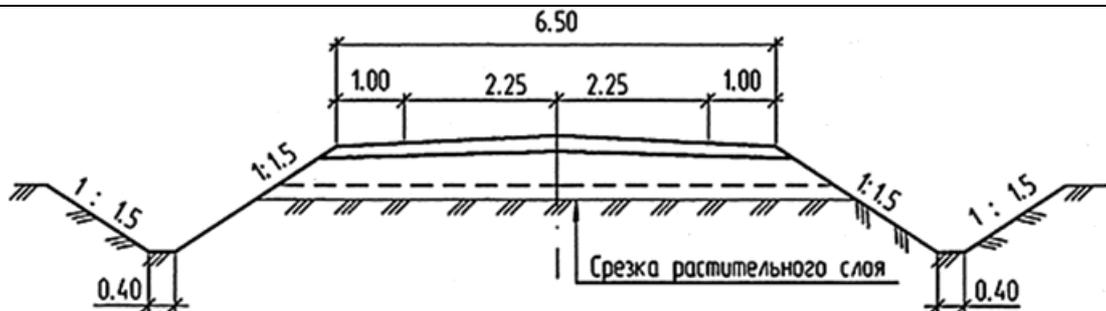


Рис.1. Обтекаемый поперечный профиль земляного полотна с кюветами

II. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

2.1. Технологическая карта разработана на комплекс работ по возведению насыпи земляного полотна высотой до 1,0 м из грунта боковых резервов бульдозерами.

2.2. Режим работы по возведению земляного полотна в зависимости от вида и объёмов дорожно-строительных материалов, климатических и гидрогеологических условий, дорожно-строительных машин, механизмов и оборудования, применяемых при строительстве, принимается как круглогодичный, так и сезонный.

Работы по возведению насыпи земляного полотна высотой до 1,0 м из грунта боковых резервов бульдозерами, выполняются в одну смену, продолжительность чистого рабочего времени в течение 10-часовой смены составляет:

$$T_{СММ} = \frac{T_{см.} - T_{н.з.}}{K_{пер.} (1 - K_{сн.вьш.})} = \frac{10 - 0,38}{1,25 \times (1 - 0,05)} = 8,10 \text{ час.}$$

2.3. В состав работ, последовательно выполняемых при возведении насыпи земляного полотна высотой до 1,0 м из грунта боковых резервов бульдозерами, входят следующие технологические операции:

- расчёт технологических слоев насыпи;
- снятие растительного слоя грунта и перемещение его за пределы резервов;
- рыхление грунта в резерве (при необходимости);
- разработка и перемещение грунта в насыпь для отсыпки слоев насыпи;
- разравнивание грунта в насыпи;
- уплотнение слоев насыпи;
- планировка верха земляного полотна;
- уплотнение верха земляного полотна;
- планировка откосов насыпи;
- планировка откосов и дна боковых резервов;
- покрытие растительным грунтом откосов насыпи и резервов.

2.4. Технологической картой предусмотрено выполнение работ комплексным механизированным звеном в составе: **бульдозер Б170М1.0ЗВР** ($l_{отб.} = 4,28$ м, $h_{отб.} = 1,31$ м); **автогрейдер ДЗ-180А** ($l_{отб.} = 3,74$ м, $h_{отб.} = 0,63$ м);

грунтовый вибрационный каток ДУ-85 ($m_{\text{экс.шт}}=13$ т, $h_{\text{уш.}}=15-70$ см, $B_{\text{уш.}}=2000$ мм); **поливомоечная машина ПМ-3У** ($V_{\text{цис.}}=6000$ л)



Рис.2. Бульдозер Б170М1.03ВР



Рис.3. Поливомоечная машина ПМ-3У



Рис.4. Автогрейдер ДЗ-180А



Рис.5. Грунтовый каток ДУ-85

2.5. При разработке грунта в боковых резервах принята классификация грунта по Таблице 1-1, Технической части ГЭСН-2001-01, Сборник N 1, Земляные работы - **суглинки тяжелые с примесью гравия более 10% (35_з)**, расчётная плотность в естественном залегании принята 1950 кг/м³.

2.6. Работы по возведении насыпи земляного полотна высотой до 1,0 м из грунта боковых резервов бульдозерами следует выполнять, руководствуясь требованиями следующих нормативных документов:

- Постановление Правительства РФ от 28 сентября 2009 г. N 767 "О классификации автомобильных дорог в Российской Федерации";

- Постановление Правительства РФ от 2 сентября 2009 г. N 717 "О нормах отвода земель для размещения автомобильных дорог и (или) объектов дорожного сервиса";

- СН 467-74. "Нормы отвода земель для автомобильных дорог";

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

- СП 126.13330.2012. "Геодезические работы в строительстве. Актуализированная редакция СНиП 3.01.03-84";

- Пособие к СНиП 3.01.03-84. "Производство геодезических работ в строительстве";

- ГОСТ Р 51872-2002. "Документация исполнительная геодезическая. Правила исполнения";

- СП 37.13330.2012. "СНиП 2.05.07-91* Промышленный транспорт. Актуализированная редакция";

- СП 78.13330.2012. "СНиП 3.06.03-85 Автомобильные дороги. Правила производства работ. Актуализированная редакция";

- 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";
- ВСН 19-89. "Правила приемки работ при строительстве и ремонте автомобильных дорог";
- Минтрансстрой 17.01.1980 "Руководство по сооружению земляного полотна автомобильных дорог";
- 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";
- РОСАВТОДОР-2002. "Сборник форм исполнительной производственно-технической документации при строительстве (реконструкции) автомобильных дорог и искусственных сооружений на них, утвержденный распоряжением Росавтодора от 23 мая 2002 года, N ИС-478-р";
- 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 "Организация строительства. Актуализированная редакция СНиП 12-01-2004" до начала выполнения строительно-монтажных работ на объекте Подрядчик обязан в установленном порядке получить у Заказчика проектную документацию и разрешение на выполнение строительно-монтажных работ. Выполнение работ без разрешения запрещается.

3.2. До начала работ по возведению земляного полотна необходимо проверить наличие:

- утвержденной в установленном порядке рабочей документации на весь объект, его часть или на данные виды работ с разрешением технического Заказчика (застройщика) на производство работ согласно п.5.4 СП 48.13330-2011;

- основных комплектов рабочих чертежей, полученных у строительного контроля Заказчика для строительного участка с надписью "**В производство работ**";

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

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

- Акта передачи от технического Заказчика (застройщика) земельного участка под строительную площадку согласно п.6.2.5 СП 48.13330-2011;

- технической документации на геодезическую разбивочную основу и закрепленные на площадке строительства пункты основы оформленной Актом освидетельствования геодезической разбивочной основы объекта капитального строительства, по форме, приведенной в Приложение 1, РД-11-02-2006;

- утвержденной в установленном порядке и согласованной с Генеральным подрядчиком и строительным контролем Заказчика технологической документации (ППР, рабочих Технологических карт), содержащей решения по организации строительного производства, технологии дорожно-строительных и монтажных работ;

- разработанных и утвержденных в установленном порядке Нарядов-заданий, Калькуляций норм времени и заработной платы, Лимитно-заборных карт на требуемые строительные материалы, конструкции, изделия и детали на весь объем порученных работ.

3.3. Общие положения к выполнению работ

3.3.1. Подъездные дороги являются основными связующими пунктов назначения или перевалки строительных грузов с непосредственно трассой автодороги. Связывают также трассу с карьерами песка, щебня, гравия и других общедоступных полезных ископаемых.

