

2. Дурманов, М.Я. Оценка динамической нагруженности силовой передачи лесохозяйственного машинно-тракторного агрегата на стадии проектирования / М.Я. Дурманов, О.А. Михайлов, С.В. Спиридонов // Сборник статей по материалам научно-технической конференции института технологических машин и транспорта леса по итогам научно-исследовательских работ 2017 / отв. ред. В.А. Соколова - СПб: СПбГЛТУ, 2018.- С.174-183. DOI:10.21266/SPB FTU.2018.NTK.1

3. Крутов В. И., Данилов Ф. М., Кузьмик П. К. и др. Основы теории автоматического регулирования. – М.: Машиностроение, 1984. – 368 с.

**А.А. Селиверстов, И.В. Симонова**  
Петрозаводский государственный университет

### **КАЧЕСТВО ЭКСПОРТИРУЕМЫХ КРУГЛЫХ ЛЕСОМАТЕРИАЛОВ**

Интенсификация применения сортиментного метода на базе харвестера и форвардера для лесозаготовительных операций не решило проблему повреждения круглых лесоматериалов. Основные потери качества лесоматериалов происходят при выполнении технологических операций валки, обрезки сучьев, раскряжевки, трелевки, складирования и вывозки. В связи с этим, объемные потери, отражающиеся на потери стоимости экспортируемых лесоматериалов, не могут быть игнорированы лесозаготовителями.

Проведенные кафедрой транспортных и технологических машин и оборудования института лесных, горных и строительных наук (ИЛГСН) ПетрГУ исследования по влиянию лесозаготовительных комплексов в составе харвестера и форвардера на качество круглых лесоматериалов в условиях Республики Карелия и Вологодской области показали, что для разных видов и породных составов лесоматериалов потери качества по объему (брака) могут достигать 2,3% [1], [2]. Кроме того, несоответствие техническим требованиям к качеству поставляемых лесоматериалов, внесенных в контракт между лесозаготовительной компанией и покупателем древесины, приводило к тому, что тот или иной вид лесоматериала не принимался (выбраковывался) или переводился в другой сорт соответственно его качеству.

Потери качества при поставках дорогостоящих фанерных бревен могут достигать 15 % и для хвойных пиловочных бревен – 7% от объема партии (при среднем объеме судовой партии 1298 куб. м.) [2]. Очевидны существенные потери стоимости поставляемых лесомате-

риалов. Баланс интересов соблюдается потребителями за счет ценовой политики, закладываемых объем брака в цену фанерных бревен, и поставщиками, которые считают возможным за данную цену пренебрегать финансовыми потерями. Указанные проценты выбраковки учитывают дефекты (в т. ч. механические повреждения) и пороки древесины, выявляемые на этапах заготовки и поставки потребителю.

Методика исследований предполагала использование соответствующих показателей качества, которые определялись национальными стандартами и требованиями к качеству из контрактов, заключенных с потребителями древесины:

- ✓ Дефекты, вызванные механическими повреждениями при валке дерева и последующей раскряжевки его на сортименты, а именно трещина, скол.

- ✓ Дефекты обработки, включая сучья (не полностью срезанные сучья).

- ✓ Механические повреждения, появляющиеся при трелевке, сортировке, погрузке, складировании и транспортировке древесины, включая, вырыв, задир, запил.

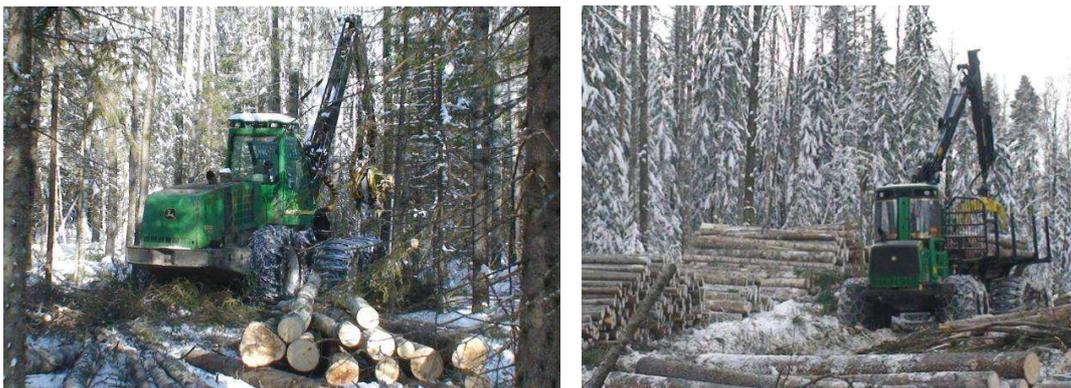
- ✓ Отклонения размеров сортиментов, включая припуски по длине, а также допустимый максимальный диаметр в комлевом торце и минимальное значение диаметра в верхнем торце сортиментов.

