

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Институт цветных металлов и материаловедения

институт

Техносферная безопасность горного и металлургического производства

кафедра

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

_____ В.В. Коростовенко

подпись инициалы, фамилия

« ____ » _____ 2018 г.

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

20.03.01 – Техносферная безопасность

код – наименование направления

Разработка организационно-технических мероприятий по обеспечению
пожарной безопасности на ОАО «Лесосибирский ЛДК №1»

тема

Руководитель _____

подпись, дата

ст. преподаватель

должность, ученая степень

Д.Ю. Слизневская

инициалы, фамилия

Консультант _____

подпись, дата

канд. техн. наук, доцент

должность, ученая степень

В.А. Гронь

инициалы, фамилия

Выпускник _____

подпись, дата

В.В. Зими́на

инициалы, фамилия

Красноярск 2018

РЕФЕРАТ

Выпускная квалификационная работа по теме «Разработка организационно-технических мероприятий по обеспечению пожарной безопасности на ОАО «Лесосибирский ЛДК №1» содержит 62 страницы текстового документа, 36 использованных источников, иллюстративный материал в виде 12 слайдов.

ЛЕСОСИБИРСКИЙ ЛДК №1, ДЕРЕВООБРАБОТКА, ПОЖАРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ, ОРГАНИЗАЦИОННО-ТЕХНИЧЕСКИЕ МЕРОПРИЯТИЯ.

Объект исследований – Лесозавод №1.

Цели выпускной квалификационной работы: разработка организационно-технических мероприятий по обеспечению пожарной безопасности на ОАО «Лесосибирский ЛДК №1».

Для достижения цели были приняты к решению следующие задачи:

1. Изучить деятельность предприятия и особенности технического процесса переработки древесины;
2. Проанализировать пожарную опасность веществ и материалов, образующихся в производстве;
3. Выявить возможные источники зажигания на производстве;
4. Предложить мероприятия для осуществления пожарной безопасности.

В результате проведения исследований была определена пожарная опасность технологического процесса распиловки круглого леса ввиду наличия большого количества пожароопасных веществ и материалов, а также возможных источников зажигания и путей распространения пожара.

В итоге был разработан ряд мероприятий, как малозатратных, так и быстрореализуемых, по борьбе с древесной пылью в целях предотвращения возможности возникновения пожаров:

- Улучшение системы вентилирования;
- Установка централизованной промышленной пылесосной установки;
- Использование пушки для подавления древесной пыли.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	5
ГЛАВА 1. ФАКТИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ОБЪЕКТА.....	6
1.1 Общая характеристика объекта.....	6
1.2 Климатическая характеристика района.....	9
1.3 Технический процесс производства лесозавода № 1.....	11
3.1 Анализ взрывопожарной опасности веществ и материалов, обращающихся в производстве.....	17
3.2 Возможные источники зажигания.....	19
3.2.1 Тепловое проявление механической энергии.....	19
3.2.2 Тепловое проявление электрической энергии.....	21
3.2.3 Механические искры.....	23
3.2.4 Малокалорийные источники зажигания.....	24
3.2.5 Статическое электричество.....	25
3.2.6 Разряд атмосферного электричества.....	26
3.3 Причины повреждений технологического оборудования.....	27
3.4 Пути распространения пожара.....	29
ГЛАВА 4. МЕРЫ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ.....	31
4.1 Требования к технологическому оборудованию.....	31
4.2 Общие требования к производствам деревообработки.....	33
4.3 Особенности противопожарной защиты, производственного здания цеха лесопиления лесозавода №1.....	34
ГЛАВА 5. РАЗРАБОТКА ОРГАНИЗАЦИОННО-ТЕХНИЧЕСКИХ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ.....	38
5.1 Модернизация системы вентиляции.....	38
5.2 Модернизация способа уборки помещения от отходов.....	40
5.3 Внедрения установок для осаждения древесной пыли.....	43
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	47
СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.....	48

ВВЕДЕНИЕ

Лесосибирский деревообрабатывающий комбинат является крупнейшим производителем изделий из древесины Красноярского края. Предприятие имеет в своем составе производство экспортных пиломатериалов, древесноволокнистых и массивных клееных плит, различных изделий из низкосортного сырья, отходов лесопиления и складов различных категорий по взрывоопасной и пожарной опасности.