3.3.2. В отличие от постоянных дорог, срок эксплуатации которых без ремонта превышает 5-7 лет, временные дороги эксплуатируются в течение подготовки к строительству и всего срока строительства автомобильной дороги.

3.3.3. Предусмотренные проектом организации строительства подъездные дороги должны обеспечивать выполнение необходимого объема перевозок для нужд строительства в период, определенный графиком поставки соответствующих материалов.

Для нужд строительства следует максимально использовать существующую дорожную сеть.

3.3.4. Временные землевозные дороги устраивают в случаях невозможности или экономической нецелесообразности использовать для перевозки грунта дороги общей сети и внутриобъектные дороги общего назначения.

Временные землевозные дороги должны обеспечивать перевозку полного объема грунта, предназначенного ПОС для автовозки в течение периодов и сезонов года, предусмотренных графиком производства земляных работ.

3.3.5. При выполнении земляных работ в зимнее время в I и II климатических зонах следует устраивать зимние автомобильные дороги в соответствии с "Техническими указаниями по строительству и содержанию зимних автомобильных дорог на снежном и ледяном покрове в условиях Сибири и Северо-Востока СССР".

3.3.6. За пределами полосы постоянного отвода устройство и постоянное содержание временных землевозных дорог является обязательным. Проезд строительного транспорта вне полосы отвода, не по временным дорогам или специально выделенным маршрутам общей сети дорог не допускается.

3.3.7. Продольный уклон землевозных дорог не должен превышать 80‰, в исключительных случаях 100‰. При кольцевом движении для порожнего направления продольные уклоны могут быть повышены до 120‰, в исключительных случаях - до 150‰. При затяжных уклонах величиной более 80‰ через каждые 600 м следует устраивать вставки длиной по 50 м с уклоном не более 30‰.

3.3.8. На временных землевозных дорогах в условиях эксплуатации при влажности грунтов, близкой к оптимальной, устраивают грунтовое покрытие с профилированием и уплотнением.

3.3.9. При соответствующем технико-экономическом обосновании на временных землевозных дорогах могут быть устроены покрытия переходного или низшего типов или колейного типа из сборных железобетонных плит.

3.3.10. При строительстве временных дорог на участках переувлажненных глинистых грунтов и болот I строительного типа целесообразно использовать нетканые синтетические материалы (НСМ). Прослойку из НСМ укладывают непосредственно на поверхность слабого грунта под песчаный, гравийный или щебеночный слой.

Отдельные полотна НСМ должны быть соединены между собой равнопрочным соединением (склеивкой, сваркой, сшивкой) или уложены с нахлестом на 30-50 см в зависимости от сжимаемости основания.

Для временных дорог рекомендуется использовать НСМ со следующими минимальными характеристиками: прочностью при разрыве 1 см полотна 70 Н, модулем деформации при разрыве 70 Н/см, водопроницаемостью 50 м/сут.

Толщину слоя зернистых материалов с прослойкой из НСМ типа "дорнит" ориентировочно назначают равной 25-40 см на основании из глинистых грунтов с $W \leq 1,3W_{\text{огт}}$ и 40-60 см на плотном торфе, заторфованном или сильно переувлажненном глинистом грунте при разовом пропуске автомобилей, а также соответственно 50-80 см и 60-90 см при интенсивности движения свыше 100 авт./сутки.

Указанные толщины обеспечивают работу временной дороги с постепенным развитием колеи, т.е. исходят из необходимости периодической профилировки, а в отдельных случаях и подсыпки зернистого материала.

3.3.11. При сооружении временных дорог на болотах II типа со значительной осадкой насыпи нижняя часть насыпи на величину возможной осадки плюс 0,5 м может быть выполнена из торфа. В этом случае прослойку из НСМ укладывают между насыпным торфом и слоем песчаного грунта.

3.3.12. В конструкциях временных дорог в виде песчаного слоя на лежневом настиле, устраиваемых на болотах III типа, НСМ укладывают непосредственно на лежневый настил для уменьшения потерь песка сквозь щели настила и повышения эксплуатационной надежности конструкции.

3.3.13. После окончания эксплуатации все временные землевозные дороги (за исключением участков, принятых в состав общей или внутрихозяйственной сети дорог) должны быть рекультивированы путем выравнивания под общий уровень окружающей местности и засыпки слоем почвенного грунта.

3.4. Подготовительные работы

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

- расчистка полосы отвода под строительство 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;
- вертикальная планировка полосы отвода;
- геодезические разбивочные работы по выносу в натуре и закреплению оси дороги, её границ, углов поворота трассы, водоотводных канав и т.д.;
- разработка предусмотренных проектом выемок;
- устройство водоотводных сооружений;
- подготовка основания под насыпь земляного полотна;
- установка временных инвентарных бытовых помещений для хранения строительных материалов, инструмента, инвентаря, обогрева рабочих, приёма пищи, сушки и хранения рабочей одежды, санузлов и т.п.;
- разработка схем и устройство временные подъездные путей для движения транспорта к месту производства работ;
- устройство временных складских площадок для приёма конструкций, строительных деталей и материалов;
- подготовка к производству работ машин, механизмов и оборудования, доставка их на объект, монтаж и опробование на холостом ходу;

- доставка на строительный участок необходимого инвентаря, приспособлений для безопасного производства работ, электрифицированного, пневматического, механизированного и ручного инструмента;
- обеспечение строительной площадки противопожарным инвентарём и средствами сигнализации и индивидуальной защиты работающих;
- ограждение строительной площадки инвентарным ограждением с выставлением предупредительных знаков, освещённых в ночное время;
- обеспечение связью для оперативно-диспетчерского управления производством работ;
- назначены приказом по строительной организации лица, ответственные за безопасное производство работ, контроль и качество выполнения;
- укомплектованы бригады (звенья) рабочими дорожных специальностей и машинистами строительных машин соответствующей квалификации;
- организовано тщательное изучение проектных материалов, содержащих исходные данные для строительства, мастерами и производителями работ;
- проведен инструктаж членов бригад (звеньев) по промышленной безопасности и охране труда при выполнении работ;
- выполнено освещение строительной площадки и прочие работы в соответствии со строительным генеральным планом и действующими нормами техники безопасности и производства работ;
- геодезическая разбивка земляного полотна;
- определение технологических параметров насыпи земляного полотна.

3.4.2. Полосу отвода под строительство подъездной дороги к карьере расчищают от леса, кустарника, пней, порубочных остатков, крупных камней, строительного мусора и др. Ширина полосы отвода согласно Таблицы 7, СН 467-74 равна $B_{отв} = 25,0$ м.

Расчистку осуществляют по отдельным участкам в порядке очередности производства на них работ по возведению земляного полотна.

В состав работ по подготовке просеки входят следующие виды работ:

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

3.4.3. Ширина снятия растительного слоя грунта в пределах полосы отвода равна

$$B_{рас.сл.} = 25,0 - 6,0 м = 19,0 м$$

Толщина снятия растительного слоя грунта равна $h=0,20$ м.

Места для маневрирования машин и складирования грунта плодородного слоя почвы расположены на расстоянии 3,0 м от наружной кромки откоса резерва до границы полосы отвода.

