

И. И. ЛЕОНОВИЧ,
доцент, кандидат технических наук.
Белорусский технологический институт

КОМПЛЕКСНЫЕ ЛЕСНЫЕ ПРЕДПРИЯТИЯ И ПРОБЛЕМЫ ДОРОЖНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА

Исходя из особенностей местных условий, характера и объема лесных работ, в некоторых республиках и областях (Литве, Латвии, Эстонии, на большей части Украины и в других районах) всю деятельность в лесу осуществляют организации лесного хозяйства, подчиненные Государственному Комитету лесного хозяйства Совета Министров СССР. В других (например, Ивано-Франковская и Закарпатская области УССР) все работы по выращиванию леса, заготовке и переработке древесины переданы в ведение предприятий Министерства лесной и деревообрабатывающей промышленности. В многолесных районах страны, в центральных областях РСФСР, в Белоруссии и ряде других мест функции лесного хозяйства и лесной промышленности разделены. На одной и той же территории в этом случае хозяйственную деятельность ведут две организации — лесхоз и лес-промхоз.

Следовательно, в настоящее время в стране имеются три принципиально различные лесные производственные схемы.

Не касаясь всестороннего анализа хозяйственной деятельности лесных предприятий и организаций в зависимости от их функций, характера и объема работ, а также структуры управления, трудно судить об их эффективности и отдаче предпочтение той или иной схеме. Да это и не входит в данный момент в нашу задачу. Наша задача состоит в том, чтобы показать основные проблемы дорожного строительства, которые необходимо решать в комплексных лесных предприятиях.

Под комплексными мы понимаем такие предприятия, которые выполняют все работы по производству, добыче и переработке продуктов леса, имеют постоянные, за-

крепленные за ними территории — сырьевые базы и планируются на длительную, непрерывную и устойчивую работу. Образцом таких комплексных предприятий могут служить лесокombинаты, созданные в 1959 году в Закарпатской, Ивано-Франковской и Черновицкой областях. Опыт работы лесокombинатов (Л. Е. Гендлер, 1967; И. И. Грунянский, 1967) и непосредственное ознакомление с их деятельностью в период выездной сессии объединенной секции лесного хозяйства и лесной промышленности, НТС Министерства высшего и среднего специального образования СССР, НТС Минлесбумдревпрома УССР и НТО лесной промышленности и лесного хозяйства показывают высокую их рентабельность и большие потенциальные возможности в деле рационального использования древесины, восстановления лесных ресурсов, улучшения условий труда и быта рабочих.

Нет сомнения, что положительный опыт работы комплексных лесных предприятий в Украинских Карпатах может быть перенесен в другие районы Советского Союза, и особенно в районы интенсивного лесного хозяйства.

В комплексных лесных предприятиях по-новому ставятся вопросы дорожного строительства. Если в леспромпхозах дороги строятся лишь с учетом задач лесовывозки на определенный срок эксплуатации, а после ее завершения сборно-разборочные конструкции и все элементы, которые могут быть повторно использованы, переносятся на новое место, а лесхозы практически вообще не имеют возможности строить дороги, то в комплексных лесных предприятиях они должны строиться с учетом обеспечения всего многообразия выполняемых работ.

Лесные дороги комплексных предприятий становятся постоянными. Протяженность их из года в год растет. Капиталовложения на дорожное строительство в этом случае используются эффективнее, с большей отдачей. Построенные на территории лесных массивов постоянные дороги будут обеспечивать не только вывозку древесины, но и проведение лесохозяйственных и лесокультурных работ. Они предоставят возможность внедрения техники в лесное хозяйство, своевременного ведения лесовосстановительных работ и ухода за лесом, эффективной борьбы с пожарами и вредителями леса, полного ис-

пользования побочных продуктов — ягод, грибов, орехов, меда и т. д.

Наличие дорог на территории лесных массивов позволит также облегчить работу тружеников леса, создать условия для повышения культуры ведения лесного хозяйства и внедрения научной организации труда, для организации отдыха трудящихся, развития туризма, повышения общей культуры края.

Создание достаточно развитой сети лесных дорог является важной государственной проблемой. От успешного ее решения зависит развитие лесного хозяйства и лесной промышленности, а вместе с тем и многих производств.