В настоящее время одной из главных задач, стоящих перед лесной и деревообрабатывающей промышленностью - наиболее полное, экономичное и рациональное использование древесного сырья на основе его комплексной переработки. Производство древесных плит в значительной мере направлено на решение этой важной народнохозяйственной задачи. Однако перед этим производством стоит ряд серьезных проблем, основные из которых следующие: значительное увеличение объёма выпускаемой продукции без существенного увеличения объёма лесозаготовок; улучшение качества выпускаемой продукции при одновременном ухудшении качества сырья. При этом нельзя не отметить тот факт, что при решении перечисленных проблем все меньшее значение уделяется вопросам пожарной безопасности технологии процесса производства. Статистика показывает, что ежегодно на предприятиях деревообработки происходит около 1000-1200 пожаров, так же на долю лесной промышленности приходится 2,5–3% пожаров — 180 из 6716, зарегистрированных в прошлом году. Несмотря на то что наметилась тенденция к снижению числа промышленных пожаров (в 2016 году отмечено 231), ущерб от них растет: число человеческих жертв выросло с 17 до 24, а имущественные потери — с 77,8 до 129,8 млн рублей. За первые три месяца 2018 года в огне погибло 13 человек. Действующее федеральное законодательство позволяет предпринимателям свободно распоряжаться своим имуществом, не создавая при этом угрозы людям и интересам третьих лиц. А если учесть, что при производстве, в частности, древесностружечных

плит помимо древесины и горючих жидкостей используется значительное количество различных химикатов, и что в случае возникновения и развития пожара, либо технологической аварии не исключается возможность выброса в атмосферу ядовитых веществ.

Целью данного дипломного проекта является разработка организационно-технических мероприятий по пожарной безопасности на ОАО «Лесосибирский ЛДК №1».

В ходе дипломной работы включает в себя следующие задачи:

1. Изучить деятельность предприятия и особенности технического процесса переработки древесины;
2. Проанализировать пожарную опасность веществ и материалов, образующихся в производстве;
3. Выявить возможные источники зажигания на производстве;
4. Предложить мероприятия для осуществления пожарной безопасности.

ГЛАВА 1. ФАКТИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ОБЪЕКТА

1.1 Общая характеристика объекта

ОАО «Лесосибирский деревообрабатывающий комбинат» расположен в северной части города Лесосибирска Красноярского края, на берегу реки Енисей, по адресу: ул. Белинского, 16е. Общая площадь предприятия составляет 321.3 гектара. Для осуществления внутривозвездских производственных перевозок существует сеть автомобильных дорог и проездов общей протяженностью 30.25 километров с площадью покрытия 231470 квадратных метров. Покрытие дорог цементированное, центральные



дороги асфальтированы.

Рисунок 1.1. Ситуационный план ЛЛДК №1

С западной части города предприятие граничит с автодорогой Р-409 Красноярск – Енисейск. И с этой же стороны находится котельная города Лесосибирска.

С Юга, возле проходной находится пожарная часть и дом культуры ЛДК №1.

ОАО «ЛЛДК №1» имеет 3 класс опасности и санитарно защитную зону 300 метров.

Для обеспечения выхода продукции с комбината имеется подъездный путь до станции Лесосибирск. Общая длина подъездных путей составляет 7.38 километров.

Основное назначение – основной профиль деятельности ОАО «Лесосибирский деревообрабатывающий комбинат» – производство экспортных пиломатериалов, древесноволокнистых и массивных клееных плит, различных изделий из низкосортного сырья и отходов лесопиления.

ОАО «Лесосибирский деревообрабатывающий комбинат» имеет в своем составе следующие основные цеха: лесопильный цех 1, лесопильный цех 2, склад пиловочного сырья, цех ДВП, склад готовой продукции, склад внутреннего рынка, комплекс сушки и пакетирования, участок производства технологической щепы, а также следующие вспомогательные цеха: автотранспортный цех, электроцех, ремонтно – механический цех, ремонтно – строительный участок, теплоэлектростанция, фильтровально – очистные сооружения.

Более опасными очагами поражения от вторичных факторов являются: цех готовой продукции, где находится большое количество пиломатериалов, цех пакетирования, склад пиловочного сырья и лесопильный цех.

Всего на ОАО «Лесосибирский ЛДК №1» имеется 22 объекта с числом работающих 2564 чел., в смену может работать около 1491 человек.

