

ТИПОВАЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА (ТТК)

ВОЗВЕДЕНИЕ ЗЕМЛЯНОГО ПОЛОТНА ВЫСОТОЙ ДО 1,0 М НА БОЛОТАХ I ТИПА ГЛУБИНОЙ БОЛЕЕ 2,0 М С ПОСАДКОЙ НАСЫПИ НА ПОВЕРХНОСТЬ БОЛОТА I. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

1.1. Типовая технологическая карта (далее - 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 (далее - ППР) и другой организационно-технологической документации строительными подразделениями. ТТК является составной частью ППР и используется в составе ППР согласно МДС 12-81.2007.

1.2. В настоящей карте приведены указания по организации и технологии производства работ по возведению земляного полотна высотой $h=1,0$ м на болотах I типа глубиной более 2,0 м с посадкой насыпи на поверхность болота.

Определен также 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 технологических карт являются:

- рабочие чертежи;
- строительные нормы и правила (СНиП, СН, СП);
- заводские инструкции и технические условия (ТУ);
- нормы и расценки на строительно-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 ТК - описание решений по организации и технологии производства работ по возведению земляного полотна высотой $h=1,0$ м на болотах I типа глубиной более 2,0 м с посадкой насыпи на поверхность болота, 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 разрабатываются Рабочие технологические карты (РТК) на выполнение отдельных видов работ (СНиП 3.01.01-85* "Организация строительного производства") по возведению земляного полотна высотой $h=1,0$ м на болотах I типа глубиной более 2,0 м с посадкой насыпи на поверхность болота.

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 спецификации 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 инженерно-технических работников (производителей работ, мастеров, бригадиров) и рабочих, выполняющих работы во II-й дорожно-климатической зоне, с целью ознакомления (обучения) их с правилами производства работ по возведению земляного полотна высотой $h=1,0$ м на болотах I типа глубиной более 2,0 м с посадкой насыпи на поверхность болота с применением наиболее современных средств механизации, прогрессивных конструкций и способов выполнения работ.

Технологическая карта разработана на следующие объёмы работ:

- длина участка дороги - $L=500$ м;
- мощность торфяного слоя - $h=$ более 2,0 м;
- грунт минерального дна - *супесь пылеватая*.

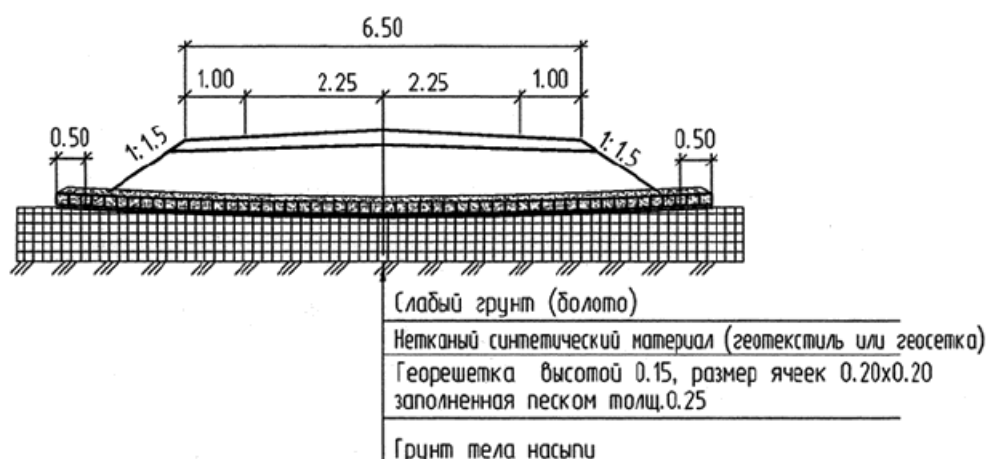


Рис.1. Поперечный профиль земляного полотна

II. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

2.1. Технологическая карта разработана на комплекс работ по возведению земляного полотна высотой $h=1,0$ м на болотах I типа глубиной более 2,0 м с посадкой насыпи на поверхность болота.

2.2. Работы по возведению земляного полотна высотой $h=1,0$ м на болотах I типа глубиной более 2,0 м с посадкой насыпи на поверхность болота, выполняются в зимний период года с декабря по март месяц включительно, в одну смену, продолжительность рабочего времени в течение смены составляет:

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

2.3. В состав работ, последовательно выполняемых при возведении земляного полотна высотой $h=1,0$ м на болотах I типа глубиной более 2,0 м с посадкой насыпи на поверхность болота, входят:

- подготовительные работы;
- укладка рулонов геотекстиля по участку и крепление полотен между собой;
- укладка на геотекстиль геосеток и крепление их между собой;
- подвозка карьерного грунта автомобилями-самосвалами на расстояние $L_{\text{воз}}$ до 2,0 км;
- заполнение геосетки карьерным грунтом;
- возведения насыпи земляного полотна из карьерного грунта, на геосинтетической прослойке с послойным разравниванием и уплотнением.

2.4. Технологической картой предусмотрено выполнение работ механизированным звеном в составе: **бульдозер Б170М1.03ВР** ($l_{\text{отв.}}=4,28$ м, $h_{\text{отв.}}=1,31$ м); **автомобилей-самосвалов КамАЗ-65115** ($Q_{\text{max}}=15,0$ т); **грунтовый виброкаток ДУ-85** ($P_{\text{экссп.}}=13,0$ т, $h_{\text{упл.}}=15-70$ см, $B_{\text{вальца}}=2,0$ м); **автогрейдер ДЗ-180А** ($l_{\text{отвала}}=3,74$ м, $h_{\text{отвала}}=0,63$ м).



Рис.2. Бульдозер Б170М1.03ВР



Рис.3. Автомобиль-самосвал КамАЗ-65115



Рис.4. Грунтовый виброкаток ДУ-85



Рис.5. Автогрейдер ДЗ-180А

2.5. Грунт из карьера представлен грунтом II группы, средняя плотность в естественном залегании $\rho=1800$ кг/м³, $K_{\text{фильт.}} \geq 1,0$ м/сутки. Классификация грунта соответствует ГЭСН-81-02-01-2001, Сборник N 1, ТЧ, Таблица 1-

1, наименование грунтов - **пески, супеси, суглинки N 10 Г**; георешетка "**ПРУДОН-494**" (размер секции $6,10 \times 2,43 \times 0,15$ м, размер ячейки 20×20 см); **полотно геотекстильное для дорожного строительства "Дорнит ПГ-350"** по ТУ 8397-011-01862073-2003; **анкера для крепления геосеток** (штыри из арматуры А-I, \varnothing 10-14 мм, длиной $l_1=50-120$ см); **анкера для крепления геотекстиля** (стержни \varnothing 3-5 мм, $l_1=15-20$ см с отогнутым верхним и заостренным нижним концами).

