

**ПРОБЛЕМЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
И ИНЖИНИРИНГА В ДЕРЕВООБРАБОТКЕ**

**PROBLEMS OF VOCATIONAL EDUCATION
AND ENGINEERING IN WOODWORKING**

Научная статья
УДК 378.14.015.62

**ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ТРЕНИРОВОЧНЫХ УПРАЖНЕНИЙ
ТРЕНАЖЕРА-СИМУЛЯТОРА ЛЕСОЗАГОТОВИТЕЛЬНЫХ
МАШИН НА ПРОЦЕСС ФОРМИРОВАНИЯ
ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ
ОПЕРАТОРА ХАРВЕСТЕРА**

**Наталья Олеговна Вербицкая¹, Виктор Вячеславович Иванов²,
Станислав Сергеевич Баданин³, Данил Дмитриевич Казанцев⁴**

¹ Уральский государственный экономический университет,
Екатеринбург, Россия

^{2, 3, 4} Уральский государственный лесотехнический университет,
Екатеринбург, Россия

¹ verbno@mail.ru

² ivanovvv@m.usfeu.ru

³ badanin-stas@mail.ru

⁴ danil_kazantsev_2003@list.ru

Аннотация. В статье изложены результаты хронометражного наблюдения за производительностью труда опытного оператора и двух групп начинающих операторов харвестера на тренажере-симуляторе компании Komatsu Forest без использования и с использованием базовых тренировочных упражнений.

Ключевые слова: когнитивные способности, производительность труда, харвестер, упражнения

Для цитирования: Оценка влияния тренировочных упражнений тренажера – симулятора лесозаготовительных машин на процесс формирования профессиональных компетенций оператора харвестера / Н. О. Вербицкая, В. В. Иванов, С. С. Баданин, Д. Д. Казанцев // Деревообработка: технологии, оборудование, менеджмент XXI века. 2023. С. 162–167.

Scientific article

TRAINING ASSESSMENT OF SIMULATOR EXERCISES OF FOREST MACHINES PER PROCESS OF FORMATION OF PROFESSIONAL COMPETENCES OF THE HARVESTER OPERATOR

Natalia O. Verbitskaia¹, Viktor V. Ivanov², Stanislav S. Badanin³, Danil D. Kazantsev⁴

¹ Ural State University of Economics, Yekaterinburg, Russia

^{2, 3, 4} Ural State Forest Engineering University, Yekaterinburg, Russia

¹ verbno@mail.ru

² ivanovvv@m.usfeu.ru

³ badanin-stas@mail.ru

⁴ danil_kazantsev_2003@list.ru

Abstract. The article shows time-based monitoring of labor productivity of two groups of novice harvester operators on a Komatsu Forest simulator without using and using basic training exercises.

Keywords: cognitive abilities, labor productivity, harvester, exercises

For citation: Evaluation of the influence of training exercises of the logging machine simulator on the process of forming professional competencies of the harvester operator / N. O. Verbitskaya, V. V. Ivanov, S. S. Badanin, D. D. Kazantsev // Woodworking: technologies, equipment, management of the XXI century. 2023. P. 162–167.

Опыт проведения практико-ориентированных занятий в рамках дисциплин кафедры технологии и оборудования лесопромышленного производства с использованием тренажеров – симуляторов многооперационных лесозаготовительных машин с процессорным управлением со студентами и магистрантами УГЛТУ с целью получения стохастических данных для написания отчетов по практическим и лабораторным работам, курсовых и выпускных квалификационных работ, подготовки к конкурсу профессионального мастерства, посвященному памяти профессора кафедры ТОЛП Н. В. Лившица, среди обучающихся УГЛТУ, а также желающих познакомиться или получить удостоверение по рабочей профессии машиниста лесозаготовительной и (или) трелевочной машины, показывает, что на процесс формирования профессиональных компетенций оператора харвестера значительное влияние оказывают когнитивные способности [1, 2].

При работе на многооперационной лесозаготовительной машине когнитивные особенности оператора, как правило, показывают уровень развития профессиональных компетенций оператора, который можно оценить произ-

водительностью труда, т. е. скоростью восприятия информации, оценки ситуации, принятия решений для осуществления технологического процесса заготовки древесины с наибольшей эффективностью.

Большинство когнитивных способностей человека можно развить при помощи специальных тренировочных упражнений. С целью оценки влияния тренировочных упражнений на развитие когнитивных способностей и формирование профессиональных компетенций оператора харвестера на протяжении 2017–2023 гг. проводились хронометражные наблюдения за работой обучающихся УГЛТУ и слушателей ИДО УГЛТУ на тренажерах – симуляторах многооперационных лесозаготовительных машин.

