

Научная статья

УДК 628.9:634.1

doi: 10.34987/2712-9233.2024.60.12.002

## Инженерно-технические мероприятия по совершенствованию противопожарной защиты лесоперерабатывающего предприятия

*Роман Владимирович Струнин  
Светлана Александровна Ступина  
Любовь Викторовна Долгушина*

*Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России*

*Автор ответственный за переписку: Роман Владимирович Струнин, roma.strunin@internet.ru*

**Аннотация.** В данной статье будут рассмотрены основные методы и подходы к инженерно-техническим мерам по совершенствованию противопожарной защиты лесоперерабатывающего предприятия. Описаны успешные практики внедрения новых технологий и определены основные требования к безопасности на таких объектах. Знание этих аспектов поможет представителям лесной отрасли повысить уровень противопожарной защиты своих предприятий и минимизировать возможные риски. В данной статье представлены инновационные методы и технологии обеспечения пожарной безопасности на производствах лесопромышленного комплекса. Анализ статистических данных позволяет выявить эффективные технические решения для создания систем обеспечения безопасности от пыли в производственных процессах. Важным аспектом является использование разнообразных систем безопасности для обеспечения защиты на производствах лесопромышленного комплекса.

**Ключевые слова:** пожарная безопасность, обеспыливание, статистика, лесоперерабатывающее предприятие, требование пожарной безопасности

**Для цитирования:** Струнин Р.В., Ступина С.А., Долгушина Л.В. Инженерно-технические мероприятия по совершенствованию противопожарной защиты лесоперерабатывающего предприятия // Актуальные проблемы безопасности в техносфере 2023. № 3 (15). С. 87-92. URL:<https://doi.org/10.34987/2712-9233.2024.60.12.002>

## Engineering and technical measures to improve fire protection of a timber processing enterprise

*Roman V. Strunin  
Svetlana A. Stupina  
Liubov V. Dolgushina*

*Siberian Fire and Rescue Academy EMERCOM of Russia*

*Corresponding author: Roman V. Strunin, roma.strunin@internet.ru*

**Abstract.** This article will consider the main methods and approaches to engineering and technical measures to improve the fire protection of a timber processing enterprise. Successful practices of implementation of new technologies are described and basic requirements for safety at such facilities are defined. Knowledge of these aspects will help representatives of the forest industry to increase the level of fire protection of their enterprises and minimize possible risks. This article presents innovative methods and technologies for ensuring

fire safety in the timber industry. Analysis of statistical data allows you to identify effective technical solutions for creating dust safety systems in production processes. An important aspect is the use of a variety of security systems to provide protection in the timber industry.

**Keywords:** fire safety, dedusting, statistics, wood processing plant, fire safety requirement

**For citation:** Strunin R.V., Stupina S.A., Dolgushina L.V. Engineering and technical measures to improve fire protection of a timber processing enterprise // Actual problems of safety In the technosphere 2023. No. 3 (15). P. 87-92. URL:<https://doi.org/10.34987/2712-9233.2024.60.12.002>

Лесоперерабатывающие предприятия являются важным звеном в лесной промышленности, обеспечивая переработку и использование древесного сырья. Однако, сопутствующим риском на таких предприятиях являются пожары, которые могут нанести значительный ущерб как экономический, так и экологический. Поэтому разработка и реализация инженерно-технических мероприятий по противопожарной защите становятся неотъемлемой частью безопасности данных объектов [1-2].

Основная цель инженерно-технических мероприятий по совершенствованию противопожарной защиты лесоперерабатывающего предприятия заключается в минимизации рисков возникновения и распространения пожара. Для этого проводится комплексное изучение всех возможных источников возгорания, анализируются особенности процессов производства и хранения материалов, оцениваются основные опасности для безопасности объекта. На основе полученных данных разрабатывается система мер по улучшению противопожарной защиты – от выбора специального оборудования до организации эффективных автоматических систем контроля.

Основные причины возникновения пожаров на деревообрабатывающих предприятиях представлены на рисунке 1, чаще всего пожары происходят по причине нарушения правил устройства и эксплуатации электрооборудования – 43% [3].

