

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ОБЪЕМНЫХ ГЕОРЕШЕТОК ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ ЛЕСНЫХ ДОРОГ В УСЛОВИЯХ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Лыщик П. А., Красковский С. В. (УО «БГТУ», г. Минск, РБ)

Calculation of economic efficiency of application of solid geolattices at construction of forest roads in conditions of Republic of Belarus is resulted.

Расчет экономической целесообразности применения объемных георешеток в конструктивных слоях дорожных одежд и теле земляного полотна лесных автомобильных дорог проведено на основании методов определения экономической эффективности использования капитальных вложений и новой техники в народном хозяйстве с учетом специфики отрасли.

За типовой вариант лесной автомобильной дороги была принята дорога с усредненными показателями для лесной отрасли республики: ширина земляного полотна – 5,5 м; высота земляного полотна – 0,5 м; толщина дорожной одежды, устроенной из песчано-гравийной смеси – 0,24 м; тип профиля покрытия – серповидный. Запланированный объем древесины, вывозимый по дорожно-транспортной сети, где внедрялись результаты научных исследований, составляет 50 тыс. м³. Среднее расстояние вывозки древесины составляет 42 км. Тип лесовозного автопоезда – МАЗ-543403-220 + МАЗ-900800-010.

По нормативным документам величина экономического эффекта от внедрения рассчитывается по условной годовой экономии на эксплуатационных затратах (себестоимости), куда входят и дорожно-строительные работы, выполненные за счет себестоимости. В нашем случае величину себестоимости вывозки древесины по лесным дорогам определяли как сумму транспортных и дорожных затрат, отнесенных к объему вывозки.

Транспортную составляющую себестоимости вывозки 1 м³ км рассчитывали по следующей формуле [1]:

$$C_{\text{тр}} = \frac{A + 3,6av}{3,6Q_{\text{пол}}vk_{\text{тп}}k_{\text{пр}}} + \frac{At_{\text{пр}}}{LQ_{\text{пол}}k_{\text{тп}}}, \quad (1)$$

где A – постоянные расходы на 1 машино-час, руб.; a – переменные расходы на 1 машино-км, руб.; v – скорость движения автопоезда, м/сек (по результатам производственных испытаний опытных участков установлено, что на участке без георешетки и на участке с георешеткой v соответственно равна 8,93 м/с и 10,16 м/с); $Q_{\text{пол}}$ – полезная нагрузка на рейс, м³ (принята равной 21,5 м³); $k_{\text{тп}}$ – коэффициент использования грузоподъемности автопоезда, $k_{\text{тп}} = 1$; $k_{\text{пр}}$ – коэффициент использования пробега автопоезда, $k_{\text{пр}} = 0,6$; $t_{\text{пр}}$ – общее время на погрузку и выгрузку древесины, ч (составляет 0,67 ч); L – среднее расстояние вывозки древесины, км.

Суммарно постоянные расходы A и переменные расходы a определяли по формуле [2]

$$A + a = A_3 + a_{\text{ам}} + a_{\text{р}} + a_{\text{гсм}} + a_{\text{пр}}, \quad (2)$$

где A_3 – заработная плата водителя автопоезда, административно-управленческого и инженерно-технического персонала, руб.; $a_{\text{ам}}$ – амортизационные отчисления для лесовозного автопоезда, руб.; $a_{\text{р}}$ – затраты на текущий ремонт и планово-техническое обслуживание, руб.; $a_{\text{гсм}}$ – затраты на горюче-смазочные материалы, руб.; $a_{\text{пр}}$ – прочие прямые затраты (стоимость вспомогательных материалов, затраты на переоборудование и хране-

ние и др.), руб.

При расчете было принято, что часовая тарифная ставка водителя составляет 2418 руб., размер надбавки к основной заработной плате (премии) – 30%, надбавки на классность – 25% от тарифной ставки, вознаграждения за выслугу лет – 10% от тарифной ставки. Отчисления в пенсионный фонд составили 35%, размер социального страхования принят равным 1,2%. Накладные расходы (зарплата административно-управленческого и инженерно-технического персонала) приняты в размере 50% от основной заработной платы водителя.

Балансовая стоимость одного автомобиля МАЗ-543403-220 равна 85259,62 тыс. руб., прицепа-ропуса МАЗ-900800-010 – 22282,48 млн. руб. Нормы амортизационных отчислений для лесовозных автопоездов на 1000 км пробега следующие: для автомобилей на полное восстановление – 0,3%, на капитальный ремонт – 0,2%; всего – 0,5%; для прицепа-ропуса на полное восстановление – 0,35%, на капитальный ремонт – 0,23%, всего – 0,58%.

