

forwarders is described. Different types of summer forest roads in the Komi republic and tested types of forest roads are considered. The choice of the forest road type depends on the annual volume of wood supply, season, relief, forest machines, forest type, groundwater level, etc. By using different forest roads type the accessibility of forest resources in the Komi republic is supposed to be increased.

2.7. Строительство, реконструкция лесных дорог и их влияние на рост экономически доступных лесных ресурсов

В условиях государственной собственности на лесной фонд Лесной кодекс Российской Федерации установил рыночные формы организации лесопользования, включающие: аренду участка лесного фонда, безвозмездное пользование, концессию и краткосрочное пользование участками лесного фонда.

Экономические интересы собственника лесного фонда основаны на получении от пользователей максимального дохода, достаточного, в первую очередь, для финансирования воспроизводства лесов на вырубках, что гарантирует лесовосстановление на вырубаемых площадях и использование лесных участков по их назначению.

Лесопользователь, в свою очередь, должен иметь полную свободу в выборе направлений и форм использования и переработки лесных ресурсов, рассчитывая при этом на получение максимального предпринимательского дохода. С этой точки зрения, объектом отношений могут быть только «экономически доступные ресурсы», приносящие лесопользователю доход, достаточный как для внесения платы за лесные ресурсы и других налогов, так и для расширенного воспроизводства своих ресурсов (труда, капитала, оборотных средств). Все это делает актуальным проведение экономических исследований по разработке методов оценки экономической доступности лесных ресурсов во взаимосвязи с развитием сети лесных дорог, что и выполнено нами на примере наиболее многолесного района Северо-Западного федерального округа – Республики Коми.

Потенциальные запасы древесины в лесах Республики Коми составляют почти 3 млрд м³, леса и кустарники занимают 30,2 млн га (74 % земельной площади республики). Характерной особенностью лесов республики является высокий удельный вес спелых и перестойных лесов (73 %), идущих в рубку. Оптимальный объем рубок главного пользования определяется научно-обоснованной нормой – расчетной лесосекой, отражающей биологические способности лесов, – около 27 млн м³, из них экономически доступная расчетная лесосека составляет примерно 16 млн м³ в год.

В настоящее время в Республике Коми дальнейшее развитие лесопромышленного комплекса сдерживается как исчерпанием резервов роста на действующих лесопромышленных предприятиях, так и низкой экономической доступностью лесных ресурсов. В республике построено около 50 тыс. км лесных дорог, из них 4 тыс. км круглогодичного действия. При этом дороги, построенные в 70-х годах, попросту не выдерживают современной техники. В связи с этим увеличение экономически доступной расчетной лесосеки и обеспечение повышенных объемов поставок круглых лесоматериалов требует существенного роста объемов строительства и реконструкции сети лесных дорог.

Согласно методике, разработанной учеными Московского государственного университета леса (МГУЛ), оценка общей потребности в лесных дорогах по нормативам Гипролестранса и ЦНИИМЭ регламентирует необходимые объемы строительства дорог в зависимости:

- от различных объемов лесозаготовительных работ;
- среднего ликвидного запаса древесины на 1 га общей площади, в т. ч. на 1 га эксплуатационной площади;
- условий примыкания к автодорогам, железнодорожным и водным транспортным путям общего пользования.

На основе этого для оценки годовых объемов строительства лесных дорог производится расчет протяженности лесовозных магистралей и веток с использованием формулы

$$L_o = L_M + L_B = \frac{aQK_{ис}}{100qd_B},$$

где L_o – протяженность основных лесовозных дорог в пределах лесосырьевых баз предприятий, км; L_M – протяженность магистралей, км; L_B – протяженность веток, км; a – коэффициент развития трассы лесовозных дорог в лесосырьевой базе (для средних условий $a = 1,15$); Q – ликвидный запас древесины, для освоения которого определяется потребное количество дорог, м³; $K_{ис}$ – коэффициент использования лесосечного фонда (для районов с условно-сплошными рубками при примыкании к железным дорогам или вывозке потребителю $K_{ис} = 1$); q – ликвидный запас древесины на 1 га общей площади, м³/га (например, для ООО «Удоралес» 135 м³/га); d_B – показатель густоты транспортной сети в лесосырьевой базе или расстояние между ветками (для средних условий – 5–6 км).

Протяженность лесовозных усов, L_y , км, рассчитывается по формуле

$$L_y = \frac{2,32 y Q}{100 q},$$

где y – коэффициент, учитывающий влияние расстояния между ветками на потребность в усах ($y = 1,0$ для расстояния $d_b = 5$ км).