Перед началом проведения хронометражного наблюдения все обучающиеся были разделены на две группы. С первой группой обучающихся проводились занятия без использования базовых тренировочных упражнений тренажера – симулятора компании Komatsu Forest. Для данной группы студентов выбирался сценарий работы харвестера Mixed Forest, в котором обучающиеся непосредственно приступали к выполнению технологических операций с фиксацией затрат времени на выполнение основных элементов цикла работы харвестера: 1 – наведение харвестерного агрегата на дерево; 2 – захват дерева; 3 – спиливание дерева; 4 – валка дерева; 5 – обработка дерева; 6 – переход к следующему дереву, в том числе время движения харвестера от одной технологической стоянки к следующей (рис. 1).

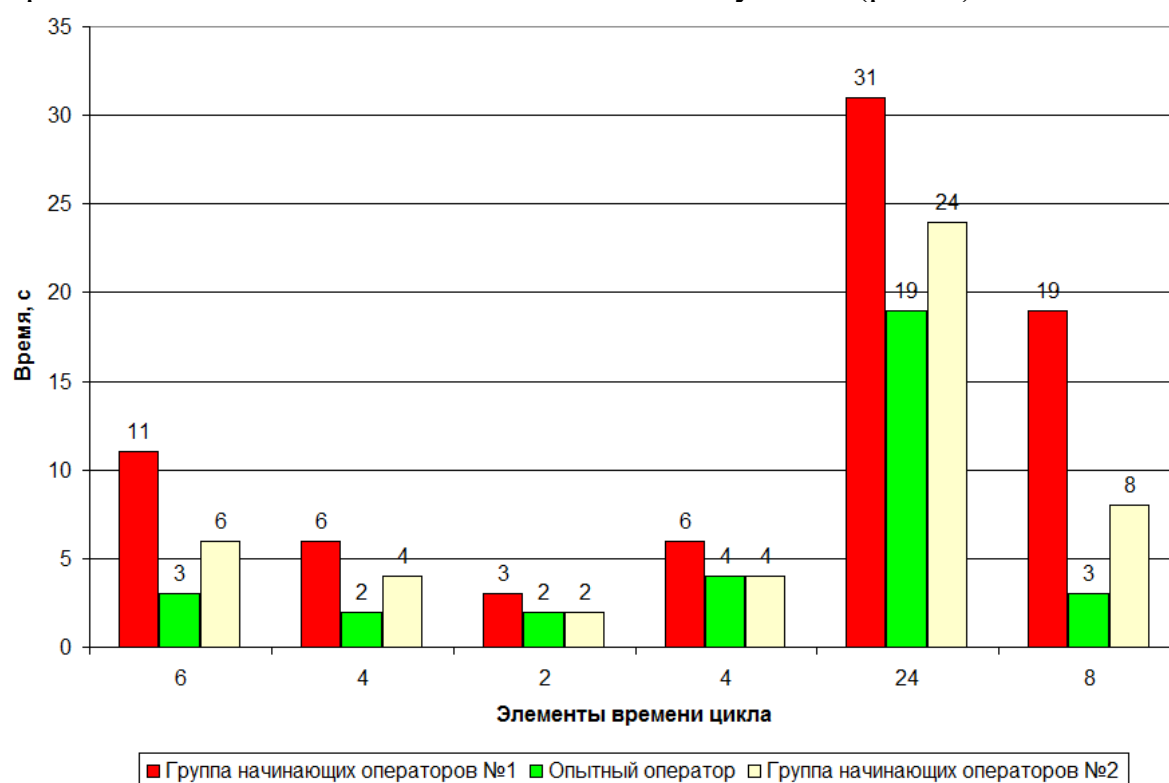


Рис. 1. Гистограмма распределения времени цикла работы харвестера

Второй группе студентов для развития когнитивных способностей первоначально было предложено пройти основные базовые тренировочные упражнения тренажера-симулятора (рис. 2). Данные упражнения направлены на то, чтобы обучающийся не только смог пройти задания на скорость, но и выполнить их правильно. Поэтому для выполнения тренировочных упражнений в качестве эталона в занятиях принял участие и опытный оператор.



Рис. 2. Некоторые базовые тренировочные упражнения тренажера – симулятора харвестера: а – сортировка бревен; б – захват ствола дерева

В ходе хронометражного наблюдения вторая группа обучающихся и опытный оператор выполняли следующие упражнения.

1. Наведение харвестерного агрегата (табл. 1), при котором требуется прикоснуться нижней частью харвестерного агрегата к платформе так, чтобы она поменяла цвет и стала «зеленой». Данное упражнение позволяет повысить скорость и точность наведения харвестерного агрегата к нижней комлевой части ствола дерева.