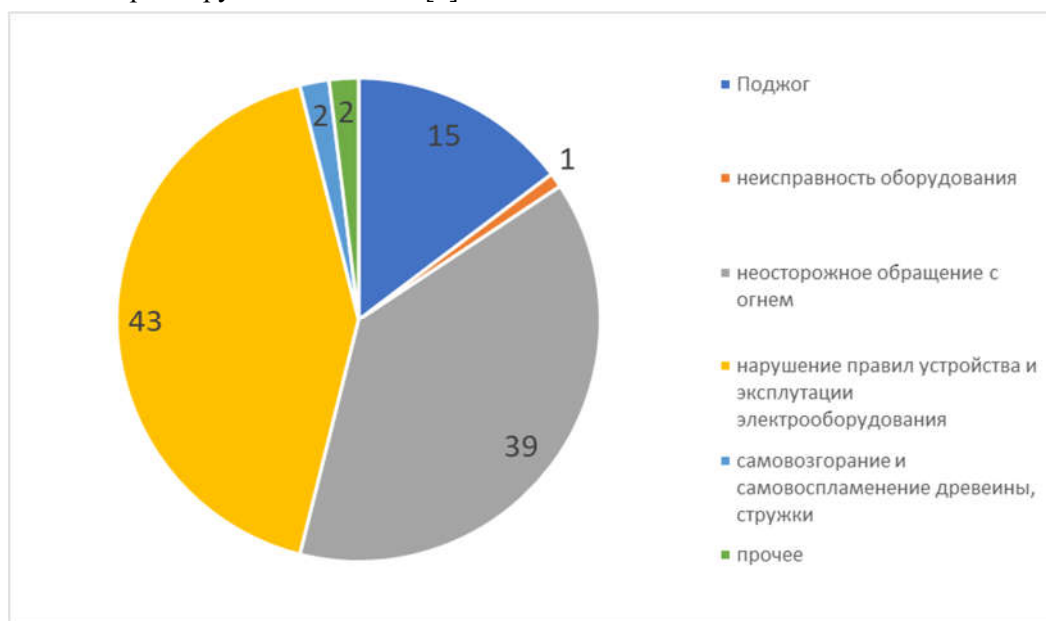


Рис. 1. Основные причины пожаров возникновения пожаров на предприятиях деревообработки за 2022 год

Основными местами возникновения пожаров на территории деревообрабатывающих предприятий явились склады готовой продукции и в местах технологического процесса на предприятиях [3].

Большая роль по борьбе с пылью принадлежит системам кондиционирования воздуха. Для эффективной борьбы с пылью в производственных помещениях лесоперерабатывающих предприятий следует использовать системы кондиционирования, обеспеченные автоматическим регулированием метеорологических условий. Влажность и температура контролируются автоматически, что помогает уменьшить пылеобразование. При разработке нового технологического оборудования необходимо уделять внимание и испытывать аспирационные устройства, обеспечивающие его обслуживание. Лишь при таком подходе можно добиться эффективной работы обеспыливающих систем.

Циклоны в качестве единственной ступени очистки воздуха не могут обеспечить необходимой эффективности пылеулавливания. Их применение вполне целесообразно в качестве I ступени [4].

Для очистки воздуха от древесной пыли в качестве последней ступени очистки наиболее приемлемым являются циклоны с водяной пленкой ЦВП. Эффект действия аппарата по сравнению с обычным циклоном усиливается тем, что пыль, отбрасываемая центробежной силой к стенкам циклона, и поглощается водяной пленкой и превращается в шлам. В результате этого предотвращается вторичный унос пыли, отброшенной на стенки.