Разбивка работ по снятию почвы заключается в выноске 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 установленные ранее знаки выноса проекта на местность следует защитить ограждениями из трех реек, скрепленных верхними концами "в шатер", или обозначить специальными вешками. После окончания снятия плодородного слоя почвы установленная для этой работы разбивка снимается.

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.

Плодородный слой почвы срезают и перемещают за пределы резерва бульдозером, применяя схему работ, когда ширина полосы не превышает 25 м (см. Рис.6).

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

Выполненные работы по срезке растительного слоя грунта необходимо предъявить представителю строительного контроля Заказчика для осмотра, и документального оформления путём подписания Акта освидетельствования, скрытых работ, в соответствии с формой Приложения 3, РД-11-02-2006 и получить разрешение на выполнение последующих работ по подготовке основания.

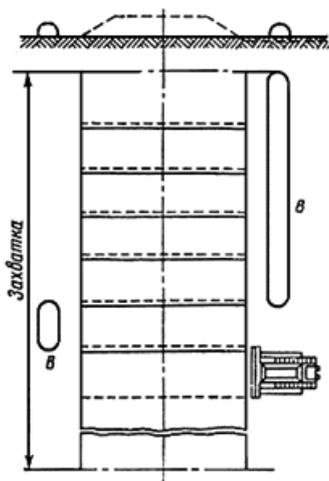


Рис.6. Схема снятия плодородного слоя почвы поперечным способом

3.4.4. До начала возведения насыпи поверхность основания 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 основания земляного полотна подробно рассмотрено в отдельной Технологической карте.

Выполненные работы по подготовке основания необходимо предъявить представителю строительного контроля Заказчика для осмотра, и документального оформления путём подписания Акта освидетельствования, скрытых работ, в соответствии с формой Приложения 3, РД-11-02-2006 и получить разрешение на выполнение последующих работ по отсыпке насыпи земляного полотна.

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

Попикетную разбивку резервов и 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 резерва и 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. Границы подошвы насыпи и края резервов целесообразно обозначать бороздами.

Порядок разбивки земляного полотна подробно рассмотрен в отдельной Технологической карте. Схема установки кольев для разбивки насыпи показана на Рис.7.



Рис.7. Схема установки кольев на обрезах с нанесением на них высотных отметок:

H - отметка насыпи на бровке, м; H_P - разбивочная отметка по оси насыпи, м; H_{II} - проектная отметка по оси насыпи

Выполненные работы по разбивке земляного полотна необходимо предъявить представителю строительного контроля Заказчику для осмотра, и документального оформления путём подписания Акта разбивки осей объекта капитального строительства на местности, в соответствии с формой Приложения 2 РД-11-02-2006.

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

Толщина отсыпаемого технологического слоя земляного полотна

$$h_{\text{тех.сл.}} = h_{\text{пр.}} \times \frac{K_{\text{тр.}}}{K_{\text{нач.}}} + h_{\text{осад.}} = 0,50 \times \frac{0,98}{0,85} + 0,03 = 0,61 \text{ принимаем } 0,60 \text{ м.}$$

$h_{\text{пр.}}$ - проектная толщина слоя $\approx 0,50$ м

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

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

$h_{\text{осад.}}$ - величина осадки насыпи $\approx 3\%$

Ширина верха и низа технологического слоя земляного полотна

$$B_{\text{низ.}} = B_{\text{верх.}} + h_{\text{пр.}} \times m \times 2 = 7,25 + 0,50 \times 1,5 \times 2 = 8,75 \text{ м.}$$

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

$$B_{\text{верх.}} = B_{\text{д.о.}} + h_{\text{д.о.}} \times m \times 2 = 6,5 + 0,25 \times 1,5 \times 2 = 7,25 \text{ м.}$$

где $B_{д.о.}$ - ширина поверху дорожной одежды

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

m - величина заложения откосов земляного полотна

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

Площадь поперечного сечения технологического слоя

$$F_{тех.сл.} = \frac{B_{низ.} + B_{верх}}{2} \times h_{тех.сл.} = \frac{8,75 + 7,25}{2} \times 0,60 = 4,8 \text{ м}^2$$

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

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

$h_{пр.сл.}$ - проектная толщина технологического слоя, м.

Длина сменной захватки

$$l_{зах.} = \frac{\Pi_{вед.мех.}}{F_{тех.сл.}} = \frac{1231}{4,8} = 256 \text{ принимаем } 250 \text{ м}$$

где $\Pi_{вед.мех.}$ - часовая производительность ведущей машины (бульдозера), м³;

$$\Pi_{бул.} = \frac{g_{пр.вол.} \times K_{ер.} \times K_{кв.} \times K_{укл.} \times T_{раб.}}{H_{ер.}} = \frac{3,39 \times 0,86 \times 0,85 \times 8,10}{0,0163} = 1231 \text{ м}^3/\text{см.}$$

где $g_{пр.вол.}$ - объем призмы волочения грунта впереди отвала;

$$g_{пр.вол.} = \frac{b_{отв.} \times h_{отв.}^2 \times K_{ном.}}{2 \times tg\varphi^0 \times K_{раз.}} = \frac{4,28 \times 1,31^2 \times 0,97}{2 \times 0,84 \times 1,25} = 3,39 \text{ м}^3$$

$b_{отв.}$ $h_{отв.}$ - ширина и высота отвала бульдозера, м.

$tg\varphi^0$ - угол естественного откоса грунта;

$K_{раз.}$ - коэффициент разрыхления грунта III-й группы

$K_{ном.}$ - коэффициент потерь грунта при резании и перемещении

$$K_{ном.} = 1 - \alpha \times l_{рез.} = 1 - 0,01 \times 3,25 = 0,97$$

где α - принимается в пределах **0,04-0,01** (меньшее значение - связные грунты, большее - супесчаным)

$l_{рез.}$ - длина участка резания грунта, м.

$$l_{рез.} = \frac{g_{пр.вол.}}{b_{отв.} \times h_{слоя}} = \frac{3,39}{4,28 \times 0,16} = 4,95 \text{ принимаем } 5,0 \text{ м}$$

$K_{ер.}$ - коэффициент использования бульдозера по времени в течение смены (МДС 12-38.2007, Таблица 1)

$K_{кв.}$ - коэффициент, учитывающий работу машиниста средней квалификации,

$H_{ер.}$ - норма времени для разработки грунта, перемещения и отсыпки в насыпь, возвращения бульдозера в резерв, час.

$$H_{ер.} = \frac{l_{рез.}}{v_{рез.} \times f} + \frac{l_{пер.}}{v_{пер.}} + \frac{l_{хол.ход.}}{v_{хол.ход.}} + t_{цикл.} = \frac{0,005}{2,58 \times 0,8} + \frac{0,00363}{3,57} + \frac{0,00863}{6,06} + 0,0111 = 0,0163 \text{ час.}$$

$l_{пер.}$ - длина перемещения грунта = **7,25:2=3,63 м.**

$l_{хол.ход.}$ - длина холостого хода = **3,63+5,00=8,63 м.**

$v_{рез.}$ - рабочая скорость резания грунта (**I передача**), км/час.

$v_{пер.}$ - рабочая скорость перемещения грунта (**II передача**), км/час.

