

Строительство лесной дороги



RIVERIA

**BUSINESS
JOENSUU**

Luke
NATURAL RESOURCES
INSTITUTE FINLAND

Строительство лесной дороги

Строительство лесной дороги.

Второе, обновленное издание. 2021. 80 страниц.

Авторы:

Тимо Томпери, Пааво Киискинен и Томми Анттонен
Учебное отделение в г. Валtimo колледжа Riveria

Редакторы:

Сари Карвинен, Институт природных ресурсов Финляндии (Luke)
Лариса Марттинен, Business Joensuu Oy

Верстка:

PunaMustaOy, 2021

Фото:

Авторы, Василий Катаров, Лесной центр Финляндии, Ассоциация
лесной промышленности Финляндии

ISBN:

978-952-380-289-6 (в переплете)

978-952-380-290-2 (PDF)

URN:

<http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-380-290-2>

Издатели:

Business Joensuu Oy & Luke, 2021

Типография:

PunaMusta Oy 2021

Первоначальное издание:

Строительство лесной дороги. 2014. Карвинен С. (ред.),

Киискинен П., Савонен Х., Томпери Т.

<http://urn.fi/URN:ISBN:978-951-40-2518-1>

Содержание

1 ВВЕДЕНИЕ	5
2 ПЛАНИРОВАНИЕ РАБОТ	7
2.1 Требования к строительной технике	7
2.2 Основные принципы планирования строительства дороги.....	8
2.3 Схема передвижения техники во время работы	9
2.4 Управление рабочей нагрузкой	9
2.5 Дорожная конструкция	10
3 СТРОИТЕЛЬСТВО ЛЕСНОЙ ДОРОГИ НА МИНЕРАЛЬНЫХ ГРУНТАХ	11
3.1 Вырубка просеки	12
3.2 Расчистка полосы отвода	13
3.3 Разработка поверхности, занимаемой боковыми канавами	16
3.4 Строительство канав и профилирование откосов.....	20
3.4.1 Строительство канав	20
3.4.2 Планировка поверхности внешнего откоса	22
3.4.3 Планировка поверхности внутреннего откоса.....	24
3.5 Рекультивация ландшафта	27
3.5.1 Рекультивация внешнего откоса.....	28
3.5.2 Рекультивация резерва.....	31
3.5.3 Рекультивация внутреннего откоса	34
3.6 Профилирование поверхности земляного полотна.....	37
3.7 Окончательная планировка поверхности лесной дороги	39
4 СЛАБЫЕ ГРУНТЫ И БОЛОТА	41
4.1 Искусственные укрепления	42
4.1.1 Хворостяная выстилка	42
4.1.2 Настил из целых деревьев	42
4.1.3 Настил из продольно-поперечных лаг.....	43
4.2 Укрепление грунта основания (стабилизация)	43
4.3 Армирование основания	43

5	УКРЕПЛЕНИЕ ГРУНТА С ПОМОЩЬЮ НАСТИЛА ИЗ ПРОДОЛЬНО-ПОПЕРЕЧНЫХ ЛАГ	44
5.1	Строительство настила	44
5.2	Изоляция.....	45
5.3	Строительство боковых канав	45
5.4	Возведение земляного полотна	46
5.5	Выравнивание и уплотнение.....	47
5.6	Конструктивные особенности в условиях особо слабых грунтов ...	47
6	ДРУГИЕ ЭЛЕМЕНТЫ ДОРОГИ	48
6.1	Подготовка основания насыпи, размещенной на косогоре.....	48
6.2	Резервы.....	49
6.3	Пересечения и примыкания (участки перекрестка).....	49
6.4	Водопропускные сооружения.....	51
6.5	Разъезды.....	52
6.6	Разворотные петли	53
6.7	Погрузочный пункт, промежуточные места разворота и площадка для хранения лесоматериалов.....	54
6.8	Устройство покрытия	55
6.9	Элементы обустройства дороги	57
6.10	Прочие важные факторы, на которые требуется обратить внимание при строительстве дороги	57
7	ЗАЩИТА ВОДОЕМОВ	58
7.1	Планирование	58
7.2	Гашение энергии водного потока	58
7.3	Перемычки	59
7.4	Организация стока воды с дорожной полосы.....	59
7.5	Дренажные ямы.....	60
7.6	Строительство водопропускных труб	60
8	РАБОЧАЯ СРЕДА	62
8.1	Спецодежда и средства индивидуальной защиты	62
8.2	Требования безопасности.....	63
8.3	Предупреждение ущерба в результате утечки жидкостей.....	65
9	ЛИТЕРАТУРА.....	66
	ПРИЛОЖЕНИЕ: ОСНОВНАЯ ТЕРМИНОЛОГИЯ	67



1 ВВЕДЕНИЕ

Целью руководства является содействие развитию и гармонизации технологий строительства лесных дорог. Данное издание предназначено, главным образом, для работающих и обучающихся в сфере дорожного строительства и благоустройства. Материалы руководства также могут быть полезны лесовладельцам и специалистам по проектированию дорог.

Представленные в руководстве этапы дорожных работ рассматриваются с точки зрения машиниста-экскаваторщика, выполняющего определенные операции на рабочем участке. В основу учебного материала легли многолетний практический опыт и сложившиеся представления о дорожных работах, которые подразделяются на работы по расчистке полосы отвода от леса и работы по возведению земляного полотна. В описании каждого рабочего этапа особое внимание обращено на моменты, влияющие на конечный результат. Кроме этого, материал руководства способствует выработке базовых навыков управления воздействием на природную среду, в особенности на водоемы.

Лесные дороги являются одной из важнейших составляющих лесопромышленной инфраструктуры, поэтому для достижения качественных и количественных показателей, характеризующих стабильно функционирующую сеть лесных дорог, машинисту строительной

техники необходимо обладать разносторонними навыками. Грамотное планирование и четкая организация производства работ позволяют снизить расходы на строительство лесной дороги и уменьшить объем последующего ремонта. Дорога – это долгосрочные инвестиции, поэтому качество строительных работ скажется на эксплуатационных показателях возводимого объекта в далеком будущем.

При организации строительства руководствуются полученным от заказчика заданием (техническим проектом), в котором отражены основные параметры и качественные характеристики объекта. Кроме этого, во внимание принимаются природоохранные требования и меры по сохранению водного режима. В настоящее время строительные работы выполняются различными технологическими комплексами. На выбор технологии влияет имеющийся в распоряжении парк машин и механизмов. Подрядчики и машинисты строительной техники в пределах своих рабочих участков работают самостоятельно, поэтому применяемые компаниями рабочие модели часто отличаются друг от друга.

Мы надеемся, что представленные модели поэтапного строительства прояснят работу машиниста строительной техники, а также предоставят инструменты для контроля и повышения качества работы.

Данное руководство представляет собой второе, обновленное издание в рамках двух проектов «Инструменты для расширения доступа к лесным ресурсам в трансграничной биоэкономике (Access2Forest)» и «Продвижение малого и среднего бизнеса в лесном секторе между Карелиями в России и Финляндии (Vofori)», финансируемые программой ППС «Карелия».



2 ПЛАНИРОВАНИЕ РАБОТ

2.1 Требования к строительной технике

Строительство лесной дороги – это задача, требующая специальных навыков и квалификации. Выполнение работ с использованием маломощной техники затратно и неэффективно в виду высокой степени износа. Для строительства дороги следует использовать экскаватор массой как минимум 20 тонн. Такой экскаватор оптимально подходит с точки зрения режима и назначения работ. Экскаватор должен быть оснащен ковшом с гидравлическим механизмом поворота и устройством для натяжения гусениц, т.е. адаптирован для работы в лесу. Для строительства лесной дороги подходят бульдозеры массой от 15 до 25 тонн, оснащенные поворотным отвалом.

Доставка техники на рабочий участок осуществляется тягачом с полуприцепной или грузовой платформой. При транспортировке следует уделять особое внимание технике безопасности.

В комплект необходимого оборудования обычно входят универсальный и планировочный ковш, а также соответствующие приспособления для подъемных работ (ленты или цепи для подъема и перемещения труб), базовый комплект безопасности (лопата, огнетушитель, аптечка и препарат для очистки почвы от моторного масла). Для работы в темное время суток машина должна быть оснащена достаточно эффективным освещением.

2.2 Основные принципы планирования строительства дороги

Базовым условием организации строительства лесной дороги является максимальное использование местного грунта при возведении насыпи. Экологический раздел проекта рассматривает, в основном, вопросы защиты водоемов. Рекультивационные работы должны планироваться с учетом будущего ландшафта, который окончательно сформируется примерно через 10 лет. Каждая дорога является частью единой транспортной системы, и служит как лесохозяйственным, так и другим целям.