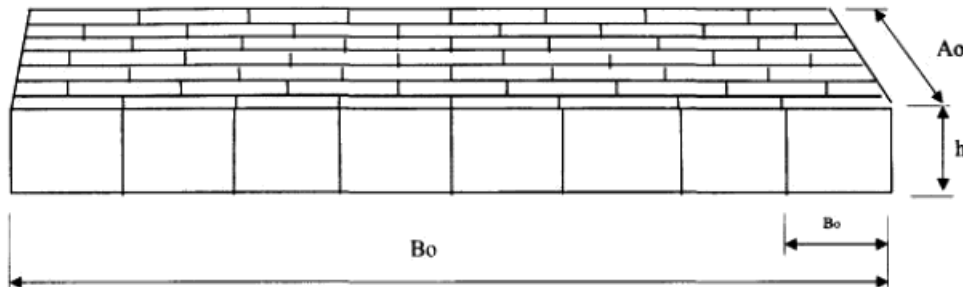


Рис.6. Георешетка в транспортном (сложенном) положении

$$B_0=6100 \text{ мм}; A_0=2430 \text{ мм}; b_0=200 \text{ мм}; h=150 \text{ мм}$$

2.6. Работы по возведению земляного полотна высотой $h=1,0$ м на болотах I типа глубиной более 2,0 м с посадкой насыпи на поверхность болота следует выполнять, руководствуясь требованиями следующих нормативных документов:

- 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";
- Пособие к СНиП 2.05.07-85. "Проектирование земляного полотна и водоотвода железных и автомобильных дорог промышленных предприятий";
- СП 78.13330.2012. "СНиП 3.06.03-85 Автомобильные дороги. Правила производства работ. Актуализированная редакция";
- СТО НОСТРОЙ 2.25.27-2011. "Строительство земляного полотна для автомобильных дорог. Часть 5. Возведение земляного полотна на слабых грунтах";
- НИИ СОЮЗДОРНИИ-1982 г. "Руководство по сооружению земляного полотна автомобильных дорог";
- ВСН 19-89. "Правила приемки работ при строительстве и ремонте 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 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 Приложение 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 подъездной автомобильной дороги к карьере ОПИ, 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 оборудование, 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. 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 колеинового типа из сборных железобетонных плит.

3.3.10. 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. Болото - участок ландшафта, характеризующийся избыточным увлажнением, повышенной кислотностью и низкой плодородностью почвы, выходом на поверхность стоячих или проточных грунтовых вод, но без постоянного слоя воды на поверхности. Для болота характерно отложение на поверхности почвы неполно разложившегося органического вещества, превращающегося в дальнейшем в торф.

3.4.2. 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 $W \leq 1,3W_{\text{опт}}$ 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.

3.4.3. 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.

3.4.4. На болотах III типа (без сплавин) насыпи сооружают без выторфовывания. В этом случае торфяная масса выдавливается весом насыпаемого минерального грунта. На болотах III типа с толщиной сплавины до 0,5 м насыпи отсыпают непосредственно на сплавину с погружением ее на дно. При толщине сплавины более 0,5 м целесообразно устройство в ее теле двух продольных прорезей на расстоянии, равном ширине основания насыпи, на которую отсыпается минеральный грунт, с погружением ее на дно болота.

3.4.5. При наличии в составе слабой толщи более прочных слоев у поверхности (например, при мощном дерновом покрове, а также при частичном осушении торфяных болот) для облегчения выдавливания торфа устраивают торфоприёмники. Глубина торфоприёмников должна быть равна толщине верхнего прочного слоя, а ширина - не менее половины мощности слоя, подлежащего выдавливанию.

Укрупненная классификация болот по стратиграфическим особенностям (Пособие к СНиП 2.05.02-85 по проектированию земляного полотна автомобильных дорог на слабых грунтах, Табл.2.3*)

Таблица 1.

Стратиграфический		Характеристика
тип	подтип	
1	а	Болота, заполненные торфом, перекрытым сверху слоем минерального грунта
	б	Болота, сплошь заполненные торфом
2	а	Болота, включающие слой торфа, подстилаемый слоем сапропеля, мергеля или ила и перекрытый сверху слоем минерального грунта
	б	Болота, включающие слой торфа, подстилаемый слоем сапропеля, мергеля или ила
3	-	Болота с торфяным слоем, плавающим на поверхности воды (сплавинные болота)

* Вероятно, ошибка оригинала. Следует читать Пособие к СНиП 2.05.02-85 по проектированию земляного полотна автомобильных дорог на слабых грунтах, Табл.16. - Примечание изготовителя базы данных.

Болота по характеру передвижения по ним строительной техники (СНиП III-42-80*, п.9.1)

Таблица 2.

Тип болота	Характеристика
Первый	Болота целиком заполненные торфом, допускающие работу и неоднократное передвижение болотной техники с удельным давлением 0,02-0,03 МПа (0,2-0,3 кгс/см ²) или работу обычной техники с помощью щитов, сланей или дорог, обеспечивающих снижение удельного давления на поверхность залежи до 0,02 МПа (0,2 кгс/см ²)
Второй	Болота, целиком заполненные торфом, допускающие работу и передвижение строительной техники только по щитам, сланям или дорогам, обеспечивающим снижение удельного давления на поверхность залежи до 0,01 МПа (0,1 кгс/см ²)
Третий	Болота, заполненные растекающимся торфом и водой с плавающей торфяной коркой, допускающие работу только специальной техники на понтонах или обычной техники с плавучих средств.

3.4.6. До начала производства работ по возведению насыпи земляного полотна автомобильной дороги должны быть выполнены предусмотренные ТТК подготовительные работы, в т.ч.:

- восстановлена и закреплена ось трассы, пикеты и плюсовые точки, углы поворота;
- выполнены геодезические разбивочные работы по закреплению в натуре границ слабого грунта в основании земляного полотна;
- поверхность основания расчищена от кустарника и деревьев на ширину полосы отвода;
- устроены временные землевозные дороги до места выгрузки грунта;
- срезан растительный слой грунта на подходах к болоту, выполнена его погрузка на автосамосвалы и вывозка в места определенные проектом;

- обеспечен временный поверхностный водоотвод (при необходимости).

3.4.7. Ширина полосы отвода под строительство подъездной дороги к карьере согласно Таблицы 7, СН 467-74 равна $B_{отс} = 18,0$ м (без боковых резервов).

3.4.8. Порядок выполнения работ по восстановлению и закреплению оси трассы автомобильной дороги, пикетов и плюсовых точек, углов поворота, а также по срезке растительного слоя грунта на подходах к болоту, его погрузка на автосамосвалы и вывозка в места определенные проектом для складирования, по расчистке полосы отвода от лесорастительности, по устройству землевозных дорог и въездов к местам выторфовки рассматриваются в отдельных Технологических картах.

3.4.9. Завершение подготовительных работ фиксируют в Общем журнале работ (Рекомендуемая форма приведена в РД 11-05-2007), должно быть подтверждено представителем технического надзора Заказчика Актом об окончании подготовительных работ и принято по Акту о выполнении мероприятий по безопасности труда, оформленного согласно Приложению И, СНиП 12-03-2001.

3.5. Устройство армирующе-защитной прослойки

3.5.1. Для посадки насыпи земляного полотна на поверхность болота на границе контакта торфа и карьерного грунта устраивают геосинтетическую прослойку из георешеток "Прудон", в сочетании с неткаными синтетическими материалами "Дорнит" что обеспечивает снижение неравномерности осадки основания, уменьшение толщины насыпи, снижение колеблемости от движения транспорта и повышение несущей способности земляного полотна.

Использование геосеток и геотекстильных полотен в качестве армирующей и одновременно защитной (разделительной) прослойки на границе между насыпным и подстилающим грунтом (торфом) позволяет улучшить условия движения транспортных и уплотняющих средств.