Используя данные по запасам древесины по Республике Коми и ликвидному запасу древесины на 1 га общей площади, м³/га, условно для ООО «Удоралес» произведен расчет потребности в лесных дорогах, который составил:

- по основным лесовозным дорогам – 50530 км;
- протяженности магистралей – 3031,8 км;
- протяженности веток – 47500 км;
- протяженности усов – 50970 км.

При этом стоимость 1 км дороги с двухполосным движением составляет от 3 до 9 млн руб. Норматив затрат на строительство 1 км лесной дороги для Республики Коми составляет 3,8 млн руб., для Вологодской области – 3,9 млн руб., для Архангельской области – 4,4 млн руб.

Генеральной схемой развития сети лесных дорог Республики Коми предусматривается строительство магистральных и грузосборочных лесных дорог круглогодичного действия в период с 2010 по 2018 гг. протяженностью 4430 км и реконструкция существующих дорог протяженностью 789 км. В качестве основных грузосборочных дорог предусматривается использовать дороги общего пользования.

При расчете прогнозного объема строительства круглогодичных лесных дорог были приняты нормативы:

- среднее расстояние между магистралями – от 20 до 25 м;
- плотность лесных дорог для освоения 100 % расчетной лесосеки – не менее 0,4–0,5 км на 1 кв. км участка лесного фонда.

В результате выполнения предполагаемого объема нового строительства лесных дорог и реконструкции дорог общего пользования транспортно доступная расчетная лесосека к концу прогнозного периода возрастет до 17 млн м³. Для освоения всего объема наиболее продуктивного и экономически доступного лесного фонда потребуется привлечение значительных дополнительных ресурсов (материальных, трудовых, финансовых) на строительство лесных дорог, поиск новых эффективных технических решений как из отечественной, так и зарубежной практики.

Как показывает опыт строительства лесных дорог в ряде европейских стран, главным критерием создания транспортного обустройства мест лесозаготовок являются минимальные затраты при

максимальной выгоде, т. е. их эксплуатация предусматривается на период проведения лесозаготовок. Поэтому магистральные лесные дороги рассчитываются на 15–20-годичный период эксплуатации, а временные и волоки – на 2–5 лет. Средняя стоимость строительства 1 м этих дорог составляет около 9 евро. Одновременно эти категории лесных дорог используются населением для других целей, в т. ч. для рекреации.

В условиях Республики Коми, исходя из природно-климатических условий, необходимо провести исследования отдельных составляющих лесной дороги и выбрать оптимальный вариант из рассматриваемых решений. Так, при определенных условиях грунты могут являться материалом для оснований лесных дорог. Как известно, любое технологическое воздействие на грунт приводит к изменению начальной плотности. Для восстановления природной плотности, ее повышения грунт подвергается укреплению, которое может осуществляться в результате химико-физического или физического техногенного воздействия. Химико-физическое воздействие приводит к изменению вещественного состава, структуры и текстуры грунта. Физическое техногенное воздействие в виде уплотнения, замораживания, нагревания и т. д. приводит к изменению соотношения твердых частиц и пустот между ними. Процесс уплотнения грунтов под воздействием прилагаемых усилий может быть схематично представлен в виде увеличения числа контактов между минеральными частицами за счет их перераспределения и проникновения более мелких частиц в промежутки между крупными. Применительно к строительству автомобильных, в т. ч. и лесных, дорог равномерное послойное уплотнение грунта относится к числу мер обеспечения устойчивости земляного полотна, а следовательно, прочности и эксплуатационной надежности дорожной одежды. При этом наибольшая эффективность уплотнения достигается при оптимальной влажности, обеспечиваемой равномерным распределением расчетного количества воды по уплотняемой площади.

Проведенные в Сыктывкарском лесном институте исследования влияния физического техногенного воздействия на изменение плотности грунта применительно к сооружению земляного полотна автомобильной дороги с использованием для изменения влажности грунта воды и водного раствора с химической добавкой, традиционно используемой при производстве бетонных и железобетонных конструкций, изделий и приготвлении строительных растворов, показали, что эффект, характеризующий плотностью скелета твердых частиц грунта и заменой увлажняющего материала, появляется уже при минимальной величине уплотняющего давления на грунт, равной 10 МПа. При использовании водного раствора достигнутое изменение плотности скелета твердых частиц составило 111 кг/м³, при минимальном и максимальном ее значениях соответственно 1605 и 1716 кг/м³. При использовании воды это изменение составило всего 30 кг/м³, при минимальном и максимальном значениях плотности скелета твердых частиц соответственно 1571 и 1601 кг/м³.

