

Научная статья
УДК 331.446.3

ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ НА ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ ТРУДА РАБОЧЕЙ ПОЗЫ 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, Екатеринбу-
бург, Россия

¹ verbno@mail.ru

² ivanovvv@m.usfeu.ru

³ badanin-stas@mail.ru

⁴ danilkazantsev2003@list.ru

Аннотация. В статье изложены результаты хронометражного наблюдения за влиянием на производительность труда дискомфорта состояния от рабочей позы начинающих операторов харвестера, работающих на тренажере – симуляторе лесозаготовительных машин компании Komatsu Forest.

Ключевые слова: производительность труда, рабочая поза, утомляемость, оператор харвестера

Для цитирования: Оценка влияния на производительность труда рабочей позы оператора харвестера / Н. О. Вербицкая, В. В. Иванов, С. С. Баданин, Д. Д. Казанцев // Деревообработка: технологии, оборудование, менеджмент XXI века. 2023. С. 168–172.

Scientific article

TRAINING ASSESSMENT SIMULATOR EXERCISES FOREST MACHINES PER PROCESS 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 presents the results of a chronometric observation of the impact on labor productivity of an uncomfortable state from the working posture of novice operators working on a Komatsu Forest forestry machine simulator.

Keywords: labor productivity, working posture, fatigue, harvester operator

For citation: Evaluation of the impact on labor productivity of the working posture of the harvester operator / Verbitskaya N.O., Ivanov V.V., Badanin S.S., Kazantsev D.D. // Woodworking: technologies, equipment, management of the XXI century. 2023. P. 168–172.

Современная многооперационная лесозаготовительная машина с процессорным управлением представляет собой надежное средство труда, позволяющее повысить производительность и качество заготавливаемой древесины, исключить тяжелый физический труд за счет использования автоматизированных систем управления.

Несмотря на то, что часть действий лесозаготовительных машин может быть выполнена в автоматическом режиме, в контуре управления всегда находится оператор, без команд которого машина не сдвинется с места. Поэтому так важно, чтобы оператор, во-первых, имел соответствующую квалификацию, а во вторых, для его эффективной работы должны быть созданы все возможные комфортные условия [1, 2].

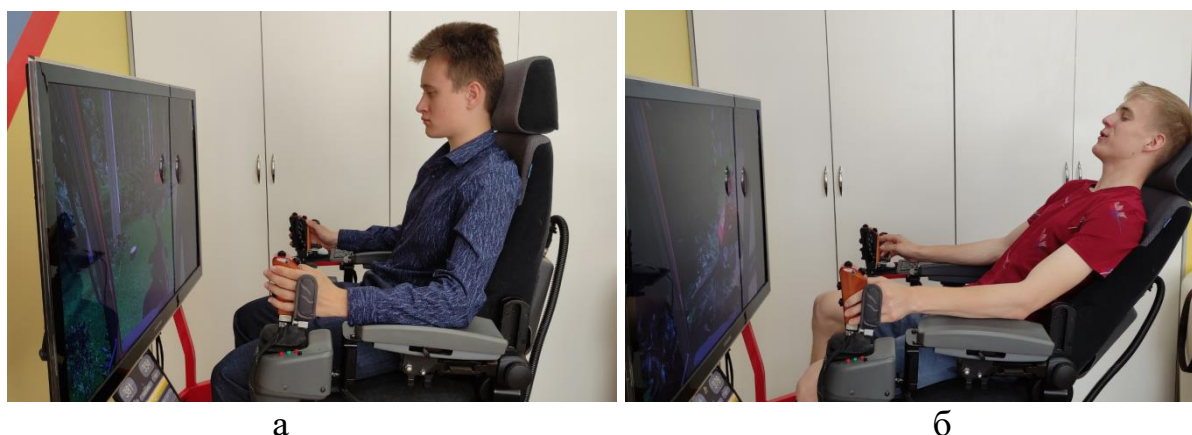
Большую часть своего рабочего времени оператор харвестера проводит в своем кресле, управляя работой лесозаготовительной машины, и практически не испытывает ощутимых физических нагрузок. Однако в течение всей рабочей смены оператор подвергается воздействию комплекса производственных факторов, приводящих к появлению следующих основных нагрузок:

- 1) интеллектуальные – связанные с мыслительной деятельностью оператора по выбору места технологической стоянки, очередностью выбора деревьев, учетом индивидуальных особенностей отдельного дерева и т. д.;
- 2) сенсорные – постоянное напряжение органов зрения и слуха;
- 3) эмоциональные – ответственность за выполнение собственной деятельности, которая влияет на зарплату и техническое состояние машины;
- 4) монотонность – однообразность действий по единому алгоритму в течение всей рабочей смены;
- 5) режим работы – рабочая смена оператора может длиться до 12 ч в сутки;
- 6) статические – рабочая поза оператора.