1.2 Климатическая характеристика района

Климат города Лесосибирска считается резко континентальный. Перенос воздушных масс над территорией города обычно осуществляется с запада на восток, временами наблюдается выходы циклонов с юга и юго-запада, приносящие часто обильные осадки. Осенью, наоборот, чаще вторгаются воздушные массы с севера. Зимой, особенно в декабре – феврале развивается антициклонная деятельность. Среднегодовая температура воздуха $+1,1 - +4,5 \text{ C}^\circ$, низкие температуры до -50 C° , высокие температуры до $+35 - +38 \text{ C}^\circ$. Зима суровая и продолжительная, с сильными морозами и ветрами. Начинается в начале ноября и продолжается 5 месяцев. Самый холодный месяц – декабрь, жаркий – июль.

Преобладающие ветра – западные. Роза ветров представлена на рисунке 2. Больше ветреных дней отмечается в зимний период, наименьшее – весной, поздней осенью и в начале зимы. Среднегодовое количество атмосферных осадков 460 мм, преобладающее количество осадков приходится на зимний период. Продолжительность снежного покрова 170 – 180 дней.

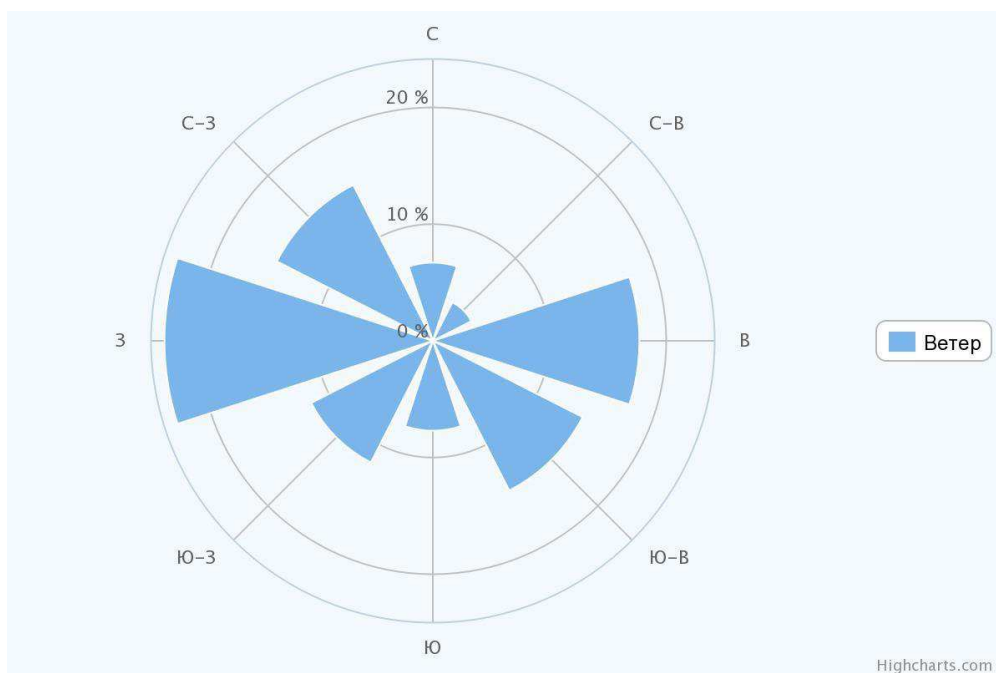


Рисунок 1.2. – Роза ветров г. Лесосибирска

1.3 Технический процесс производства лесозавода № 1

Лесозавод № 1 предназначен для переработки круглой древесины в обрезной пиломатериал и его сортировки по размерам на сортировочных площадках. Отходы от лесопиления перерабатываются в щепу и опилки.

Этапы технологического процесса представлены на рисунке 1.3.



Рисунок 1.3. Схема технологического процесса Лесозавода №1.

Бревно с места хранения заготовок по бревнотаске (Рисунок 1.4) переносится в бассейн сортировки. (Рисунок 1.5).



Рисунок 1.4. Транспортер для перемещения бревен.

В бассейне бревна сортируются работниками предприятия по диаметру и длине бревна. И далее работники направляют бревна примерно одинакового размера на окорочный станок. (Рисунок 1.6).



Рисунок 1.5. Бассейн сортировки бревен.

Окорочный станок нужен для отделения коры от ствола дерева, потому что в коре находится большое количество песка, и грязи которое существенно портит пилы на пилораме. Это существенно уменьшает производительность предприятия и является не рентабельно.

