Статья поступила в редакцию: 04.10.2026
Статья принята к публикации: 17.10.2026
Статья опубликована: 28.10.2026

УДК 614.895

DOI: 10.32743/UniTech.2026.151.10.23580

Охрана труда работников в цехах деревообрабатывающих предприятий

Мамаджанов Зокиржон Нематжанович
доц.
Наманганский государственный технический университет
Республика Узбекистан, г. Наманган
E-mail: zokirjon.mamadjanov.79@gmail.com

Мамадалиев Адхамжон Тухтамирзаевич
доц.
Наманганский государственный технический университет
Республика Узбекистан, г. Наманган

Occupational safety of workers in woodworking enterprise shops

Mamadzhanov Zokirjon Nematjanovich
Associate Professor
Namangan State Technical University
Republic of Uzbekistan, Namangan

Mamadaliev Adkhamjon Tukhtamirzaevich
Associate Professor
Namangan State Technical University
Republic of Uzbekistan, Namangan

Аннотация

В статье рассматриваются опасные и вредные производственные факторы, характерные для основных цехов деревообрабатывающих предприятий, и обосновываются направления совершенствования системы охраны труда на основе оценки профессиональных рисков. Систематизированы механические, физические, аэродисперсные, химические, электрические и пожаро-взрывоопасные факторы, возникающие при распиловке, строгании, фрезеровании, сушке древесины, антисептической обработке и нанесении лакокрасочных покрытий. Раскрыты критерии предварительной оценки рисков с использованием матрицы вероятности возникновения опасного события и тяжести его последствий. Предложены показатели для количественного сопоставления условий труда до и после внедрения инженерных средств защиты. На основе современных научных публикаций рассмотрены результаты исследований воздействия древесной пыли и эффективности технических средств её удаления. Уточнены

Библиографическое описание: Мамаджанов З.Н., Мамадалиев А.Т. Охрана труда работников в цехах деревообрабатывающих предприятий // Universum: технические науки : электрон. научн. журн. 2026. 10(151). URL: https://7universum.com/ru/tech/archive/item/23580

критерии отбора источников, порядок сравнительного анализа и принципы формирования классификации опасностей. Предложена поэтапная модель управления охраной труда, предусматривающая выявление опасностей, оценку рисков, применение инженерных и организационных мер, использование средств индивидуальной защиты и последующий мониторинг. Практическая значимость исследования заключается в возможности применения предложенной методики при предварительной оценке профессиональных рисков и разработке профилактических мероприятий в деревообрабатывающих цехах.

Abstract

The article examines hazardous and harmful occupational factors in woodworking shops and proposes an approach to improving occupational safety through risk assessment. Mechanical, physical, airborne, chemical, electrical, and fire and explosion hazards associated with sawing, planing, milling, wood drying, antiseptic treatment, and coating operations are classified. A preliminary risk assessment method based on the likelihood of hazardous events and the severity of their consequences is presented. Quantitative indicators for comparing workplace conditions before and after the implementation of engineering controls are proposed. Recent scientific studies on wood dust exposure and dust extraction effectiveness are reviewed. The criteria for selecting scientific and regulatory sources, the comparative analysis procedure, and the principles used to classify hazards are specified. A staged occupational safety management model is proposed, covering hazard identification, risk assessment, engineering and organizational controls, personal protective equipment, and subsequent monitoring. The proposed approach may be used for preliminary occupational risk assessment and the development of preventive measures in woodworking facilities.

Ключевые слова: охрана труда, деревообработка, профессиональный риск, древесная пыль, аспирация, вентиляция, оценка опасностей, средства индивидуальной защиты.

Keywords: occupational safety, woodworking, occupational risk, wood dust, dust extraction, ventilation, hazard assessment, personal protective equipment.