Рисунок 1. При проектировании строительства дороги ставится задача использования грунтов, залегающих вдоль трассы. Таким образом потребуются минимум привозных материалов, которые преимущественно применяются для устройства покрытия.

2.3 Схема передвижения техники во время работы

Машина выполняет работу, как правило, двигаясь передним ходом.

Технику стремятся вести по центру полосы отвода: так легче придерживаться направления линии дороги и соблюдать ширину проезжей части в пределах проектных отметок.



Рисунок 2. Организация рациональной эксплуатации техники предусматривает, в числе прочего, вероятность деформации поверхности земляного полотна на готовом участке дороги.

2.4 Управление рабочей нагрузкой

В процессе уборки крупных камней и корчевания пней необходимо учитывать риски возникновения повреждений техники. Разделив рабочий процесс на несколько фаз, можно добиться щадящей эксплуатации техники и тем самым контролировать нагрузку на конструкцию машины.



Рисунок 3. Крупный камень легче извлечь из земли, если его предварительно окопать со всех сторон.

2.5 Дорожная конструкция

Элементами дорожной конструкции являются земляное полотно и дорожная одежда. Различают следующие технологические слои дорожной одежды: слой изоляции и фильтрации, несущий слой, слой, распределяющий нагрузку, а также слой износа.

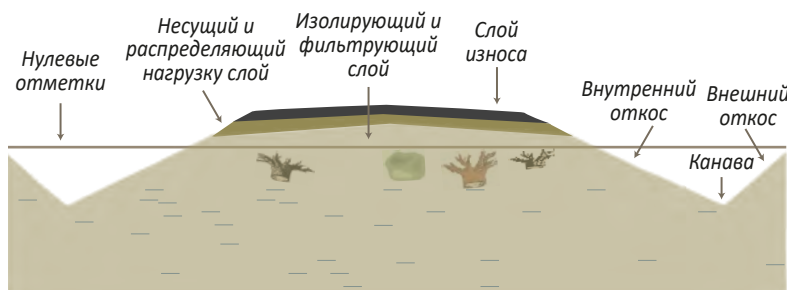


Рисунок 4. Параметры поперечного профиля дороги – ширина проезжей части, заложение откосов, уклон проезжей части и глубина боковой канавы – определяются по инструкции в соответствии с классификацией дороги. Инструкции также включают методические рекомендации по проектированию таких элементов обустройства дороги, как разъездные и разворотные площадки, примыкания и уширения.



3 СТРОИТЕЛЬСТВО ЛЕСНОЙ ДОРОГИ НА МИНЕРАЛЬНЫХ ГРУНТАХ

Этапы строительства дороги на минеральных грунтах

- Вырубка просеки
- Расчистка полосы отвода
- Разработка поверхности, занимаемой боковыми канавами
- Строительство канав и профилирование откосов
- Рекультивация ландшафта
- Профилирование поверхности земляного полотна
- Окончательная планировка поверхности лесной дороги

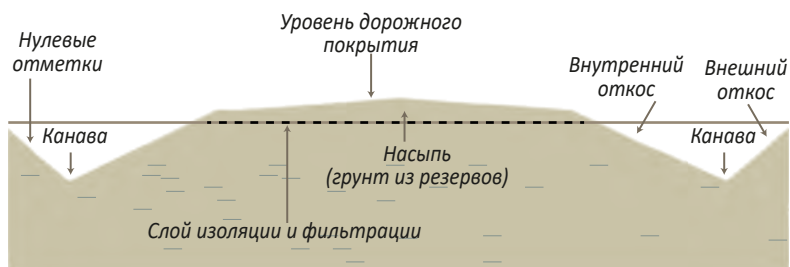


Рисунок 5. Конструкция земляного полотна, возведенного на минеральных грунтах.

3.1 Вырубка просеки

К вырубке просеки можно приступать после утверждения проекта строительству дороги.

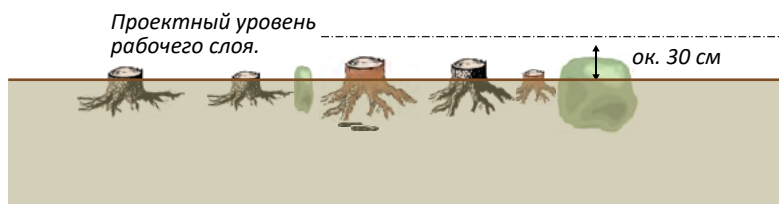
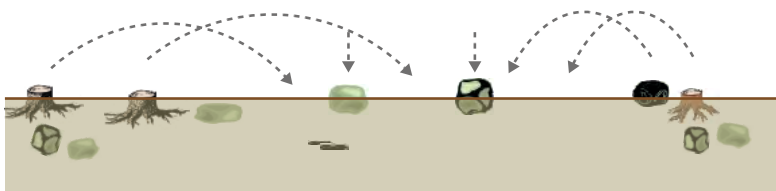


Рисунок 6. Готовая просека.

3.2 Расчистка полосы отвода

В пределах границ полосы отвода убирают камни и выкорчёвывают пни. По возможности камни и пни закапывают в грунт основания земляного полотна. На каменистых участках камни собирают в кучи для временного хранения.

Корректировка поверхности земельного участка полосы отвода.



Вывернутая поверхность.





Рисунок 7. Сначала пень поддевается ковшом экскаватора.



Рисунок 8. Затем извлекается из почвы.



Рисунок 9. Укладывается в перевернутом виде.



Рисунок 10. И утрамбовывается в грунт.

3.3 Разработка поверхности, занимаемой боковыми канавами

В условиях пучинистых грунтов необходимо принимать конструкции, включающие изоляционный слой. В качестве изоляционного материала, препятствующего подъему капиллярной влаги, можно использовать плодородный слой лесной почвы.

С поверхности, занимаемой боковыми канавами, плодородный слой срезается и укладывается на поверхность основания в перевернутом виде.

Разработка грунта поверхности первой боковой канавы.



Разработка грунта поверхности второй боковой канавы.

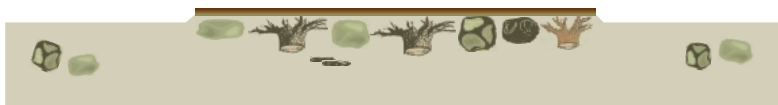




Рисунок 11. Земляные работы начинаются с разработки поверхности, занимаемой боковыми канавами.



Рисунок 12. Полной шириной ковша срезается плодородный слой почвы.



Рисунок 13. Перемещается к основанию земляного полотна.



Рисунок 14. Укладывается в перевернутом виде.



Рисунок 15. *И уплотняется с помощью ковша.*

3.4 Строительство канав и профилирование откосов

Глубина выемки определяется в зависимости от требуемой интенсивности осушения земляного полотна. Строительство боковых канав начинается на той половине, на которой находится экскаватор, и каждая сторона разрабатывается за один проход. Также выемка, ширина которой составляет примерно два-три размера ковша, разрабатывается обычно за один прием. Профилирование внутренних откосов выполняют одновременно с разработкой выемки в завершном или почти в завершном виде.

Если линия дороги проходит по косогору, то выемку разрабатывают только с нагорной стороны насыпи.

3.4.1 Строительство канав

Разработка боковой канавы начинается на той половине, на которой находится экскаватор



Разработка противоположной боковой канавы.



Рисунок 16. Строительство боковых канав.



Рисунок 17. Извлечение валунов при строительстве канавы.



Рисунок 18. Отсыпка грунта в основание земляного полотна.

3.4.2 Планировка поверхности внешнего откоса

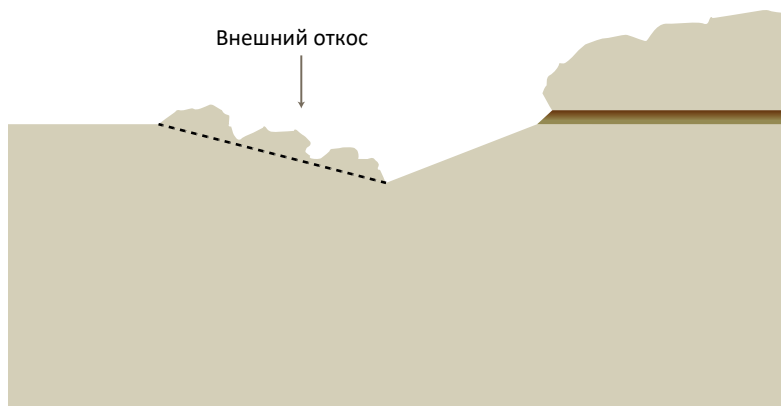


Рисунок 19. Планировка поверхности внешнего откоса при помощи поворотного ковша. Схема А.