3.5.2. *Георешетка объемная* - это геосинтетическое изделие, выпускаемое в виде гибкого компактного модуля из полимерных или геотекстильных лент, соединенных между собой в шахматном порядке посредством линейных швов, и образующего в растянутом положении пространственную ячеистую конструкцию.

3.5.3. Работы по устройству армирующе-защитной прослойки выполняют в следующей технологической последовательности:

- подготовка основания;
- укладка и закрепление геотекстильных полотен "Дорнит";
- укладка и закрепление на геотекстильном полотне геосеток "Прудон".

3.5.4. Подготовка основания состоит в профилировании его поверхности и уплотнении. Кустарник, деревья вырубать и спиливать в одном уровне с поверхностью. В этом случае корчевка пней может не производиться. При наличии пней, кочек, углублений, колеи глубиной более 5 см на поверхности основания насыпи перед укладкой геотекстиля следует отсыпать выравнивающий слой, для устранения неровностей. При устройстве прослойки из геотекстиля в основании насыпи, устраиваемой на слабых грунтах, подготовка может не выполняться, если отсутствует опасность повреждения материала.

3.5.5. Рулоны нетканого геосинтетического материала **"Дорнит ПГ-350"** транспортируют к месту производства работ непосредственно перед укладкой и распределяют по длине участка работ через расстояние, соответствующее длине полотна в рулоне.

Укладку полотен выполняют в продольном или поперечном направлении относительно оси насыпи. Продольная укладка более удобна технологически, но не обеспечивает равнопрочности полотен по ширине насыпи.

Выполняют раскатку рулонов вручную звеном из трех дорожных рабочих.

После раскатки первых метров краевую часть (по ширине) полотна прижимают к грунту двумя-тремя анкерами которые изготавливаются на месте из металлической проволоки в виде П- или Г-образных скоб (см. Рис.7).

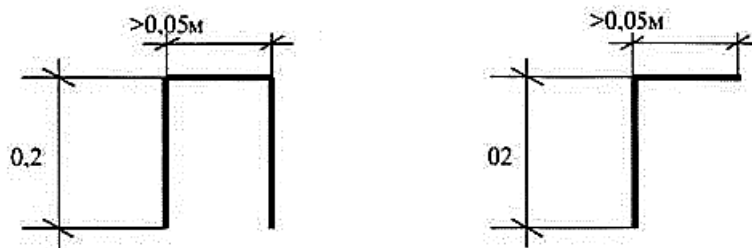


Рис.7. Анкера для крепления геотекстиля

Крепление выполняют во избежание смещения полотна при действии ветровой нагрузки, укладке вышележащего слоя. Крепление производят с периодическим разравниванием полотна с небольшим продольным его натяжением через 10-15 м.

При дальнейшей раскатке производят периодическое разравнивание полотна с небольшим продольным его натяжением и креплением к грунту анкерами через 1,5-2,0 м, а также для сохранения небольшого предварительного натяжения "Дорнита". Полотна укладывают с перекрытием не менее 0,5 м и при необходимости дополнительно соединяют.

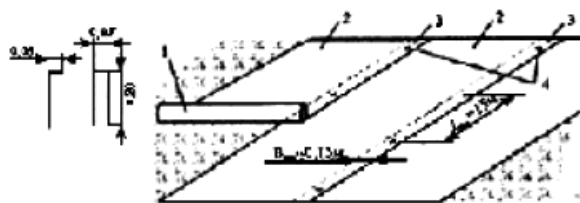


Рис.8. Схема укладки НСМ "Дорнит"

1 и 2 - рулон и полотно ГМ; 3 - перекрытие полотен; 4 - анкера; 5 - соединение полотен по краю

Выполненные работы по укладке и закреплению НСМ "Дорнит ПГ-350" на поверхность болота, 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 Приложением 3, РД-11-02-2006 и получить разрешение на производство последующих работ по установке и закреплению георешеток "Прудон-494".

3.5.6. Георешетка устанавливается отдельными секциями размером $6,10 \times 2,43$ м в растянутом состоянии. Секции растягиваются до необходимого положения и временно закрепляются углы и края. Работы по укладке георешетки выполняют рядами, начиная от края болота к его концу, строго соблюдая прямолинейность укладки.

Крепление георешеток выполняют монтажными анкерами, которые служат для фиксации георешетки в растянутом (рабочем) положении.

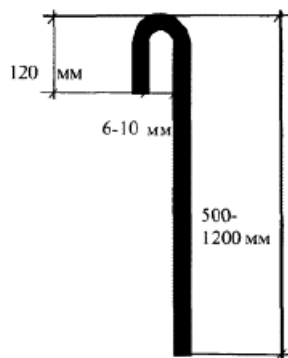


Рис.9. Г-образный штырь (анкер) для крепления георешетки

Соединения модулей георешеток между собой производят скрепами при помощи промышленного степлера, соединяя каждую ячейку с шагом 25 мм.

По площади модуль георешетки крепится анкерами в шахматном порядке.

Шаг анкеров: - в местах стыков полотна - через одну ячейку; - по полотну - через 1 м в шахматном порядке.

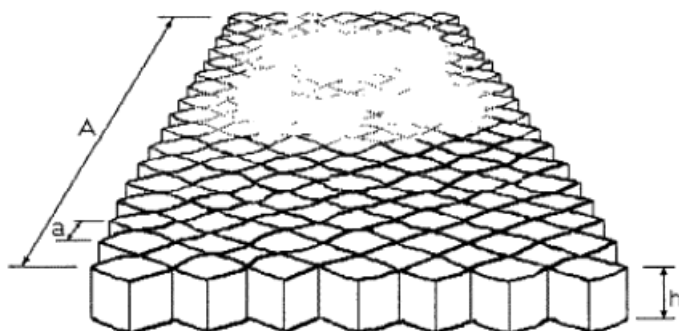


Рис.10. Общий вид георешетки в рабочем (растянутом) положении

Выполненные работы по необходимо предъявить представителю технического надзора Заказчика для осмотра, и документального оформления путем подписания Акта освидетельствования скрытых работ в соответствии с Приложением 3, РД-11-02-2006.

Выполненные работы по установке и закреплению георешеток, 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 Приложением 3, РД-11-02-2006 и получить разрешение на производство последующих работ по заполнению ячеек георешетки грунтом.

3.5.7. Грунт для засыпки ячеек георешетки разрабатывается в карьере **экскаватором Volvo EC-290B** и доставляется на место производства работ **автомобилями-самосвалами КамАЗ-65115**, на расстояние 2,0 км. Завезенный грунт выгружается из автомобилей самосвалов на поверхность георешетки кучами. Отсыпку "сверху" "отдельными кучами" "вприжим" без заезда занятых на строительстве машин на открытое полотно геосетки.

Разравнивание карьерного грунта по георешетке ведут по способу "от себя" с помощью **бульдозера**

Б170М1.03ВР за четыре прохода, с перемещением грунта из кучи на расстояние до 10 м слоями толщиной не менее 0,45 м, по челночной схеме от краев к середине на всю ширину земляного полотна, включая откосные части, с последовательной срезкой и надвижкой его, с перекрытием предыдущего следа на 0,4-0,6 м, при рабочей скорости на второй передаче не менее чем за три прохода по следу.

Отсыпку карьерного грунта на геосетки необходимо вести с таким расчетом, чтобы они находились под действием дневного света не более 5 часов.

