

Научная статья  
УДК 630.31

## ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ОЦЕНКА ОПТИМИЗАЦИИ ДАВЛЕНИЯ ГИДРОПРИВОДА ПРОТАСКИВАНИЯ ХАРВЕСТЕРА ПО КРИТЕРИЮ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ

**Сергей Борисович Якимович**

Уральский государственный лесотехнический университет, Екатеринбург,  
Россия

yakimovichsb@m.usfeu.ru

*Аннотация.* Изложен подход к проведению аудиторных и практических занятий в виде практико-ориентированных на реальных машинах полигона кафедры ТОЛП УГЛТУ. Представлены методика и результаты предварительного промышленного эксперимента по оптимизации давления гидропривода протаскивающих вальцов по критерию производительности.

*Ключевые слова:* промышленный эксперимент, полигон, харвестер, оптимизация, производительность

*Для цитирования:* Якимович С.Б. Экспериментальная оценка оптимизации давления гидропривода протаскивания харвестера по критерию производительности // Деревообработка: технологии, оборудование, менеджмент XXI века. 2023. С. 96–101.

Scientific article

## EXPERIMENTAL EVALUATION OF THE OPTIMIZATION OF THE PRESSURE OF THE HYDRAULIC DRIVE OF THE HARVESTER PULL- ING BY THE CRITERION OF PRODUCTIVITY

**Sergey B. Yakimovich**

Ural State Forest Engineering University, Yekaterinburg, Russia

yakimovichsb@m.usfeu.ru

*Abstract.* The approach to conducting classroom and practical classes in the form of practice-oriented on real machines of the training ground of the department of TOLP USFEU is described. The methodology and results of a preliminary industrial experiment on optimizing the pressure of the hydraulic drive of the pulling rollers according to the productivity criterion are presented.

*Keywords:* industrial experiment, landfill, harvester, optimization, productivity

**For citation:** Yakimovich S. B. Experimental assessment of pressure optimization of the hydraulic drive for pulling through the harvester according to the performance criterion // Woodworking: technologies, equipment, management of the XXI century. 2023. P. 96–101.

С целью подготовки к проведению выездных занятий магистрантов направления подготовки 35.04.02 «Технология лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств», профиль «Инженерное управление в лесопромышленном комплексе», на полигоне кафедры технологии и оборудования лесопромышленного производства был выполнен предварительный эксперимент по оценке и оптимизации параметров протаскивания предмета труда – давления прижима протаскивающих вальцов харвестера «Сильватек» по критерию производительности – в соответствии с рабочей программой дисциплины «Информационные системы в управлении заготовкой и переработкой древесины».

Эксперимент был поставлен 04.04.23 г. в рамках компетенции «Готовность анализировать технологии заготовки и переработки древесины как объекта управления и разрабатывать практические рекомендации повышения эффективности с использованием информационных технологий, включая цифровые» по индикаторам:

знать – наилучшие доступные технологии (способы и процессы, машины и оборудование, предмет труда) заготовки и переработки древесины с высоким качеством;

уметь – обосновывать технологические решения по наилучшим доступным технологиям заготовки и переработки древесины с высоким качеством;

владеть навыком – разработки и апробации практических рекомендаций по наилучшим доступным технологиям заготовки и переработки древесины с высоким качеством. Эксперимент был реализован с использованием подходов [1–3] на следующем оборудовании полигона кафедры с использованием следующих инструментов, материалов, аппаратного и программного обеспечения и методических рекомендаций:

1) валочно-сучкорезно-раскряжевая машина «Сильватек 8266 ТН Слейпнер» (харвестер);

2) сортименты со срединным диаметром 40, 60 см и длиной 4 м;

3) мерная вилка;

4) средства видеофиксации с таймером (смартфон или камера с отсчетом времени с точностью до 0,1 с);

5) ноутбук с MS Office;

7) методические указания;

8) инструкции пользователя, плакаты.