Рисунок 20. Планировка поверхности внешнего откоса при помощи поворотного ковша. Схема В.



Рисунок 21. Планировка поверхности внешнего откоса при помощи поворотного ковша. Схема С.

3.4.3 Планировка поверхности внутреннего откоса

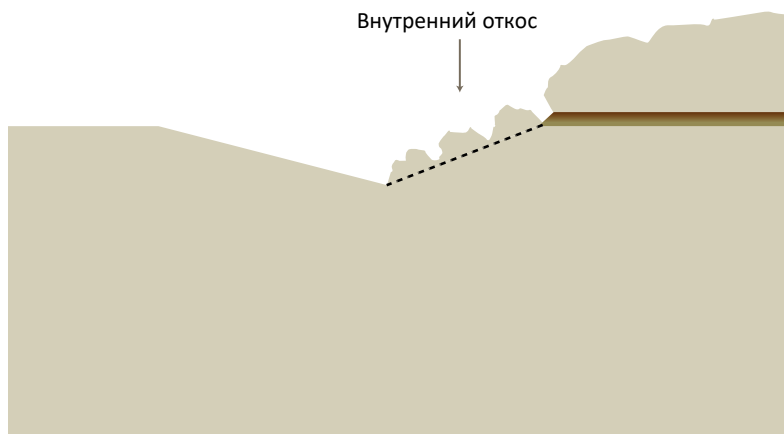


Рисунок 22. Планировка поверхности внутреннего откоса при помощи поворотного ковша. Схема А.



Рисунок 23. Планировка поверхности внутреннего откоса при помощи поворотного ковша. Схема В.



Рисунок 24. Планировка поверхности внутреннего откоса при помощи поворотного ковша. Схема С.



Рисунок 25. Планировка поверхности внутреннего откоса при помощи поворотного ковша. Схема D.

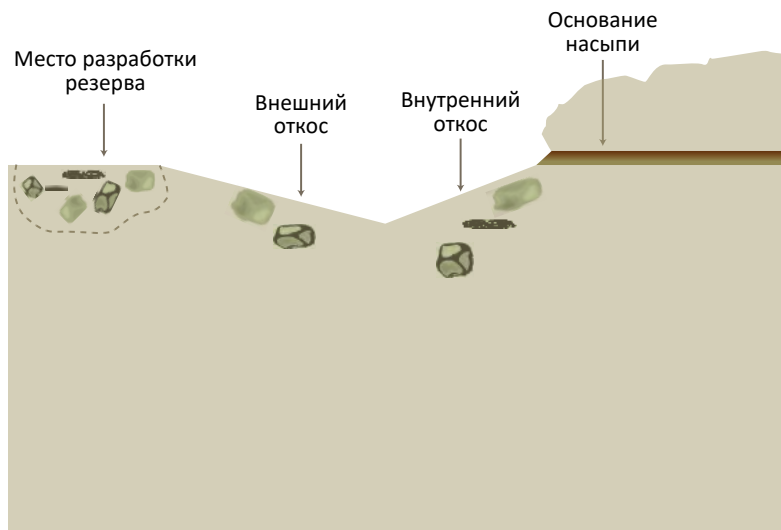
3.5 Рекультивация ландшафта

Отходы рубок, резервы, а также извлеченные из почвы в процессе линейных работ камни и пни необходимо интегрировать в окружающий ландшафт. Рекультивация ландшафта — это мероприятие, которым сопровождается каждый этап строительства. Собранные камни и пни целесообразней уложить и присыпать слоем грунта в готовых резервах. С целью утилизации гнилой древесины, пней и порубочных остатков применяется метод захоронения.

Чем выше земляная куча, тем проще извлекать из нее камни. Крупные камни, валуны, укладывают в стену внешнего или внутреннего откоса.

Очередность выбора места под рекультивацию:

1. Основание насыпи (в ходе расчистки полосы отвода)
2. Стена внешнего откоса
3. Резервы и прилегающие территории
4. Стена внутреннего откоса



3.5.1 Рекультивация внешнего откоса



Рисунок 26. Рекультивация внешнего откоса.



Рисунок 27. Рекультивация внешнего откоса путем выполнения присыпки из слоя грунта. Схема А



Рисунок 28. Рекультивация внешнего откоса путем выполнения присыпки из слоя грунта. Схема В.



Рисунок 29. Рекультивация внешнего откоса путем выполнения присыпки и уплотнения грунта.

3.5.2 Рекультивация резерва

Можно обеспечить более быстрый доступ к камням и пням в ходе рекультивационных работ, если кучи разместить позади или рядом с местом разработки резерва.

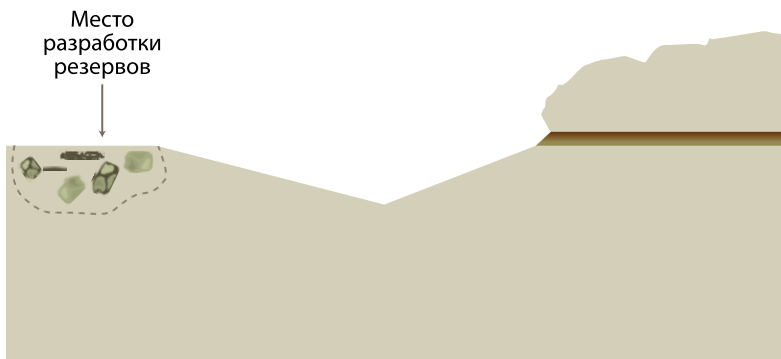


Рисунок 30. Разработка резерва. Схема А.



Рисунок 31. Разработка резерва. Схема В.



Рисунок 32. Перемещение валуна в резерв.



Рисунок 33. *Выполнение присыпки и уплотнение грунта в месте разработки резерва.*



Рисунок 34. *Место разработки резерва после рекультивационных работ.*

3.5.3 Рекультивация внутреннего откоса



Рисунок 35. Сбор камней ковшом.



Рисунок 36. Перемещение камней.



Рисунок 37. Укладка камней в стену внутреннего откоса.



Рисунок 38. *Выполнение присыпки и уплотнения грунта.*

3.6 Профилирование поверхности земляного полотна

При перемещении грунта из выемки в насыпь размер захватки может составлять до нескольких десятков метров. На неровных участках грунт можно перемещать в продольном по отношению к оси дороги направлении. Крутизну уклона продольного профиля можно уменьшить с помощью заполнения небольших углублений, например, пнями с примыкающих к дороге участков, которые также могут быть использованы для укрепления основания уклона.

На слабых грунтах отсыпку материала боковых канав выполняют после осушения основания. Часто на объекте строительства попадают участки, требующие осушения. Поэтому земляное полотно желательно оставить для просушки до следующего лета. Исключением являются дороги, прокладываемые по грубозернистым грунтам. В этом случае уплотнение и профилирование поверхности (распределение гравийных смесей) выполняют в ходе завершающей стадии строительства.





Рисунок 39. Укладка грунта из выемки, выравнивание поверхности основания и откосов.



Рисунок 40. Выравнивание грунта с одновременным выполнением планировки откоса.

3.7 Окончательная планировка поверхности лесной дороги

По окончании укладки грунта на захватке, длина которой составляет примерно 20 - 30 м, приступают к завершающей операции. По ходу в обратную сторону машина выравнивает уложенный позади грунт с одновременным выполнением планировки внутреннего откоса. В условиях водонепроницаемых грунтов поперечный уклон можно увеличить с целью оптимизации поверхностного стока воды. На данном этапе работ перед машинистом стоят следующие задачи. Во-первых, верхняя часть откоса должна быть очищена от камней и других включений, которые препятствовали бы в будущем механизированной расчистке обочины от поросли. Во-вторых, при этом следует добиться ровной поверхности без использования привозных смесей.

Когда поверхность земляного полотна сформирована, можно приступать к его уплотнению с помощью катка. При строительстве на слабых грунтах уплотнение не проводят или проводят после консолидации грунта земляного полотна. Длительность периода консолидации зависит от свойств грунта и погодных условий. Сушение рабочего слоя, устроенного из крупнофракционного материала, возможно в сухой летний период в течение нескольких дней.

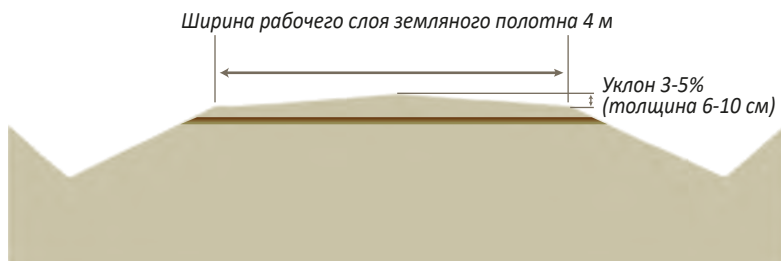


Рисунок 41. Параметры рабочего слоя земляного полотна.