Введение

Деревообрабатывающая промышленность производит строительные материалы, мебель, паркет, древесные плиты, фанеру и другие изделия. Технологические процессы включают распиловку, окорку, строгание, фрезерование, сушку, склеивание, антисептическую обработку и нанесение лакокрасочных покрытий. Каждый из этих процессов характеризуется специфическими источниками опасности, которые могут воздействовать на работников одновременно. К основным производственным опасностям относятся движущиеся механизмы и режущие инструменты, выбросы заготовок, древесная пыль, шум, вибрация, химические вещества, электрические опасности и возможность возникновения пожара или взрыва. Особого внимания требует древесная пыль, поскольку она способна вызывать неблагоприятные последствия для здоровья и при определённых условиях создавать пожарную и взрывную опасность [5–7, 10, 13].

Исследование, опубликованное в 2024 году в журнале *Annals of Work Exposures and Health*, охватывало 22 предприятия и 252 измерения воздействия древесной пыли. В 15 измерениях, или 6 % общей выборки, концентрация превышала 5 мг/м³. Авторы также отметили необходимость совершенствования местной вытяжной вентиляции при шлифовании и использовании ручных инструментов [13]. Эти данные характеризуют обследованные британские предприятия и не должны автоматически переноситься на условия производства в Республике Узбекистан. Современный подход к охране труда предполагает переход от устранения последствий происшествий к систематическому выявлению опасностей, оценке рисков и применению профилактических мер. При этом приоритет должен отдаваться устранению опасности или снижению её воздействия инженерными средствами, а не только обеспечению работников средствами индивидуальной защиты [1, 12].

Цель исследования – систематизировать опасные и вредные производственные факторы деревообрабатывающих предприятий и разработать методический подход к их предварительной количественной оценке и выбору профилактических мероприятий.

Для достижения цели поставлены следующие задачи:

- классифицировать опасности по основным цехам и технологическим операциям;
- определить критерии предварительной оценки профессиональных рисков;
- обосновать показатели эффективности инженерных средств защиты;
- уточнить принципы отбора и сравнительного анализа научных и нормативных источников;
- предложить последовательность организации профилактических мероприятий.

Материалы и методы

Исследование основано на анализе нормативных документов Республики Узбекистан, международных стандартов по управлению охраной труда, научных публикаций по оценке воздействия древесной пыли и технических материалов организаций, занимающихся вопросами производственной безопасности.

При отборе научных источников учитывались соответствие тематике исследования, наличие описания методов измерения или оценки профессиональных рисков, представление количественных результатов, доступность библиографических данных и возможность проверки публикации по DOI или официальной странице издателя. Особое внимание уделялось исследованиям 2022-2025 годов. Более ранние нормативные документы и стандарты сохранялись в тех случаях, когда они необходимы для раскрытия правовых и технических требований.

Сравнительный анализ проводился по четырём направлениям: характер опасности, метод её выявления, показатель оценки воздействия и рекомендуемая мера контроля. На этой основе сформирована классификация по принципу «технологический процесс – источник опасности – возможные последствия – показатель оценки – профилактические мероприятия».

Для предварительной оценки профессионального риска предлагается использовать матричный метод, основанный на двух параметрах: вероятности возникновения опасного события и тяжести возможных последствий.

Интегральный показатель риска определяется по формуле:

$$R = p \times s,$$

где R – балл риска; P – оценка вероятности опасного события по пятибалльной шкале; S — оценка тяжести последствий по пятибалльной шкале.

Вероятность оценивается от 1 до 5: от редкого события до события, которое ожидается часто. Тяжесть последствий оценивается от 1 до 5: от незначительного повреждения до смертельного или другого катастрофического исхода.

Предлагаемая шкала интерпретации риска:

- 1-4 балла – низкий риск;
- 5-9 баллов – умеренный риск;
- 10-16 баллов – высокий риск;
- 17-25 баллов – критический риск.

Указанные интервалы являются предлагаемой рабочей шкалой для предварительной оценки и должны быть утверждены организацией с учётом действующих нормативных требований, отраслевых условий и принятого порядка управления рисками. Балльная оценка не заменяет инструментальные измерения концентрации пыли, шума, химических веществ и других производственных факторов.