Дорожная проблема в то же время является чрезвычайно сложной. Для постройки дорог требуются большие материальные, денежные и энергетические ресурсы, огромные затраты труда. Однако дальнейшее улучшение методов проектирования, технологии строительства и эксплуатации дорог будет постоянно упрощать эту проблему.

К основным мерам по улучшению проектирования, строительства и эксплуатации лесных дорог, по нашему мнению, следует отнести:

- решение о рациональной схеме и оптимальной плотности дорожной сети на территории лесных массивов, в зависимости от конкретных условий;

- установление наиболее целесообразных параметров земляного полотна для различных участков дорог и при различных гидро-геологических условиях;

- разработку прочных и износостойких покрытий автомобильных дорог преимущественно из местных строительных материалов, а также определение условий их применения;

- создание базы по переработке каменных материалов в рамках комплексных предприятий, а также индустриальной базы по производству сборно-разборочных конструкций дорог и мостов с централизованной поставкой их предприятиям;

- создание в каждом предприятии постоянно действующих дорожно-строительных отрядов и дорожно-ремонтных бригад, обеспеченных необходимыми машинами и механизмами;

- увеличение ассигнований на дорожное строительство

как за счет себестоимости основного производства, так и за счет долевого участия других организаций и предприятий (колхозов, совхозов, заводов и т. д.).

Решая вопрос о схеме дорог на территории постоянно действующих комплексных лесных предприятий, необходимо во всех случаях исходить из генеральной схемы развития дорог в данной республике или области. Это позволит исключить параллелизм в дорожном строительстве, обеспечит планомерное развитие всего народного хозяйства.

Дорожную сеть лесных комплексных предприятий целесообразно создавать так, чтобы всегда можно было бы проехать в любое место лесного массива. Отдельные участки дорожной сети могут иметь разные технические качества. Могут быть выделены дороги первого, второго и третьего порядков.

Дороги первого порядка (магистралей) создают опорную постоянно действующую сеть. Они, как правило, должны быть увязаны с генеральной схемой развития дорог и направлением грузопотоков. По своему состоянию это дороги сравнительно высокого класса.

Дороги второго порядка должны быть в каждом квартале. Они могут размещаться по квартальным просекам, если позволяет рельеф местности, или другим наиболее рациональным способом в условиях пересеченного рельефа.

Дороги третьего порядка являются внутриквартальными. К ним можно отнести естественные проезды и волоки, а также специально построенные внутриквартальные пути. Вполне понятно, что степень приближения дорог к лесным грузам (насаждениям) зависит от рельефа местности, способа трелевки древесины и определяется густотой сети.

Как в горных, так и в равнинных районах густота лесной дорожной сети у нас еще небольшая. Так, на 1 га лесной площади в Прибалтике приходится около 10 м магистралей и веток, в Белоруссии — 4,2 м, в Ленинградской области — 2,5 м, а в Кировской, Костромской и некоторых других многолесных областях — лишь около 1 м. Сравнительно небольшая густота дорог и в лесах Карпат (5,4 м/га), но меры по ее увеличению принимаются. Так, за последние годы здесь построено около 1,2 тыс. км магистральных дорог, 3 тыс. км до-

рог противопожарного значения, а такие предприятия, как лесокombинат «Осмолода», на некоторых участках доводят густоту транспортных путей до 20 м/га.

Вполне понятно, что густота дорог в различных районах может быть различной. Оптимальное ее значение, а также соотношение дорог различных порядков можно установить на основании технико-экономических расчетов. Для расчета густоты дорог могут быть использованы работы Б. А. Ильина, М. М. Корунова, С. А. Сыромятникова, труды Гипролестранса, ЦНИИМЭ и др.

Параметры земляного полотна лесных дорог влияют на их качество, стоимость строительства, а также на эксплуатационные расходы. Целый ряд параметров земляного полотна зависит от характера трассы и положения проектной линии (высота, общая форма, ширина у подошвы и др.), некоторые — от грунтовых условий (крутизна откосов, плотность и др.). Эти параметры могут колебаться в некоторых пределах. Однако руководствуясь действующими техническими условиями и используя опыт проектирования дорог, решение вопроса о их величине трудностей не вызывает. Что касается ширины земляного полотна и минимально допустимого возвышения его над местностью (уровнем грунтовых вод), то они требуют соответствующего технического обоснования.