Методика эксперимента включала в себя:

1) прохождение инструктажа по технике безопасности на рабочем месте;

2) изучение конструкции и органов управления харвестера и харвестерного агрегата;

3) изучение назначения функциональных клавиш измерительной системы Tech Measure 1000;

4) а) измерение диаметров сортиментов, оценку заводских настроек давления протаскивающих валцов на измерительной системе Tech Measure 1000 и корректировку под измеренные минимальный и максимальный срединные диаметры (рис. 1);



Рис. 1. Копия экрана заводских настроек давления по линейному закону протаскивающих валцов на измерительной системе Tech Measure 1000

б) выполнение процесса протаскивания 2 сортиментов с тремя срединными диаметрами 20, 40, 60 см и длиной 4 м (не менее трех раз каждый сортимент), видеозапись трех позиций (расположение записывающих гаджетов не менее 15 м от оси протаскивания) – начало харвестерного агрегата с зажатым сортиментом в исходной позиции, середина харвестерного агрегата, конец харвестерного агрегата с выходящим сортиментом в конечной позиции протаскивания, запись времени протаскивания, фиксация времени;

5) а) корректировку настроек давления протаскивающих валцов на измерительной системе Tech Measure 1000 под измеренный минимальный срединный диаметр (рис. 2);

б) выполнение процесса протаскивания трех полухлыстов с тремя срединными диаметрами 20, 40, 60 см и длиной 10 м (не менее трех раз каждый хлыст), видеозапись трех позиций (расположение записывающих гаджетов не менее 15 м от оси протаскивания) – начало харвестерного агрегата с зажатым полухлыстом в исходной позиции, середина харвестерного агрегата, конец харвестерного агрегата с выходящим полухлыстом в конечной позиции протаскивания, запись времени протаскивания, фиксация времени;



Рис. 2. Копия экрана настроек минимального давления протаскивающих валцов на измерительной системе Tech Measure 1000

б) а) корректировку настроек давления протаскивающих валцов на измерительной системе Tech Measure 1000 под измеренный максимальный срединный диаметр (рис. 3);

б) выполнение процесса протаскивания трех полухлыстов с тремя срединными диаметрами 20, 40, 60 см и длиной 10 м (не менее трех раз каждый хлыст), видеозапись трех позиций (расположение записывающих гаджетов не менее 15 м от оси протаскивания) – начало харвестерного агрегата с зажатым полухлыстом в исходной позиции, середина харвестерного агрегата, конец харвестерного агрегата с выходящим полухлыстом в конечной позиции протаскивания, запись времени протаскивания, фиксация времени;



Рис. 3. Копия экрана настроек максимального давления протаскивающих валцов на измерительной системе Tech Measure 1000

7) обработка результатов в форме Excel таблиц (занесение данных, вычисление среднего, коэффициента вариации, ошибки, построение графиков, пример на рис. 4.);



Рис. 4. Копия экрана обработки результатов эксперимента (желтым выделены средние значения по результатам трех повторов)

8) анализ результатов. Например, по результатам эксперимента (см. рис. 4) следуют выводы:

- время протаскивания (производительность переместительной операции) изменяется в зависимости от закона изменения давления вальцов на образующую ствола при протаскивании;
- установлена возможность проведения подобных экспериментов в виде практико-ориентированных занятий на полигоне кафедры;
- имеется экстремум – максимум скорости протаскивания, для поиска которого необходима постановка активного эксперимента.

### Список источников

1. Якимович С. Б. Оптимальное управление процессами лесозаготовок: уравнения состояний // Вестник Московского государственного университета леса – Лесной вестник. 2003. № 3. С. 149–160. URL: [https:// www.elibrary.ru/item.asp?id=9320028](https://www.elibrary.ru/item.asp?id=9320028) (дата обращения: 31.05.2023).

2. Сравнительный анализ способов заготовки древесины харвестером по критерию производительности и удельной энергоёмкости / С. Б. Якимович [и др.] // Леса России и хозяйство в них. 2021. № 4 (79). С. 69–74.

3. Опытнo-промышленная оценка эффективности нового способа заготовки сортиментов / С. Б. Якимович [и др.] // Вестник Московского государственного университета леса – Лесной вестник. 2013. № 1. С. 192–196.

### References

1. Yakimovich S. B. Optimal control of logging processes: equations of state // Bulletin of the Moscow State Forest University - Forest Bulletin. 2003. No. 3. With. 149–160. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=9320028> (accessed 31.05.2023).

2. Comparative analysis of wood harvesting methods with a harvester-rem according to the criterion of productivity and specific energy consumption / S. B. Yakimovich [et al.] // Forests of Russia and economy in them. 2021. No. 4 (79). P. 69–74. (in Russ.)

3. Pilot-industrial assessment of the effectiveness of a new way of harvesting assortments / S. B. Yakimovich [et al.] // Bulletin of the Moscow State Forest University – Forest Bulletin. 2013. No. 1. With. P. 192–196. (in Russ.)