Результаты и обсуждение

Классификация опасностей в деревообрабатывающих цехах. Опасные и вредные производственные факторы классифицированы по характеру воздействия и особенностям технологического процесса.

Механические факторы связаны с движущимися частями оборудования, режущими инструментами, конвейерами и перемещением заготовок. Физические факторы включают шум, вибрацию, повышенную температуру и недостаточное освещение. Аэродисперсные факторы представлены древесной пылью и мелкими частицами материала. Химические факторы возникают при использовании антисептиков, клеев, растворителей и лакокрасочных материалов. Электрические опасности обусловлены неисправностью оборудования и нарушением требований электробезопасности. Пожаро-взрывоопасные факторы связаны с горючими материалами, древесной пылью и парами растворителей [1, 4, 7, 8].

Таблица 1. Опасности, последствия и меры контроля в основных цехах деревообрабатывающего предприятия

Цех или процесс	Основные опасности	Показатель оценки	Приоритетные меры защиты
Окорка древесины	Вращающиеся механизмы, конвейеры, шум	Частота опасных ситуаций, уровень шума	Ограждения, блокировки, шумоизоляция
Распиловка	Контакт с пилой, выброс заготовки, пыль	Частота инциден-тов, концентрация пыли	Защитные устройства, аспирация, толкатели
Строгание	Режущие ножи, шум, пыль	Частота опасных ситуаций, уровень шума и пыли	Ограждения, местная вытяжка

Цех или процесс	Основные опасности	Показатель оценки	Приоритетные меры защиты
Фрезерование	Высокоскоростной инструмент, выброс частиц	Частота инцидентов, концентрация пыли	Зажимные приспособления, блокировки, аспирация
Антисептическая обработка	Химические растворы и пары	Концентрация вещества, контакт с кожей	Герметизация, вентиляция, подходящие СИЗ
Производство паркета	Движущиеся платформы, защемление	Число опасных ситуаций, исправ-ность блокировок	Механические упоры, блокировка, механизация
Лакокрасочные работы	Пары растворителей, горючие вещества	Концентрация паров, состояние вентиляции	Местная вытяжка, безопасное хранение, контроль источников зажигания
Сушильная камера	Высокая температура, пожар	Температура, исправность автоматики	Контроль температуры, вентиляция, аварийное отключение
Склад	Падение грузов, защемление	Число опасных ситуаций, устойчивость штабелей	Механизация, ограничение нагрузки, безопасная схема складирования
Удаление отходов	Пыль, стружка, горючие отложения	Запылённость, частота накопления отходов	Аспирация, уборка промышленным пылесосом, контроль пожароопасности

Примечание: показатели в таблице обозначают параметры, которые следует измерять или регистрировать при обследовании конкретного предприятия. Они не являются результатами собственных инструментальных измерений авторов.

Таблица показывает, что одна и та же технологическая операция может создавать несколько взаимосвязанных опасностей. Например, при распиловке одновременно присутствуют риск механической травмы, образование пыли и шум. Поэтому оценка должна учитывать не только отдельные факторы, но и условия их совместного воздействия.

Методика количественной оценки профессиональных рисков. Для практического применения предложена матрица, позволяющая предварительно ранжировать опасности по степени риска.

Матрица оценки профессионального риска

Таблица 2. Примечание: S – тяжесть последствий; P – вероятность события. Интерпретация баллов приведена в разделе «Материалы и методы»

Вероятность P	S = 1	S = 2	S = 3	S = 4	S = 5
1 – редкая	1	2	3	4	5
2 – маловероятная	2	4	6	8	10
3 – возможная	3	6	9	12	15
4 – вероятная	4	8	12	16	20
5 – частая	5	10	15	20	25

Для иллюстрации применения методики рассмотрим условный пример оценки опасностей при распиловке древесины.

Пример 1. Для опасного контакта с режущим инструментом экспертная группа предварительно присвоила вероятность P = 3, а тяжесть последствий S = 5. Тогда: R = 3 × 5 = 15 баллов.