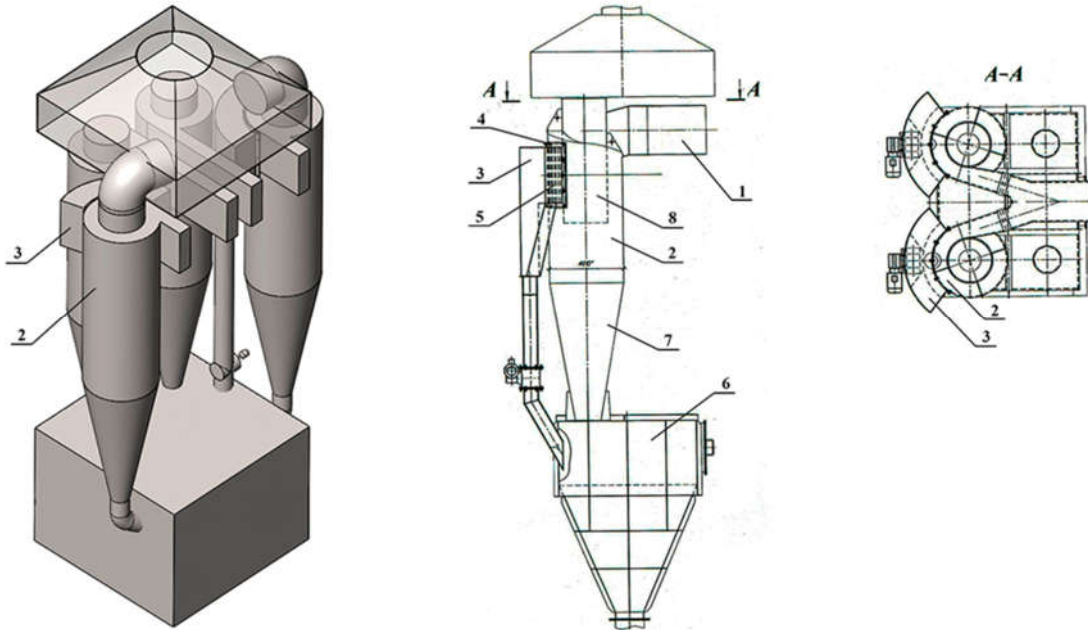


Рис. 2. Циклон с водяной пленкой ЦВП: 1- корпус; 2- выходной патрубок; 3- улитка; 4- коллектор; 5- конусный патрубок (гидрозатвор); 6- входной патрубок

При использовании циклонов с водяной пленкой, риск возгорания и взрыва пыли снижается благодаря увлажнению воздуха и пыли.

Циклон ЦВП обеспечивает очистку воздуха – до 90%, а также эффективно улавливает частицы размером 5-10 мкм – на 90-95%.

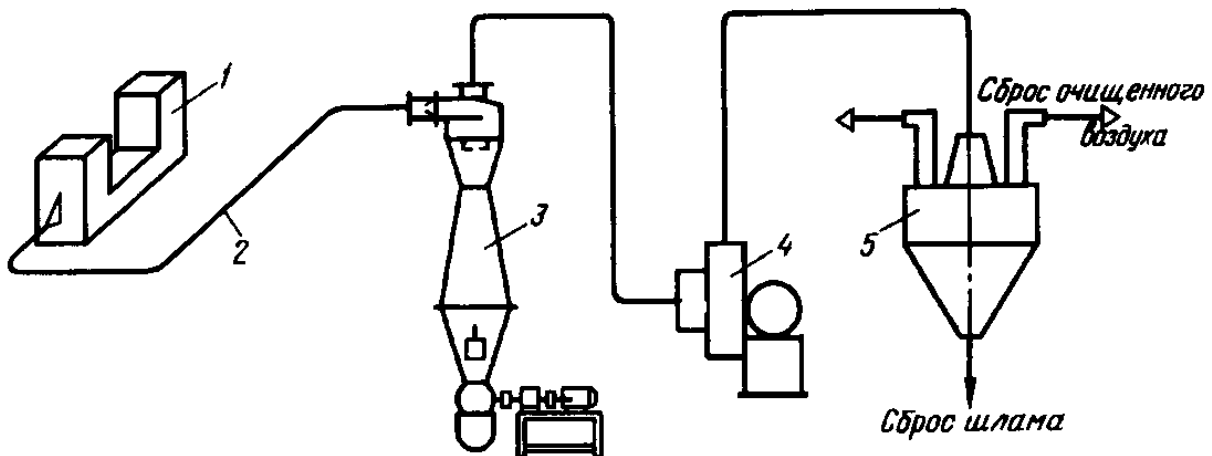


Рис. 3. Схема двуступенчатой очистки воздуха от пыли: 1 - пневмат; 2 - воздуховод; 3 - циклон с конусом-коагулятором; 4 - вентилятор; 5 - мокрый пылеулавливатель