После отсыпки и разравнивания грунта в ячейках георешетки его уплотняют с помощью самоходного, одновальцового, пневмоколесного, **грунтового виброкатка ДУ-85**, за 16 проходов по следу до $K_{упл} = 0,98$, обеспечивая при этом высокое качество и требуемый коэффициент плотности.

После уплотнения грунта разрешается движение транспорта по засыпанной георешетке.

3.5.8. Выполненные работы по устройству армирующе-защитной прослойки, 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 Приложением 3, РД-11-02-2006 и получить разрешение на производство последующих работ по возведению насыпи земляного полотна.

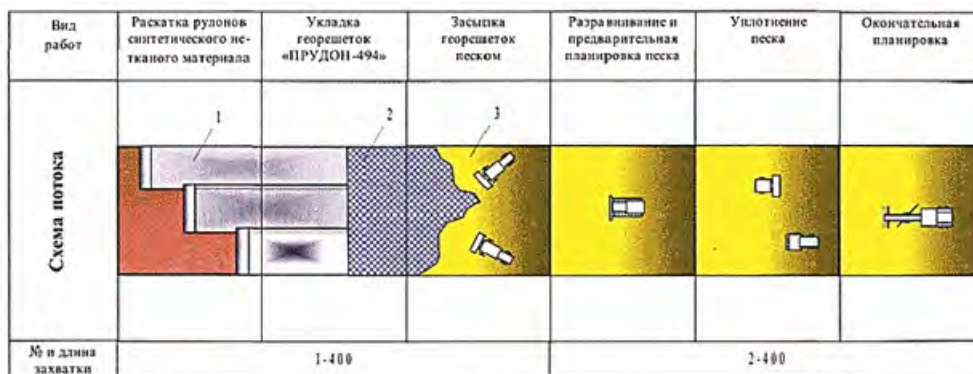


Рис.11. Технологическая схема устройства прослойки из геосетки по НСМ

1 - НСМ "Дорнит ПГ-350"; 2 - георешетка "Прудон-494"; 3 - карьерный грунт

3.6. Возведение насыпи земляного полотна

3.6.1. До начала возведения насыпи земляного полотна необходимо выполнить подготовительные работы, в состав которых входят:

- геодезическая разбивка земляного полотна;
- заполнение ячеек геосетки карьерным грунтом;
- определение технологических параметров насыпи земляного полотна.

3.6.2. Параметры подъездной автомобильной дороги приняты следующие:

- категория дороги - **IV-в**;
- ширина полосы отвода земель - $B_{пол} = 18,0$ м;
- число полос движения - $n = 1$;
- длина участка дороги - $L = 500$ м;
- рабочая отметка верха земляного полотна - $H_{раб} = 0,50$ м;

- ширина проезжей части - $B_{пр.ч.} = 4,5 \text{ м}$;

- ширина обочин - $B_{об} = 1,0 \text{ м}$.

3.6.3. 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.12.

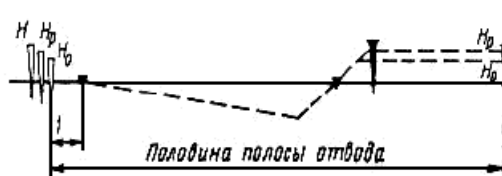


Рис.12. Схема установки кольев на обрезах с нанесением на них высотных отметок:

H - отметка насыпи на бровке, м; H_p - разбивочная отметка по оси насыпи, м; $H_п$ - проектная отметка по оси насыпи

Выполненные работы по разбивке земляного полотна необходимо предъявить представителю строительного контроля Заказчику для технического осмотра. При отсутствии дефектов, а также после устранения недостатков необходимо документально оформить данные работы путем подписания Акта разбивки осей объекта капитального строительства на местности, в соответствии с формой Приложения 2 РД-11-02-2006.

3.6.4. 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

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

$h_{\text{пр.}}$ - 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 $B_{\text{д.о.}}$ - 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

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

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

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

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

Геометрический объем грунта необходимый для отсыпки земляного полотна

$$V_{\text{geom}} = F_{\text{тех.сл.}} \times l_{\text{дороги}} \times K_{\text{отн.}} = 4,8 \times 500 \times 1,08 = 2592 \text{ м}^3$$

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

Разработанный объем грунта в карьере для отсыпки земляного полотна

$$V_{\text{разраб}} = V_{\text{geom}} : k_{\text{остат.}} = 2592 : 0,966 = 2683 \text{ м}^3$$

где V_{geom} - геометрический объем насыпи,

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

$$k_{\text{остат.}} = \frac{100}{100 + F_{\text{ост.}}} = \frac{100}{100 + 3,5} = 0,966$$

$P_{ост.}$ - остаточное разрыхление грунта $\approx 3,5\%$ (ЕНиР, Сборник Е 2-1, Приложение 2)

Перевозимый объем грунта из карьера для отсыпки земляного полотна

$$V_{перевозки} = V_{разраб} \times K_{пот.перевоз.} \times K_{раз.} = 2683 \times 1,27 \times 1,01 = 3440 \text{ м}^3$$

где $V_{разраб.}$ - разработанный объем грунта в карьере за смену, м³

$K_{пот.перевоз.}$ - коэффициент, учитывающий потери грунта при его транспортировании на расстояние более 1 км $\approx 1,0\%$ (СНиП 3.02.01-87, п.4.22)

$K_{раз.}$ - коэффициент первоначального разрыхления грунта

$$k_{раз.} = 1 + \frac{P_{перв.}}{100} = 1 + \frac{27}{100} = 1,27$$

где $P_{перв.}$ - первоначальное разрыхление грунта $\approx 27,0\%$ (ЕНиР, Сборник Е 2-1, Приложение 2)

Производительность бульдозера на разравнивании и планировании кучи грунта

$$П_{бул.} = \frac{V_{кучи.} \times K_{ер.} \times K_{кв.} \times T_{см}}{H_{ер.}} = \frac{8,33 \times 0,86 \times 0,85 \times 8,10}{0,0315} = 1566 \text{ м}^3/\text{смену}$$

где $V_{кучи.}$ - объем кучи грунта высыпаемой из автомобиля-самосвала, м³;

$$V_{кучи.} = \frac{Q_{а/сам.}}{\gamma_{грунт}} = \frac{15}{1,80} = 8,88 \text{ м}^3$$

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

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

Норма времени для разравнивания и планирования кучи грунта бульдозером

$$H_{ер.} = \left[\frac{l_{пер.}}{v_{пер.}} + \frac{l_{хол.ход.}}{v_{хол.ход.}} + t_{цикл.} \right] \times n_{пр.} = \left[\frac{0,0015}{3,57} + \frac{0,0015}{6,06} + 0,0098 \right] \times 3 = 0,0315 \text{ час.}$$

$l_{пер.}$ - дальность перемещения грунта **=1,5 м.**

$$l_{пер.} = \frac{G_{пр.вол.}}{F_{свож.} : 2} = \frac{3,39}{4,8 : 2} = 1,41 \text{ принимаем } 1,5 \text{ м}$$

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

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

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

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

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

$K_{пот.}$ - коэффициент потерь грунта при перемещении

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

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

$l_{хол.ход.}$ - длина холостого хода **=1,5 м.**

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

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

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

$$t_{цикл.} = t_{под.} + t_{опуск.} + 4t_{пер.} + 2t_{разв.} = \frac{2,5}{60 \times 60} + \frac{2,5}{60 \times 60} + 2 \times \frac{5}{60 \times 60} + 2 \times \frac{10}{60 \times 60} = 0,0098 \text{ час.}$$

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

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

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

$n_{пр.}$ - количество проходов для разравнивания привезенной кучи грунта.

$$n_{пр.} = V_{куч.} : G_{пр.вол.} = 8,33 : 3,39 = 2,45 \text{ принимаем } 3 \text{ прохода}$$

Необходимое количество куч для отсыпки земляного полотна

$$n_{куч.} = V_{перевозки} : V_{а.с.} = \frac{3440}{8,33} = 413 \text{ куч.}$$

Необходимое время для разравнивания и планирования всех куч грунта

$$T_{взм.работы} = n_{куч.} \times H_{ер.} = 413 \times 0,0315 = 13,01 \text{ час.}$$

Длина сменной захватки

$$l_{зах.} = \frac{П_{ввод.мех.}}{F_{мех.сл.}} = \frac{1566}{4,8} = 326 \text{ принимаем } 250 \text{ м}$$

Работы по возведению земляного полотна выполняют на двух захватках.

