

**ПЕРСПЕКТИВЫ АВТОМАТИЗАЦИИ ПРОЦЕССОВ ИЗМЕРЕНИЯ
ФИЗИЧЕСКИХ И ХИМИЧЕСКИХ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ
ФАКТОРОВ ПРИ КОНТРОЛЕ УСЛОВИЙ ТРУДА
В ДЕРЕВООБРАБОТКЕ**

Георгий Владиславович Чумарный¹, Юрий Викторович Сахаров²

^{1, 2} Уральский государственный лесотехнический университет, Екатеринбург, Россия

¹ chumarnyigv@m.usfeu.ru

² ishadow104@gmail.com

Аннотация. В статье рассматриваются перспективы автоматизации измерения физических и химических факторов в деревообработке, включая использование датчиков и систем мониторинга для повышения безопасности и качества продукции. Выделен ряд направлений по улучшению контроля производственных факторов. Обсуждается роль автоматизации в оценке условий труда и снижении рисков профессиональных заболеваний.

Ключевые слова: автоматизация, деревообработка, измерение факторов, безопасность

Для цитирования: Чумарный Г. В., Сахаров Ю. В. Перспективы автоматизации процессов измерения физических и химических производственных факторов при контроле условий труда в деревообработке // Деревообработка: технологии, оборудование, менеджмент XXI века = Woodworking: technologies, equipment, management of the XXI century : материалы XX Международного евразийского симпозиума. Екатеринбург : УГЛТУ, 2025. С. 135–139.

Original article

**PROSPECTS FOR AUTOMATION OF MEASUREMENT PROCESSES
OF PHYSICAL AND CHEMICAL PRODUCTION FACTORS IN THE
CONTROL OF WORKING CONDITIONS IN WOODWORKING**

Georgiy V. Chumarny¹, Yuriy V. Sakharov²

^{1, 2} Ural State Forest Engineering University, Ekaterinburg, Russia

¹ chumarnyigv@m.usfeu.ru

² ishadow104@gmail.com

Abstract. The article considers the prospects for automation of measurement of physical and chemical factors in woodworking, including the use of sensors and monitoring systems to improve product safety and quality. A number of directions have been identified to improve the control of production factors. The role of automation in assessing working conditions and reducing the risks of occupational diseases is discussed.

Keywords: automation, woodworking, factor measurement, safety

For citation: Chumarny G. V., Sakharov Yu. V. (2025) Perspektivy avtomatizatsii processov izmereniya fizicheskikh i himicheskikh proizvodstvennykh faktorov pri kontrole uslovij truda v derevoobrabotke [Prospects for automation of measurement processes of physical and chemical production factors in the control of working conditions in woodworking]. Woodworking: technologies, equipment, management of the XXI century [Woodworking: technologies, equipment, management of the XXI century : materials of the XX International Eurasian Symposium]. Ekaterinburg : USFEU, 2025. P. 135–139. (In Russ).

Деревообработка является комплексом технологических процессов, направленных на изготовление древесных материалов в готовую продукцию или полуфабрикаты. В обычной практике данные процессы включают распиловку, строгание, фрезерование, сверление и шлифовку.

Наиболее актуально при таких процессах осуществлять контроль физических факторов, таких как температура, влажность, вибрация, давление и сила резания и т. п. Измерения происходят зачастую с задержками и низкой точностью. Кроме того, в процессе обработки древесины могут выделяться химические вещества – смолы, летучие органические соединения (ЛОС), формальдегид и другие вредные компоненты. Их концентрация контролируется редко или только при лабораторных исследованиях, что затрудняет своевременное выявление опасных условий труда. Все это ведет к повышенному риску для работников из-за недостаточного контроля условий труда и воздействия химических факторов и, как следствие, к снижению производительности и увеличению брака.

Современные технологии позволяют значительно повысить эффективность и безопасность процессов деревообработки за счет автоматизации измерений как физических, так и химических факторов, что позволяет оперативно отреагировать на негативную ситуацию.

Отметим существование проблемы оптимального выбора метода измерения: он зависит от конкретных задач производства. Основные факторы, которые необходимо учитывать при выборе метода измерения:

- требуемая точность измерений;
- необходимость непрерывного контроля;
- тип обрабатываемого материала;
- экономическая эффективность.

На предприятиях деревоперерабатывающих производств, с целью решения данной проблемы, представляется перспективным внедрение и развитие автоматизированных систем измерения факторов производственной среды (с использованием современных цифровых технологий).

Возможные направления по улучшению и автоматизации контроля физических и химических производственных факторов, связанные с применением конкретного оборудования, показаны ниже (таблица).

