

ного клея, так и ПВАД. Следует также отметить, что скалывание в начальной стадии проварки (примерно, до 3 мин.) происходит, в основном, по древесине, а затем, при увеличении выдержки в парафине, скалывание происходит по клеевому шву.

## Библиографический список

1. Бобрикова Т.И., Ершов Д.П. Производство карандашей/ Томск. «Западно-Сибирское книжное издательство», 1975.- 217 с.
2. Дружинин А.В. Технология клееных материалов: учебное пособие; Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2005.- 280 с.
3. РСТ РСФСР 392-86. Дощечки карандашные. Общие технические условия. Введен 19,06,1986. М.: Госплан РСФСР, 1986. 8 с.
4. Старый знакомый карандаш //Канцелярское обозрение (журнал). 2009. 23 октября.

**Швец А. В.,** (УГЛТУ, г. Екатеринбург, РФ) [razurala@mail.ru](mailto:razurala@mail.ru)

**Заплатин А. Н.,** (УГЛТУ, г. Екатеринбург, РФ)

**Добрачев А.А.** (УГЛТУ, г. Екатеринбург, РФ) [a-dobr@mail.ru](mailto:a-dobr@mail.ru)

## ЭКОНОМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ЛЕСОТРАНСПОРТНОГО ЦИКЛА ECONOMIC ANALYSIS OF LOGISTIC CYCLE IN HARVESTING

Кафедра технологии и оборудования лесопромышленного производства УГЛТУ в течение ряда лет ведет научные разработки по оптимизации номенклатуры лесозаготовительного подъемно-транспортного оборудования. В частности, изучается возможность замены многочисленной гаммы погрузчиков и кранов одним универсальным манипуляторным погрузчиком.

В лесном комплексе существуют различные схемы погрузки и транспортировки лесоматериалов: фронтальными погрузчиками или с самопогрузкой на автопоезда с использованием манипуляторов, установленных на тягачах автопоездов. При этом, наличие гидроманипуляторов на каждой транспортной единице, как и необходимость перемещения гусеничного погрузчика между измельчавшими сегодня лесосеками требует огромных финансовых затрат. Экономически выгоднее иметь один тип погрузчика на пневмоходу, скоростного и маневренного, для решения проблем с погрузкой круглого леса и в лесу, и на лесоскладах.

Для экономической оценки возможности применения в лесопромышленном производстве манипуляторного погрузчика повышенной грузоподъемности проведено сравнение экономических показателей различных вариантов систем машин на работах лесотранспортного цикла, включающего погрузку, транспортировку и выгрузку лесоматериалов.

$$C_{\text{погрузки}1\text{м}^3} = C_3^{\text{ПМ}} + C_a^{\text{ПМ}} + C_{\text{ТСМ}}^{\text{ПМ}} + C_{\text{МГ}}^{\text{ПМ}} + C_T^{\text{ПМ}}, \quad (1)$$

где  $C_3^{\text{ПМ}}$  – затраты по заработной плате машинистов, р./м<sup>3</sup>,

$C_a^{\text{ПМ}}$  – амортизационные отчисления, р./м<sup>3</sup>,

$C_{\text{ТСМ}}^{\text{ПМ}}$  – затраты на топливо и смазочные материалы, р./м<sup>3</sup>,

$C_{MG}^{PM}$  – затраты на приобретение масла для гидросистемы, р./м<sup>3</sup>,

$C_T^{PM}$  – затраты на текущий ремонт и техобслуживание, р./м<sup>3</sup>.

Кроме погрузки лесоматериалов на лесовозный автотранспорт манипуляторный погрузчик в течение смены предполагается использовать и на трелевке. Поэтому относить удельные затраты целиком на выгрузку лесоматериалов нельзя – эти затраты необходимо разделить пропорционально времени, занятом механизмом на трелевочных и погрузочных работах.

Различие затрат на вывозку лесоматериалов будет зависеть от наличия или отсутствия собственного погрузочного механизма – гидроманипулятора, наличие которого значительно снижает полезную рейсовую нагрузку автопоезда и его скоростные характеристики.

Себестоимость вывозки 1 м<sup>3</sup> лесоматериалов автопоездами определяется суммой затрат:

$$C_{\text{вывозки}1\text{м}^3} = C_3^T + C_a^T + C_{TSM}^T + C_T^T + C_{ш}^T, \quad (2)$$

где  $C_3^T$  – затраты по заработной плате водителей, р.,

$C_a^T$  – амортизационные отчисления, р./м<sup>3</sup>,

$C_{TSM}^T$  – затраты на топливо и смазочные материалы, р./м<sup>3</sup>,

$C_T^T$  – затраты на текущий ремонт и техобслуживание, р./м<sup>3</sup>,

$C_{ш}^T$  – затраты на восстановление износа и ремонт шин, р./м<sup>3</sup>.