Таблица 1

Результаты упражнения по наведению харвестерного агрегата

Номер занятия	Время выполнения упражнения, с		
	1	2	3
Начинающий оператор 1	86	64	48
Начинающий оператор 2	134	86	65
Начинающий оператор 3	122	69	47
Начинающий оператор 4	95	59	45
Опытный оператор	32	29	29

2. Захват ствола дерева (табл. 2). В данном упражнении необходимо расположить харвестерную головку так, чтобы максимально по окружности захватить ствол дерева, что на практике позволяет сократить вероятность самопроизвольного выпадения из харвестерного агрегата и свободного неуправляемого падения дерева.

Таблица 2

Результаты упражнения по захвату ствола дерева
харвестерным агрегатом

Номер занятия	Время выполнения упражнения, с		
	1	2	3
Начинающий оператор 1	625	396	189
Начинающий оператор 2	1519	473	341
Начинающий оператор 3	877	467	210
Начинающий оператор 4	1776	298	221
Опытный оператор	142	145	137

3. Захват и укладка в штабель сортимента (табл. 3). При выполнении данного упражнения необходимо при помощи харвестерного агрегата осуществить захват сортимента и положить его на подсвеченную площадку. Осуществление подобных действий на практике можно наблюдать при валке деревьев диаметром от 30 см и более.

Таблица 3

Результаты упражнения по захвату и укладке сортимента

Номер занятия	Время выполнения упражнения, с		
	1	2	3
Начинающий оператор 1	565	396	376
Начинающий оператор 2	2502	1027	652
Начинающий оператор 3	2392	783	525
Начинающий оператор 4	1725	1056	583
Опытный оператор	313	316	305

4. Сортировка бревен (табл. 4). Данное упражнение предлагает разобрать «костер» и рассортировать окрашенные по торцам бревна в два штабеля. Подобные действия оператора харвестера в реальных условиях необходимы для того, чтобы подготовить волок и сортименты к трелевке.

Таблица 4

Результаты упражнения по сортировке бревен

Номер занятия	Время выполнения упражнения, с		
	1	2	3
Начинающий оператор 1	761	550	483
Начинающий оператор 2	2181	1446	1091
Начинающий оператор 3	1126	715	500
Начинающий оператор 4	2615	916	677
Опытный оператор	388	383	379

В конце третьего занятия опытный оператор и обучающиеся обеих групп выполнили контрольное задание по сценарию работы харвестера Mixed Forest с фиксацией средних значений элементов цикла работы харвестера (см. рис. 1) и ошибок.

По результатам хронометражного наблюдения было установлено, что тренировочные упражнения оказывают существенное влияние на развитие когнитивных способностей и формирование профессиональных компетенций оператора харвестера. В нашем случае было установлено, что вторая группа обучающихся, которая обучалась с использованием тренировочных упражнений, выполнила контрольное задание в 1,6 раза быстрее первой и с минимальным количеством ошибок.

Для более детального изучения вопросов влияния тренировочных упражнений на формирование профессиональных навыков и совершенствование процесса обучения операторов харвестера дальнейшая работа будет проводиться с использованием харвестера Silvatec Sleipner 8266 TH на учебно-образовательном полигоне кафедры ТОЛП (УУОЛ УГЛТУ, п. Северка) и электроэнцефалографа-регистратора «Энцефалан-ЭЭГР-19/26».

Список источников

1. Иванов В. В. Формирование навыков рационального природопользования в процессе подготовки операторов многооперационных лесозаготовительных машин на кафедре ТОЛП // Эффективный ответ на современные вызовы с учетом взаимодействия человека и природы, человека и технологий: социально-экономические и экологические проблемы лесного комплекса : матер. XIII Междунар. науч.-техн. конф. Екатеринбург, 2021. С. 131–136.

2. Вербицкая Н. О., Чекотин Р. С. Формирование нейрометодики профессионального обучения в условиях человеко-машинного взаимодействия // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Образование. Педагогические науки. 2017. № 2, Т. 9. С. 67–73.

References

1. Ivanov V. V. Formation of skills of rational nature management in the process of training operators of multi-operational logging machines at the department of technologies and equipment for timber industry // Effective response to modern challenges, taking into account the interaction of man and nature, man and technology: socio-economic and environmental problems of the forest complex: materials of the XIII International Scientific and Technical Conference / Ministry of Science and Higher Education of the Russian Federation, Ural State Forest Engineering University. - Yekaterinburg, 2021. P. 131–136. (in Russ.)

2. Verbitskaya N. O., Chekotin R. S. Formation of the neuromethodology of vocational training in the conditions of human-machine interaction // Bulletin of the South Ural State University. Series: Education. Pedagogical Sciences. 2017. No. 2, V. 9. P. 67–73. (in Russ.)