Помимо систем кондиционирования, одним из ключевых аспектов является наличие надежных систем вентиляции и фильтрации.. Хорошо спроектированные вентиляционные системы способны эффективно удалять пыль и другие загрязнения из воздуха, что также помогает улучшить качество

воздуха в производственных помещениях. Фильтры воздушных систем также играют важную роль в борьбе с пылью, поэтому необходимо регулярно производить их замену и обслуживание.

Для повышения эффективности борьбы с пылью важно также обеспечить правильное освещение и уборку помещений. Чистота и порядок в помещениях способствуют уменьшению накопления пыли и облегчают ее удаление. Правильно распланированные рабочие процессы также могут способствовать уменьшению пыли, например, путем использования современных технологий, которые минимизируют образование пыли в процессе работы.

Для эффективной борьбы с осевшей пылью используются различные методы, включая вакуумную пылеуборку. Она отличается высокими санитарно-гигиеническими характеристиками и заключается в использовании специального пылесосного насадка с взаимодействующим факелом для очистки поверхностей от пыли.

Существуют два основных способа вакуумной пылеуборки: применение промышленных пылесосов и использование центральных пылесосных установок. Каждый из этих методов имеет свои преимущества и может быть эффективно использован для борьбы с осевшей пылью в различных условиях.

Использование промышленных пылесосов для уборки производственных помещений предприятий лесной промышленности в большинстве случаев нецелесообразно из-за ряда принципиальных недостатков, присущих этому способу уборки, основными из которых являются следующие:

- малая производительность промышленных пылесосов по воздуху часто недостаточна для высокопроизводительной и качественной уборки различных по характеру поверхностей;
- сравнительно низкое разрежение, создаваемое вентиляторами промышленных пылесосов, может ограничивать применение достаточно длинных шлангов, что затрудняет доступ к труднодоступным местам и уменьшает эффективность работы уборщиков. Это приводит к снижению общей производительности уборочных работ и не позволяет полностью очистить помещения;
- ограниченная емкость пылевых бункеров промышленных пылесосов влечет за собой дополнительные трудности при сборе и удалении пыли из помещения со значительными пылеотложениями;
- несовершенство принципиальных схем и конструктивных решений очистки воздуха, выбрасываемого пылесосами в убираемое помещение;
- неудобство уборки помещений, насыщенных технологическим оборудованием. Пространство вокруг машин и механизмов ограничено, что затрудняет доступ к поверхностям для тщательной очистки. В результате пыль может накапливаться и становиться источником различных проблем, включая возгорания или сбои в работе оборудования.

Применение пылесосов целесообразно в помещениях с незначительными пылеотложениями, а также в тех случаях, когда устройство систем централизованной вакуумной уборки пыли невозможно.

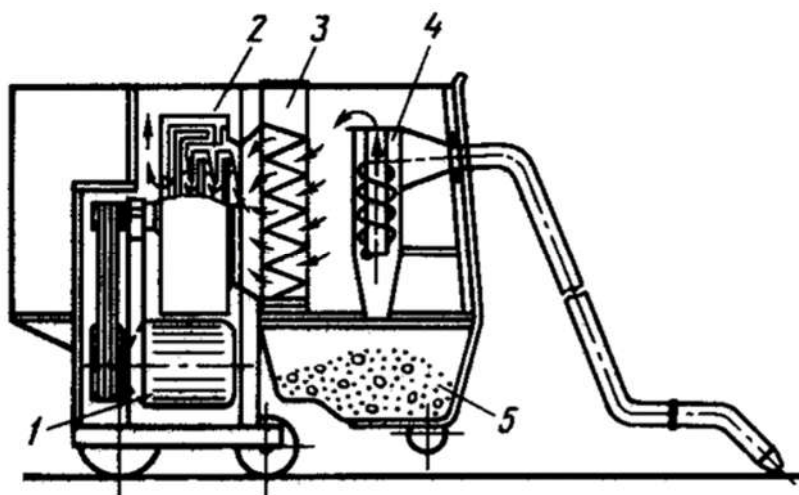


Рис. 4. Схема пылесоса КУ-002: 1 - электродвигатель; 2 - центробежный вентилятор; 3 - фильтр; 4 - циклон; 5 - пылесборник