$v_{хол.ход.}$ - рабочая скорость холостого хода бульдозера (**III передача назад**), км/час.

f - коэффициент сопротивления движению (пробуксовка)

$t_{ц.}$ - продолжительность рабочего цикла, час.

$$t_{цикл.} = t_{под} + t_{опуск} + 3t_{пер} + 2t_{разв} = \frac{2,5}{60 \times 60} + \frac{2,5}{60 \times 60} + 3 \times \frac{5}{60 \times 60} + 2 \times \frac{10}{60 \times 60} = 0,0111 \text{ час.}$$

$t_{под.} = t_{опуск.}$ - время на подъем и опускание отвала;

$t_{пер.}$ - время на переключение передач;

$t_{разв.}$ - время на разворот, перемену направления движения.

Геометрический объем грунта необходимый для отсыпки земляного полотна

$$V_{зем.пол.} = F_{тех.сл.} \times l_{дороги} \times K_{отн.} = 4,8 \times 3000 \times 1,08 = 15552 \text{ м}^3$$

где $K_{отн.}$ - коэффициент относительного уплотнения, принимается по табл.14, Приложения 2, СНиП 2.05.02-85 при требуемом коэффициенте уплотнения рабочего слоя земляного полотна $K_{уш.} = 0,98$

Необходимый объем разрыхленного грунта для перемещения в насыпь

$$V_{разр.} = V_{зем.пол.} \times k_{раз.} = 15552 \times 1,30 = 20218 \text{ м}^3$$

$$k_{раз.} = 1 + \frac{n_{перв.}}{100} = 1 + \frac{30}{100} = 1,30$$

где $n_{перв.}$ - первоначальное разрыхление грунта, % (ЕНиР, Сборник Е 2-1, Приложение 2)

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

3.5. Возведение насыпи из боковых резервов

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

- разработка грунта в резерве и перемещение его в насыпь;
- разравнивание грунта в насыпи;
- уплотнение грунта насыпи;
- планировка насыпи и резервов;
- надвигка растительного грунта из боковых валов.

3.5.2. При организации работ по возведению насыпи бульдозерами из боковых резервов необходимо:

- установить порядок резания каждого слоя грунта;
- определить количество слоев насыпи, число проходов бульдозера по одному следу, способ укладки и уплотнения грунта;

- рассчитать потребное количество бульдозеров для выполнения работ в заданные сроки;
- определить фронт работ и расставить бульдозеры.

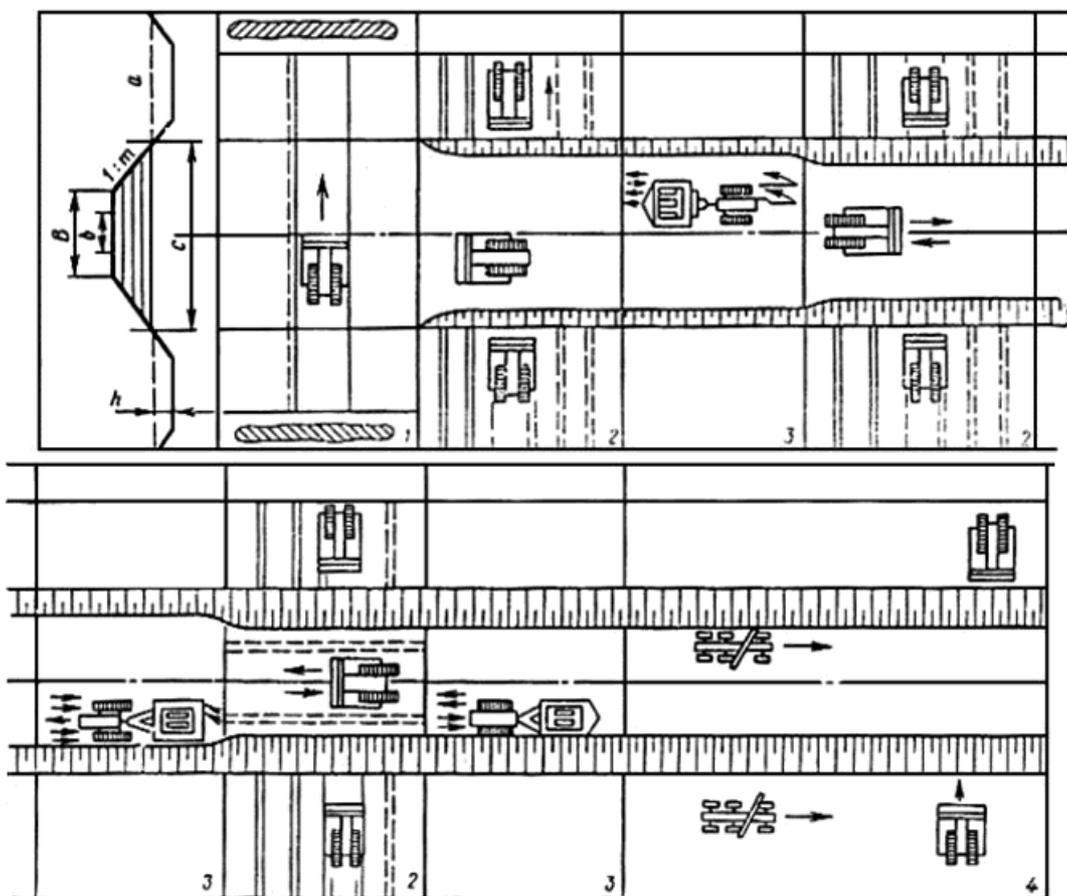


Рис.8. Технологическая схема возведения насыпи из боковых резервов бульдозерами

1 - снятие плодородного слоя почвы с укладкой в боковые валы; 2 - отсыпка слоя земляного полотна с траншейной разработкой грунта в резерве и выравниванием его в насыпи; 3 - уплотнение грунта в насыпи; 4 - планировка насыпи и резервов автогрейдером и надвигка растительного грунта из боковых валов бульдозером

3.6. Разработка и перемещение грунта в насыпь

3.6.1. Для устройства земляного полотна используется поперечный способ возведения насыпи, при этом насыпь отсыпается бульдозером из грунта, взятого в боковых резервах.

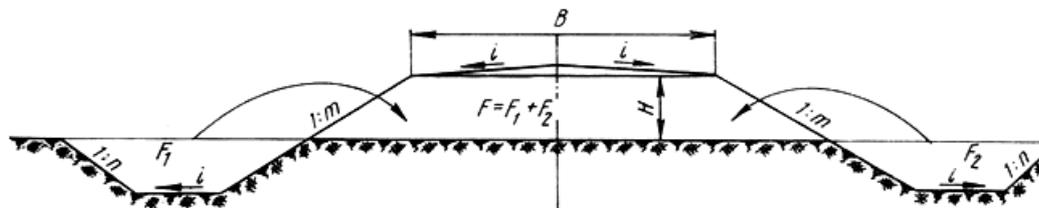


Рис.9. Возведение земляного полотна поперечным перемещением грунта бульдозерами из боковых резервов

3.6.2. Боковые резервы разрабатывают послойно, траншейным способом. Укладка грунта в насыпь производится горизонтальными слоями на всю её ширину при одностороннем резерве или на половину ширины при двусторонних резервах. Грунт послойно отсыпают от ближайшей к резерву бровки с одновременным разравниванием. В процессе разравнивания гусеницами грунт немного уплотняется. Толщина отсыпаемых слоев грунта зависит от способа уплотнения и типа уплотняющих машин.