3.6.5. На первой захватке выполняются следующие технологические операции:

- отсыпка грунта в насыпь автомобилями-самосвалами;
- разравнивание грунта бульдозером.

Работы на первой захватке должны вестись с опережением работ на второй захватке в одну-две смены.

3.6.5.1. Грунт для отсыпки насыпи разрабатывается в карьере **экскаватором Volvo EC-290B** и доставляется на место производства работ **автомобилями-самосвалами КамАЗ-65115**, на расстояние 2,0 км. Завезенный грунт выгружается из автомобилей-самосвалов на поверхность слоя кучами. Расстояние между центрами выгружаемых куч

$$l_{куч.} = \frac{Q_{a/cам.}}{b_{куч.} \times h_{сл.} \times \gamma} = \frac{15}{4,28 \times 0,60 \times 1,80} = 3,9 \text{ принимаем } 4,0 \text{ м,}$$

где $Q_{a/cам.}$ - грузоподъемность автомобиля-самосвала, тонн.

$b_{куч.}$ - ширина полосы разравнивания кучи равна $b_{отв.}$ бульдозера, м.

$h_{сл.}$ - толщина слоя отсыпки, м.

γ - объемный вес грунта, т/м³

Выдерживание требуемого расстояния будет не только гарантией нужной толщины отсыпаемого слоя грунта и обеспечения качества его уплотнения, но и позволит минимизировать работу бульдозера по разравниванию куч и получить экономию времени и ГСМ. Прием грунта на месте выгрузки осуществляет дорожный рабочий 3 разряда. Рабочий подает сигнал на подход и отход автомобиля, регулирует движение автомобилей по ширине насыпи, чтобы не создавалась колеиность и обеспечивалась более равномерное уплотнение слоя.

3.6.5.2. Отсыпку грунта в насыпь следует производить от краев к середине слоями на всю ширину земляного полотна, включая откосы. Слой насыпи отсыпают по способу "от себя" (см. Рис.13).

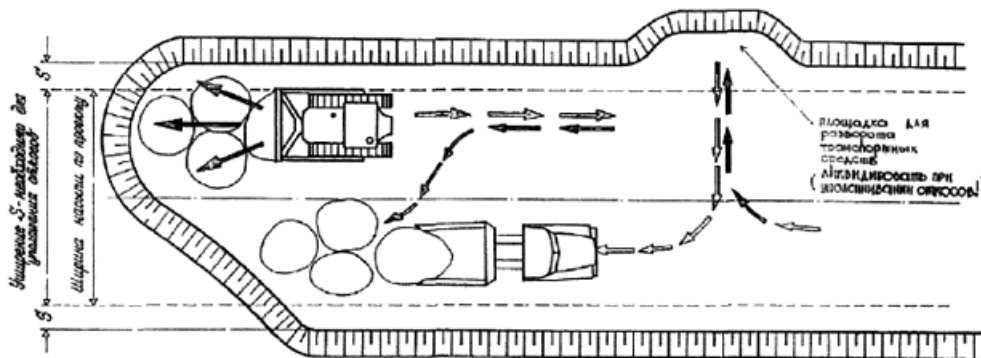


Рис.13. Схема отсыпки технологических слоев бульдозером "от себя"

Беспорядочная отсыпка (вперемешку) различных по своим свойствам грунтов в одном слое не допускается (п.4.2 СНиП 3.02.01-87). Поверхность рабочего слоя из грунта, разработанного в карьере, должна иметь поперечные уклоны от оси к краям насыпи не менее 40‰.

При использовании крупнообломочных грунтов для отсыпки насыпи земляного полотна, следует

предусматривать выравнивающий (переходный) слой между насыпью и дорожной одеждой толщиной не менее 0,5 м из грунта с размерами обломков $\leq 0,2$ м.

Физико-механические свойства применяемых грунтов определяются аккредитованной Строительной лабораторией Подрядчика на основании лабораторных испытаний. Результаты лабораторных испытаний заносятся в Журнал физико-механических свойств грунтов, Форма Ф-9, Сборника форм исполнительной производственно-технической документации при строительстве (реконструкции) автомобильных дорог и искусственных сооружений на них, утвержденного распоряжением Росавтодора от 23.05.2002 N ИС-478р.

3.6.5.3. Разравнивание грунта из куч в насыпь выполняется **бульдозером Б170М1.03ВР** за четыре прохода по следу, с перемещением грунта на расстояние до 3,0 м слоями толщиной 0,45 м, по челночной схеме от краев к середине на всю ширину зем. полотна, включая откосные части, с перекрытием предыдущего следа на 0,4 м, на 2-й передаче.

3.6.6. На второй захватке выполняются следующие технологические операции:

- планировка поверхности слоя насыпи;
- исправление дефектных мест вручную;
- увлажнение грунта (в случае необходимости);
- уплотнение слоя насыпи.

3.6.6.1. Планировку поверхности слоя выполняют **автогрейдером ДЗ-180А** перед их 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).

3.6.6.2. 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.

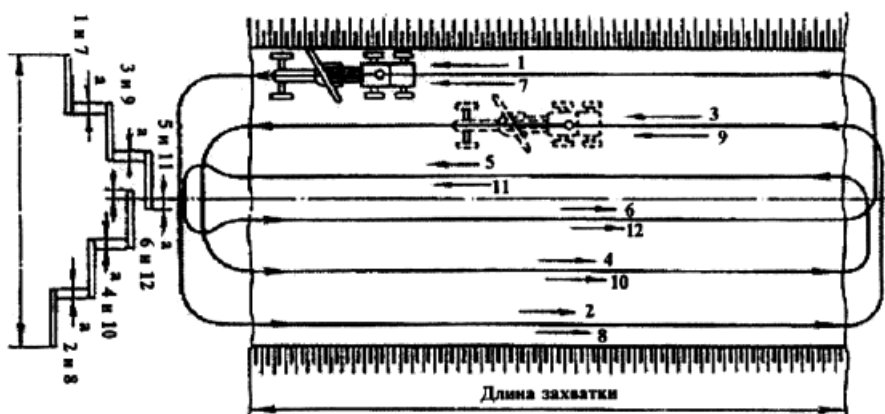


Рис.14. Послойное разравнивание грунта насыпи круговыми проходами

1-12 - номера проходов; а - перекрытие следа предыдущего прохода 50 мм

3.6.6.3. **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 без съезда 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.

3.6.6.4. 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°**.