Направления по улучшению контроля производственных факторов

№	Направление улучшения	Применяющееся оборудование
1	Контроль условий хранения и обработки древесины	Датчики температуры и влажности с автоматической регистрацией данных
2	Постоянный мониторинг вибрации оборудования и рабочих мест	Вибромониторы и акселерометры
3	Измерение силы резания и давления в станках и оптимизации режимов обработки	Интеграция систем с помощью датчиков силы и давления
4	Отслеживание в реальном времени параметров оборудования и окружающей среды	Разработка систем сбора данных на базе IT
5	Определение формальдегида и других вредных химических веществ в воздухе рабочей зоны	Сенсоры для определения концентрации летучих органических соединений (ЛОС)
6	Автоматизация системы визуального контроля качества продукции	Использование видеокамер и машинного обучения
7	Постоянный мониторинг уровня вредных веществ в воздухе на рабочем месте	Портативные или стационарные газоанализаторы
8	Оперативное предсказание возможных превышений предельно допустимых концентраций (ПДК) химических веществ	Внедрение систем предиктивного анализа данных

Мероприятия, осуществляемые в рамках этих направлений, позволяют не только повысить точность измерений физических и химических факторов, но и обеспечить постоянный мониторинг состояния безопасности трудовой деятельности. Это способствует снижению риска профессиональных заболеваний, связанных с воздействием вредных веществ, а также повышает качество продукции за счет контроля условий, при которых осуществляется производственный процесс.

Следует также отметить перспективы применения автоматизации при проведении процедуры СОУТ (специальной оценки условий труда) работников с целью выявления вредных факторов и определения их уровня опасности. В этом контексте автоматизация измерений физических и химических факторов способствует более точной и объективной оценке условий

труда. В отличие от ручных методов, автоматизированные системы обеспечивают непрерывный сбор данных о температуре, влажности, вибрации, а также о концентрации вредных веществ в воздухе рабочей зоны – ЛОС: формальдегиде и других химикатах. Это позволяет своевременно реагировать на превышения ПДК, также снижая риск профессиональных заболеваний работников.

Перспективы автоматизации процессов измерения физических и химических факторов в деревообработке открывают широкие возможности для повышения эффективности производства, улучшения условий труда и снижения рисков профессиональных заболеваний. Внедрение современных датчиков температуры, влажности, вибрации, а также газоанализаторов позволяет перейти от ручных методов к непрерывному мониторингу параметров окружающей среды и оборудования [1]. Это не только способствует более точной оценке условий труда в рамках СОУТ, но также обеспечивает своевременное реагирование на превышения ПДК вредных веществ. В будущем развитие технологий IT, машинного обучения и интеграции систем управления позволит создать полностью автоматизированные производственные цепочки с высоким уровнем безопасности и качества продукции.

Можно заключить, что:

- внедрение современных технологий в деревообработку, таких как автоматизация и цифровизация, кардинально меняет подходы к организации производственной деятельности. Эти изменения не только способствуют повышению эффективности производства продукции, но и ставят сложные задачи перед разработчиками систем измерения и мониторинга производственных факторов;
- автоматизация процессов измерения физических и химических факторов тесно связана с задачами СОУТ: она делает оценку более точной, оперативной и основанной на объективных данных. Это способствует созданию безопасных условий труда в деревообрабатывающих предприятиях за счет постоянного мониторинга всех важных параметров;
- в условиях динамично меняющегося рынка компании внедряющие современные технологии получают явное преимущество и могут успешно конкурировать на глобальном уровне.

Таким образом, будущее деревообработки будет определяться не только традиционными методами, но и инновациями, которые помогут отрасли развиваться и адаптироваться к новым вызовам [2].

Список источников

1. О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения : Федеральный закон от 30.03.1999 № 52-ФЗ (последняя редакция) // КонсультантПлюс : [сайт]. URL: <https://clk.li/RrFq> (дата обращения: 13.06.2025).
2. Блохин М. А., Гаврюшина Н. Т., Сиротов А. В. Автоматизация и роботизация технологии лесопиления : учебное пособие / под ред. С. С. Гаврюшина. М. : МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2020. 72 с.

References

1. On Sanitary and Epidemiological Welfare of the Population : Federal Law dated 30.03.1999 № 52-FL (latest edition) // ConsultantPlus : [website]. URL: <https://clk.li/RrFq> (date of accessed: 13.06.2025).
2. Blokhin M. A., Gavryushina N. T., Sirotoy A. V. Automation and robotization of sawmilling technology : textbook / ed. by S. S. Gavryushin. M. : Bauman Moscow State Technical University, 2020. 72 p. (In Russ).