В связи с тем, что наибольший удельный вес (около 40 %) среди лесных дорог имеют дороги с гравийным и щебеночным покрытиями, возникает потребность их обеспечения строительными материалами, отвечающими предъявляемым к ним требованиям. В Республике Коми один из основных производителей щебня, применяемого в настоящее время при строительстве автомобильных дорог, – Чинья-Ворыкский щебеночный завод. Полезным ископаемым, используемым для производства щебня на этом предприятии, является доломит, который выпускается шести основных фракций. Ежегодно здесь добывается около 450 тыс. м³ доломита, что составляет около половины потребности в этом материале в Республике Коми. Так как из общего объема производимого щебня большая часть приходится на материал более низких марок (М600, М800), возникает необходимость завоза высокопрочного щебня (М1000 и более) из-за пределов республики.

В целях повышения прочностных характеристик каменного материала из осадочных горных карбонатных пород Чинья-Ворыкского месторождения проведено исследование влияния на повышение прочности известнякового щебня объемной пропитки в водном растворе, в качестве химических веществ в котором использовались фтористый (NaF) и кремнефтористый (Na₂SiF₆) натрий. Анализ полученных результатов показал, что объемная пропитка щебня водными растворами фтористого и кремнефтористого натрия при суточной пропитке щебня обеспечивает устойчивое повышение прочности (дробимости) с марки М800 до марки М1200, морозостойкости – с F150 до F400, истираемости – с И2 до И1.

Все большее применение в практике строительства лесных дорог находят геотекстильные нетканые материалы, геосетки и георешетки. Применение одного из разновидностей этих материалов – «Геокома» в качестве армирующих и защитных элементов в нижней части (основании) насыпей позволяет снизить объемы земляных работ, обеспечить устойчивость основания и откосов насыпей, уменьшить неравномерность осадок. Наибольший экономический эффект может быть достигнут при устройстве «Геокома» в качестве разделительного слоя между подстилающим слоем с применением песка и щебеночным основанием, что приводит одновременно к экономии средств, повышению прочности дорожной одежды, снижению материалоемкости, увеличению срока службы дороги.

Заслуживает особого внимания опыт скандинавских стран при строительстве лесных дорог с применением геосеток, которые, по оценкам международных экспертов, являются достаточно простыми в исполнении и при этом не требуют больших финансовых и материальных затрат. Экспериментальный участок такой дороги, в конструкции которой используются измельченные древесные отходы, построен в Сысольском районе Республики Коми. Проведенные испытания показали возможность применения этой конструкции при строительстве лесовозных дорог.

Forest roads construction, reconstruction and its influence on economically accessible forest increase

Opportunities for harvesting in economically accessible forest areas in the Komi republic are introduced by the article according to the statistics data base, those forest areas can't be used for sustainable development. One of the factors, preventing development is poor and slow forest road construction and lack of reconstruction of the existing ones. The required volume of forest road construction calculations has been made to define the perspectives for development of accessible forest resources.

Variants of constructive layers of forest roads based on natural and climatic conditions are considered (uniform layer by layer soil compaction using water solution with chemical admixture; strengthening of limestone crushed stones by fluorid and fluorosilicate sodium water solution impregnation; geotextile materials use for reinforcement road constructions; use of felling residues in forest road construction).

2.8. Новый способ отвода и таксации лесосек как основа лесного операционного планирования

Данный раздел посвящается памяти Стуре Карлсона, шведского лесного профессионала, знания и опыт которого изменили отношение к ведению лесного хозяйства в целом.

В современной практике отечественного лесного хозяйства и лесозаготовок работы по отводу и таксации лесосек традиционно относятся к необходимым формальностям для легализации лесопользования и воспринимаются участниками лесных отношений как процедура, необходимая в основном для выполнения требований соответствующих законодательных актов, регламентирующих лесопользование. Иными словами, в отечественных лесных отношениях лесное операционное планирование не включает в себя отвод и таксацию лесосек. То, что можно назвать операционным планированием, начинается с составления технологической карты на уже отведенную делянку. Зачастую отвод сводится к расстановке деляночных столбов по естественным границам, а характеристика древостоя берется из таксационного описания. Такая ситуация приводит к грубым ошибкам в расчетах (рис. 34).