По предложенной шкале это высокий риск. Следовательно, необходимо проверить конструкцию защитного ограждения, исправность блокировок, наличие аварийного отключения и безопасную организацию подачи заготовок.

Пример 2. Для воздействия древесной пыли до установки дополнительных средств контроля условно приняты P = 4 и S = 3: R = 4 × 3 = 12 баллов.

После установки и проверки местной вытяжной системы вероятность воздействия может быть переоценена, однако её снижение нельзя считать доказанным без повторной оценки условий труда и измерения концентрации пыли. Приведённые баллы являются иллюстративными, а не результатами обследования реального предприятия. При практическом применении P и S должны устанавливаться на основе наблюдений, статистики происшествий, экспертной оценки и данных измерений. При наличии нормативных ограничений превышение допустимого уровня требует соответствующих корректирующих действий независимо от итогового балла матрицы.

Количественная оценка эффективности инженерных средств защиты. Эффективность технических мероприятий целесообразно оценивать сравнением показателей до и после их внедрения.

Для оценки снижения концентрации древесной пыли применяется формула:

$$E = (c_0 - c_1) / c_0 \times 100\ \%,$$

где E – относительное снижение концентрации, %; C_0 – концентрация до внедрения мероприятия; C_1 – концентрация после его внедрения.

Для корректного сравнения необходимо проводить измерения при сопоставимых технологических операциях, производительности оборудования, продолжительности работы и условиях вентиляции. Современные исследования подтверждают, что эффективность технических мер зависит от конкретного процесса. В лабораторных экспериментах, опубликованных в 2017 году, применение пылеудаления совместно со столом с нисходящим потоком воздуха снижало воздействие пыли при фрезеровании на 42,5 %, а при шлифовании – на 85,5 %. Эти результаты относятся к конкретным экспериментальным условиям и не могут рассматриваться как гарантированная эффективность оборудования на любом предприятии [15]. В исследовании 2025 года анализировались 23 предприятия. Увлажнение воздуха было связано со снижением среднего геометрического уровня воздействия вдыхаемой древесной пыли с 1,36 до 0,56 мг/м³, что соответствует относительному снижению примерно на 58,8 %. При этом наблюдались изменения воздействия других компонентов производственной среды, поэтому данная мера требует комплексной оценки, а не только контроля пыли [14]. Для расчёта эффективности конкретного мероприятия рекомендуется использовать таблицу регистрации измерений.

Таблица 3. Форма количественной оценки эффективности защитных мероприятий

Показатель	До внедрения	После внедрения	Способ оценки
Концентрация древесной пыли, мг/м³	C_0	C_1	Инструментальное измерение
Снижение концентрации, %	—	E	Расчёт по формуле
Уровень шума, дБА	L_0	L_1	Шумомер, сопоставимые условия

Показатель	До внедрения	После внедрения	Способ оценки
Число опасных ситуаций за период	N_0	N_1	Журнал регистрации
Доля исправных защитных устройств, %	A_0	A_1	Проверка оборудования
Доля работников, прошедших обучение, %	T_0	T_1	Журналы обучения и проверки знаний

Примечание: C_0, C_1, L_0, L_1, N_0, N_1, A_0, A_1, T_0 и T_1 – показатели, которые необходимо заполнить по результатам обследования предприятия. Таблица представляет форму сбора данных, а не готовые экспериментальные результаты.

Для механических опасностей следует учитывать не только количество зарегистрированных травм, но и число опасных ситуаций, результаты проверки защитных устройств и соблюдение безопасных процедур. При сравнении периодов необходимо учитывать продолжительность работы и объём выпускаемой продукции. Инженерные и организационные меры защиты. В распиловочных, строгальных и фрезерных цехах приоритетными мерами являются защитные ограждения, блокировки, аварийное отключение, безопасные приспособления для подачи заготовок и местная аспирация. При ремонте оборудования необходимо исключать его случайный запуск посредством надлежащего отключения и блокировки источников энергии.