3.6.6.5. Планировку верха технологического слоя 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.

3.6.6.6. 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).

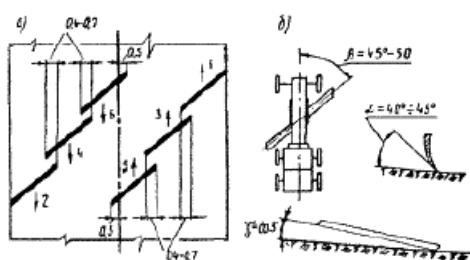


Рис.15. Схема проходов автогрейдера при первом цикле:

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

3.6.6.7. 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).

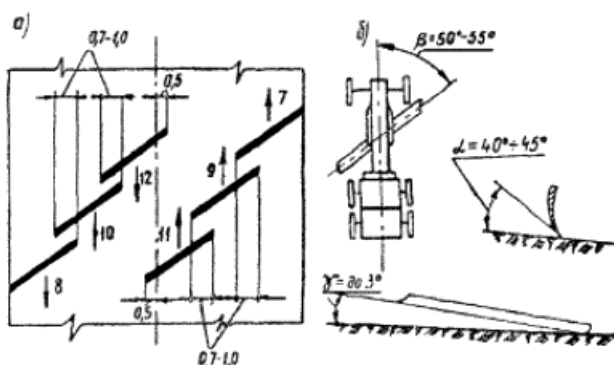


Рис.16. Схема проходов автогрейдера при втором цикле:

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

3.6.6.8. 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).

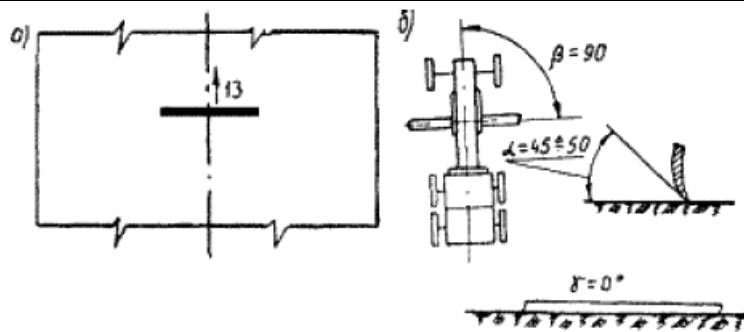


Рис.17. Схема прохода N 13 автогрейдера при третьем цикле:

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

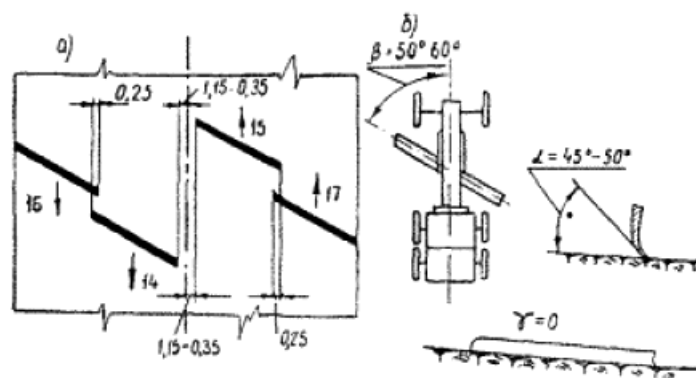


Рис.18. Схема проходов 14-17 автогрейдера при третьем цикле:

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

3.6.6.9. 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.

3.6.6.10. 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".

3.6.6.11. 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

3.6.6.12. Уплотнение насыпи производят в одну стадию, т.к. по отсыпанному грунту двигался груженный автотранспорт, а его направления регулировались, происходило предварительное уплотнение насыпи, поэтому подкатка слоя легким катком не требуется и грунт сразу уплотняется до требуемой плотности тяжелым катком.

Для этой цели применяется самоходный, одновальцовый, пневмоколесный, **грунтовый виброкаток ДУ-85** способный уплотнять несвязный грунт (водонасыщенный песок) слоем до 50 см при 16 проходах по следу до $K_{упл} = 0,98$, обеспечивая при этом высокое качество и требуемый коэффициент плотности.

3.6.6.13. С целью уточнения оптимальной толщин слоёв, а также для определения количества проходов

катка по одному следу, необходимого для достижения требуемой степени уплотнения, производитель работ совместно со строительной лабораторией производит пробное уплотнение карьерных дренирующих грунтов укаткой.

Пробное уплотнение проводится по программе, которую составляют с учетом:

- грунтовых условий объекта, принятых в проекте по результатам инженерно-геологических изысканий, рельефа местности и климатических условий;
- требований ППР по возведению земляного полотна;
- объемов земляных работ и сроков их исполнения;
- распределения и перемещения грунта в соответствии с графиком распределения земляных масс.

В программе пробного уплотнения грунтов должны быть также предусмотрены:

- участки испытаний;
- способ разработки, перемещения и уплотнения грунта с указанием типов машин и их марок;
- величины требуемых коэффициентов уплотнения грунта в теле земляного полотна.

Пробное уплотнение грунтов укаткой следует производить перед началом и в процессе основных работ по возведению земляного полотна для всех разновидностей грунтов, предусмотренных проектом для отсыпки в насыпи, а также всех типов катков и их сочетаний, намеченных для послойного уплотнения грунтов.

Результаты пробной укатки оформляют Актом пробного уплотнения земляного полотна, Форма Ф-10, 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.

3.6.6.14. Грунт в насыпи уплотняют последовательными круговыми проходами самоходного **грунтового виброкатка ДУ-85**, при включенном вибраторе с перекрытием предыдущего следа на 1/3 ширины вальца катка, с перемещением полос уплотнения от края слоя к оси.

Первые два прохода выполняют со слабой вибрацией или без вибрации, на рабочей скорости 2,5-3,5 км/час, остальные проходы с сильной вибрацией на скорости 4,0-5,0 км/час.

Каждый последующий проход по одному и тому же следу, необходимо начинать после перекрытия предыдущими проходами всей ширины заменяющего слоя.

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 ширине земляного полотна.

Особое внимание необходимо обращать на плотность грунта, расположенного непосредственно в пределах проезжей части, которая в дальнейшем обеспечивает ровность и прочность покрытия.

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

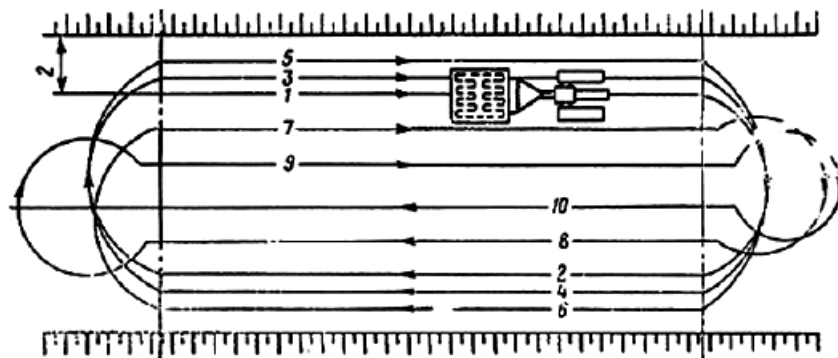


Рис.19. Схема уплотнения слоев насыпи земляного полотна

1-10 - последовательность проходов

3.6.6.15. Особенности возведения насыпи земляного полотна в зимний период:

- грунт отсыпают горизонтальными слоями на всю ширину насыпи;
- верхнюю часть насыпи, а также обочины на толщину 0,8-1,2 м отсыпают из талого грунта;
- мерзлый грунт следует равномерно распределять в слое насыпи;
- крупные мерзлые комья, размером свыше 15-20 см должны быть раздроблены;
- количество мерзлого грунта в талом должно быть ограничено 20%;
- укладывать мерзлые комья грунта допускается не ближе 1,0 м от откосов;
- в сильный снегопад работы по отсыпке грунта должны быть остановлены;
- перед отсыпкой грунта необходимо очистить основание от снега и наледей;
- уплотнение грунтов до требуемой плотности должно производиться до их замерзания, в эту же смену, когда они были разработаны и вывезены в насыпь.