дороги. Каждое последующее зарезание начинают, отступая от начала предыдущего, но не дальше внешней кромки бокового резерва, а перемещаемый в насыпь грунт укладывают впритык к уложенному ранее. При выполнении операции "зарезание в грунт и набор грунта перед отвалом" машинист бульдозера должен стремиться к использованию всей длины ножа. После перемещения в отвал грунта траншей каждого яруса разрабатывают и перемещают в отвал грунт стенок, оставленных между траншеями. При последовательной разработке траншей на всей длине рабочей захватки осуществляется отсыпка слоя насыпи на половине ее ширины.

Аналогично производится отсыпка насыпи на второй половине ее ширины из противоположного бокового резерва.

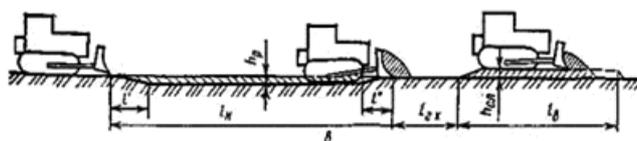


Рис.12. Схема работы бульдозера - набор, перемещение и отсыпка грунта

3.6.7. В зависимости от группы грунтов по трудности их разработки зарезание в траншее следует производить способом, обеспечивающим более полное и производительное использование мощности двигателя бульдозера без недопустимых перегрузок. При более легких по степени разработки грунтах зарезание следует вести равномерной прямоугольной стружкой, при средних грунтах - клиновидной и при тяжелых - гребенчатой (см. Рис.13).

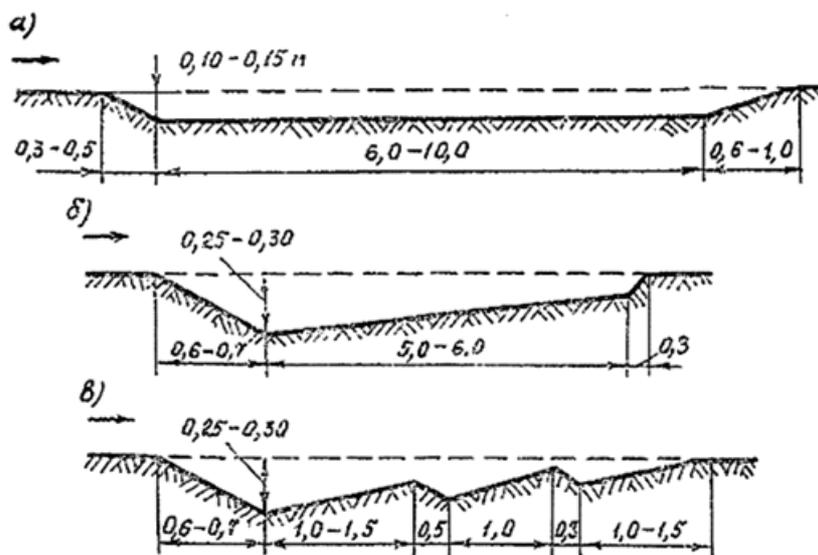


Рис.13. Схемы зарезания и набора грунта:

а) - прямоугольная; б) - клиновидная; в) - гребенчатая

3.6.8. Под уклон грунт зарезается прямоугольной стружкой толщиной слоя до 0,15 м, так как сопротивление перемещению грунта впереди отвала (так же, как и перемещению самого тягача) значительно меньше, чем при работе по горизонтали или на подъем.

3.6.9. На горизонтальных участках в легких грунтах оптимальной влажности набор грунта производится по клиновидной схеме; в тяжелых сухих грунтах - по гребенчатой схеме. При зарезании по схеме "б" производится заглупление ножа в грунт на 0,25-0,30 м. Снижение оборотов двигателя указывает на необходимость уменьшения толщины стружки путем постепенного поднятия отвала до окончания процесса набора грунта.

3.6.10. Процесс зарезания по гребенчатой схеме состоит из заглупления отвала в грунт на 0,25-0,30 м в зависимости от его свойств и состояния. Когда число оборотов двигателя начинает снижаться, отвал поднимают

на высоту, равную 80% глубины его погружения. Эту операцию повторяют, уменьшая каждый раз участок резания до полного набора грунта.

3.6.11. Работы по возведению насыпи следует осуществлять попеременно на двух половинах ее ширины или на двух смежных захватах, на одной из которых отсыпают насыпь, а на другой - послойно разравнивают и уплотняют грунт с увлажнением при необходимости до оптимальной влажности.

3.6.12. Резервы разрабатываются одновременно с обеих сторон насыпи двумя бульдозерами.

3.6.13. Разработка технологических траншей на глубину более 1,0 м не рекомендуется из-за обрушений грунтовых стенок (перемычек). Поэтому при глубине резервов более 1 м их разработку следует вести в два слоя, предварительно срезав и переместив в насыпь ранее оставленные стенки. Оставлять грунтовые перемычки на длительное время не рекомендуется также потому, что при выпадении интенсивных дождей они препятствуют водоотводу из резерва.

3.7. Разравнивание грунта и планировка слоя насыпи

3.7.1. Планировку поверхности насыпи - рабочего слоя выполняют **автогрейдером ДЗ-180А** перед её уплотнением, по челночной схеме за два прохода по одному следу, на I передаче, с углом захвата грейдерного ножа 55° и углом наклона - соответствующему проектному поперечному профилю (см. Рис.14).

3.7.2. Планировку следует начинать с наиболее низких (в продольном плане) участков. Сначала срезают бугры, имеющуюся "ребенку", и засыпают ямки, а затем приступают к общей планировке по всей длине захватки. Грейдерный нож должен перемещать срезанный грунт в сторону откоса. Перекрытие следов при планировке рабочего слоя должно составлять 0,5 м.

Установив отвал автогрейдера в рабочее положение, машинист на второй передаче направляет автогрейдер вдоль захватки, ориентируясь по колышкам, выставленным по бровке земляного полотна, с перекрытием каждого предыдущего следа на 0,5 м.

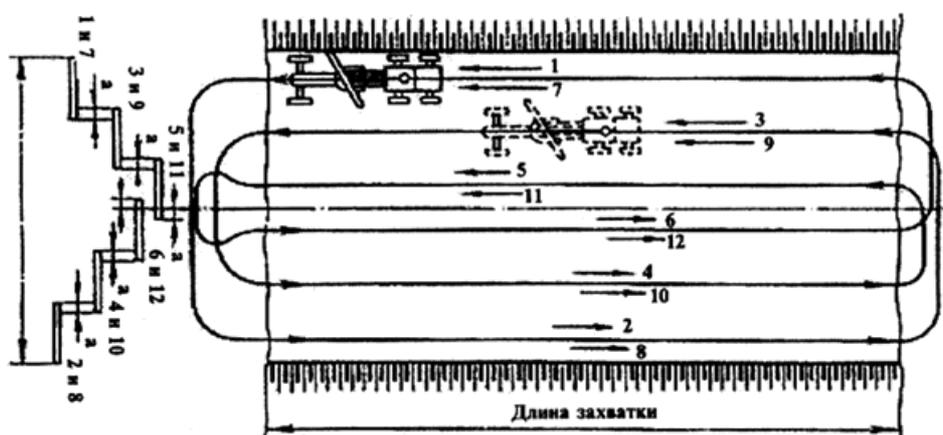


Рис.14. Разравнивание грунта в насыпи круговыми проходами

1-12 - номера проходов; а - перекрытие следа предыдущего прохода 500 мм

3.7.3. *Первый проход* выполняет, располагая автогрейдер на левом (правом) крае земляного полотна так, чтобы колеса автогрейдера находились не ближе 1 м от бровки. В конце первого прохода машинист автогрейдера поднимает отвал и производит поворот автогрейдера со съездом с насыпи. Затем перемещает автогрейдер на другой край земляного полотна и осуществляет второй рабочий проход, соблюдая те же требования, что и при первом проходе. В процессе работы машинист должен приподнимать отвал, так, чтобы захватываемый грунт заполнял все неровности разравниваемой поверхности.