Для эффективной борьбы с пылью в промышленных помещениях предприятий лесной отрасли рекомендуется использовать центральные пылесосные установки (ЦПУ) [5-6].

При использовании вакуумной уборки пыли исключается образование вторичной пыли, что позволяет поддерживать нормальный уровень пыли в воздухе рабочей зоны во время уборки. Это способствует улучшению общей культуры производства, сокращению времени уборки и увеличению срока службы технического оборудования, так как обеспечивается полное избавление от пыли в помещении.

Новые технологии в уборке помещений значительно повлияли на процессы труда и повысили эффективность. Все больше компаний переходят к механизированным методам уборки, что помогает сократить трудозатраты и повысить качество уборки. Одним из ключевых элементов этой трансформации является система ЦПУ.

Система ЦПУ включает в себя несколько важных компонентов, которые работают взаимосвязанно. В частности, побудитель тяги играет ключевую роль в создании необходимого разряжения для пневматической транспортировки пыли. Пылеотделитель и сеть трубопроводов обеспечивают эффективное удаление пыли из помещения.

Эффективность механизированной уборки не только связана с повышением производительности труда, но и с улучшением условий работы для персонала и увеличением качества уборки. Таким образом, вакуумная уборка пыли, осуществляемая системой ЦПУ, становится важным элементом современных процессов уборки помещений.

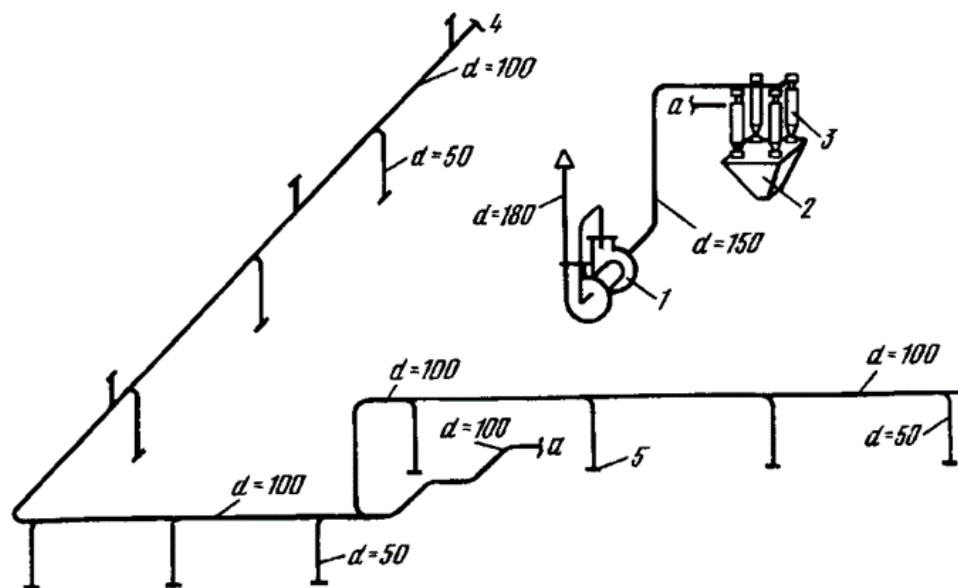


Рисунок 5. Схема централизованной пылесосной установки (ЦПУ): 1 - вентилятор высокого давления; 2 - пылевой бункер; 3 - циклон; 4 - прочистка; 5 - штуцер-пробка