С целью изучения влияния рабочей позы оператора на производительность харвестера и ответа на вопрос, в какой рабочей позе желательно находиться оператору харвестера на протяжении рабочей смены без снижения производительности труда, были проведены хронометражные наблюдения.

В качестве рабочих поз оператора было рассмотрено три варианта (рисунки):

- наклон спинки кресла 90° при положении туловища прямо в сагиттальной плоскости;
- наклон спинки кресла 45° при положении туловища назад в сагиттальной плоскости;
- чередование первых двух вариантов.



а
б
Рабочие позы оператора харвестера:
а – наклон спинки кресла 90° ; б – наклон спинки кресла 45°

Хронометражные наблюдения проводились на тренажере – симуляторе компании Komatsu Forest по сценарию работы харвестера Mixed Forest, количество обрабатываемых деревьев во всех вариантах – по 63 шт. Основные показатели работы харвестера при разных вариантах рабочей позы оператора представлены в табл. 1.

Таблица 1

Основные показатели работы харвестера при разных вариантах рабочей позы оператора

Показатели	Вариант		
	1	2	3
Общее время работы, с	2799	3968	3402
Среднее время цикла, с	45	64	53
Время работы харвестерного агрегата, %	66	49	57
Производительность, шт. стволов/ч	82	57	67
Объем заготовленной древесины, м ³	47,18	46,88	46,57

По данным хронометражных наблюдений установлено следующее.

1. Наиболее рациональной является поза работы оператора при наклоне спинки кресла 90° . В рассматриваемом промежутке времени в работе оператора харвестера можно выделить следующие этапы:

а) период вработываемости (с 1-го по 35-е дерево) – нестабильное время работы, когда производительность труда может колебаться сначала ниже, а затем выше предела среднего значения;

б) период стабильной работы (с 36-го по 63-е дерево) – время стабильной работы со средней производительностью труда без каких-либо колебаний относительно среднего значения.

2. Худшей оказалась поза оператора при наклоне спинки кресла 45° . В работе оператора харвестера в данной позе можно выделить следующие этапы:

а) период вработываемости (с 1-го по 12-е дерево);

б) период стабильной работы (с 13-го по 22-е дерево);

в) период появления и быстрого развития утомляемости (с 23-го по 63-е дерево).

3. Вариант с чередованием наклона спинки кресла также не является применимым на практике. Результаты работы оператора в данной позе представлены в табл. 2., данные которой показывают, что при смене наклона спинки кресла с 90 на 45° у оператора начинает развиваться утомляемость, сопровождающаяся снижением производительности труда. Возврат наклона спинки кресла с 45 на 90° не приводит к первоначальному росту производительности труда при стабильной работе.

Таблица 2

Основные средние показатели этапов работы харвестера при смене правильной рабочей позы оператора на неправильную и обратно

Этапы работы	Время цикла, с	Производительность, шт. стволов/ч	Время работы харвестерного агрегата, %
Период вработываемости	49	67	57
Стабильная работа	37	75	68
Наклон спинки кресла с 90 на 45°	69	53	46
Наклон спинки кресла с 45 на 90°	52	64	55

Таким образом, по данным хронометражных наблюдений, рациональной является поза работы оператора харвестера при наклоне спинки кресла 90° . Однако для профилактики появления и развития утомляемости, а также

развития профессиональных заболеваний оператору харвестера рекомендуется периодически делать самомассаж, гимнастику для рук, упражнения в кресле и вне кабины.

Для более детального изучения вопросов влияния рабочей позы оператора на производительность харвестера и процесс появления и развития утомляемости дальнейшая работа будет проводиться с использованием харвестера Silvatec Sleipner 8266 ТН на учебно-образовательном полигоне кафедры ТОЛП (УУОЛ УГЛТУ, п. Северка) и электроэнцефалографа-регистратора «Энцефалан-ЭЭГР-19/26».

Список источников

1. Бартенев И. М., Драпалюк М. В., Бухтояро Л. Д. Эргономика рабочих процессов и техники в лесном комплексе. Воронеж : ВГЛТУ, 2016. 180 с.
2. Вербицкая Н. О., Калугина Т. Г., Стаин Д. А. Национальная система квалификаций России: квалификационно-ориентированные экспертные цифровые технологии. Екатеринбург : УГЛТУ, 2019. 235 с.

References

1. Bartenev I. M., Drapalyuk M. V., Bukhtoyaro L. D. Ergonomics of work processes and equipment in the forest complex. Voronezh : VGLTU, 2016. 180 p.
2. Verbitskaya N. O., Kalugina T. G., Stain D. A. National system of qualifications of Russia: qualification-oriented expert digital technologies. Yekaterinburg : UGLTU, 2019. 235 p.