Рисунок 42. *Планировка поверхности земляного полотна.*



Рисунок 43. *Уплотнение поверхности земляного полотна.*



4 СЛАБЫЕ ГРУНТЫ И БОЛОТА

Этапы строительства земляного полотна на слабых грунтах и болотах

- Строительство искусственных укреплений во время рубки
- Строительство водоотводных канав
- Снятие грунта с поверхности, занимаемой боковыми канавами
- Разработка грунтов боковых канав
- Укладка водопропускных труб
- Перемещение или рытье минеральных земель, необходимых для строительства дорожного полотна
- Выравнивание дорожного полотна (завершающий этап)

4.1 Искусственные укрепления

Возведение земляного полотна в условиях переувлажненной и заболоченной местности является наиболее трудоемким этапом строительства лесной дороги. И на небольшом отрезке строящегося объекта может происходить частая смена естественных грунтов. Строительство укреплений оправданно, если оно не противоречит проекту, функциональным и хозяйственным характеристикам объекта.

Поверхностный слой на торфяных почвах не снимают. Укрепления сооружают непосредственно на поверхности торфяной залежи во время расчистки полосы отвода. Наиболее распространенным и надежным методом строительства искусственных укреплений является сооружение сланей из очищенных стволов и порубочных остатков. На участках особой сложности применяют методы, требующие больших затрат: укрепление обочин, строительство глубоких осушительных каналов, замена грунта и применение деревянных свай.

Для сооружения деревянных укреплений следует использовать только свежеспиленную древесину. Чтобы предотвратить гниение и предотвратить избежание доступа кислорода, готовую слань плотно покрывают дерном или тяжелым суглинком.

4.1.1 Хворостяная выстилка

Данный метод используется при строительстве дорог, способных выдержать движение тяжелой техники только в зимний период. Для легковых автомобилей эти дороги доступны круглый год. Укрепления строят из тонкомерных стволов, хвороста, веток и вершин деревьев, которые укладывают крест-накрест и внахлест. Толщина такой конструкции должна быть не менее 0,5 м.

4.1.2 Настил из целых деревьев

Укрепление основания с помощью целых деревьев подходит для небольших переувлажненных участков, вблизи которых обеспечен доступ, как к древесине, так и к минеральным грунтам. Данный метод используется также с целью увеличения высоты насыпи земляного полотна.

Для конструкции шириной около 4–5 метров используются очищенные стволы хвойных деревьев диаметром 8–10 см. Стволы укладывают слоями под углом 45° по отношению к оси дороги.

4.1.3 Настил из продольно-поперечных лаг

Данный метод используется для повышения несущей способности грунтов на самых сложных участках дороги. Конструкция выдерживает движение тяжелой техники в течение всего года.

Для продольных и поперечных лаг выбирают прочные хлысты диаметром более 10 см. Хлысты разделяют на бревна длиной около 4,5 м. Чтобы древесина не гнила, конструкция герметично закрывается предохранительным слоем. Более подробное описание работ представлено в главе №5.

4.2 Укрепление грунта основания (стабилизация)

Этот метод используется для укрепления фундамента в почвах с влажностью, близкой к пределу текучести, несущая способность которых настолько мала, что таких мер, как строительство усиленных обочин, недостаточно. На таком участке производят замену грунта основания. В качестве заполняющего материала используются щебень, гравий и другие каменные материалы.

4.3 Армирование основания

Геотекстиль и геосетки используют для усиления основания на слабых основаниях для разделения фракций слоев дорожной одежды (из щебня и гравия) и распределения нагрузки покрытия на поверхность основания. Армированный слой является альтернативой хворостяной выстилке и настилу из целых деревьев. При строительстве дорожного покрытия фильтрующие и разделительные слои заменяются геополотнами, поэтому в этом случае можно обойтись без теплоизоляции.

5 УКРЕПЛЕНИЕ ГРУНТА С ПОМОЩЬЮ НАСТИЛА ИЗ ПРОДОЛЬНО-ПОПЕРЕЧНЫХ ЛАГ

5.1 Строительство настила

Настил из продольно-поперечных лаг строят из заготовленных во время расчистки полосы отвода бревен диаметром более 10 см (длина 4,5 м). Подкладочные бревна укладывают внахлест в продольном по отношению к дороге направлении. Следующий ряд укладывают на подкладочные бревна под углом 90°.



Рисунок 44. Конструкция настила.

5.2 Изоляция

Настил и уложенный поверх него минеральный грунт необходимо изолировать. В качестве изоляции можно использовать геотекстиль, выполняющий фильтрующие функции, или растительный слой, срезанный на участке, где предполагается заложить резерв.

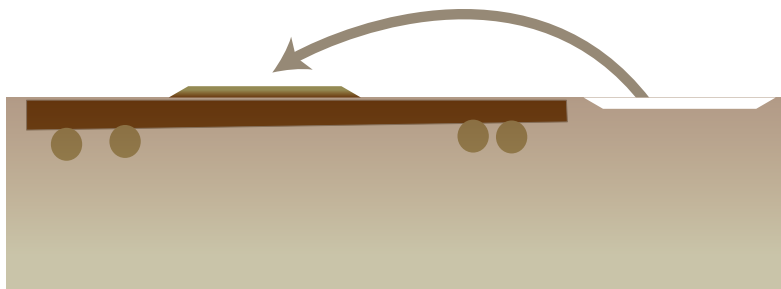


Рисунок 45. Срезанный с поверхности, занимаемой боковыми канавами, пласт укладывают поверх настила в перевернутом виде.

5.3 Строительство боковых канав

Грунт из боковых канав укладывают возле настила. При рекультивации ландшафта на торфяных почвах в первую очередь используют откосы боковых канав.



Рисунок 46. Предотвратить гниение древесины возможно, если конструкцию, включая ее края, герметично укрыть.

5.4 Возведение земляного полотна

Для строительства земляного полотна необходимо использовать только минеральный грунт. Если поблизости нет участка с минеральной почвой и толщина торфяной залежи менее 1 м, материал для отсыпки насыпи можно извлечь из боковой канавы.



Рисунок 47. Грунт перемещают на середину настила экскаватором или бульдозером. В данном случае работа бульдозера является более эффективной.

5.5 Выравнивание и уплотнение

Планировка поверхности земляного полотна подразумевает использование материала на месте при минимальном количестве использования привозного материала. Беспрепятственный сток воды с поверхности проезжей части обеспечивается путем формирования двухстороннего уклона в поперечном профиле.



Рисунок 48. После планировки покрытие можно уплотнить проходами техники по настилу. При слабой несущей способности грунтов уплотнение производят только после осушения поверхности.

5.6 Конструктивные особенности в условиях особо слабых грунтов

В местах, где грунт обладает очень низкой несущей способностью, рекомендуется увеличить ширину конструкции настила.



Рисунок 49. В условиях особо слабых грунтов расстояние между боковыми канавами и границей проезжей части увеличивают. В этом случае канаву строят дальше от бровки земляного полотна, оставляя так называемые бермы, и поперечный профиль формируют с отдельным откосом.

6 ДРУГИЕ ЭЛЕМЕНТЫ ДОРОГИ

6.1 Подготовка основания насыпи, размещенной на косогоре

Рабочую отметку насыпи определяют с учетом минимизации работ, касающихся нарезки уступов и укрепления обочин. При укреплении отсыпки обочины рекомендуется использовать местный грунт, полученный при нарезке уступов. В качестве строительного материала используют минеральный грунт, лучшие части которого укладывают в пределах обочины. Каждый слой укрепления обочины, высота которой превышает 1 м, уплотняют. Не рекомендуется проводить работы по нарезке уступов в условиях скальных и каменистых грунтов. Рекомендуется формирование более пологого уклона на грунтах, подверженных эрозией, на откосах уступов и обочинах. Для усиления откосов поймы используют крупнозернистые смеси.

Еще в 80-е годы бульдозеры использовались в основном для разработки наклонных участков. На смену им сейчас приходят более производительные экскаваторы. Дефицит водителей бульдозеров привел к тому, что лесные дороги больше не строятся с помощью одного бульдозера. В настоящее время схема работы «экскаватор-бульдозер» стала более распространенной, и именно на наклонных участках бульдозер оказался бесценной технологией.

6.2 Резервы

В случае нехватки грунта для строительства дорожного полотна и наличия, подходящего вблизи строящегося объекта, рекомендуется выполнить земляеройные работы и работы по перемещению грунта. На рентабельность работ влияют, например, имеющаяся в распоряжении техника, расстояние перемещения, несущая способность основания и особенности рельефа. Места разработки резервов определены на стадии планирования работ и отмечены на местности.

