

УДК 625*711.84

В. И. Чернякевич, кандидат технических наук, доцент
(Марийский государственный технический университет, Российская Федерация)

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ СТРОИТЕЛЬСТВА ЛЕСОВОЗНЫХ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ

Рассматриваются проблемы строительства лесных дорог в России, анализируются отечественные и зарубежные технологические процессы их строительства. Предлагается малозатратная технология создания лесной дорожной инфраструктуры.

The problems of forest roads construction in Russia are regards. Russian and foreign technological processes of forest roads building are considered. A low – cost technology construction of forest roads is proposed.

Введение. В стратегии развития лесного хозяйства России до 2020 г., разработанной соответствующим Федеральным агентством, важное место уделено лесному дорожному строительству. За указанный период планируется построить 10 тыс. км лесных дорог и выделить на эти цели из бюджета 50 млрд. руб.

При этом за счет бюджета предусматривается строить магистральные пути, а возведение остальных дорог выполнять силами арендаторов лесных массивов. Проблема строительства надежных в эксплуатации и недорогих лесных дорог, обеспечивающих доступность лесных ресурсов, неистощительное лесоиспользование, проведение лесохозяйственных мероприятий по охране, воспроизводству и контролю за использованием лесных ресурсов является весьма актуальной. Так, опыт борьбы с лесными пожарами в 2010 г. убедительно свидетельствует о том, что из-за бездорожья России ее лесным массивам, экосистемам и населению был нанесен многомиллиардный трудновосполнимый ущерб.

Основная часть. Научные исследования и мировая практика показывают, что лесные ресурсы становятся доступными, а ведение лесного хозяйства успешным, если густота дорожной сети в лесном массиве составляет не менее 10 пог. м на 1 га лесной площади. Это означает, что в каждом лесном квартале с размерами 1000×1000 м должна быть построена лесная дорога протяженностью 1,0 км. Отметим, что в большинстве лесных регионов РФ средняя плотность дорожной сети очень далека от вышеприведенных показателей и составляет в среднем по России всего 0,12 пог. м на 1 га.

Согласно действующему Лесному кодексу, дорожное обустройство лесных массивов является обязанностью арендаторов. Отметим, что рыночные отношения, конкуренция на товарном рынке, стремление к увеличению прибыли вынуждают арендаторов минимизировать затраты на строительство, содержание и ремонт лесных дорог, снижая тем самым

транспортную составляющую в себестоимости продукции.

Исходя из изложенного выше, российским арендаторам может быть интересен и полезен опыт нашего северного соседа – Финляндии, где реализовано наибольшее приближение к модели неистощительного оптимального лесопользования. Густота лесодорожной сети в южной части этой страны достигла 15 пог. м на 1 га. Сеть лесных дорог здесь постоянно наращивается и совершенствуется, только в 2007 г. было построено 1000 км новых и 2500 км лесных дорог было реконструировано. Строительство лесных дорог в этой стране выполняется в полосе, ширина которой 12–14 м, после валки леса и вывозки древесины никакие дополнительные подготовительные работы не ведут, а сразу приступают к возведению земполотна. Так что уже на этом этапе работ достигается серьезное снижение стоимости строительства.

Наиболее существенным отличием от российских технологий является то, что земляные работы выполняются не комплектом машин с ведущей машиной бульдозером (как в нашей стране), а только одной машиной – одноковшовым экскаватором на гусеничном ходу.

Он разрабатывает и перемещает грунт из боковых канав в земляное полотно. Глубина канав составляет около 1,0 м, а высота насыпи – 0,5–0,6 м. При этом в полной мере реализуется принцип: воду вниз – дорогу вверх. Поперечный профиль такого земполотна представлен на рис. 1.

В большинстве лесных регионов нашей страны отсутствуют или остродефицитны природные каменные дорожно-строительные материалы (гравий, щебень).

По нашему мнению, для таких регионов в качестве дорожных покрытий целесообразно использовать сборные железобетонные плиты. Их можно изготавливать на заводах ЖБИ круглый год с высоким качеством и заблаговременно (например, зимой) доставлять к месту укладки.