При работе автопоезда оборудованного гидроманипулятором в формулу 2 добавится амортизация навесного манипулятора, затраты на приобретение масла для гидросистемы, увеличится потребность в топливе, тарифная ставка водителя автопоезда и затраты на текущий ремонт и техническое обслуживание.

Себестоимость выгрузки лесоматериалов манипуляторным погрузчиком аналогична погрузке, поэтому ее можно определить по формуле 1.

Себестоимость выгрузки 1 м<sup>3</sup> лесоматериалов козловым краном:

$$C_{\text{выгрузки}1\text{м}^3} = C_3^{PM} + C_a^{PM} + C_{\text{Э}}^{PM} + C_T^{PM}, \quad (3)$$

где  $C_3^{PM}$  – затраты по заработной плате машиниста крана, р./м<sup>3</sup>,

$C_a^{PM}$  – амортизационные отчисления, р./м<sup>3</sup>;

$C_{\text{Э}}^{PM}$  – затраты на электроэнергию, р./м<sup>3</sup>,

$C_T^{PM}$  – затраты на текущий ремонт и техобслуживание, р./м<sup>3</sup>.

Кроме выгрузки лесоматериалов с лесовозного автотранспорта разгрузочные средства в течение смены используются и на других работах. Поэтому относить затраты по разгрузочным средствам целиком на выгрузку лесоматериалов нельзя – эти затраты делятся пропорционально времени, занятом механизмом на различных видах работ.

В качестве исследуемых вариантов для оценки эффективности использования манипуляторного погрузчика на погрузке и разгрузке автопоездов принимаем следующие:

**1 комплекс машин** – Фронтальный погрузчик ЛТ-188 на погрузке; 4 автопоезда Урал 4320 + ТМ-45.05 (СЗАП-8357) с рейсовой нагрузкой  $Q_{пол} = 28,6 \text{ м}^3$  каждый; кран КБ-572 на разгрузке.

**2 комплекс машин** – тягач - трелевщик Амкодор-2243 с манипулятором повышенного вылета стрелы на погрузке; 4 автопоезда Урал 4320 + ТМ-45.05 (СЗАП-8357) с рейсовой нагрузкой  $Q_{пол} = 28,6 \text{ м}^3$  каждый; Амкодор-2243 с манипулятором повышенного вылета стрелы на разгрузке.

**3 комплекс машин** – 2 автопоезда Урал 4320 + ТМ-45.05 (СЗАП-8357) с рейсовой нагрузкой  $Q_{пол} = 28,6 \text{ м}^3$  каждый и 2 автопоезда Урал 4320 + ТМ-45.05 (СЗАП-8357) + АТЛАНТ-90 с рейсовой нагрузкой  $Q_{пол} = 22 \text{ м}^3$  каждый. Манипулятор размещен на автомобиле в задней части шасси.

**4 комплекс машин** – 4 автопоезда Урал 4320 + ТМ-45.05 (СЗАП-8357) + АТЛАНТ-90 с рейсовой нагрузкой  $Q_{пол} = 22 \text{ м}^3$  каждый. Манипулятор размещен на автомобиле в задней части шасси.

Расчеты произведены применительно к условиям Свердловской области, в ценах на конец 2009 года. Отпускные цены на машины и оборудование приняты по данным заводов - изготовителей: автомобильного завода «УРАЛ АЗ», Соломбальского машиностроительного завода, Майкопского машиностроительного завода, ОАО «АМКОДОР», ОАО «Алтайский трактор», Никопольского краностроительного завода. Цены на дизельное топливо, смазочные материалы, масло для гидросистемы, электроэнергию, шины автомобильные приняты по данным фирм г. Екатеринбурга.

Результаты расчетов себестоимости  $1 \text{ м}^3$  по вариантам лесотранспортного цикла приведены на графике (рис. 1.).