При антисептической обработке и нанесении лакокрасочных покрытий необходимо учитывать свойства применяемых химических веществ, обеспечивать местную вытяжную вентиляцию, безопасное хранение материалов и подбор подходящих средств индивидуальной защиты на основании документации изготовителя. Для удаления древесной пыли предпочтительно улавливание непосредственно в месте образования. В исследовании британских предприятий выявлено, что операции шлифования, очистки и технического обслуживания могут создавать значительную пылевую нагрузку; авторы указали на необходимость улучшения систем местной вытяжной вентиляции и практик использования средств защиты органов дыхания [13].

Системы аспирации должны регулярно проверяться, а состояние фильтров, воздуховодов и соединений – контролироваться в рамках технического обслуживания. При этом рециркуляция воздуха и изменение влажности производственного помещения требуют оценки возможного влияния на пыль, летучие вещества и микробиологические компоненты [14].

Средства индивидуальной защиты применяются как дополнительный уровень защиты, когда опасность не удалось полностью устранить инженерными или организационными мерами. Их тип должен соответствовать конкретной опасности, условиям работы и результатам оценки риска.

Предлагаемая модель управления охраной труда. Предлагаемая модель состоит из шести последовательных этапов:

1. Выявление опасностей. Определение источников опасности для каждой технологической операции.

2. Оценка рисков. Определение вероятности события, тяжести последствий и приоритетности профилактических мер.

3. Инженерная защита. Устранение опасности или снижение воздействия с помощью ограждений, блокировок, аспирации и вентиляции.

4. Организационные мероприятия. Инструктажи, обучение, безопасные технологические процедуры и контроль доступа в опасные зоны.

5. Средства индивидуальной защиты. Подбор и применение СИЗ в соответствии с характером опасности.

6. Мониторинг и пересмотр. Повторные измерения, проверка оборудования, регистрация происшествий и корректировка оценки рисков.

Основное преимущество модели заключается в возможности связать выявленную опасность с конкретным показателем контроля и проверяемым профилактическим мероприятием. Повторная оценка позволяет определить, действительно ли внедрённая мера снизила риск.

Научная новизна. Научная новизна работы заключается в систематизации опасностей деревообрабатывающего производства по схеме «технологический процесс – источник опасности – последствия – показатель оценки – мера защиты» и разработке предлагаемого алгоритма предварительной балльной оценки профессиональных рисков.

Дополнительно предложена система показателей для сопоставления условий труда до и после внедрения инженерных мероприятий. В отличие от преимущественно описательного рассмотрения защитных средств, предложенный подход предусматривает проверку их эффективности по результатам повторных измерений и регистрации производственных событий.

Предложенная методика носит методический характер и требует апробации на конкретных деревообрабатывающих предприятиях.

Практическая значимость**.** Предложенные подходы могут использоваться при предварительной оценке профессиональных рисков, разработке локальных инструкций по охране труда, определении приоритетных мероприятий для распиловочных, строгальных, фрезерных и лакокрасочных цехов, а также при организации мониторинга производственной среды.

Формы таблиц позволяют собирать сопоставимые данные, рассчитывать снижение концентрации пыли, контролировать исправность защитных устройств и оценивать выполнение мероприятий по обучению работников.

Заключение

Обеспечение безопасности труда в деревообрабатывающих цехах требует комплексного подхода, учитывающего механические, физические, аэродисперсные, химические, электрические и пожаро-взрывоопасные факторы.

Для предварительного ранжирования опасностей предложено использовать матрицу профессионального риска, основанную на вероятности возникновения опасного события и тяжести его последствий. Данный подход позволяет определить приоритетные направления профилактики, однако должен дополняться инструментальными измерениями и анализом фактических производственных данных. Результаты современных исследований показывают, что воздействие древесной пыли зависит от вида технологической операции, организации уборки, состояния местной вытяжной вентиляции и применяемых технических средств.

