

Научная статья  
УДК 630.312

## О ВЛИЯНИИ КВАЛИФИКАЦИИ ОПЕРАТОРА ХАРВЕТЕРА НА КАЧЕСТВО ЗАГОТОВЛЯЕМОЙ ДРЕВЕСИНЫ

Роман Александрович Апокин<sup>1</sup>, Максим Вадимович Вяткин<sup>2</sup>, Виктор Вячеславович Иванов<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup> Уральский государственный лесотехнический университет, Екатеринбург, Россия

<sup>1</sup> rapokin@inbox.ru

<sup>2</sup> vyatkin\_matvei@mail.ru

<sup>3</sup> ivanovvv@m.usfeu.ru

**Аннотация.** В рамках проведения выездных практико-ориентированных занятий в ООО «Лестех» (п. Верхняя Синячиха), а также практических занятий в НОЦ «Уральский центр профессиональных компетенций КОМАЦУ-ЛЕСТЕХ» (кафедра ТОЛП) были рассмотрены основные факторы, влияющие на качество заготавливаемой древесины оператором харвестера.

**Ключевые слова:** заготовка древесины, качество круглых лесоматериалов, квалификация оператора харвестера

Scientific article

## ABOUT THE INFLUENCE OF THE QUALIFICATION OF THE HARVESTER OPERATOR ON THE QUALITY OF THE HARVESTED WOOD

Roman A. Apokin<sup>1</sup>, Maxim V. Vyatkin<sup>2</sup>, Viktor V. Ivanov<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup> Ural State Forest Engineering University, Yekaterinburg, Russia

<sup>1</sup> rapokin@inbox.ru

<sup>2</sup> vyatkin\_matvei@mail.ru

<sup>3</sup> ivanovvv@m.usfeu.ru

**Abstract.** Within the framework of field practice-oriented classes at LLC «Lestekh» (Verkhnyaya Sinyachikha settlement), as well as practical trainings at the Ural Center for Professional Competencies KOMATSU-LESTECH (Department of Technology and Equipment for Timber Industry), the main factors affecting the quality of the harvested wood were investigated by the operator harvester.

**Keywords:** logging, round timber quality, harvester operator qualifications

Одними из основных факторов, влияющих на качество заготавливаемой древесины с использованием многооперационных лесозаготовительных машин с процессорным управлением, являются:

- 1) неправильный выбор технологии проведения лесосечных работ;
- 2) конструктивные недостатки самих лесозаготовительных машин или их рабочих органов;
- 3) недостаточная квалификация оператора.

Основной целью данной работы являются исследования влияния квалификации оператора харвестера на качество заготавливаемой древесины.

Объекты исследования – сосновые и березовые балансы и пиловочные бревна по ГОСТ 9462-2016 «Лесоматериалы круглые лиственных пород. Технические условия» и ГОСТ 9463-2016 «Лесоматериалы круглые хвойных пород. Технические условия» [1, 2], заготовленные в делянке на предприятия ООО «Лестех» [3].

В процессе оценки работы и качества заготавливаемой древесины опытным оператором харвестера предприятия ООО «Лестех» были выявлены следующие основные причины и факторы, снижающие качество полученных сортиментов:

– не до конца срезанное дерево, когда оператор харвестера, не завершив операцию срезания дерева, приступает к следующей операции – стлкиванию дерева с пня. В результате образуются такие дефекты обработки, как отщеп, скол, вырыв и задир (рис. 1), общая доля которых на данной делянке составила 4,6 % от общего количества заготовленных круглых лесоматериалов [4];

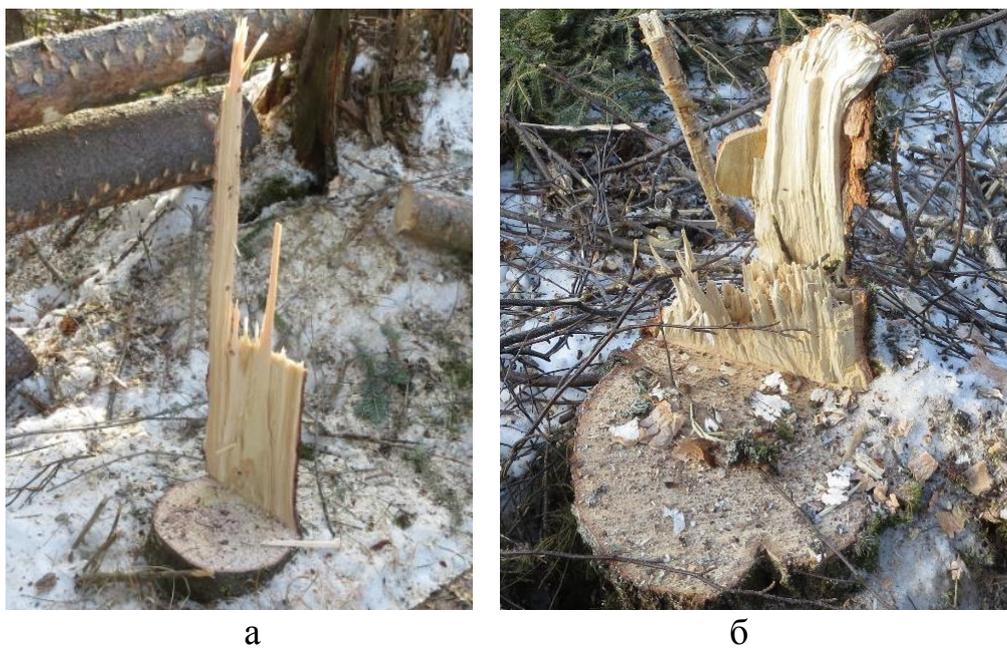


Рис. 1. Некоторые дефекты обработки заготавливаемой древесины:  
а – отщеп, скол; б – вырыв

– дефекты обработки заготовленной крупномерной древесины при осуществлении операции раскряжевка – скол, отщеп, козырек и трещина, когда оператор харвестера осуществляет данную операцию, подняв обрабатываемое дерево на слишком большую высоту от поверхности земли, при этом появляется вероятность возникновения перечисленных выше дефектов, общая доля которых составила 0,5 % от общего количества заготовленных круглых лесоматериалов.