На всех этапах сооружения земляного полотна необходимо вести наблюдения за погодными условиями и производить соответствующие записи в Общем журнале работ (Рекомендуемая форма приведена в РД 11-05-2007). При этом необходимо фиксировать:

- температуру наружного воздуха (при 2- и 3-сменной работе 3 раза в сутки - в 8 часов, 13 и 21 час);
- направление и скорость ветра;
- данные о снегопадах и метелях.

3.7. Готовую насыпь 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 ответственных работ, 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 земляного полотна высотой $h=1,0$ м на болотах I типа глубиной более 2,0 м с посадкой насыпи на поверхность болота 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";
- Пособие к СНиП 2.05.07-85. "Проектирование земляного полотна и водоотвода железных и автомобильных дорог промышленных предприятий";
- СП 78.13330.2012. "СНиП 3.06.03-85 Автомобильные дороги. Правила производства работ. Актуализированная редакция";
- СТО НОСТРОЙ 2.25.27-2011. "Строительство земляного полотна для автомобильных дорог. Часть 5. Возведение земляного полотна на слабых грунтах";
- НИИ СОЮЗДОРНИИ-1982 г. "Руководство по сооружению земляного полотна автомобильных дорог";
- ВСН 19-89. "Правила приемки работ при строительстве и ремонте автомобильных дорог".

4.2. Контроль качества дорожно-строительных 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 сооружению земляного полотна.

4.3. Производственный контроль качества должен включать входной контроль рабочей документации и 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:

- Н П-6 от 15.06.1965 г. "О порядке приемки продукции производственно-технического назначения и товаров народного потребления по качеству";
- Н 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 **карьерного 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 дренирующий 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 карьере, устанавливается из расчета не менее одной пробы на каждые 300 м³ разрабатываемого грунта.

4.4.7. Входной контроль **НСМ Дорнит ПГ-350** осуществляется путем осмотра на отсутствие сквозных повреждений и признаков разрушений, измеряется масса 1 м² полотна и его толщина. Края полотнищ должны быть ровные для обеспечения должного перекрытия смежных слоев. Загрязненные (закальматированные) его куски отбраковывают.

В случае несоответствия фактических данных приведенным в паспорте и на этикетке производство работ следует приостановить и провести контрольные испытания образцов НСМ.

4.4.8. Результаты входного контроля должны регистрироваться в "Журнале входного учета и контроля качества получаемых деталей, материалов, конструкций и оборудования" по форме, приведенной в Приложении 1, ГОСТ 24297-87.

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 удалению слабого грунта (выторфовке), в основании насыпи земляного полотна автомобильной дороги должен осуществляться систематически от начала до полного его завершения.

4.5.4. Элементы объемной решетчатой конструкции уложены правильно, если продольные и поперечные швы совпадают, ширина швов между смежными решетками не превышает 0,5 см, а уступ между элементами составляет не более 1 см. При нарушении этих требований элемент должен быть поднят и после устранения причин, вызвавших нарушение ровности конструкции или прямолинейности швов, вновь уложен.

4.5.5. Инструментальный контроль возведения насыпи должен осуществляться систематически от начала до полного его завершения.

Визуально определить качество заполнения траншеи дренирующим грунтом, уплотнения и планировки верха насыпи.

4.5.6. До начала возведения земляного полотна установить документально проведение опытного уплотнения грунта и заключения лаборатории о характеристиках грунта, доставляемого из грунтового карьера.

4.5.7. 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 слоя насыпи земляного полотна по-верху;
- заложение откосов;
- состав и степень увлажнения грунта перед его уплотнением;
- коэффициент уплотнения грунта в слое после укатки;
- однородность грунта в слое насыпи.

4.5.8. 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 отсыпавшемся грунте и расположены не ближе 0,2 м от изолированных конструкций, а мерзлые комья, кроме того, не ближе 1 м от откоса насыпи.

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

4.5.9. 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.

4.5.10. 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 слое, автогрейдера при планировании поверхности слоя, число проходов катка при уплотнении;
- скоростью перемещения строительных машин при выполнении технологических операций.

4.5.11. 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 положения элементов, конструкций и частей сооружений с привязкой к разбивочным осям (в соответствии с Приложением А, ГОСТ Р 51872-2002).

Исполнительная схема составляется в одном экземпляре, в виде отдельного чертежа;

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

- журналы работ;
- лабораторные заключения о проверке качества материалов;
- 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;

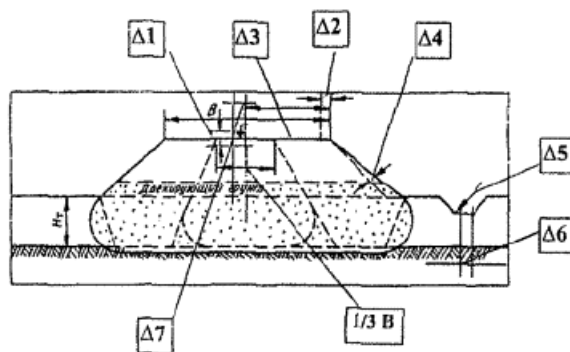


Рис.20. Допускаемые отклонения

Δ_1 - высотные отметки продольного профиля ± 50 мм; Δ_2 - расстояние между осью и бровкой земляного полотна до ± 10 см; Δ_3 - поперечные уклоны до $\pm 0,010$; Δ_4 - уменьшение крутизны откосов до 10%; Δ_7 - положение оси в плане $\pm 0,2$ м.

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 приемки оборудования, конструкций и материалов; правильность складирования продукции и условия ее 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 Проекте организации строительства и Проекте производства работ, а также в Схеме операционного контроля качества работ (см. Табл.3).

Схема операционного контроля качества

Таблица 3.

Наименование контролируемых показателей	Допускаемые предельные отклонения	Метод контроля	Периодичность контроля	Кто контролирует
Укладка геотекстиля	Величина на хлеста ≥ 20 см	линейка	Через 10 м	Прораб
Положение одной секции георешетки по отношению к другой на стыках	± 5 мм	Шнур, линейка	Три элемента (не реже одного раза в смену)	Геодезист, Прораб
Величина зазора между секциями георешетки	± 5 мм	линейка	Три шва и три зазора (не реже одного раза в смену)	"-"

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

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 закрепления границ выторфовки;
- акт приёмки геодезических работ по разбивке насыпи земляного полотна, в соответствии с формой Приложения 2, РД-11-02-2006;
- акты освидетельствования скрытых работ по укладке и закреплению НСМ "Дорнит", установке и закреплению георешетки "Прудон" в соответствии с формой Приложения 3, РД-11-02-2006;
- лабораторные заключения на уплотнение дренирующего грунта в траншее и слоя насыпи земляного полотна;
- лабораторные заключения на соответствие применяемых грунтов;
- паспорта и сертификаты качества на НСМ "Дорнит ПГ-350" и георешетку "Прудон-494";
- акт пробного уплотнения грунта укаткой по форме приведенной в Приложении 13, "Руководство по сооружению земляного полотна автомобильных дорог", НИИ СОЮЗДОРНИИ-1982 г;
- акт пробного уплотнения земляного полотна, в соответствии с Формой Ф-10, Росавтодора от 23.05.2002 N ИС-478-р;
- ведомость приемки земляного полотна, в соответствии с Формой Ф-12, 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, 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, Сборника форм исполнительной производственно-технической документации при строительстве (реконструкции) автомобильных дорог и искусственных сооружений на них, утвержденного распоряжением Росавтодора от 23.05.2002 N ИС-478-р.