Эффективность конкретных мероприятий необходимо проверять в условиях соответствующего предприятия, поскольку результаты отдельных исследований не могут автоматически переноситься на другие производственные объекты. Предложенная модель управления охраной труда объединяет выявление опасностей, оценку рисков, инженерную и организационную защиту, применение средств индивидуальной защиты и мониторинг. Её практическое применение позволит систематизировать профилактические мероприятия и создать основу для последующей апробации методики на деревообрабатывающих предприятиях Республики Узбекистан.

Список литературы

1. ГОСТ 12.3.042–88. Система стандартов безопасности труда. Производство деревообрабатывающее. Общие требования безопасности.
2. Приказ Министерства труда и социальной защиты населения Республики Узбекистан от 4 августа 2009 года № 44-Б. Правила по охране труда для работников деревообрабатывающего производства. Зарегистрирован Министерством юстиции Республики Узбекистан 4 сентября 2009 года, регистрационный № 2003.
3. Республика Узбекистан. Закон «Об охране труда» от 22 сентября 2016 года № ЗРУ-410.
4. Республика Узбекистан. Трудовой кодекс. Закон от 28 октября 2022 года № ЗРУ-798.
5. Chamba P.S., Baatjies R., Singh T.S., Cumbane A.J., Jeebhay M.F. Exposure Characterization of Wood Dust Particulate, Endotoxins, and (1–3)-β-d-Glucans, and Their Determinants in Mozambiquan Wood Processing Workers // Annals of Work Exposures and Health. – 2023. – T. 67, № 4. – P. 485–495. – DOI: 10.1093/annweh/wxac100.
6. I. Basinas [et al.]. Development of a quantitative North and Central European job exposure matrix for wood dust // Annals of Work Exposures and Health. – 2023. – T. 67, № 6. – P. 758–771. – DOI: 10.1093/annweh/wxad073.
7. Health and Safety Executive. Wood dust: Controlling the risk. WIS23 (rev3) [Электронный ресурс]. – 2022. URL: https://www.hse.gov.uk/PUBNS/wis23.htm (дата обращения: 17.10.2026).
8. Health and Safety Executive. Wood dust: Local exhaust ventilation and exposure control guidance for woodworking. WIS23 (rev3) [Электронный ресурс]. – 2022. URL: https://www.hse.gov.uk/PUBNS/wis23.htm (дата обращения: 17.10.2026).
9. ISO 45001:2018. Occupational health and safety management systems – Requirements with guidance for use. – Geneva: International Organization for Standardization, 2018.
10. Kargar-Shouroki F., Dehghan Banadkuki M.R., Jambarsang S., Emami A. The association between wood dust exposure and respiratory disorders and oxidative stress among furniture workers // Wiener klinische Wochenschrift. – 2022. – T. 134, № 13–14. – P. 529–537. – DOI: 10.1007/s00508-022-02048-5.
11. National Institute for Occupational Safety and Health. Engineering Controls Database: Wood Dust Control. Centers for Disease Control and Prevention [Электронный ресурс]. URL: https://www.cdc.gov/niosh/engcontrols/ (дата обращения: 17.10.2026).

12. Occupational Safety and Health Administration. Woodworking eTool: Plantwide Woodworking Hazards; Point of Operation; Wood Dust. U.S. Department of Labor [Электронный ресурс]. URL: https://www.osha.gov/etools/woodworking (дата обращения: 17.10.2026).
13. Simpson A.T., Beattie H., Lekka C., Keen C. Health and Safety Executive research on wood dust exposure controls in British manufacturing // Annals of Work Exposures and Health. – 2024. – T. 68, № 2. – P. 180–191. – DOI: 10.1093/annweh/wxad073.
14. Straumfors A., Pedersen I., Brinchmann E.Z. et al. Impact of air recirculation and humidification systems on wood dust exposure during woodworking // Annals of Work Exposures and Health. – 2025. – T. 69, № 6. – P. 652–664. – DOI: 10.1093/annweh/wxaf027.
15. Wood Dust in Joineries and Furniture Manufacturing: An Exposure Deter-minant and Intervention Study // Annals of Work Exposures and Health. – 2017. – T. 61, № 4. – P. 416–428. – DOI: 10.1093/annweh/wxx020.