Ширина земляного полотна при известных габаритах подвижного состава определяется числом полос движения. При однополосной проезжей части согласно ТУ она равна 4,0—4,5 м, а при двухполосной — 6,5—10,0 м.

Дороги с двухполосной проезжей частью целесообразно проектировать лишь в качестве опорной сети при значительной интенсивности движения (более 200 автомобилей в сутки). При выраженном грузообороте условия их эксплуатации определяются по формуле:

$$(C_2 - C_1)(L - L_p) \leq \frac{S_v K_1 K_2 D \cdot Q_{\text{общ.}}}{T_{\text{см}} \cdot Q_p \cdot V_{\text{ср. тех.}}} \quad (1)$$

где C_1 — стоимость строительства 1 км дороги с однополосной проезжей частью; C_2 — то же при двухполосной проезжей части; L — длина дороги; L_p — суммарная длина разъездов; S_v — среднее расстояние видимости на дороге; K_1 — коэффициент вероятности одновременного попадания двух встречных автомобилей

на смежные разъезды ($K \approx 0,7-0,8$); K_2 — коэффициент потерь времени при замедлении движения и разгоне, равный 1,0—1,15; D — стоимость машино-смены; $Q_{\text{общ.}}$ — общий объем лесных грузов, планируемый для перевозки по дороге; $T_{\text{см}}$ — продолжительность смены; Q_p — рейсовая нагрузка; $V_{\text{со. тех.}}$ — среднетехническая скорость движения автомобилей.

Во всех других случаях дороги I и II порядка необходимо проектировать с однополосной проезжей частью. Дороги III порядка всегда должны быть с однополосной проезжей частью, так как они предназначаются для разовых проездов автомобилей, а иногда только для подтаскивания заготавливаемой древесины.

Для скрещивания встречных автомобилей предусмотрены разъезды. Разъездам, по нашему мнению, желательно придавать не трапецидальную форму, как в настоящее время принято, а овальную. Этим достигается лучшая вписываемость автомобилей. Длину овальных разъездов можно определять по формуле:

$$l_p = l_m + 4\sqrt{a \cdot R}, \quad (2)$$

где l_m — длина груженого автомобильного поезда; a — расстояние между осями встречных автомобилей; R — расчетный радиус поворота автомобиля. При трапецидальной форме разъезда требуется большая его длина:

$$l_p = l_m + 4\sqrt{a \cdot R} + \Delta S, \quad (3)$$

где ΔS — дополнительный пробег автомобильного поезда по разъезду, необходимый для полного освобождения основной полосы движения, равный 5—8 м.

Расстояние между разъездами устанавливается из условия видимости или по формулам проф. М. М. Корунова (1965). Минимальная высота земляного полотна должна проверяться:

если грунтовые воды залегают на небольшой глубине и их присутствие оказывает влияние на несущую способность верхних грунтовых слоев;

если глубина промерзания грунта ($h_{п.г.}$) приближается к глубине залегания грунтовых вод ($h_{г.в.}$) или превышает ее, то есть:

$$h_{п.г.} \geq h_{г.в.};$$

при возведении насыпи на болотах.

Над уровнем грунтовых вод для районов, где не происходит промерзание минимальная высота насыпи определяется по формуле В. М. Сиденко:

$$H = \frac{3a'_{ж}}{mZ_a} \left\{ \sqrt{(W_p - W_1)^2 + \frac{4mz}{6a'_m} [(W_0 - W_1)Z_a + mZ_a T_p + \frac{mz^3}{6a'_{ж}}]} - (W_p - W_1) \right\}, \quad (3)$$

где: $a'_{ж}$ — коэффициент миграции двухфазной влаги, который для тяжелосуглинистых грунтов колеблется от $2,9 \cdot 10^{-5}$ до $8 \cdot 10^{-5}$ м²/ч; m — коэффициент, равный 10^{-5} 1/ч; Z_a — глубина активной зоны, 1—1,5 м; W_p — расчетная влажность полотна (в долях единиц), изменяющаяся в пределах 0,55—0,75; W_1 — принимаемая влажность верхней части полотна (примерно 0,5 от влажности на границе текучести), W_0 — влажность грунта в слое, расположенном над горизонтом грунтовых вод; T_p — длительность периода влагонакопления — 2800—3600 часов.