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 4.

Перечень строительных машин, механизмов, автотранспорта и инструментов

Таблица 4.

№ п/п	Наименование машин, механизмов, станков, инструментов и оборудования	Марка	Ед. изм.	Количество
1.	Одноковшовый экскаватор, g=1,45 м ³	Volvo EC-290B	шт.	1
2.	Бульдозер на базе трактора Т-170	Б170М1.03ВР	-"	3
3.	Грунтовый каток на пневмошинах, m=13,0 т	ДУ-85	-"	3
4.	Автогрейдер	ДЗ-180А	-"	2
5.	Одноковшовый экскаватор-драглайн, g=1,0 м ³	ЭО-4112-А1	-"	1
6.	Автомобили-самосвалы	КамАЗ-65115	-"	10
7.	Кувалда металлическая	Р=5,0 кг	-"	3
8.	Молотки слесарные	Р=0,4 кг	-"	2
9.	Цифровой нивелир Sokkia со штативом и рейкой	SDL50	-"	1
10.	Рулетка металлическая, 20,0 м	РЗ-20	-"	1

5.2. Потребность в основных строительных материалах для производства работ приведена в Таблице 5.

Потребность в строительных материалах

Таблица 5.

N п/п	Наименование строительных материалов	Марка	Ед. изм.	Обоснование ЭСН-2001	Норма расхода на 1 м ²	Норма расхода на весь объем
1.	Карьерный грунт	10Г	м ³	расчет	1,80	11940
2.	Георешетка 6,1×2,43×0,15 м	"Прудон"	м ²	27-06-031-2	1,015	5075
3.	Анкера стальные для геосеток	∅ 12 мм	кг	"-	0,479	2395
4.	Закрепы металлические			"-	0,045	224
5.	Геотекстильный материал	"Дорнит ПГ-350"	м ²	27-04-016-4	1,2	6000
6.	Поковки металлические	P=1,8 кг	кг	"-	0,00013	0,65

VI. ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ И ОХРАНА ТРУДА

6.1. При производстве работ по возведению земляного полотна высотой h=1,0 м на болотах I типа глубиной более 2,0 м с посадкой насыпи на поверхность болота 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. 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.

6.11.8. 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 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.

6.12. Техника 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. 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, 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 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. Техника безопасности при работе на автомобиле-самосвале

6.15.1. Кабина автомобиля-самосвала должна иметь специальный защитный козырек, обеспечивающий безопасность водителя при погрузке. Если защитного козырька нет, то водитель во время погрузки должен покинуть кабину и находиться за пределами радиуса действия ковша экскаватора.

6.15.2. При работе автомобиля запрещается:

- движение автомобиля с поднятым кузовом, а также задним ходом к месту погрузки на расстояние более 30 м (за исключением случаев прокладки траншей);

- переезд через кабели, проложенные по почве без специальных предохранительных укрытий;

- перевозка посторонних людей в кабине автомобиля;

- остановка автомобиля на уклонах и подъемах;

- запуск двигателя за счет движения автомобиля под уклон.

6.15.3. Подача автомобиля-самосвала задним ходом к месту выгрузки грунта, должна производиться водителем только по команде Дорожного рабочего принимающего грунт. Движение автомобилей-самосвалов задним ходом к месту выгрузки грунта разрешается на расстояние не более 50 м и должно сопровождаться звуковым сигналом.

6.15.4. Во всех случаях при передвижении автомобиля задним ходом водитель должен подавать непрерывный звуковой сигнал; у автомобилей грузоподъемностью 10 т и более звуковой сигнал включается автоматически.

6.15.5. При выгрузке грунта из автомобиля-самосвала на насыпь расстояние от оси его заднего колеса до бровки естественного откоса насыпи должно быть не менее 2,0 м, а расстояние от бровки до внешнего колеса машины, движущейся по насыпи - не менее 1,0 м.

6.15.6. Очищать поднятые кузова автомобилей-самосвалов следует скребками или лопатой с удлиненной рукояткой, обеспечивающей нахождение рабочего в безопасной зоне. При разгрузке грунта рабочие должны находиться со стороны водителя машины в его зоне видимости, но не ближе 5 м к зоне отсыпки грунта.

VII. ЧИСЛЕННЫЙ И КВАЛИФИКАЦИОННЫЙ СОСТАВ ИСПОЛНИТЕЛЕЙ

7.1. Численный и профессиональный состав бригады составляет - **20 чел.**, в том числе,

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

Водитель автосамосвала - **10 чел.**

Машинист бульдозера 6 разряда - **3 чел.**

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

Машинист катка 6 разряда - **2 чел.**

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

VIII. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ

8.1. Затраты труда на выполнение работ составляют:

Трудозатраты рабочих - **671,50 чел.-час.**

Машинного времени - **183,99 маш.-час.**

8.2. Выработка на одного рабочего - **72,8 м³/см.**

8.3. Продолжительность выполнения работ - **8,2 смены.**

КАЛЬКУЛЯЦИЯ ЗАТРАТ ТРУДА И МАШИННОГО ВРЕМЕНИ

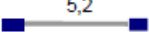
Таблица 6.

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.
27-04-016-4	Устройство прослойки из НСМ	1000 м ²	5,000	30,75	4,71	153,75	23,55
27-06-031-2	Армирование зем. полотна георешет .	"-	5,000	99,25	8,99	496,25	44,95
01-01-012-14 К=1,08	Разработка грунта экскаватором в карьере с погрузкой в а/самосвалы	1000 м ³	3,440	6,25	30,54	21,50	105,06
01-01-036-3	Разравнивание грунта насыпи бульдозером	1000 м ²	3,625	-	0,19	-	0,69
01-02-027-3	Планировка грунта насыпи автогрейдером.	"-	3,625	-	1,49	-	5,40
01-02-001- 3,9	Уплотнение грунта насыпи h=0,60 м пневмокатком за 4 прох.	1000 м ³	3,440	-	12,87	-	109,40
	ИТОГО:	м³	11940			671,50	183,99

Затраты труда и времени подсчитаны применительно к "Государственным элементным сметным нормам на строительные работы" (ГЭСН 81-02-01-2001, Сборник N 1, Земляные работы; Сборник N 27, Автомобильные дороги).

ГРАФИК ПРОИЗВОДСТВА РАБОТ

Таблица 7.

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 с посадкой на болото	м ³	11940	855,49	Автогрейдер - 1 ед. Экскаватор - 2 ед. Бульдозер - 3 ед. Каток - 2 ед. А/самосвал - 10 ед. Рабочие - 3 чел.	 5,2