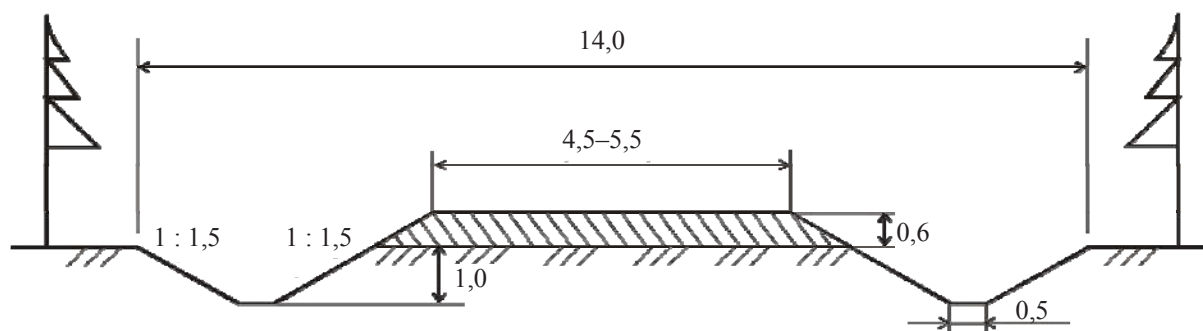


Рис. 1. Поперечный профиль насыпи, сооружаемой экскаватором из боковых канав

Более чем полувековая практика применения сборных конструкций показала, что такие покрытия, по сравнению с другими, позволяют быстро нарастить как объем строительства лесных дорог, так и объемы лесозаготовки. Однако применяемым до настоящего времени плитам и конструкциям покрытия из них присущи серьезные недостатки, сдерживающие их использование. Основными из них являются следующие:

- применение дорогостоящего (привозного) крупнозернистого заполнителя, щебня или гравия, значительно увеличивающего стоимость самих плит;
- несовершенство стыков плит в колесоприводе, влекущее к разрушению целостности как самих плит, так и дороги и приводящее к выходу плит из строя, потере эксплуатационных качеств покрытием, дополнительным затратам на ремонт и содержание.

В МарГТУ выполнены обширные теоретические лабораторные и производственные исследования по оптимизации состава мелкозернистого (песчаного) цементобетона. К основным достоинствам такого бетона по сравнению с обычным можно отнести следующее:

- 1) возможность его приготовления на местных песках, особенно в тех регионах, где отсутствует высокопрочный и дорогостоящий крупнозернистый заполнитель (щебень или гравий). Это позволяет существенно снизить стоимость дорожных плит, что является важным в современных рыночных условиях;
- 2) повышенное сопротивление изгибу, высокая морозостойкость, которые обеспечиваются большей мелкозернистостью бетона и однородностью структуры, мезоструктура строения которой близка к поровой;
- 3) возможность выполнить более рациональное армирование, например, сблизить стержни арматурного каркаса в краевых наиболее опасных зонах изделий (дорожной плиты). Это невозможно выполнить при крупнозернистом заполнителе (щебне);

4) не требуется специального оборудования для производства железобетонных изделий, кроме поверхностного пригруза. Изделия можно выпускать на существующих заводах ЖБИ. Таким образом, мелкозернистый цементный бетон является вполне перспективным материалом для изготовления железобетонных плит сборного покрытия лесных дорог.

Также в МарГТУ разработана и всесторонне исследована новая двухслойная конструкция сборного покрытия [1] из плит мелкозернистого (песчаного) железобетона, в которой устранены указанные недостатки (рис. 2).

В представленном двухслойном сборном покрытии принципиально важным является то, что плиты верхнего ряда смещены относительно плит нижнего ряда на половину их длины. В такой двухслойной конструкции, в отличие от применяемой в настоящее время однослойной, отсутствуют сквозные, доходящие до грунтового основания стыковые проемы, ослабляющие покрытие и ухудшающие работу дороги в целом. Кроме того, нагрузка от колес транспорта передается верхней плитой многослойного покрытия, усиленной сварными стыками, как минимум на две плиты нижнего слоя.

Выполненные нами исследования [1] показали, что наиболее опасные контактные напряжения в зоне стыков двухслойного покрытия в 2,4 раза меньше, чем под стыками обычной однослойной конструкции. Расчеты напряженного состояния грунтового основания показывают, что в нем исключено появление опасных пластических деформаций. Это, несомненно, повышает эксплуатационную надежность такой дороги. Установлено, что по сравнению с однослойной конструкцией, в плитах верхнего слоя существенно меньше и значения изгибающих моментов, а в плитах нижнего слоя возникают только положительные изгибающие моменты, т. е. практически отпадает необходимость армирования верхней зоны этих плит.