6.3 Пересечения и примыкания (участки перекрестка)

При проектировании пересечений и примыканий учитывается назначение и категория дороги, а также меры обеспечения безопасности движения. Для строительства пересечений выбирают по возможности ровный участок. Пересечение, сопряженное с дорогой под углом 90° (Т-образное), является наиболее удобным и общепринятым вариантом. При строительстве соблюдаются габариты класса дороги и рабочие инструкции.

При строительстве примыканий, сопряженных с дорогой общего назначения, необходимо соблюдать особые инструкции, подходящие для этого случая, например, продольный уклон съезда должен быть направлен в противоположную от дороги сторону.



Рисунок 50. Т-образный перекресток - наиболее приемлемая форма перекрестка на ровном участке лесной дороги.

Внутри перекрестка потребность в материале под его строительство больше материала, чем на других участках.

Кроме того, потребность в материале будет увеличена, например, также за счет строительства парковочных мест для транспортных средств.

Поскольку при разработке боковых канав грунт получают в ограниченном количестве, недостающий объем добывают из резервов, устроенных вне полосы отвода. Для рекультивации резервов используется растительный грунт, срезанный при строительстве земляного полотна.

«Лесные примыкания» – это водопропускные сооружения или съезды, по которым лесная техника покидает придорожную зону. Во избежание повреждений дороги и боковой канавы в расчетах предусматривают нагрузку лесовоза при выполнении поворота. Примыкания устраивают на расстоянии 100–200 м друг от друга в зависимости от будущих потребностей. Подходящими участками для строительства примыканий являются разворотные петли, водоразделы (Рис. 52). При необходимости примыкания также выполняются на склонах и на пересечениях. Конструкция переходов через канавы выполнена таким образом, чтобы не препятствовать свободному течению воды, например, путем заполнения бокового ограждения камнями.



Рисунок 51. Боковую канаву в пределах примыкания лесной дороги можно заполнить, например, камнями.

6.4 Водопропускные сооружения

Для оператора машины одной из технически сложных частей строящейся лесной дороги является строительство водопропускного сооружения. Участок расположения водопропускной трубы указан в проекте дороги, но иногда машинисту техники приходится менять расположение барабанов, например, из-за почвы, камней или крупных камней. Причинами внесения изменений могут быть, в частности, непригодность грунта или наличие крупного валуна в месте заложения трубы. Для траншеи выбирают наиболее низкие места. Трубы располагают перпендикулярно по отношению к оси дороги. До строительства траншеи на участке должна быть готовая дренажная канава. Высоты заложения трубы и основания дренажной канавы назначаются одновременно. В зависимости от размера трубы, ее верхний оголовок размещают или в одной плоскости с основанием канавы или выше этого уровня. Наиболее эффективным (и быстрым) является метод копания траншеи в направлении укладки трубы. При слабой несущей способности разработку грунтов и выравнивание основания экскаватор выполняет поперек оси. В этом случае сначала подготавливают дренажные ямы достаточных размеров (объемом около 1 м^3 и глубиной 1 м от основания готовой боковой канавы). Проектная длина трубы должна определяться таким расчетом, чтобы исключить изъятие грунта из основания насыпи на участке водоотвода. Обычно используются трубы длиной 8 м. Длину трубы можно укоротить или удлинить с помощью соединительной муфты.

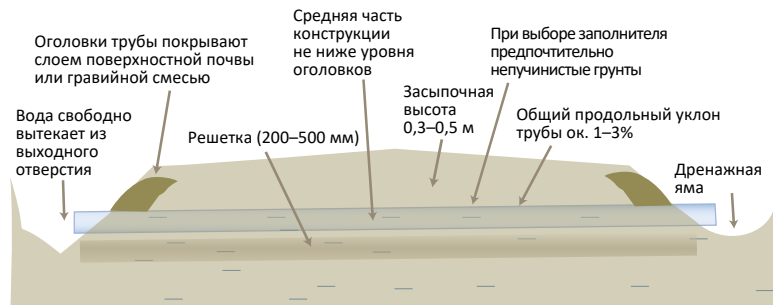


Рисунок 52. Укладку и монтаж труб осуществляют согласно рабочим чертежам. Например, труба барабана должна стать прямой после уплотнения дорожного полотна под воздействием транспортных нагрузок.

Трубы перетаскивают в траншею с помощью лент и/или осторожно переносят с помощью ковша. Труба устанавливается аккуратно, так как даже мелкие повреждения могут повлиять на функциональность и прочность сооружения. Водопрпускную трубу укрывают слоями, общая толщина которых в зависимости от размера трубы и материала составляет от 0,3 до 0,5 м. Если в зоне доступа нет подходящего материала для насыпи (мелкофракционный минеральный грунт), трубу укрывают, например, торфяным грунтом.



Рисунок 53. *Правильно спроектированное и смонтированное водопрпускное сооружение может служить без ремонта в течение многих десятков лет.*

6.5 Разъезды

Лесные дороги настолько узкие, что приходится строить специальные уширения-разъезды для безопасного разезда встречного транспорта. При выборе участка для уширения учитывают наличие требуемого расстояния видимости встречного транспорта. Участки для устройства уширений отмечены в проекте дороги. Уширения устраивают в пределах видимости встречного автомобиля, но не более 500 м друг от друга. В условиях пересеченного рельефа и извилистой трассы расстояние между уширениями сокращают. Уширения хорошо устраивать в вершинной части холма, на низинном участке и на вираже. При выборе участка исходят из целесообразности перемещения задним ходом с целью разезда. В проектных решениях для таких участков дороги должны быть учтены параметры тяжелого лесовозного транспорта. Так, на прямолинейных участках трассы уширения устраивают с двух сторон проезжей части или с левой стороны по ходу загруженного транспорта и на вираже уширение всегда устраивают в зоне обочины.

6.6 Разворотные петли

Для устройства разворотных петель обычно выбирают ровную местность. Когда дорога завершается на склоне, разворотную петлю рекомендуется строить на нагорной части. Параметры сооружения рассчитывают с учетом полного разворота лесовоза с прицепом.

Как правило, разворотная петля должна быть размещена на достаточно широком и ровном участке. Если конечная точка дороги находится на пологом склоне, разворотную петлю желательно делать со стороны верхнего склона. Петля всегда должна быть такой большой и плоской, чтобы лесовоз с прицепом мог развернуться во время движения.

Планировку основания, как правило, начинают с середины. Если при выравнивании центрального участка возникают такие препятствия, как крупные камни или скальная поверхность, тогда увеличивают радиус петли и центральную часть не разрабатывают совсем. Обычно строительство разворотной петли начинается со снятия поверхностного слоя почвы. Выкорчеванные пни и камни складывают в зоне обочины. После этого начинается разработка ямы, размеры которой рассчитывают с учетом захоронения пней и камней на полуметровую глубину. Необходимо помнить, что условия требуемой несущей 42 способности не обязательны для центральной части разворотной площадки: грунт должен выдерживать вес порожнего автопоезда. Площадку можно также использовать для стоянки техники в перерывах эксплуатации.



Рисунок 54. Для маневрирования автопоезда требуются большие разворотные площадки.

Если центральная часть площадки занята скальным или крупнокаменистым грунтом и камни убрать невозможно, то места заворота устраивают за пределами границ разворотной петли. Рекультивацию осуществляют в подходящих для этих целей укромных местах за пределами дорожной полосы или в стене внешнего откоса боковой канавы.

6.7 Погрузочный пункт, промежуточные места разворота и площадка для хранения лесоматериалов

Погрузочный пункт (пп) – это пристроенная к дороге площадка для разворота автотранспорта или для выполнения погрузочно-разгрузочных операций. Данная технология – погрузка на лесовозный транспорт партий лесоматериалов, размещенных вдоль пп – обеспечивает безопасность выполнения работ. При проектировании пп учитывают траекторию движения автопоезда, выполняющего заезд или выезд задним ходом. Таким образом, в отличие от обычного примыкания, размер пп соответствует примерно четырехкратной ширине дороги.

Промежуточные места разворота устраивают через каждые 1–2 км. Выбор участка для строительства данных объектов обусловлен обеспечением безопасной траектории разворота. Преимущество данного варианта в случае, когда объект выполняет также функцию верхнего склада.



Рисунок 55. Обычно промежуточные места разворота проектируют как многофункциональные сооружения, предназначенные также для стоянки техники и хранения лесоматериалов.

Площадка для хранения лесоматериалов должна обеспечивать функциональность и безопасность транспортировки леса на короткие и дальние расстояния, поэтому в зоне верхнего склада ширину дороги необходимо увеличить. Собранные в процессе строительства пни и камни закапывают или выносят за пределы объекта (рекультивация ландшафта).