Для районов, где происходит промерзание грунта, высота насыпи может быть вычислена по методу проф. Н. В. Пузакова. Расчетной формулой является:

$$H = h_{кр.} + \frac{KSh_{кр.}}{\Omega_{зад.} \cdot \alpha}, \quad (4)$$

где: $h_{кр.}$ — критическая глубина промерзания, см; K — коэффициент фильтраций, см/сутки; S — всасывающая сила грунта, см; $\Omega_{зад.}$ — удельный приток воды, равный отношению скорости притока к скорости промерзания грунта; α — постоянная величина по Н. В. Пузакову: для II климатической зоны — 64, для III — 70 и для IV зоны — 68.

В Белорусском технологическом институте им. С. М. Кирова разработана методика определения глубины промерзания грунта. В основу методики положены данные метеорологических наблюдений. Составлены карты изолиний, которые упрощают применение формулы (4).

Необходимая толщина насыпи на болотах (торфяном слое) вычисляется с учетом физико-механических и прочностных свойств торфа, а также величины и характера внешних нагрузок.

Упрощенная формула, применяемая для этих целей, имеет вид (П. А. Дрозд, 1966):

$$H = \frac{pT_0}{E}, \quad (5)$$

где: p — расчетная удельная нагрузка автомобиля, $кг/см^2$; T_0 — мощность торфяного слоя, m ; E — приведенный модуль деформации торфяного слоя, который при изменении плотности от 0,09 до 0,19 $Г/см^3$ колеблется от 1 до 80 $кг/см^2$.

Как известно, важнейшим элементом дороги считается покрытие. Оно по существу определяет качество дороги, стоимость строительства и его технологию. На лесных автомобильных дорогах СССР применяются различные типы покрытий. Среди них железобетонные занимают 1,0%, грунтовые стабилизированные вяжущими — 0,2%, гравийные — 32,2%, деревянно-лежневые — 9,7%, грунтовые — 34,7% и зимние — 22,2%. Перспективными типами покрытий для дорог первого порядка (магистралей) можно считать гравийные, грунто-гравийные, укрепленные вяжущими, и колеиные из железобетонных плит. На дорогах второго порядка при налаженном водоотводе проезжая часть временно может оставаться грунтовой, а в перспективе по мере возможности эти дороги можно стадийно улучшать гравием, щебнем или вяжущими материалами. Дороги третьего порядка должны устраиваться из местных материалов.

За последние годы ученые и инженеры ряда научно-исследовательских институтов и высших учебных заведений (Б. Г. Гастев, И. И. Гаврилов, А. С. Иванкович, С. В. Коновалов, Н. Г. Корчунов, Б. И. Кувалдин, В. К. Курьянов, Н. С. Некрасов, Б. Н. Смирнов, В. В. Щелкунов, А. В. Яковлев и др.) решили много теоретических и практических вопросов, связанных с созданием рациональных конструкций покрытий для лесных дорог. Многие решения успешно внедряются в практику на Украине, в Латвии, Белоруссии, Вологодской, Новгородской и других областях. Это отчетливо видно на примере комбината «Осмолада», где успешно ведется строительство гравийных дорог в сочетании с мелиорацией заболоченных земель и по предложению МЛТИ (доц. Б. И. Кувалдина) осуществляется фактически реконструкция верхнего строения УЖД. От коротких рель-

сов путем стыковой сварки здесь переходят к бесстыковому пути.

Однако у нас далеко не полно решаются многие вопросы, связанные с дорожным покрытием, которые выдвигает перед нами сегодняшний день. До настоящего времени нет надежного метода определения прочностных свойств исходных материалов и посторонних покрытий. Применяемые при расчете покрытий методы не учитывают специфику работы лесных дорог и особенности воздействия на дорогу тяжелых лесовозных автомобилей. Это обстоятельство затрудняет создание надежных по прочности и долговечных по сроку службы дорожных конструкций. Слабо разработана методология определения условий и экономической целесообразности применения различных покрытий. Совершенно не исследованными являются эксплуатационные качества различных типов дорог. Межремонтные сроки службы, нормативные скорости движения и даже рейсовая нагрузка на дорогах устанавливаются сейчас без научно обоснованных данных.