- ✓ Кривизна.

Измерения показателей качества круглых лесоматериалов осуществлялось в летний и зимний сезоны на делянке и погрузочной площадке (рисунок 1).

Требования к качеству измеренных сосновых и еловых пиловочных бревен согласовывалось с требованиями ТУ 13-2-12-96 «Технические условия. Пиловочные бревна, поставляемые из России в Финляндию» и ГОСТ 9463-2016 «Лесоматериалы круглые хвойных пород. Технические условия». Для березовых фанерных бревен – ГОСТ 9463-88 «Лесоматериалы круглые лиственных пород», ГОСТ 9462-2016 «Лесоматериалы круглые лиственных пород. Технические условия» и ТУ 13-473-92 «Бревна фанерные, поставляемые для экспорта».

Для определения процента бракованных сортиментов полученные результаты были сравнены с действующими в данной лесозаготовительной компании требованиями к качеству заготавливаемых сортиментов (из контрактов). Полученные оценки всех замеренных параметров были объединены в один показатель, так называемый процент брака.



*а*

*б*

**Рисунок 1 – Работа лесосечных машин:**

*а* – наведение на дерево и валка, харвестер John Deere 1270D; *б* – операция складирования (штабелирования) форвардером John Deere 1210E (Вологодская область)

Как было установлено, для сосновых и еловых пиловочных бревен и фанерных бревен наиболее распространенными были механические повреждения (трещина, скол) (рисунок 2).



*а*

*б*

**Рисунок 2 – Механические повреждения:**

*а* – трещина; *б* – скол

Кривизна и сучья на втором месте по недопустимым порокам. Значительно реже встречались отклонения размеров сортиментов [1],[2].

Анализ полученных результатов показал, что основной причиной появления торцевых трещин являлось нарушение приемов работы оператором харвестера во время валки дерева и последующей его раскряжевки, работа с затупленной пильной цепью, использование ручного уровня автоматизации пиления в “Timberatic” при протяжке ствола. Также использовались цепи, не рекомендованные производителем техники, и имело место некачественная заточка цепей с игнорированием требований инструкции по эксплуатации.

В редких случаях образованию торцевых трещин на бревнах способствовали не соблюдение технологических приемов работы оператором форвардера и водителем автолесовоза при выполнении операции выравнивания пачки сортиментов ударом о землю.

Работа с затупленными сучкорезными ножами (или с неправильной их заточкой) и износ ошиповки приводных вальцов харвестерной головки способствовали некачественной обрезки сучьев [3], [4].

Уровень профессиональной подготовки и опыт операторов машин в большинстве случаев был недостаточен для обеспечения требуемого качества работы. Операторы с небольшим опытом работы недостаточно понимали требования по качеству технических условий к хвойным пиловочным и березовым фанерным бревнам.

Таким образом, для уменьшения потерь качества круглых лесоматериалов, прежде всего:

- ✓ операторы машин должны уделять больше внимания качеству, а не только одним объемам, а это может быть достигнуто введением соответствующих систем оплаты труда и лесозаготовительных инструкций, стимулирующих заготовку ценной древесины без повреждений;
- ✓ организацию периодического повышения квалификации рабочего и инженерного персонала на уровне требований потребителей;
- ✓ усилить контроль за работой операторов, имеющих стаж работы менее одного года, со стороны руководителей подразделений.

### Литература

1. Селиверстов, А.А. Влияние лесозаготовительных систем на качество круглых лесоматериалов / А.А. Селиверстов, А.П. Соколов, В.С. Сюнёв, Ю.Ю. Герасимов // Resources and Technology. – Петрозаводск: ПетрГУ, 2012. – №9 (2). – С.94-105. URL: <http://rt.petrSU.ru/files/pdf/1643.pdf>
2. Селиверстов А.А. Потери качества березовых фанерных бревен / Материалы четвертой Всероссийской научно-практической конференции с международным участием / А.А. Селиверстов, В.С. Сюнёв // Повышение эффективности лесного комплекса. – Петрозаводск, 2018. – С.157–160.
3. Селиверстов, А.А. Сохранение геометрии формы элементов рабочих органов лесных машин как ресурсосберегающий фактор / А.А. Селиверстов, И.В. Симонова // Воронежский научно-технический вестник. – Воронеж : Воронежская государственная лесотехническая академия, 2014. – №4 (10). – С.116-120.
4. Gerasimov, Yu.Yu. Industrial Round-Wood Damage and Operational Efficiency Losses Associated with the Maintenance of a Single-Grip Harvester Head Model: A Case Study in Russia. [Electronic resource] / Yu.Yu. Gerasimov, A.A. Seliverstov, V.S. Syunëv // Forests. – 2012. – P.864-880. URL: <http://www.mdpi.com/1999-4907/3/4/864>