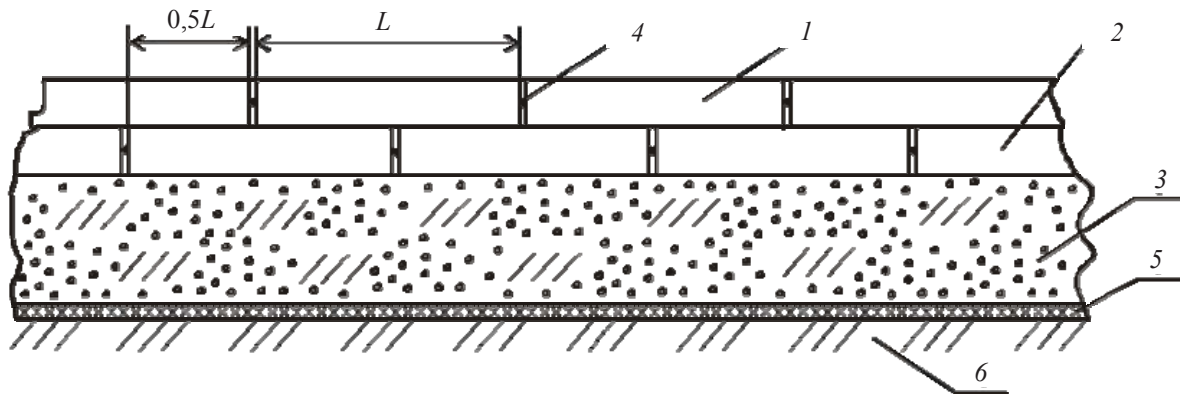


Рис. 2. Двухслойное дорожное покрытие из железобетонных плит:
 1 – плиты верхнего слоя; 2 – плиты нижнего слоя;
 3 – песчаное основание плит; 4 – стыковые соединения; 5 – теплобит;
 6 – земляное полотно; L – длина плиты

Поэтому при неблагоприятных условиях местности (сырые, мокрые места с признаками заболачиваемости и т. п.) может быть выполнено дополнительное усиление дорожной конструкции, например, за счет применения синтетического нетканого материала – теплонита, укладываемого на земляное полотно. Наиболее используемый теплобит имеет толщину 0,006 м и выпускается в РФ в виде полотна шириной до 2,2 м в рулонах до 40 м длины. Он имеет внутренний пленочный слой, который выполняет роль изоляционной и соединяющей прослойки. Пленочный слой также распределяет нагрузки по всей поверхности нижнего слоя, препятствует продавливанию, увеличивает механическую прочность материала. Одним из недостатков обычных нетканых материалов из синтетических волокон является пропуск материалом влаги, что портит его эксплуатационные свойства. Теплобит имеет гидроизоляционный пленочный слой, который препятствует проникновению влаги. Кроме того, он состоит из полипропиленовых волокон – негигроскопичных, экологически чистых, легких. Он удобен в эксплуатации и при монтаже, легко раскраивается, крепится к поверхности, наращивается по ширине. Этот материал предназначен для гидро- и теплоизоляции, способен защитить дорожную конструкцию и от морозного пучения грунта, что важно для эксплуатации дорог в российских условиях. Доказано, что теплобит является экологически безопасным материалом, отличается высокой химической стойкостью, не подвержен гниению, значительно легче и прочнее геотекстильных материалов из других химволокон и их смесей. Теплобит предотвращает перемешивание песка подстилающего слоя с грунтом земляного полотна, защищает земляное полотно от переувлажнения при выпадении

обильных атмосферных осадков и весеннего таяния снежного покрова.

Закключение. 1. Развитая дорожная инфраструктура – один из главных факторов, определяющих успех в развитии лесного комплекса.

2. Сеть лесных дорог должна быть постоянной и развивающейся, ее необходимо сохранять и накапливать.

3. В лесных регионах РФ, не имеющих в достаточном количестве природных каменных материалов, целесообразно использовать железобетонные плиты из мелкозернистого песчаного бетона с устройством двухслойных покрытий, разработанных в МарГТУ.

4. Необходимо отметить, что предлагаемая малозатратная технология строительства лесных дорог должна пройти широкую опытно-производственную апробацию с целью необходимых уточнений и дополнений.

5. Отметим, что опытная партия таких плит из мелкозернистого цементного железобетона была изготовлена на Кировском ЖБИ «Лесстройдеталь». Она успешно прошла длительную производственную проверку на автомобильной лесовозной дороге Староверческого лесопункта Майского ЛПХ Кировской области. Также в 1999–2000 гг. на заводе «Крупнопанельное домостроение» в г. Йошкар-Ола были выполнены успешные исследования и стендовые испытания плит из мелкозернистого бетона для подъездных путей автомобильных дорог.

Литература

1. Чернякевич, В. И. Конструирование и расчет многослойного дорожного покрытия из железобетонных плит: монография / В. И. Чернякевич, Н. Н. Пушкаренко, Л. М. Чернякевич. – Йошкар-Ола: МарГТУ, 2007. – 177 с.

Поступила 14.03.2012