Следующим основным немаловажным фактором, влияющим на качество заготавливаемой древесины, является соблюдение нормативов размерно-качественных характеристик круглых лесоматериалов согласно установленным стандартам [1, 2].

Оператор харвестера должен контролировать размеры заготавливаемых сортиментов, а именно с периодичностью производить калибровку и настройку харвестерной головки, а также принимать решение об отключении системы автоматической раскряжевки и переходить на осуществление данной операции в «ручном режиме» – особенно при обработке деревьев с искривленной формой ствола, с большой сбежистостью и крупными сучьями.

Для изучения вопроса о влиянии квалификации оператора харвестера на качество заготавливаемой древесины при отключении функции автоматической раскряжевки в НОЦ «Уральский центр профессиональных компетенций КОМАЦУ-ЛЕСТЕХ» при проведении практических занятий с магистрантами 1 курса, направления подготовки 35.04.02 «Технология лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств (профиль инженерное управление в лесопромышленном комплексе» в рамках дисциплины «Системы управления комплектами машин для заготовки древесины» на тренажере харвестера компании «Komatsu Forest» в режиме «Mixed Forest» был проведен пассивный эксперимент с фиксацией стохастических данных при помощи системы управления и контроля за работой машины MaxiXplorer и электроэнцефалографа-регистратора «Энцефалан-ЭЭГР-19/26» (рис. 2).

В качестве опытного оператора был приглашен Полукаров Максим Викторович, стаж работы на многооперационных лесозаготовительных машин с процессорным управлением которого составил более 15 лет. Результаты эксперимента представлены в таблице.

Таким образом, нами было установлено, что квалификация оператора харвестера существенно влияет на качество заготавливаемой древесины, которое может быть выявлено в виде дефектов при обработке дерева или нарушением размерно-качественных характеристик круглых лесоматериалов, не отвечающих требованиям национальных стандартов и выражено в виде общего показателя – доли дефектной продукции.



Рис.2. Снятие стохастических данных при помощи электроэнцефалографа-регистратора «Энцефалан-ЭЭГР-19/26»

## Результаты исследования процесса обработки дерева опытными и начинающими операторами харвестера в ручном режиме

Оператор	Количество обрабатываемых деревьев, шт	Объем заготовленной древесины, м <sup>3</sup>	Затраты времени, с	Доля дефектной продукции, %
Опытный оператор	51	35,96	2633	2
Начинающий оператор 1	50	38,67	3954	16
Начинающий оператор 2	50	35,56	4516	19
Начинающий оператор 3	53	44,64	4969	17
Начинающий оператор 4	50	41,69	3569	11
Начинающий оператор 5	53	42,15	5351	21

Доля дефектной продукции начинающего оператора харвестера может превышать 10 %. Поэтому с целью снижения доли дефектной продукции при обучении операторов харвестера необходимо уделять особое внимание вопросам качества заготавливаемой древесины, которое влияет на работу всего лесопромышленного предприятия в целом.

По данным проведенных исследований, доля дефектной продукции опытного оператора не превысила 5 %, которая является следствием высокого ритма работы оператора с нарушением отдельных элементов технологической дисциплины. Для решения данной проблемы могут быть использованы дополнительные автоматизированные системы контроля за действиями оператора харвестера и будут рассмотрены нами в следующих работах.

## *Список источников*

1. ГОСТ 9462-2016. Лесоматериалы круглые лиственных пород. Технические условия : введ. в действие приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 10.08.2017 г. №866-ст. 8 с. URL: <https://base.garant.ru/72187548/> (дата обращения: 10.12.2021).

2. ГОСТ 9463-2016. Лесоматериалы круглые хвойных пород. Технические условия : введ. в действие приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 30.09.2016 г. №1255-ст. 10 с. URL: <https://base.garant.ru/71695262/> (дата обращения: 10.12.2021).

3. Иванов В. В. Об опыте реализации образовательных программ инженерного профиля на кафедре ТОЛП // 90-летний опыт и перспективы подготовки многопрофильных инженерных кадров УГЛТУ. Вклад в глобальную экологию : матер. Рос. науч.-метод. конф. с междунар. участием. Екатеринбург, 2020. С. 68–72.

4. Кувшинов В. А., Уткин С. Д., Иванов В. В. О некоторых дефектах обработки заготавливаемой древесины харвестером // Научное творчество молодежи – лесному комплексу России : матер. XV Всерос. науч.-техн. конф. Екатеринбург, 2019. С. 41–42.

Научная статья

УДК 631.421.1\*630

## **ХАРАКТЕРИСТИКА ПОЧВ ОСОБО ОХРАНЯЕМЫХ ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИЙ УРАЛЬСКОГО УЧЕБНО-ОПЫТНОГО ЛЕСХОЗА НА СЕВЕРСКИХ СКАЛАХ**

**Ларина Фаиловна Ахматова<sup>1</sup>, Любовь Павловна Абрамова<sup>2</sup>, Анастасия Владиславовна Яковлева<sup>3</sup>**

<sup>1,2</sup> Уральский государственный лесотехнический университет, Екатеринбург, Россия