С учетом повышающих коэффициентов, учитывающих сложные грунтовые условия (1,3) и работу автомобилей и прицепов-ропусков на вывозке леса (1,25) нормы амортизационных отчислений равны для автомобиля – 0,81%, для прицепа-ропуса – 0,94%. Для типового варианта значения дополнительно умножены на коэффициент 1,05 за счет более высокого коэффициента службы варианта с объемной георешеткой и составляют соответственно 0,85% и 0,99%. Зарплата рабочих, занятых на ремонтах и обслуживании подвижного состава, включена в сумму затрат по соответствующим работам.

Линейная норма расхода топлива для автопоезда МАЗ-543403-220 + МАЗ-900800-010 на 100 км – 44 л или на 1 машино-км – 0,44 л. Для типового варианта из-за меньшего коэффициента экономичности норма расхода топлива умножена на коэффициент перерасхода 1,05 и составляет 0,48 л. Расход масла принимается равным 2% от расхода топлива. Затраты на горюче-смазочные материалы принимались по действующим ценам.

Затраты на техническое обслуживание и текущий ремонт приняты в размере 20% от суммы амортизационных отчислений.

Затраты на ремонт и восстановление автомобильных шин приняты по укрупненному нормативу – 10,0 тыс. руб. на 1 машино-смену. Для варианта с георешеткой нормы на 1 машино-км приблизительно равна 60 руб.; для типового варианта значения дополнительно умножены на коэффициент 1,05 за счет более высокого коэффициента службы варианта с объемной георешеткой и составляют 63 руб.

Транспортная составляющая себестоимости вывозки 1 м³·км составляет для типового варианта 174,7 руб., для варианта с объемной георешеткой – 165,2 руб.

Дорожную составляющую себестоимости вывозки 1 м³·км рассчитывали по формуле [1]

$$C_d = \frac{(a_1 + a_2 + k_{д.о} + P_{тек} + 3 + P_n)l}{R}, \quad (3)$$

где a_1 – стоимость износа 1 км земляного полотна, руб./год; a_2 – стоимость износа 1 км дорожного покрытия, руб./год; $k_{д.о}$ – стоимость капитального и среднего ремонта 1 км дорожной одежды исходя из межремонтных сроков, руб./год; $P_{тек}$ – сумма расходов на текущему ремонту и летнему содержанию, отнесенных к 1 км, руб./год; 3 – стоимость зимнего содержания 1 км, руб./год; P_n – прочие дорожно-эксплуатационные расходы на 1 км, руб./год; l – протяженность дороги, км; R – годовой грузооборот дороги, м³·км.

Расчет проведен исходя из затрат на перевозку древесины по 1 км дороги. Тогда $l = 1$ км, $R = 1 \times 50000 = 50000$ м³·км.

Стоимость строительства 1 км лесной дороги с типовой конструкцией дорожной

одежды по смете составляет 41032,4 тыс. руб., с объемной георешеткой – 39932,7 тыс. руб. При этом в соответствии с собственными расчетами [3] и рекомендациями [4] толщина дорожной одежды для варианта с объемной георешеткой составляет 0,16 м.

Стоимость расходов по текущему ремонту и содержанию (очистка от пыли и грязи, устранение колеи, выбоин, исправление профиля покрытия и т. д.) $P_{\text{тек}}$ для типового варианта равна 3207,2 тыс. руб. На основании результатов производственных испытаний опытных участков лесных автомобильных дорог и дорог общего пользования, проведенных авторами и другими исследователями, установлено, что за счет уменьшения накапливаемой колеиности и лучшего состояния покрытия срок службы конструкций лесных дорог с объемными георешетками выше в среднем на 20%. Однако, учитывая малочисленность подобных данных, примем в расчетах, что расходы $P_{\text{тек}}$ меньше для варианта с георешеткой на 10%, т. е. равны 2915,6 тыс. руб.

Стоимость зимнего содержания 1 км дороги 3, заключающегося в защите ее от снежных заносов, очистке от снега, борьбе со скользкостью и наледями, одинакова для сравняваемых вариантов и составляет 817,2 тыс. руб.

Нормы ежегодного износа приняты: для земляного полотна – 3%; для дорожной одежды с покрытием переходного типа – 6%. Так как дорожную составляющую себестоимости определяли за один отчетный год, то $k_{\text{до}} = 0$. Прочие дорожно-эксплуатационные расходы $P_{\text{п}}$ приняты в размере 5% от суммы $a_1, a_2, P_{\text{тек}}, 3$.

Дорожная составляющая себестоимости вывозки $1 \text{ м}^3 \cdot \text{км}$ составляет для типового варианта 162,1 руб., для варианта с объемной георешеткой – 153,5 руб.

Тогда полная себестоимость вывозки древесины $1 \text{ м}^3 \cdot \text{км}$ равна: для типового варианта 336,8 руб., для варианта с объемной георешеткой – 318,7 руб. Таким образом, полная себестоимость вывозки $1 \text{ м}^3 \cdot \text{км}$ по лесной дороге с объемной георешеткой меньше на 18,1 руб.

