

ТЕХНОЛОГИИ И МАШИНЫ ЛЕСНОГО ДЕЛА

УДК 625*711.84

В. И. Чернякевич, А. Д. Кирсанов

ДОРОЖНАЯ ИНФРАСТРУКТУРА АРЕНДУЕМЫХ ЛЕСНЫХ УЧАСТКОВ

Рассматривается проблема строительства лесных дорог в Российской Федерации. Анализируется опыт их строительства в Финляндии. Рекомендуются новая технология строительства лесных дорог.

Ключевые слова: *лесное дорожное строительство, лесные дороги, лесной фонд, земляное полотно, дорожное покрытие из железобетонных плит, технология строительства лесных дорог.*

Введение. В период рыночной трансформации экономики России широкое развитие получает практика пользования лесными ресурсами на основе аренды лесных участков. Для использования, охраны, защиты и воспроизводства лесов арендатор, согласно Лесному кодексу РФ, имеет право создавать объекты лесной инфраструктуры, в том числе строить лесные дороги, чтобы обеспечить доступ к участкам лесного фонда. В соответствии со Стратегией развития лесного комплекса РФ на период до 2020 года [1] одним из ключевых вопросов экономической политики использования лесов является возмещение арендаторам затрат на выполнение работ по лесовосстановлению и строительству лесных дорог. Так, из российского инвестиционного фонда на финансирование строительства сети лесных магистральных путей планируется выделение средств в объеме 90 млрд. рублей. Как указано, основная часть этих средств пойдет на компенсацию затрат арендаторов на строительство магистральных лесных дорог, связанных с приоритетными инвестиционными проектами. Отмечается, что при реализации такой программы заготовка наиболее востребованной в лесном комплексе хвойной древесины может вырасти на 200 млн. кубометров.

Цель. Разработка эффективной технологии строительства лесных дорог на основе анализа передового, в том числе и зарубежного опыта, а также выполненных научных исследований.

Решаемые задачи. Отечественный и зарубежный опыт реализации программ по интенсификации лесозаготовок и лесного хозяйства устанавливает прямую зависимость эффективности использования и воспроизводства лесных ресурсов от степени развития дорожной сети постоянно действующих автомобильных дорог. Научные исследования и мировая практика показывают, что лесные ресурсы являются доступными, а ведение лесного хозяйства успешным, если плотность дорожной сети в лесном массиве составляет не менее 10 м на 1 га лесной площади. Тогда в лесном квартале с размерами

сторон 1000x1000 м по одной из сторон должна быть проложена дорога протяженностью 1000 м. В большинстве лесных регионов плотность дорожной сети значительно ниже и в среднем по РФ составляет 0,12 пог. м на 1 га лесной площади [2].

Отметим, что дорожное обустройство лесных массивов осложняется тем, что оно, как правило, ведется в малоосвоенных, малонаселенных районах, вдали от баз строительной индустрии, связано с малопрочными, малопригодными, переувлажненными грунтами, острым дефицитом местных природных каменных материалов.

Повышение эффективности лесного дорожного строительства связано с решением ряда научных и производственных проблем. В первую очередь, это всемерное снижение стоимости как самих дорожно-строительных работ, так и расходов по содержанию и ремонту дорог.

Объекты и методика исследований. В связи с изложенным, представляет интерес зарубежный опыт транспортного обустройства лесных массивов, например, ближайшего соседа Финляндии, четверть экспорта которой составляет лесная продукция. Протяженность лесных дорог в Финляндии составляет 125000 км, при этом в частной собственности находится их большая часть – 78000 км [3]. Сеть лесных дорог постоянно наращивается и совершенствуется, так, в 2007 г. было построено 1000 км новых и реконструировано 2500 км лесных дорог. При этом, плотность сети лесных дорог в южной, наиболее развитой части страны, достигает 15 м на га, расстояние между дорогами составляет 800–1000 м. Считается, что лесная дорога – это хорошее вложение капитала, который приносит прибыль в течение длительного периода времени. Государство способствует строительству и стимулирует частных лесовладельцев, компенсируя от 20 до 40 % расходов на строительство новых дорог и 40–60 % затрат на ремонт существующих лесных путей.

Работы по проектированию лесных дорог, геодезические, землеустроительные, лицензионные операции полностью финансируются государством, а владельцев соседних участков леса обязывают участвовать в строительстве, если новая дорога каким-либо образом улучшает их владения. Обычно новая лесная дорога всегда строится как совместный проект нескольких владельцев лесных участков в соответствии с законом о частных дорогах.

Основанием для проекта новой лесной дороги являются:

- планы лесного хозяйства;
- планы будущих лесозаготовок;
- планы лесоводческих работ;
- технико-экономические проекты;
- экологические аспекты;
- другое движение (кроме лесного транспорта);
- другие виды лесопользования.