References

1. GOST 12.3.042–88. [Occupational Safety Standards System. Woodworking production. General safety requirements] (In Russ.).
2. Prikaz Ministerstva truda i sotsial'noj zashchity naseleniya Respubliki Uzbekistan ot 4 avgusta 2009 goda № 44-B. [Labor protection rules for workers in woodworking production. Registered by the Ministry of Justice of the Republic of Uzbekistan on September 4, 2009, registration No. 2003] (In Russ.).
3. [Law “On Labor Protection” of September 22, 2016 No. ZRU-410] (In Russ.).
4. [Labor Code. Law of October 28, 2022 No. ZRU-798] (In Russ.).
5. Chamba P.S., Baatjies R., Singh T.S., Cumbane A.J., Jeebhay M.F. Exposure Characterization of Wood Dust Particulate, Endotoxins, and (1–3)-β-d-Glucans, and Their Determinants in Mozambiquan Wood Processing Workers // Annals of Work Exposures and Health. – 2023. – Vol. 67, No. 4. – P. 485–495. – DOI: 10.1093/annweh/wxac100.
6. Development of a quantitative North and Central European job exposure matrix for wood dust // Annals of Work Exposures and Health. – 2023. – Vol. 67, No. 6. – DOI: 10.1093/annweh/wxad073.
7. Health and Safety Executive. Wood dust: Controlling the risk. WIS23 (rev3) [Электронный ресурс]. – 2022. – URL: https://www.hse.gov.uk/PUBNS/wis23.htm (accessed: 17.10.2026).
8. Health and Safety Executive. Wood dust: Local exhaust ventilation and exposure control guidance for woodworking. WIS23 (rev3) [Электронный ресурс]. – 2022. – URL: https://www.hse.gov.uk/PUBNS/wis23.htm (accessed: 17.10.2026).
9. ISO 45001:2018. Occupational health and safety management systems – Requirements with guidance for use. – Geneva: International Organization for Standardization, 2018.
10. Kargar-Shouroki F., Dehghan Banadkuki M.R., Jambarsang S., Emami A. The association between wood dust exposure and respiratory disorders and oxidative stress among furniture workers // Wiener klinische Wochenschrift. – 2022. – Vol. 134, No. 13–14. – P. 529–537. – DOI: 10.1007/s00508-022-02048-5.

11. National Institute for Occupational Safety and Health. Engineering Controls Database: Wood Dust Control. Centers for Disease Control and Prevention [Электронный ресурс]. – URL: https://www.cdc.gov/niosh/engcontrols/ (accessed: 17.10.2026).
12. Occupational Safety and Health Administration. Woodworking eTool: Plantwide Woodworking Hazards; Point of Operation; Wood Dust. U.S. Department of Labor [Электронный ресурс]. – URL: https://www.osha.gov/etools/woodworking (accessed: 17.10.2026).
13. Simpson A.T., Beattie H., Lekka C., Keen C. Health and Safety Executive research on wood dust exposure controls in British manufacturing // Annals of Work Exposures and Health. – 2024. – Vol. 68, No. 2. – P. 180–191. – DOI: 10.1093/annweh/wxad073.
14. Straumfors A., Pedersen I., Brinchmann E.Z. et al. Impact of air recirculation and humidification systems on wood dust exposure during woodworking // Annals of Work Exposures and Health. – 2025. – Vol. 69, No. 6. – P. 652–664. – DOI: 10.1093/annweh/wxaf027.
15. Wood Dust in Joineries and Furniture Manufacturing: An Exposure Deter-minant and Intervention Study // Annals of Work Exposures and Health. – 2017. – Vol. 61, No. 4. – P. 416–428. – DOI: 10.1093/annweh/wxx020.