Экономическая эффективность применения объемной георешетки при строительстве лесной дороги основывается на сопоставлении приведенных затрат по базовому и проектируемому вариантам. Годовой экономический эффект рассчитывался по формуле [5]

$$\dot{Y}_{\text{гг}} = \left((\bar{N}_1 + K_{\text{св1}} A_1) - (\bar{N}_2 + K_{\text{св2}} A_2) \right) l Q_{\text{год}}, \quad (4)$$

где C_1, C_2 – себестоимость вывозки $1 \text{ м}^3 \cdot \text{км}$ древесины соответственно по типовому варианту и варианту с объемной георешеткой, руб.; $K_{\text{св1}}, K_{\text{св2}}$ – удельные капитальные вложения на вывозку $1 \text{ м}^3 \cdot \text{км}$ древесины соответственно по типовому варианту и варианту с объемной георешеткой, руб.; $E_{\text{н}}$ – нормативный коэффициент эффективности капитальных вложений (0,15); l – среднее расстояние вывозки, км; $Q_{\text{год}}$ – годовой объем вывозки древесины, м^3 .

Удельные капитальные вложения на вывозку $1 \text{ м}^3 \cdot \text{км}$ древесины равны: по типовому варианту – 820,6 руб., по варианту с объемной георешеткой – 798,7 руб.

Тогда годовой экономический эффект в ценах 2007 г. составит:

$$\dot{Y}_{\text{гг}} = \left((336,8 + 820,6 \times 0,15) - (318,7 + 798,7 \times 0,15) \right) \times 42 \times 50000 = 44908,5 \text{ руб.}$$

Приведенные результаты расчета экономической эффективности использования объемных георешеток в конструкциях лесных дорог подтверждают целесообразность их практического применения. За счет снижения себестоимости вывозки древесины на 18,1 руб./($1 \text{ м}^3 \cdot \text{км}$) при повышении прочности лесной дороги на основе георешеток дости-

гается годовой экономический эффект в размере 44908,5 тыс. руб. в ценах 2007 года или около 21000\$.

Литература

1. Леонович, И. И. Эксплуатация лесных дорог: учеб. пособие / И. И. Леонович, А. Л. Оковитый. – Минск: Выш. школа, 1972. – 448 с.
2. Методические рекомендации по оценке эффективности использования в лесном хозяйстве результатов научно-исследовательских, опытно-конструкторских и опытно-технологических работ. – Минск: Белгипролес, 2005. – 49 с.
3. Лышчик, П. А. Определение модулей упругости грунта, армированного объемной георешеткой / П. А. Лышчик, С. С. Макаревич, С. В. Красковский // Труды БГТУ. Сер. II. Лесная и деревообработка. пром-сть. – 2007. – Вып. XV. – С. 113–116.
4. Рекомендации по применению решетки геотехнической полиэтиленовой «Геосот-Пинема» (Белгеосот-Пинема). – М.: РосдорНИИ, 2004. – 36 с.
5. Отраслевая инструкция определения экономической эффективности новой техники в лесозаготовительной промышленности: утв. Техн. управлением Минлеспрома СССР. – Химки ЦНИИМЭ, 1975. – 288 с.

ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВА ПИЛОПРОДУКЦИИ В РАМКАХ ВНЕДРЕНИЯ СИСТЕМЫ КОНТРОЛЛИНГА

Макарова А.В. (Лф СибГТУ, г. Лесосибирск, РФ)

Some measures in the context of controlling system for improving the quality of sawn goods are offered.

Качество продукции деревообрабатывающих предприятий определяется в первую очередь качеством сырья. Слабая сырьевая база, истощение запасов древесины, большая удаленность приводит к тому, что отсутствует система выбора поставщика и отбора сырья только высокого качества.

Основными факторами, влияющими на качество сырья, материалов являются: технология, оборудование, инструмент и исполнители. Каждый из перечисленных факторов имеет свои составляющие (рисунок 1).

В разработке программы повышения качества сырья и материалов может способствовать система контроллинга, существующая или разрабатываемая на предприятии лесного комплекса, в рамках которой следует, прежде всего, рассмотреть факторы, влияющие на объемный и качественный выход пилопродукции.

1) Объемный выход.

При переработке дерева и бревна происходят основные потери как в объемном, так и в качественном выходе. Даже при наилучшей организации валки и раскряжевка обычно дают наибольшие потери во всем процессе лесозаготовок. Потери могут возникнуть из-за расщепления ствола, поломки в критических сортовых точках, поломки в ключевых для объемного выхода точках и изменений высоты пня.

Объемный выход – наибольшая потенциальная потеря в процессе превращения распиленного дерева в бревно.

2) Качественный выход.

Соответствующие денежные потери могут происходить при неправильной раскряжевке на сорта, которая вызвана неправильным пониманием сортности бревна при использовании.

Контроль качественного выхода может быть сделан только при раскряжевке, когда могут быть учтены все переменные факторы и требования.