Эти и некоторые другие вопросы ждут своего решения, так как без них не могут сполна решаться дорожные вопросы на комплексных предприятиях.

Увеличение объема и повышение качества дорожно-строительных работ в системе лесного хозяйства и лесной промышленности настоятельно требуют создать мощную строительную базу. Решениями Центрального Комитета КПСС и Совета Министров СССР предусмотрено строительство в текущем пятилетии ряда заводов железобетонных конструкций по производству дорожных плит, производственных баз для крупнейших строительных организаций и т. д. Пуск этих заводов и освоение баз позволит более широко вести строительство дорог индустриальными методами. Но уже и сейчас видно, что заводы, полигоны и механизированные строительные базы по централизованному изготовлению элементов мостов и труб, дорожных плит, столбов, ограждений и других конструкций должны быть созданы во всех основных районах предполагаемого дорожного строительства. Кроме того, каждому комплексному лесному предприятию целесообразно иметь строительный двор с набором машин и оборудования по переработке и приготовлению местных строительных материалов.

Нет сомнения в том, что создание строительной базы себя окупит, позволит снизить стоимость строительных работ и увеличить темпы сооружения дорог.

Важное значение имеют также вопросы организации управления дорожным строительством. По мере развития техники и технологии сооружения дорог совершенствуются организация и управление строительством. Если раньше на строительстве дорог не применялись машины и механизмы, и работы выполнялись исключительно ручным способом, то и организация работ носила второстепенный характер. С внедрением машин и механизмов, с увеличением объема работ вопросы организации строительства приобретают все больший вес. Оно и понятно. Ведь от правильной организации зависят многие технические и экономические показатели работы — ее стоимость, внутрисменное использование машин, производительность труда, продолжительность строительного сезона и др.

Лесозаготовительные предприятия уделяют постоянное внимание организации дорожных работ. Изыскивается наиболее рациональная структура парка дорожно-строительных отрядов, отрабатываются способы управления дорожными работами. Однако процесс поисков в этом направлении в настоящее время еще не закончен.

В комплексных лесных предприятиях, по нашему мнению, целесообразно создать один центральный дорожно-строительный отряд (ДСО), который мог бы выполнять все работы по строительству и капитальному ремонту дорог и мостов. Отряд должен быть укомплектован необходимым количеством машин. Их номенклатуру и перечень можно принять в соответствии с рекомендациями ЦНИИМЭ (К. И. Вороницын, 1961). Подчиняться отряд должен главному инженеру предприятия.

Для содержания дорог и выполнения профилактических и текущих ремонтов на каждой из них необходимо иметь дорожно-ремонтную бригаду (ДРБ). На основании опыта, численный состав бригад может быть рекомендован в количестве 5—6 человек на 80—100 км дорог. Бригаде придается бульдозер, автогрейдер, 2—3 самосвала и комплект ручных инструментов.

При значительной длине дорог целесообразно иметь ответственное за них лицо (инженера) и все ДРБ под-

чинить ему. Отряды и бригады должны быть укомплектованы работниками высокой квалификации.

Улучшение структуры и усиление руководства дорожными работами позволит повысить использование имеющейся на предприятиях техники, создать необходимую основу для внедрения научной организации труда.

Одним из центральных вопросов в решении дорожной проблемы является финансирование. Выделяемые в настоящее время ассигнования из фонда капитального строительства не могут обеспечить выполнения необходимого объема дорожных работ. Они должны быть значительно увеличены. Но наряду с этим предприятием необходимо шире использовать свои доходы в целях дорожного строительства. Возможно, следует вести строительство дорог, допуская в плановом порядке некоторое увеличение себестоимости выпускаемой продукции. Дорожное строительство является весьма эффективным делом. Вложенные в него капиталы окупают себя в короткий срок.

В заключение следует подчеркнуть, что создание комплексных предприятий в районах интенсивного лесного хозяйства является полностью оправданным. Наряду с расширением характера и объема лесных работ в комплексных предприятиях имеются все возможности для всестороннего и рационального использования лесных богатств. Комплексные лесные предприятия создают основу для правильного решения вопросов лесного дорожного строительства. В свою очередь, дороги являются неотъемлемым элементом в деле технического прогресса лесного хозяйства и лесной промышленности.