Различные объекты складского назначения можно по необходимости устраивать в зоне примыканий, функционирующих также в периоды распутицы.

6.8 Устройство покрытия

Новая дорога готова к эксплуатации после окончания строительства дорожной одежды. Материал рассыпают на сухое и плотное земляное полотно. Важным критерием устойчивости дорожной конструкции является заранее подготовленный фундамент под завершающий этап строительства. В зависимости от свойств грунта, период просушивания может составлять от 1 до 2 лет. В ином случае устройство покрытия можно проводить раньше, в зимний период, по замерзшему земляному полотну. Преимущество этого варианта – минимизация нагрузки на поверхность основания во время строительных работ.

Слой толщиной 10–20 см препятствует смещению пучинистого грунта основания с материалом покрытия и защищает от капиллярного увлажнения.



Рисунок 56. Поверхностные слои наносятся после высыхания дорожного каркаса.

Толщина несущего слоя назначается по 10–20 см. Для этих целей применяют крупнозернистый гравий, каменную крошку или гранитный щебень крупностью 0–55 мм. Задача этого слоя – равномерно распределять нагрузку на основание и усилить конструкцию покрытия. Перед нанесением изнашивающего слоя поверхность профилируют и уплотняют.

Слой износа - это верхний слой дороги, который улучшает удобство использования дороги и распределяет нагрузку на дорожный каркас. Еще одной задачей верхнего слоя является направление поверхностного стока воды в боковые канавы. Для строительства слоя износа используют вяжущие, устойчивые к нагрузкам гравийные или щебеночные смеси крупностью 0–32 мм. Дробленый материал, содержащий слишком крупные частицы, может повредить колеса автотранспорта. Слой толщиной 5–10 см отсыпают ровным ковром, профилирование можно проводить бульдозером или автогрейдером. Слой износа не должен смешиваться с нижними слоями. Готовую поверхность укатывают катком или уплотнение происходит в результате проходов транспорта, что делает поверхность плотной и износостойкой.

6.9 Элементы обустройства дороги

К элементам обустройства дороги относятся дорожные ограждения, дорожные знаки, шлагбаумы и километровые столбы.

На лесных дорогах используются дорожные знаки в соответствии с условиями применения. К предупреждающим знакам, например, относятся: «Перекресток», «Крутой подъем», «Узкий участок дороги» и т.п. Если параметры дороги не соответствуют ее категории, то об этом водителей информируют специальные знаки. Также дорожные знаки оповещают об ограничениях, касающихся эксплуатации дороги. Например, знак «Ограничение массы» может быть актуален возле моста и во время распутицы.

Дорожные ограждения устанавливают с целью обеспечения безопасности движения, например, на высоких насыпях

6.10 Прочие важные факторы, на которые требуется обратить внимание при строительстве дороги

Земляные работы при строительстве лесной дороги машинист-экскаваторщик выполняет на основе подрядного договора. В основе строительства лесной дороги лежит прибыльный бизнес, который подчиняется тем же законам коммерции, что и другие виды землеустроительной деятельности. Об этом нельзя забывать при составлении сметы затрат на строительство дороги. Объем предложения на выполнение подрядных работ может определяться как комплексом услуг, так и количеством метров или количеством затраченных машино-часов.

При подготовке предложения необходимо учесть все затраты, связанные с реализацией проекта. В настоящее время среди критериев качества работы центральное место занимают вопросы окружающей среды и охраны водоемов. Следовательно, роль этих аспектов заслуживает особого внимания в процессе строительства дороги. Рабочий процесс должен быть нацелен на качественное выполнение механизированных операций в тщательно спланированной последовательности. Положительные отзывы клиентов — хороший инструмент для продвижения своих услуг



7 ЗАЩИТА ВОДОЕМОВ

7.1 Планирование

В проекте строительства дороги предусмотрены меры обеспечения экологической безопасности строительных работ, необходимые для минимизации загрязнения водоемов и грунтовых вод. Лесные дороги обычно строят по минеральным поверхностям, в обход участков со слабым грунтом. Ручьи, заболоченные места и выходы грунтовых вод стараются огибать.

7.2 Гашение энергии водного потока

Для предотвращения выноса почвенных частиц и размыва дна в русле канавы рекомендуется устраивать гасители, выполненные в виде каменной наброски.

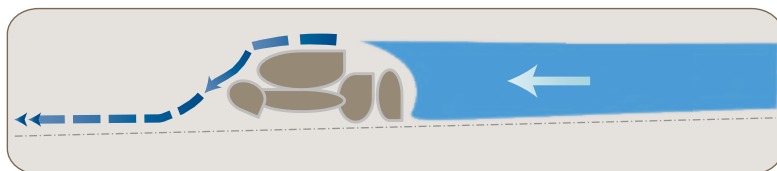


Рисунок 57. Для строительства гасителя используют грунт, валуны или глыбы. Благодаря плотной конструкции, управляемый поток воды перетекает поверх сооружения.

7.3 Перемычки

Уменьшить вымывание из почвы питательных веществ и твердых частиц из почвы можно с помощью канав, построенных в виде длинной прерывистой линии. Между траншеями оставляют перемычки нетронутого грунта.

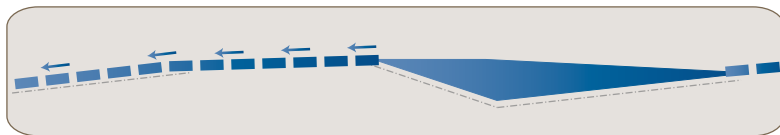


Рисунок 58. Перемычки оставляют на расстоянии 20 м друг от друга.

7.4 Организация стока воды с дорожной полосы

На пересеченной местности воду можно отводить за границы дорожной полосы. Цель – минимизировать объем воды, заполняющей канаву.



Рисунок 59. Через определенные отрезки линия канавы отводят в сторону перпендикулярно дороге. Расстояние между водоотводными канавами составляет несколько десятков метров. Водоотводная канава заканчивается дренажной ямой.

7.5 Дренажные ямы

Назначение дренажной ямы – предотвратить прямой сток воды в естественные и искусственные водотоки. Таким способом минимизируют попадание твердых частиц в водоемы. Организацией поверхностного стока стремятся охватить максимум водосборной площади.



Рисунок 60. Дренажные ямы устраивают в системе боковых и водоотводных канав. Эффективность дренажа зависит от размеров ямы: объем не менее 1 м^3 и глубина более 1 м . Дренажные ямы также устраивают в системе с водопропускными трубами.

7.6 Строительство водопропускных труб

Сильное течение на участке расположения водопропускной трубы можно ослабить с помощью гасителей или струенаправляющих конструкций. Препятствовать грязевому потоку, который мешает выполнению строительных работ моста и/или водопропускной трубы, можно с помощью плотины или изменения направления русла. Во время проведения работ необходимо следить за предотвращением прямого попадания неочищенной воды в водоем.



Рисунок 61. Канавы с быстрым течением пропускают большой объем воды. На время строительства небольших водоотводных труб достаточно соорудить плотину в верхней канаве или отвести поток воды в сторону. В качестве фильтрующего материала на мелкозернистых грунтах можно использовать лесную подстилку.



8 РАБОЧАЯ СРЕДА

8.1 Спецодежда и средства индивидуальной защиты

Во время работы машинисту необходимо использовать спецодежду. В комплект машиниста также входит защитный шлем, сигнальный жилет, наушники, защитные очки, карманный фонарик и соответствующие видам работ перчатки.

Содержание машины и окон в чистоте и порядке способствует комфорту и безопасности водителя. Обычно со стороны владельца машины или рабочего коллектива действует полный запрет на курение в кабине.



Рисунок 62. *Комфортнее работается в чистой кабине. Хорошая обзорность из кабины оператора и исправный блок управления являются залогом безопасной работ.*

8.2 Требования безопасности

Машинист должен знать инструкцию по технике безопасности при монтаже и эксплуатации машины, а также знать и соблюдать правила безопасной работы на машине.

Строительство лесной дороги - это в основном самостоятельные работы, выполняемые в одиночку. Водитель несет большую ответственность за обеспечение безопасных условий труда и контроль возможных рисков повреждений.

План самостоятельной работы на производстве также включает предварительное информирование о месторасположении рабочего участка и предоставление своих контактных данных для связи при внезапном заболевании или несчастном случае. Машинист должен иметь при себе мобильный телефон с номерами своих непосредственных руководителей.

Предварительно на рабочем участке необходимо провести мониторинг особо опасных объектов, например линий электропередач и подземных коммуникаций. Инструкции по технике безопасности должны быть изучены с особой тщательностью.