Лесное дорожное строительство в Финляндии тесно связано с лесной мелиорацией и другими мерами по уходу за лесом, что позволяет получить дополнительный годовой прирост древесины.

Результаты исследований и их обсуждение. Для российских арендаторов и специалистов несомненный интерес представляет технологический процесс строительства финских лесных дорог, который имеет ряд отличительных особенностей. Так, основной машиной, выполняющей сооружение земляного полотна лесной дороги, является экскаватор, а не бульдозер, как в России. Он, как правило, на гусеничном ходу, оборудован обратной лопатой и ковшом со сплошной режущей кромкой и работает на дорожной полосе шириной 12–14 м, а не 30–40 м, как в нашей стране. Он производит разра-

ботку и перемещение грунта из боковых канав, устраиваемых по обеим сторонам полосы, в земляное полотно дороги. Глубина канав составляет 0,8–1,2 м, а толщина слоя грунта земляного полотна, исходя из условия поперечного равновесия земляных масс, достигает 0,3–0,5 м. Никакие другие дорожно-строительные машины в производстве земляных работ не участвуют.

В отличие от российской технологии строительства не выполняется целый комплекс подготовительных работ, таких, как работы по корчевке пней, их обивке, складированию, засыпке ям, снятию растительного слоя, а также работы по рекультивации дорожной полосы. В результате этого резко снижаются объемы подготовительных и земляных работ, значительно повышается производительность труда и существенно снижается стоимость строительства. Так, по данным финских экспертов фирмы «Тапио», один экскаваторщик за смену сооружает до 90 пог. м земляного полотна, что вполне сравнимо с производительностью российского звена в составе нескольких бульдозеров, отсыпаящих земляное полотно из грунта боковых резервов.

В РФ одной из важных технологических операций при возведении земляного полотна считается уплотнение грунта. Для качественного выполнения указанной технологической операции необходимо соблюдение целого ряда условий, таких, как контроль влажности и плотности грунта, толщины слоев, давления катков на грунт, числа их проходов по одному следу и других факторов. Для этого необходимы соответствующая техника, специалисты, лабораторное сопровождение строительства. Это, несомненно, приводит к удорожанию, а в ряде случаев и снижению темпов строительства, например, при повышенной влажности грунтов.

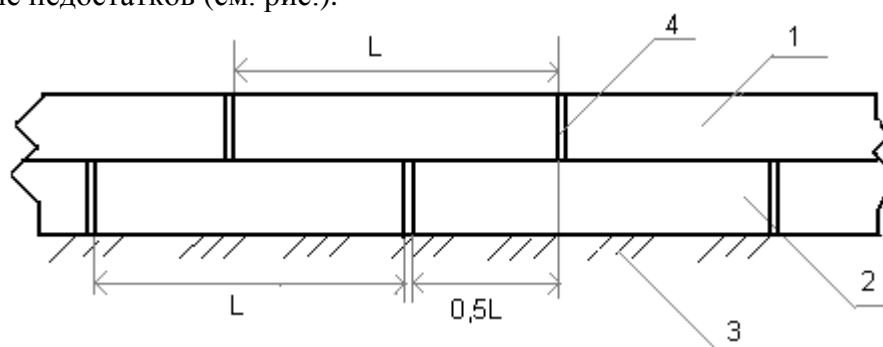
В Финляндии работы по уплотнению грунтов земляного полотна практически отсутствуют, его стабилизация проходит под действием природных факторов в течение нескольких лет, поскольку строительство дороги ведется заблаговременно. В последующем на просохшем и стабилизированном земляном полотне устраивается, как правило, однослойное гравийное покрытие толщиной 0,2–0,3 м и шириной 4,0 м с разъездами из гравия местных карьеров. Оптимизация состава гравийной смеси не предусматривается и не производится. В зависимости от класса дороги, местных грунтово-гидрологических условий могут устраиваться фильтрующие и изолирующие слои дорожной одежды. Для условий России финские специалисты рекомендуют некоторое усиление дорожной одежды. Ими предлагается для этой цели использование искусственного нетканого материала – геотекстиля, который укладывается перед строительством гравийного покрытия на земляное полотно шириной 3,75 м. Описанная технология строительства лесной дороги была продемонстрирована фирмой «Тапио» на построенном модельном (опытном) участке лесной дороги в Шахунском лесничестве Нижегородской области.

В отличие от большинства лесных регионов нашей страны Финляндия более богата природными каменными дорожно-строительными материалами (гравием, щебнем). Поэтому, по нашему мнению, для лесных регионов РФ, не обеспеченных естественными дорожно-строительными материалами, в качестве дорожного покрытия целесообразно использование сборных железобетонных плит. Как показала более чем полувековая практика их применения, такие покрытия позволяют быстро нарастить как объемы строительства дорог, так и объемы лесозаготовки. Однако существующей конструкции такого покрытия присущи серьезные недостатки, сдерживающие ее использование, основными из которых являются:

- для изготовления плит применяется обычный тяжелый бетон, приготовленный на привозимом высокопрочном и дорогостоящем крупнозернистом заполнителе – щебне и гравии, что повышает стоимость самих плит;

- несовершенство конструкции стыков, которые являются самым слабым и уязвимым элементом обычного однослойного дорожного покрытия из железобетонных плит.