3.7.4. В конце *второго рабочего прохода* поворачивает автогрейдер и делает *третий проход* так, чтобы перекрытие первого прохода составляло 0,5 м. Последующие проходы выполняет в той же последовательности, перемещая грунт от краев насыпи к оси. Отвалу при планировании слоя земляного полотна придается положение: угол наклона β 50° ; угол захвата α 55° ; угол резания γ 18° .

3.7.5. Планировку верха насыпи выполняют рабочими проходами автогрейдера в обоих направлениях за три цикла. В начале каждого прохода отвал автогрейдера устанавливают в рабочее положение, а в конце - поднимают в транспортное положение и производят поворот автогрейдера для следующего прохода.

3.7.6. За *первый цикл* (проходы 1-6) производят грубую планировку. В процессе выполнения этого цикла должна быть проведена в основном срезка бугров и заравнивание впадин, лишний грунт передвинут к оси земляного полотна (Рис.15).

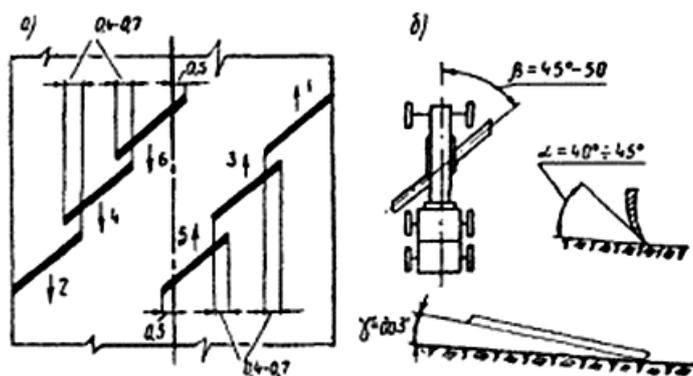


Рис. 15. Схема проходов автогрейдера при первом цикле:

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

3.7.7. За *второй цикл* (проходы 7-12) производят окончательное выравнивание верха земляного полотна и образование вчерне проектного поперечного профиля. После этого цикла восстанавливают плановую и высотную разбивку работ (Рис.16).

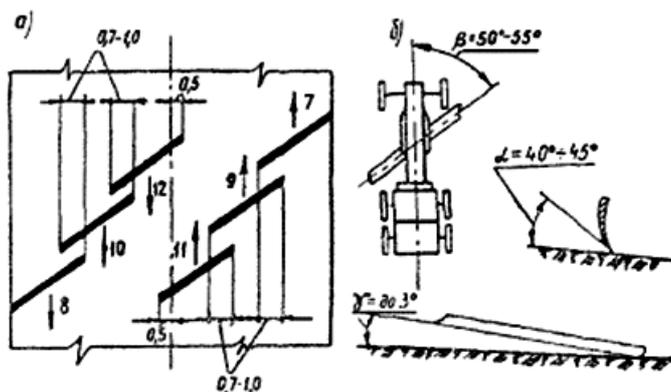


Рис. 16. Схема проходов автогрейдера при втором цикле:

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

3.7.8. За *третий цикл* (проходы 13-17) производят окончательную планировку земляного полотна под отметки с удалением лишнего грунта на откосы насыпи (Рис.17 и Рис.18).

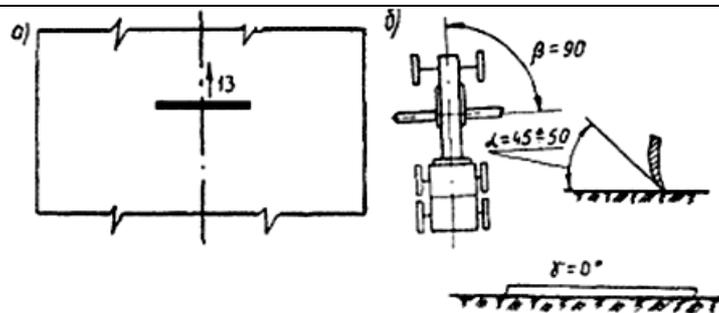


Рис.17. Схема прохода N 13 автогрейдера при третьем цикле:

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

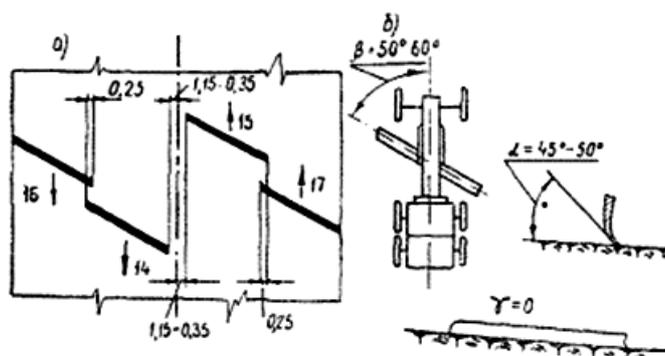


Рис.18. Схема проходов 14-17 автогрейдера при третьем цикле:

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

3.7.9. 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 слоев проверяют визирками или нивелированием.



Рис.19. Работа автогрейдера на разравнивании грунта

3.7.10. По окончании планировки производитель работ проверяет ширину и толщину уложенного слоя, его ровность, качество планировки и соответствие поперечных уклонов проектным. Дорожные рабочие вручную

исправляют дефектные места: выравнивают края технологического слоя, заполняют грунтом образовавшиеся пустоты на стыках и различные впадины, срезают лишний грунт при образовании "гребенки".

3.8. Уплотнение насыпи

3.8.1. Требуемая плотность грунтов $K_{упл} = 0,98$ может быть достигнута при влажности, отличающейся от оптимальной не более, чем 0,90-1,05 (для суглинков тяжелых см. Табл.4.2. Руководства по сооружению земляного полотна автомобильных дорог).

3.8.2. Уплотнение грунта следует производить, когда его естественная влажность является оптимальной. В таблице 1 приведены оптимальные влажности грунтов и допустимые отклонения влажности (коэффициент "переувлажнения").

Таблица 1.

Наименование грунта	Оптимальная влажность, %	Коэффициент "переувлажнения"
Пески пылеватые, супеси легкие крупные	8-12	1,35
Супеси легкие и пылеватые	9-15	1,25
Супеси тяжелые пылеватые, суглинки легкие и легкие пылеватые	12-17	1,15
Суглинки тяжелые и тяжелые пылеватые	16-23	1,05

3.8.3. При недостаточной влажности связных грунтов (содержание глинистых частиц более 12%) их следует увлажнять в местах разработки, а увлажнять несвязные грунты (содержание глинистых частиц менее 3%) можно и в отсыпаемом слое. При избыточной влажности грунта следует производить его подсушивание.

3.8.4. 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 рыхлителей-плоскорезов с распределительными трубками, установленных на поливомоечной машине.

3.8.5. 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.