Особую осторожность должен проявлять водитель во время работы в условиях, когда возможна потеря контроля над ситуацией, например, если экскаватор завяз или перевернулся. Эксплуатация экскаватора в пожароопасный период на каменистых грунтах связана с опасностью возгорания от искры в районе гусениц и рабочего органа.

Если объект строительства размещен в зоне движения пешеходов и автотранспорта (например, дороги общего назначения, рекреационные маршруты), то рабочий участок необходимо ограничить светофорами и предупреждающими знаками. Производственный процесс на данных объектах должен быть хорошо спланирован, также необходимо предусмотреть возможные ситуации временного прекращения работы.

Во время перерывов в работе или проведения технического обслуживания машины рабочий орган должен быть опущен в крайнее нижнее положение. Техническое обслуживание и ремонт машины будет производиться в соответствии с инструкциями производителя экскаватора.



Рисунок 63. При проведении технического обслуживания машины рабочий орган должен находиться на земле в устойчивом положении.

8.3 Предупреждение ущерба в результате утечки жидкостей

В случае утечки топлива машинист должен без промедления связаться с непосредственным руководителем и обсудить дальнейшие действия. Таковыми могут быть, например, вызов на место аварии службы спасения. Попадание топлива в водоем предотвращается всеми возможными способами с помощью лопаты, впитывающего текстиля и т. д.

При транспортировке и хранении топлива необходимо соблюдать технический регламент, который в последнее время значительно изменился в сторону ужесточения и детализации.

Перед началом работ необходимо определить расположение водопроводных и канализационных труб в рабочей зоне и их возможные пересечения.



Рисунок 64. Впитывающий текстиль для очистки почвы от нефтепродуктов входит в комплект поставки машины.

9 ЛИТЕРАТУРА

Liikenneviraston ohjeita. 1/2014. Sorateiden kunnossapito. Saatavissa www.liikennevirasto.fi

Metsäteho. 2001. Metsätieohjeisto. 2001. Metsäteho Oy, koulutusaineisto. Saatavissa www.metsateho.fi

ПРИЛОЖЕНИЕ: ОСНОВНАЯ ТЕРМИНОЛОГИЯ

Фото: Ab A. Häggblom Oy, Timo Tomperi u Arto Väänänen

Базовый уровень (maan perustaso): Уровень необработанной поверхности почвы.



Боковые каналы (sivuojat): предназначены в первую очередь для сбора поверхностных вод и их отвода. Также грунт из боковых канав используется при сооружении распределяющего нагрузку слоя.

Большой камень (валун) (iso kivi): камень, который не подходит для укладки в насыпь основания из-за большого размера. Часто укладку валуна ковшом экскаватора невозможно выполнить за один прием.



Большой пень (пень дерева большого диаметра) (iso kanto (tukkiuun kanto)): пень, который не подходит для укладки в насыпь основания из-за большого размера. Часто корчевание большого пня и перенос его ковшем экскаватора невозможно выполнить за один прием.

Верхний слой (износа) (kulutuskerros (pintakerros)): замыкающий слой дорожной одежды, устраиваемый обычно из привозного материала. Это может быть однородная, хорошо вяжущая смесь, максимальная крупность зерен которой не превышает 30 мм.



Выравнивание (tasaaminen): выравнивание грунта из выемок можно проводить одновременно с разработкой боковых канав или позднее после осушения поверхности. Проводят измерение микропрофиля дороги, возможные неровности ликвидируют и отмечают камни, непригодные для захоронения в грунт насыпи.

- Выравнивание путем подтягивания режущей кромки ковша
- Уплотнение грунта путем подтягивания дна ковша и многократным проходом техники по одному следу
- Оставшиеся крупные камни откатывают к основанию или их перемещают

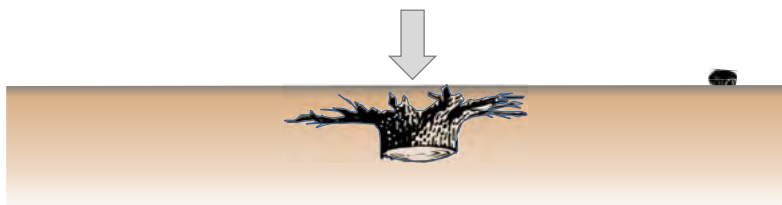


Выравнивание грунта из выемок (ojamaiden tasaaminen): см. выравнивание.

Грунт (maa-aines): представляет собой рыхлый обломочный материал, отложенный в верхней части коренной породы, размер зерен и сортировка которого варьируются в зависимости от условий отложений и способа образования. В основном представляет собой сортированные слои песка и гравия.

Грунт из выемки (ojamaat): используется при разработке поверхности, занимаемой боковыми канавами в качестве материала основания земляного полотна.

Захоронение пня (kannon upotus): в грунт основания земляного полотна пень закапывают в перевернутом виде с целью обеспечения ровной поверхности земельного участка полосы отвода.

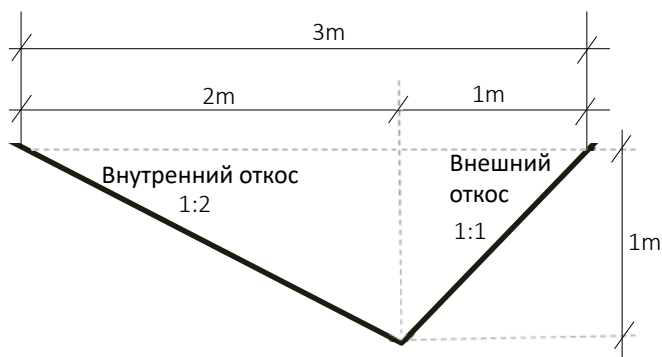


Земляное полотно (tien runko): основной элемент автомобильной дороги, служит основанием для дорожной одежды.

Искусственные укрепления (vahvistusrakenteet): сооружения из древесины, направленные на повышение несущей способности грунтов в условиях заболоченной местности. Такими являются, например, хворостяная выстилка и настил из бревен.

Камень на поверхности (pintakivi): отдельный камень, выступающий над поверхностью земляного полотна.

Крутизна откоса (luiskien kallistuskulmat): выражается в виде отношения его высоты, принятой за единицу, к длине заложения. Первая цифра 1 означает, что расстояние от дна канавы до нулевой отметки составляет ровно один метр.



Пример определения параметров боковой канавы

Маленький камень (pieni kivi): следует закапывать в грунт основания земляного полотна. Захоронение производится в ходе расчистки полосы отвода. Перенос и укладка камня ковшом экскаватора выполняют за один прием.

Маленький пень (пень дерева малого диаметра) (pieni kanto (kuitupuun kanto)): следует закапывать в грунт основания земляного полотна. Захоронение производится в ходе расчистки полосы отвода. Корчевание, перенос и укладка пня ковшом экскаватора выполняют за один прием. Диаметр корневой системы извлеченного из почвы пня составляет примерно 1 – 1,5 м.



Место временного складирования камней и пней (maisemoininin valmistelu): организуют в рекультивационных целях. По величине куч можно определить размеры участка для захоронения, что в дальнейшем упрощает проведение рекультивации ландшафта.



Минеральная почва (kivennäismaa (kangas, kangasmaa)): лесная почва, минеральная часть которой залегает под поверхностным горизонтом на глубине менее, чем 30 см



Нулевая отметка (rohjamaa): отметка поверхности минеральной почвы, залегающей под поверхностным горизонтом.



Планировка поверхности земельного полотна и выемок (muotoilu): проводят после распределения грунта из боковых резервов. Понятие подразумевает выравнивание верхней части земельного полотна с приданием поперечных уклонов и окончательное профилирование откосов в соответствии с проектными отметками. См. поперечный уклон дорожного покрытия.

Планировочный ковш (luiskakauha): имеет увеличенную по сравнению со стандартным ковшом ширину и, как правило, ровный режущий край без зубьев. Такая конструкция позволяет использовать его при проведении планировочных работ.



Плодородный слой почвы на поверхности, занимаемой боковыми канавами (ojien pintamaat): слой органических остатков на поверхности почвы, т.е. поверхностный растительный покров из живых мхов, корней растений и растительного опада, который срезается ковшом и перемещается к основанию земляного полотна до начала разработки грунта боковых канав.