Отметим, что в МарГТУ разработана и всесторонне исследована новая конструкция двухслойного дорожного покрытия из железобетонных плит [4,5], не имеющая отмеченных выше недостатков (см. рис.).



Двухслойное дорожное покрытие из железобетонных плит: 1 – плиты верхнего слоя, 2 – плиты нижнего слоя, 3 – грунтовое основание плит, 4 – стыковые соединения, L – длина плит

Из рисунка видно, что плиты верхнего слоя смещены на половину длины относительно плит нижнего слоя и стыковые соединения плит верхнего слоя размещаются в центральной зоне плит нижнего слоя. При этом, в разработанном двухслойном покрытии, усиленном сварными стыковыми соединениями, вертикальная нагрузка от колес транспортных средств передается, как минимум, на две плиты нижнего слоя, что значительно уменьшает давление на подстилающее грунтовое основание, исключает появление в нем неравномерных пластических деформаций и повышает эксплуатационную надежность покрытия в целом. Эти благоприятные факторы снижают затраты на ремонт как самого пути, так и транспорта, повышают его скорость движения и производительность. Для снижения стоимости самих плит на стадии изготовления нами предлагается использование мелкозернистого песчаного бетона, единственным заполнителем которого является местный песок. Прочность и морозостойкость такого бетона, приготовленного на среднезернистых песках Студенковского карьера Республики Марий Эл, была изучена нами на заводе ОАО «КПД» в 1999–2000 гг. Результаты испытаний как образцов – кубиков, так и опытной плиты показали высокую прочность и морозостойкость бетона и плиты в целом, которые соответствуют требованиям стандартов.

В заключение отметим, что опытная партия железобетонных плит сборного дорожного покрытия из мелкозернистого бетона была изготовлена также на Кировском заводе ЖБИ треста «Лесстройдеталь» и успешно прошла длительную производственную проверку на головном участке лесовозной магистрали Староверческого лесопункта Майского ЛПХ Кировской области.

Выводы.

1. Увеличение сети лесных дорог является одним из ключевых факторов для экономического развития лесных регионов и эффективного функционирования их лесопромышленного комплекса.

2. Качество и количество лесных дорог – это главные параметры, определяющие доступность лесных ресурсов для эксплуатации, поэтому необходимо совершенство-

вать технологию их строительства, используя и опробуя зарубежный положительный опыт, в частности опыт Финляндии.

3. Для лесных регионов РФ, не обеспеченных природными каменными дорожно-строительными материалами, целесообразно использовать железобетонные плиты, изготовленные из мелкозернистого песчаного бетона, и двухслойные дорожные покрытия из них конструкции МарГТУ.

Список литературы

1. Материалы заседания Совета по развитию лесного комплекса при Правительстве РФ от 12 июля 2008 г. [электронный вариант].

2. Красноярский край: – Леса России. – 22–28 сентября (№32). – С. 7.

3. Материалы обучающего семинара по строительству лесохозяйственных дорог в Департаменте лесного комплекса Нижегородской обл. совместно с финской фирмой «Тапио». – Н. Новгород: Департамент лесного комплекса, 2008. – 5 с.

4. Чернякевич, В. И. Конструирование и расчет многослойного дорожного покрытия из железобетонных плит / В. И. Чернякевич, Н. Н. Пушкаренко, Л. М. Чернякевич // Научное издание. – Йошкар-Ола: МарГТУ, 2007. – 180 с.

5. Чернякевич, В. И. Дорожные плиты из силикатного и мелкозернистого (песчаного) бетона / В. И. Чернякевич, А. Д. Грязин, В. В. Савельев // Лесная промышленность. – 1992. – №2. – С. 24–25.

Статья поступила в редакцию 20.10.08

V. I. Chernyakevich, A. D. Kirsanov

ROAD INFRASTRUCTURE OF RENTED FOREST SITES

The problem of forest road construction in the Russian Federation is considered. The experience of such roads construction in Finland is analyzed. A new method of forest road building is recommended.

Key words: *forest road construction, forest roads, forest fund, road bed, reinforced concrete road surface, forest road construction technique*

ЧЕРНЯКЕВИЧ Виктор Иосифович – кандидат технических наук, доцент кафедры транспортно-технологических машин МарГТУ. Область научных интересов – проблемы, связанные с лесным дорожным строительством. Автор более 70 публикаций.

КИРСАНОВ Александр Дмитриевич – кандидат технических наук, доцент кафедры технологии и оборудования лесопромышленного производства МарГТУ. Область научных интересов – вопросы эффективности применения различных видов лесотранспорта. Автор 58 публикаций.