3.8.6. Перед перерывом в работе поверхность и откосы насыпей должны быть уплотнены и спланированы так, чтобы не допускать переувлажнения грунта от застоя воды на поверхности незаконченной насыпи. При переувлажнении в отдельных местах грунт должен быть просушен до возобновления работ или заменен грунтом оптимальной влажности.

3.8.7. При интенсивных кратковременных дождях, приводящих к переувлажнению грунта, отсыпку и уплотнение связных грунтов следует прекращать до их просыхания. В этом случае принимают меры к ускорению просушивания грунта (рыхление, перевалка грейдерами, бульдозерами и т.п.). Допускается удалять верхний переувлажненный после дождя слой грунта в отвал с последующим его использованием в других местах.

3.8.8. Уплотнение грунта, из которого сооружается земляное полотно, является важным технологическим процессом, в результате которого достигаются расчетная прочность, устойчивость и стабильность дорожной конструкции.

Плотность грунта оценивается коэффициентом уплотнения, который представляет собой отношение фактической плотности грунта к максимальной стандартной плотности данного грунта

3.8.9. Уплотнение насыпи производят в одну стадию **грунтовым виброкатком ДУ-85**, т.к. по отсыпанному грунту движется автогрейдер, а его направления регулируются, поэтому подкатка слоя легким катком не требуется и грунт сразу уплотняется до требуемой плотности тяжелым катком.

3.8.10. Грунт в насыпи уплотняют последовательными круговыми проходами одновальцового **грунтового**

виброкатка ДУ-85, за двенадцать проходов по следу с сильной вибрацией с перекрытием предыдущего прохода на 1/3 ширины следа, на глубину не менее 0,60 м, до коэффициента уплотнения, равного $K_{упл.} = 0,98$. Первый и последний проходы катка следует выполнять на скорости 2,5-3,5 км/час, промежуточные - на скорости 8-10 км/час.

Во избежание обрушения грунта в части насыпи, прилегающей к откосу, 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 ширины земляного полотна.

Приближение рабочих органов уплотняющих машин к бровке насыпи ближе 0,3 м не допускается из условий безопасности при любых методах уплотнения.

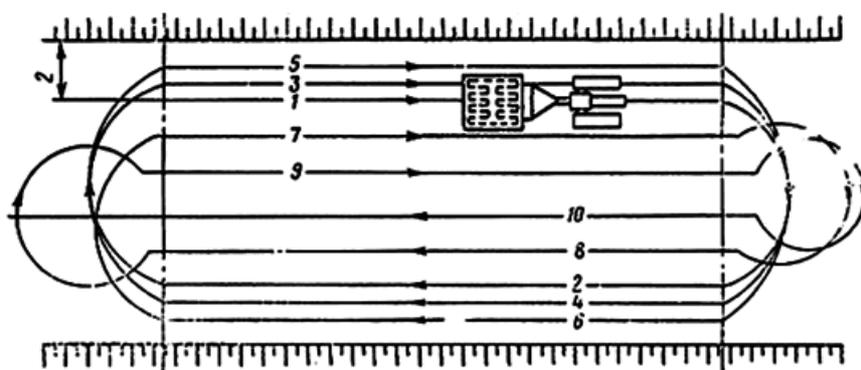


Рис.20. Схема уплотнения слоев насыпи земляного полотна

1-10 - последовательность проходов

3.8.11. Особое внимание необходимо обращать на плотность грунта, расположенного непосредственно в пределах проезжей части, которая в дальнейшем обеспечивает ровность и прочность покрытия. Параметры укатки определяются опытным путем, по Методике пробного уплотнения грунтов укаткой (Приложение 13, Руководства по сооружению земляного полотна автомобильных дорог. Транспорт, М., 1982 г.).

3.8.12. 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, Форма Ф-11, Сборника форм исполнительной производственно-технической документации при строительстве (реконструкции) автомобильных дорог и искусственных сооружений на них, утвержденного распоряжением Росавтодора от 23.05.2002 года N ИС-478-р.

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

3.9. Планировка насыпи и резервов и передвижка растительного грунта

3.9.1. Планировку поверхности насыпи и резервов выполняют **автогрейдером ДЗ-180А**. Перед началом планировки необходимо проверить и восстановить положение оси и бровок земляного полотна в плане на прямых, переходных и основных кривых, а также в продольном профиле. Порядок производства геодезических работ изложен в отдельной Технологической карте.

3.9.2. Планировку следует начинать с наиболее низких участков (в продольном профиле).

3.9.3. Верх земляного полотна планируют путем последовательных проходов автогрейдера, начиная от краев с постепенным смещением к середине. Перекрытие следов составляет 0,3-0,5 м. Работы выполняют по челночной схеме за четыре прохода автогрейдера по одному следу.

3.9.4. Откосы насыпи и резервы планируются за два прохода автогрейдера по одному следу при его движении непосредственно по откосу (при заложении откосов не круче 1:3).

3.9.5. Окончательное уплотнение верха земляного полотна после планировки выполняется **грунтовым виброкатком ДУ-85** за два прохода по одному следу. Технология уплотнения аналогична изложенной в п.3.8.8.

3.9.6. Дно резерва планируется автогрейдером по челночной схеме за четыре прохода по одному следу.

3.9.7. После окончания планировочных работ на данном участке проводятся работы по восстановлению растительного слоя грунта путем надвигки его на откосы насыпи и резервов **бульдозером Б170М1.03ВР**, перемещая его из боковых валиков в поперечном направлении.

3.10. Выполненные работы по возведению 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 1,0 м из грунта боковых резервов бульдозерами выполняют в соответствии с требованиями нормативных документов:

- СП 48.13330.2011. "Организация строительства. Актуализированная редакция СНиП 12-01-2004";
- СП 126.13330.2012. "Геодезические работы в строительстве. Актуализированная редакция СНиП 3.01.03-84";
- Пособие к СНиП 3.01.03-84. "Производство геодезических работ в строительстве";
- ГОСТ Р 51872-2002. "Документация исполнительная геодезическая. Правила исполнения";
- СП 37.13330.2012. "СНиП 2.05.07-91* Промышленный транспорт. Актуализированная редакция";
- СП 78.13330.2012. "СНиП 3.06.03-85 Автомобильные дороги. Правила производства работ. Актуализированная редакция";
- 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";
- ВСН 19-89. "Правила приемки работ при строительстве и ремонте автомобильных дорог";
- Минтрансстрой 17.01.1980 "Руководство по сооружению земляного полотна автомобильных дорог".

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 основы;
- 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 разрабатываемого **грунта** проводится проверка его состава по наименованию вида и разновидности, однородности и влажности, наличию крупных включений, а в зимний период грунт должен быть талый. Содержание мерзлых комьев в насыпях от общего объема грунта не должно превышать 20%. На разрабатываемый грунт должно быть заключение по санитарно-экологическому и радиационному обследованию.

Гранулометрический состав грунта должен соответствовать проекту. Выход за пределы диапазона, установленного проектом, допускается не более чем в 20% определений.

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

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

4.4.7. 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 установить документально проведение опытного уплотнения грунта и заключения лаборатории о характеристиках грунта, доставляемого из грунтового карьера.

4.5.5. К постоянно контролируемым показателям качества сооружения земляного полотна относятся:

- подготовка основания под насыпь земляного полотна;
- правильность расположения осевой линии земляного полотна в плане и профиле;
- толщина слоя насыпи в плотном теле;
- ровность поверхности, соблюдение поперечных уклонов насыпи;
- ширина отсыпаемых слоев насыпи земляного полотна;
- заложение откосов;
- состав и степень увлажнения грунта перед его уплотнением;
- коэффициент уплотнения грунта после укатки;
- размеры водоотводных канав и их продольные уклоны.