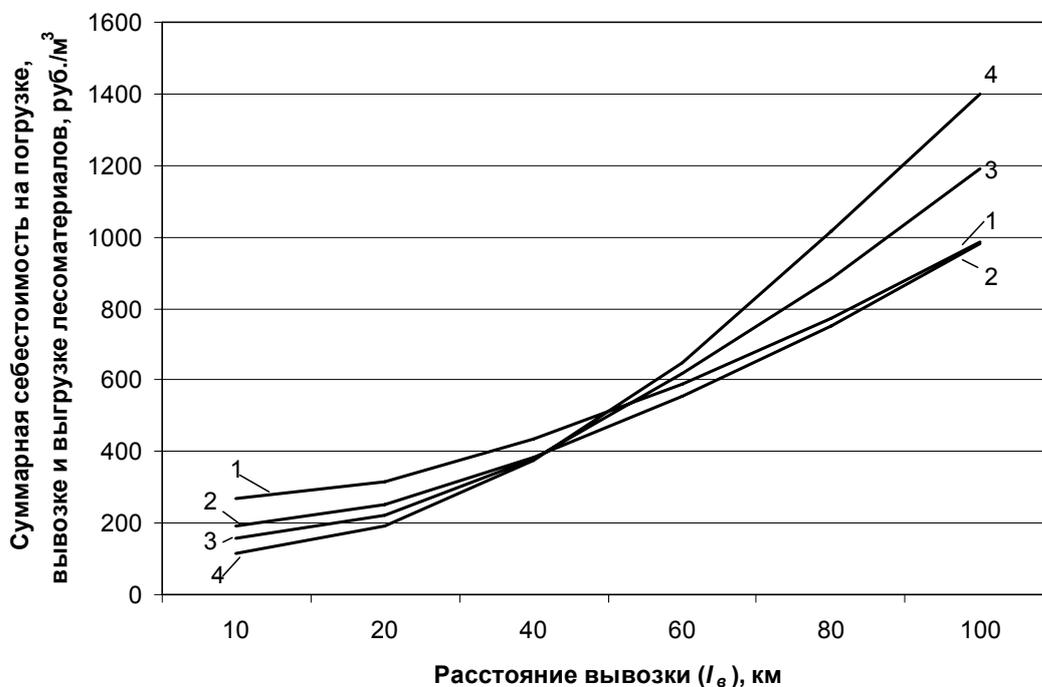


Рисунок 1 – Себестоимость вывозки  $1 \text{ м}^3$  древесины: 1 – комплекс машин 1 (ЛТ-188, 4 автопоезда Урал 4320 + ТМ-45.05 (СЗАП-8357), КБ-572); 2 – комплекс машин 2 (тягач -трелевщик Амкодор-2243 с манипулятором повышенного вылета стрелы на погрузке; 4 автопоезда Урал 4320 + ТМ-45.05 (СЗАП-8357), Амкодор-2243 с манипуля-

тором повышенного вылета стрелы на разгрузке); 3 – комплекс машин 3 (2 автопоезда Урал 4320 + ТМ-45.05 (СЗАП-8357), 2 автопоезда Урал 4320 + ТМ-45.05 (СЗАП-8357) + АТЛАНТ-90); 4 – комплекс машин 4 (4 автопоезда Урал 4320 + ТМ-45.05 (СЗАП-8357) + АТЛАНТ-90)

Из графика следует, что наименьшая себестоимость вывозки 1 м<sup>3</sup> древесины достигается при работе 2-го комплекса машин, состоящего из безманипуляторных автопоездов Урал 4320 + ТМ-45.05 (СЗАП-8357), загружаемых отдельным манипуляторным погрузчиком Амкодор-2243 с манипулятором повышенного вылета стрелы, что связано с высокой производительностью такой бригады. Следует также отметить возможность самостоятельного перемещения манипуляторного погрузчика из лесосеки в лесосеку без дополнительных транспортных средств.

Наибольшая себестоимость вывозки при расстоянии до 50 км у 1-го комплекса машин состоящего из челюстного погрузчика ЛТ-188, безманипуляторных автопоездов Урал 4320 + ТМ-45.05 (СЗАП-8357) и крана КБ-572 на разгрузке. Это обусловлено, прежде всего, тем, что при погрузке используется челюстной погрузчик, перемещаемый при перебазировке дополнительным транспортным средством. При расстоянии вывозки свыше 50 км наибольшая себестоимость вывозки у 4-го комплекса машин – манипуляторных автопоездов Урал 4320 + ТМ-45.05 (СЗАП-8357), загружаемых собственным манипулятором АТЛАНТ-90.

Лесотранспортный цикл в большинстве случаев является самым затратным звеном в лесозаготовительном процессе. В себестоимости 1 м<sup>3</sup> древесины транспортные расходы достигают 50%. Наиболее устойчиво и эффективно работают те лесозаготовительные предприятия, которые имеют хорошие дороги и производительные транспортные и погрузочные средства.

Приведенный анализ свидетельствует об экономической эффективности использования мобильных погрузчиков манипуляторного типа для погрузки и разгрузки автолесовозных поездов, особенно в условиях частых перебазировок комплексных лесозаготовительных бригад.

**Шишкина С.Б., Ветошкин Ю.И., Яцун И.В., Соломеин К.С.**

(УГЛТУ, г. Екатеринбург, РФ) [shesveta.81@mail.ru](mailto:shesveta.81@mail.ru)

### **ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЗАЩИТНЫХ СВОЙСТВ ОТ РЕНТГЕНОВСКОГО ИЗЛУЧЕНИЯ ЛАКОКРАСОЧНОЙ КОМПОЗИЦИИ НА ОСНОВЕ ПРИРОДНОГО МИНЕРАЛА**

**ASSESSMENT OF X-RAY PROTECTIVE ABILITY OF PAINT AND  
VARNISH COMPOSITION WITH NATURAL MINERAL BASEMENT**

Рентгеновские лучи нашли весьма широкое применение во многих отраслях промышленности, медицине, системах контроля. Наряду с положительным эффектом их использования проявляется и негативное воздействие на живые организмы. Поэтому