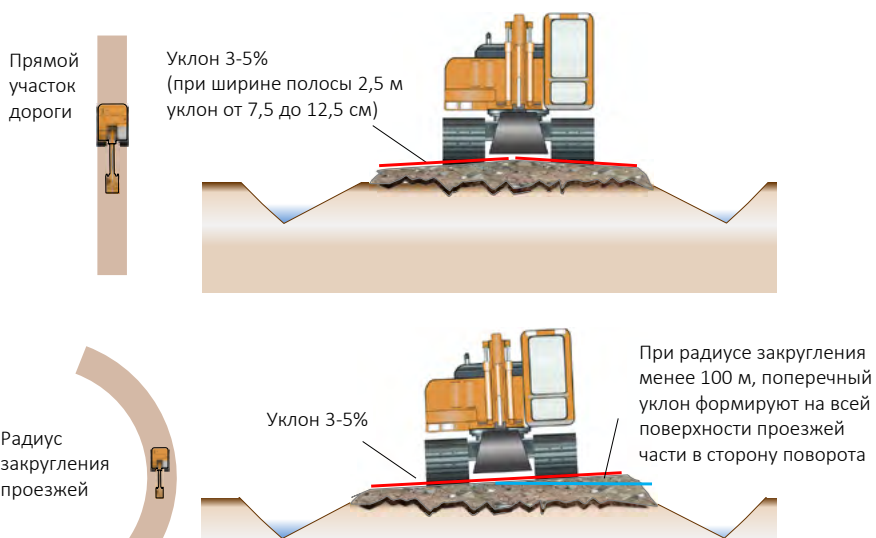
Площадка для складирования (varastopaikka): является устроенным вне зоны дороги объектом, предназначенным для обработки и хранения лесоматериалов, а также для стоянки техники. Проект этого многофункционального сооружения предусматривает такую производственную деятельность, которая не должна препятствовать свободному передвижению по дороге.

Поверхностный горизонт (kuntta): слой органических остатков на поверхности почвы, поверхностный растительный покров из живых мхов, корней растений и растительного опада.

Полоса отвода (tiealue): земельный участок, предназначенный для размещения земляного полотна боковых канав и других элементов дороги. Ширина прямолинейного участка полосы отвода составляет около 12 м. Параметры полосы отвода могут быть установлены в рамках отдельного договора.

Порубочные остатки (hakkuutähde): отходы древесины, которые образуются в процессе заготовки. Под ними понимают ветки, сучья, обломки стволов и вершины деревьев, а также древесину, полученную в ходе расчистки от мелколеся.

Поперечный уклон дорожного покрытия (tien kallistus): предусмотрен для отвода воды, а также с целью повышения управляемости транспортного средства на поворотах. Поперечный профиль покрытия должен проектироваться двухскатным на прямых участках дорог и односкатным – на кривой.



Просека (tielinja): до начала работ по возведению земляного полотна прорубают просеку шириной 16 м. На местности закрепляют осевую линию, места заложения водопропускных труб, разъездные площадки и другие элементы дороги.

Разъездное уширение (kohtaamispaikka): на лесной автомобильной дороге обеспечивает безопасный разъезд двух встречных транспортных средств. Места для разъезда устраивают в пределах видимости встречного автомобиля, но на расстоянии, не превышающим 0,5 км друг от друга.



Рабочая инструкция (työohje): сокращенный документ для подрядчика, содержащий описание местоположения и структуры строящегося объекта, данные контактных лиц и другую информацию, включая инструкции по технике безопасности и охране окружающей среды.

Рабочая модель (työmallit): описание способа выполнения рабочей операции, обеспечивающего экономический эффект и качественный результат. В сфере строительства лесных дорог применяются проверенные на практике и безопасные рабочие модели.

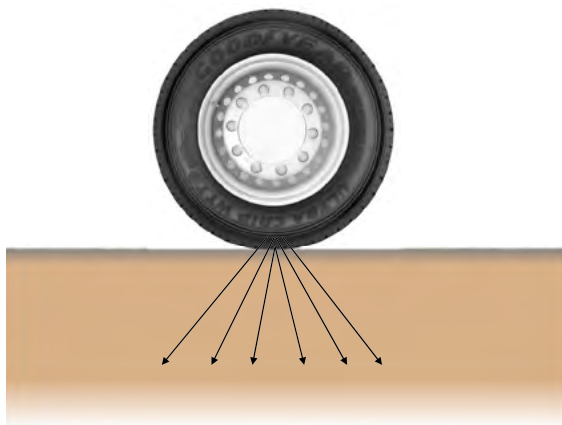
Рабочий орган (työlaite): устройство для присоединения навесного оборудования, соответствующего требованиям рабочего этапа. Например, ковш, снабженный зубьями, применяется на этапе расчистки полосы отвода и планировочный ковш – на этапе планировки откоса.

Разворотная петля (kääntöalue): должна быть размещена на достаточно обширной ровной площадке. Параметры сооружения рассчитывают с учетом полного разворота сортиментовоза с прицепом без применения заднего хода. Радиус кривой съезда разворотной петли, которая проектируется в форме круга или капли, должен составлять более 30 м.



Распределяющий нагрузку слой (jakava kerros): конструктивный слой дорожной одежды из прочного материала, распределяющий вертикальную нагрузку от колеса по большой площади грунта нижнего слоя.

Схема передачи нагрузки через распределяющий слой



Расчистка полосы отвода (pintaraivaus): часть технологического процесса по строительству земляного полотна на подготовительном этапе.

Расчистка полосы отвода (pintaraivaus): часть технологического процесса по строительству земляного полотна на подготовительном этапе.



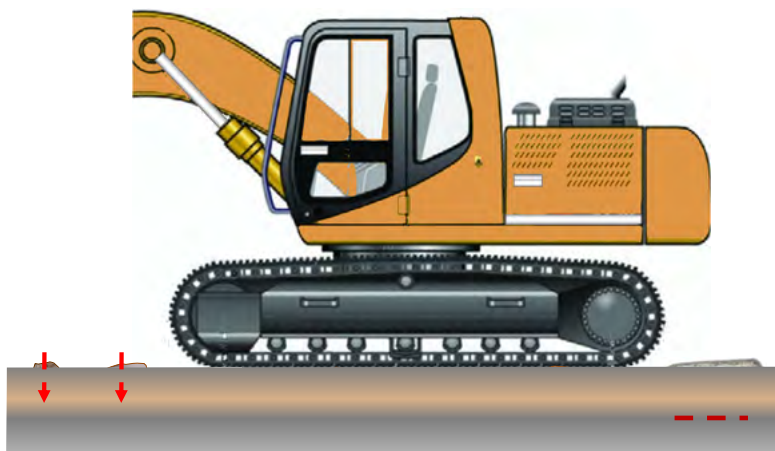
Стандартный ковш (kynsikauha): рабочий орган экскаватора, выполненный из высокопрочной стали, снабженный съемными зубьями.



Технология строительства лесной дорогид (työmenetelmä): выбирается на основе имеющегося в распоряжении парка машин. Это может быть, например, строительство с помощью экскаватора или с помощью бульдозера.

Уплотнение (tiivistys): наиболее эффективно на объекте из однородных материалов. Уплотнение осуществляется многократным проходом техники по одному следу без резкого маневрирования. Укладка крупных камней, выступающих над поверхностью земляного полотна после уплотнения, выполняется в виде отдельной операции. Мелкодисперстный и влажный материал под тяжестью техники может смещаться в вертикальном и горизонтальном направлении, поэтому уплотнение проходом техники не проводят до осушения поверхности.

Уплотнение осуществляется многократным проходом техники по одному следу



Уплотнение грунта из выемок (ojamaiden tiivistys): см. уплотнение.

Экскаватор (kaivinkone): внедорожная землеройная машина на гусеничном ходу массой 15 – 20 тонн. Экскаватор можно использовать на всех этапах строительства лесной дороги, достигая при этом максимального экономического эффекта.

Этап работы (työvaihe): выполнение конкретной задачи в процессе строительства дороги с помощью техники.

Наличие леных дорог является необходимым условием удовлетворения потребности в древесном сырье, поэтому для достижения качественных и количественных показателей, характеризующих стабильно функционирующую сеть лесных дорог, оператор строительной техники должен обладать разносторонними навыками. Хорошо спланированный проект строительства лесной дороги позволит снизить производственные расходы и уменьшить объем ремонтных работ в дальнейшем. Дорога - это объект для долгосрочных инвестиций, поэтому качество выполненных операций при строительстве обуславливает эксплуатационные показатели сооружения в отдаленном будущем.

Целью руководства является содействие развитию и гармонизации технологий строительства лесных дорог. Руководство рассматривает сущность дорожных работ с точки зрения машиниста-экскаваторщика. При этом в описании каждой рабочей операции особое внимание уделяется факторам, влияющим на производительность труда и итоговый результат.

Данное руководство – второе дополненное издание, в котором приведено более детальное описание рабочих процессов, сопровождаемое наглядной информацией. Обновленное издание подготовлено к публикации в рамках проектов «Access-2-Forest» и «Бофори» программы ППС «Карелия». Программа финансируется Европейским Союзом, Финляндией и Россией.

KARELIA

СВС // Проект ПС



На территории РФ распространяется бесплатно.