4.5.6. Размер твердых включений, в т.ч. мерзлых комьев, в насыпях не должен превышать $2/3$ толщины уплотненного слоя, но не более 30 см. Твердые включения должны быть равномерно распределены в отсыпаемом грунте и расположены не ближе 0,2 м от изолированных конструкций, а мерзлые комья, кроме того, не ближе 1 м от откоса насыпи. 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. 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 скрепера при разработке грунта в резерве, автогрейдера при планировании поверхности слоя, число проходов катка при уплотнении;
- скоростью перемещения строительных машин при выполнении технологических операций.

4.5.9. 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 - 5 см;
- расстояние между осью и бровкой зем. полотна - 10 см;
- поперечные уклоны - 0,01;
- крутизна откосов - +10%;
- положение оси насыпи - 20 см;
- ширина насыпи по верху и по низу - 15 см;
- увеличение поперечных размеров канавы ± 5 см;
- глубина разрабатываемой канавы ± 5 см.



Рис.21. Предельные допустимые отклонения

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.2).

Схема операционного контроля качества

Таблица 2.

Наименование контролируемых показателей	Допускаемые предельные отклонения	Метод контроля	Периодичность контроля	Кто контролирует
Разработка грунта в резерве	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 $l = 1,5-2,0$ м от бровки) Крутизна откосов и поперечные уклоны - не реже чем через 50 м	Прораб, Лаборант
Планировка верха рабочего 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 $l = 1,5-2,0$ м от бровки)	Лаборант
Влажность грунта	Отклонение от опт. влажности $W_{отн.} \leq 10\%$	Метод режущего кольца	Не реже одного раза в смену	-"
Устройство продольных водоотводных канав (кюветов)	Глубина и поперечный профиль - не более $\pm 5,0$ см	Рулетка, нивелир	Не реже чем через 100 м	Прораб, Геодезист

4.9. Приёмка возведенной насыпи земляного полотна производится путём её осмотра и освидетельствования представителем строительного надзора 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 проект временной подъездной 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 срезке растительного слоя грунта и подготовке основания под насыпь земляного полотна, в соответствии с формой Приложения 3, РД-11-02-2006;

- лабораторные заключения на уплотнение основания под насыпь земляного полотна на каждой захватке;
- лабораторные заключения на соответствие применяемых грунтов;
- акт пробного уплотнения грунта укаткой, в соответствии с Формой Ф-10, распоряжение Росавтодора от 23.05.2002 N ИС-478-р;
- лабораторные заключения на уплотнение насыпи каждого слоя на каждой захватке;
- ведомость приемки земляного полотна, в соответствии с Формой Ф-12, распоряжение Росавтодора от 23.05.2002 N ИС-478-р;
- исполнительную схему земляного полотна с привязкой к разбивочным осям, с указанием геометрических размеров и высотных отметок в соответствии с Формой Ф-8, распоряжение Росавтодора от 23.05.2002 N ИС-478-р, и 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 проектной организации (форма Ф-2, распоряжение Росавтодора от 23.05.2002 N ИС-478-р);
- Журнал инженерного сопровождения объекта строительства (форма Ф-2а, распоряжение Росавтодора от 23.05.2002 N ИС-478-р);
- Журнал учета входного контроля качества материалов и конструкций (Приложение 1, ГОСТ 24297-87);
- Оперативный журнал геодезических работ (форма Ф-5, распоряжение Росавтодора от 23.05.2002 N ИС-478-р);
- Общий журнал работ (Приложение, РД 11-05-2007);
- Журнал контроля плотности земляного полотна (форма Ф-11, распоряжение Росавтодора от 23.05.2002 N ИС-478-р);
- Журнал физико-механических свойств грунтов (форма Ф-9, распоряжение Росавтодора от 23.05.2002 N ИС-478-р).

V. ПОТРЕБНОСТЬ В МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИХ РЕСУРСАХ

5.1. Перечень основного необходимого оборудования, машин, механизмов, для производства работ приведен в таблице 3.

Перечень строительных машин, механизмов, автотранспорта и инструментов

Таблица 3.

N п/п	Наименование машин, механизмов, станков, инструментов и оборудования	Марка	Ед. изм.	Количество
1.	Бульдозер, $l_{отб.} = 4,28$ м, $h_{отб.} = 1,31$ м, $g = 4,28$ м ³	Б170М1.03ВР	шт.	4
2.	Автогрейдер, $l_{отб.} = 3,74$ м, $h_{отб.} = 0,63$ м	ДЗ-180А	-"	1
3.	Вибрационный каток $m_3 = 13$ т, $h_{уш.}$ до 70 см, $B_y = 2$ м	ДУ-85	-"	2
4.	Поливомоечная машина, $V_{щ.} = 6000$ л	ПМ-3У	-"	1
5.	Цифровой нивелир Sokkia со штативом и рейкой	SDL50	-"	1

6.	Рулетка металлическая, $l=10$ м	РЗ-10	-"	1
----	---------------------------------	-------	----	---

VI. ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ И ОХРАНА ТРУДА

6.1. При производстве работ по возведению насыпи земляного полотна высотой до 1,0 м из грунта боковых резервов бульдозерами 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 ежемесячно 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 4.

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

Таблица 4.

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;
- 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.

6.12. Техника безопасности при работе на бульдозере

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 ковшом, 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.

6.13. Техника 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, катки, 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. Техника 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.

6.15. После окончания работы машинист должен:

- поставить машину на место, отведённое для её стоянки;

- выключить двигатель и муфту сцепления;

- поставить рычаг коробки передач в нейтральное положение;

- застопорить машину;

- перекрыть подачу топлива;

- в зимнее время 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.

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.

VII. ЧИСЛЕННЫЙ И КВАЛИФИКАЦИОННЫЙ СОСТАВ ИСПОЛНИТЕЛЕЙ

7.1. Численный и профессиональный состав звена составляет - **8 чел.**, в т.ч.

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

Машинист бульдозера 6 разряда - **4 чел.**

Водитель поливовой машины - **1 чел.**

Машинист самоходного катка 6 разряда - **2 чел.**

VIII. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ

8.1. Затраты труда на возведение насыпи земляного полотна составляют:

Машинного времени - **167,59 маш.-час.**

8.2. Выработка на одного рабочего - **962,8 м³/смену.**

8.3. Продолжительность выполнения работ - **3,0 смены.**

КАЛЬКУЛЯЦИЯ ЗАТРАТ ТРУДА И МАШИННОГО ВРЕМЕНИ

Таблица 5.

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.
п.3.4.6 ТТК	Разработка грунта в резерве с перемещением в насыпь	3,39 м ³	20218	-	0,0163	-	97,21
Расчет	Планировка грунта в насыпи	200 м	3000	-	1,39	-	20,88
Расчет	Уплотнение грунта в насыпи	"-	3000	-	3,30	-	49,50
	ИТОГО:	м³	20218			-	167,59

Затраты труда и времени подсчитаны расчетно-аналитическим методом.

ГРАФИК ПРОИЗВОДСТВА РАБОТ

Таблица 6.

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	20218	728,59	Бульдозер - 4 ед. Каток - 2 ед. Автогрейдер - 1 ед.	<div style="text-align: center;">  <p>3,0</p> </div>