При эксплуатации пылеулавливающих устройств следует строго соблюдать правила техники безопасности, что гарантирует от несчастных случаев и нарушения работы установки. Многие виды оборудования имеют движущиеся части, механические передачи. При неправильной эксплуатации эти элементы могут стать источником аварии. Все пыли лесоперерабатывающих производств пожаро- и взрывоопасны для предупреждения неблагоприятных последствий необходимо соблюдать следующие основные правила:

- при установке оборудования нужно выдерживать минимальные расстояния, обеспечивающие нормальную эксплуатацию и безопасность при обслуживании: между движущимися частями оборудования и стеной – не менее 0,8 м; между неподвижными частями смежно расположенного оборудования – 0,8 м; между стеной и неподвижными частями оборудования – 0,5 м;
- для обеспечения безопасности в случае пожара или взрыва необходимо размещение оборудования в производственных и других помещениях на соответствующем расстоянии от пожаро- и взрывоопасной пыли, в соответствии с установленными нормами;

- необходимо принимать меры для предупреждения накопления электростатического электричества;

- в обеспыливающих установках следует, как правило, предусматривать механизированное удаление пыли от пылеотделителей в виде шнеков, норий, скребков и др.;

- для безопасной эксплуатации оборудования необходимо обеспечить наличие ограждений или кожухов у всех вращающихся частей, включая приводные ремни и соединительные муфты. Необходимо помнить, что запрещено проводить ремонтные работы или обслуживание оборудования до полной остановки всех вращающихся частей, включая чистку. Важно обеспечить постоянное освещение в местах установки оборудования, где требуется регулярное обслуживание.

- персонал, занятый ремонтом и обслуживанием пылеулавливающего оборудования, должен проходить инструктаж по правилам техники безопасности, без чего не допускается к работе;

- в местах расположения оборудования следует вывешивать правила по технике безопасности, инструкции по эксплуатации оборудования и плакаты по этим вопросам.

Лесоперерабатывающие предприятия являются важным сектором экономики, однако они также являются потенциальной угрозой для окружающей среды и людей из-за возможности возникновения пожаров. Поэтому важно принимать меры по совершенствованию противопожарной защиты на таких предприятиях.

Противопожарная защита лесоперерабатывающего предприятия играет решающую роль в обеспечении безопасности работников, сохранении материальных ценностей и охране природы.

#### **Список источников**

1. Шилов А. В., Потапова С. О. К вопросу пожарной безопасности на деревоперерабатывающих предприятиях // Пожарная безопасность: проблемы и перспективы. – 2018. – Т. 1. – №. 9. – С. 1001-1006.

2. Исаков К. А. Требования по противопожарной защите деревообрабатывающего предприятия и предложенные мероприятия // Вестник магистратуры. – 2020. – №. 9-2. – С. 15.

3. Пожары и пожарная безопасность в 2022 году: информ.- аналитич. сб. П 46 Балашиха: ФГБУ ВНИИПО МЧС России, 2023. 80 с.

4. Коузлов, П.А. Основы анализа дисперсного состава промышленных пылей и измельченных материалов [Текст] / П.А. Коузлов. М.: Химия, 1987. – 264 с.

5. Дытнерский, Ю.И. Основные процессы и аппараты химической технологии [Текст]: пособие по проектированию / Ю.И. Дытнерский. М.: Альянс, 2010. – 496 с.

6. Мочалов В.И., Мосин С.В. Анализ; существующих способов и средств пылеподавления на хвостохранилищах железорудных горнообогатительных комбинатов // Горный информационно-аналитический бюллетень. М.: МГУ, 2000, №5.

#### **Информация об авторах**

С.А. Ступина - кандидат юридических наук, доцент

Л.В. Долгушина – кандидат химических наук, доцент

#### **Information about the author**

S.A. Stupina - Ph.D. of Engineering Sciences, Docent

L.V. Dolgushina - Ph.D. of Chemical Sciences, Docent

Статья поступила в редакцию 25.06.2024; одобрена после рецензирования 27.07.2024, принята к публикации 21.09.2024.

The article was submitted 25.06.2024; approved after reviewing 27.07.2024, accepted for publication 21.09.2024.