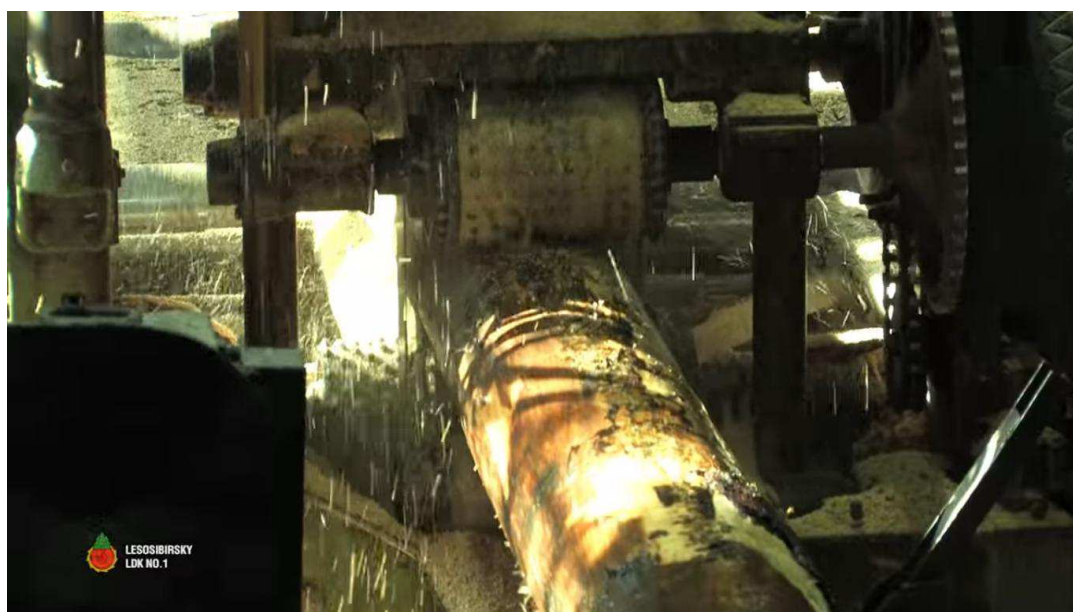


Рисунок 1.6. Окорочный станок.

После того как окорочный станок отделил ствол дерева от коры по бревнотаске готовое к распилке на доски бревно переносится на пилораму, в которой работники задают размеры досок, которые должны получиться в конечном продукте, и распиливают бревно по размерам заказчика (Рисунок 1.7).



Рисунок 1.7. Пилорама.

Далее распиленные доски по транспортировочным лентам перемещаются на брак столы (Рисунок 1.8), где работники предприятия отделяют доски от брака. Оставшиеся пиломатериал отправляют на сортировочную площадку. (Рисунок 1.9).



Рисунок 1.8. Брак стол.

На сортировочной площадке работники сортируют пиломатериал по толщине и длине. Формируют пакеты для дальнейшей отправки на химическую обработку древесины на лесовозах.



Рисунок 1.9. Сортировочная площадка.

Химическая обработка древесины производится в специальных ваннах. В ванну опускают сформированный пакет для антисептирующей обработки, то есть древесина пропитывается раствором СЕНЕЖ, СЕНЕЖ БИО, СЕНЕЖ УЛЬТРА с целью защиты от биологического разрушения и увеличения ресурса службы доски. (Рисунок 1.10).



Рисунок 1.10. Антисептирующая ванна пропитки древесины.

Комплекс сушки и пакетирования предназначен для сушки, окончательной обработки экспортных пиломатериалов и подготовки готовых пакетов. Для сушки пиломатериалов используют сушильные камеры «Валмет». Пиломатериал высушивается до транспортной влажности 18 – 22% при мягких режимах, обеспечивающих сохранение физико – механических свойств и естественного цвета древесины. (Рисунок 1.9).



Рисунок 1.11. Сушильная камера.

Далее работники сортируют по длине и сорту высушенные доски и формируют в жестко – транспортные пакеты и упаковывают в водоотталкивающий материал и отправляют лесовозами на склад готовой продукции (Рисунок 1.12).



Рисунок 1.12. Готовая упакованная продукция.

Отходы лесопиления и бракованная продукция отправляется в рубильные цеха, которые рубят на щепу, которая в дальнейшем становится

древесноволокнистой плитой и опилками, которые применяются в теплоэлектроцентрали которое обслуживает все предприятие и вблизи стоящие дома и гаражные кооперативы.

ГЛАВА 3. АНАЛИЗ ПОЖАРНОЙ ОПАСНОСТИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА

3.1 Анализ взрывопожарной опасности веществ и материалов, обращающихся в производстве.

Категория помещения цеха лесопиления по взрывоопасной и пожарной опасности В1 П-Па. Помещение относится к классу взрывоопасности (содержание твёрдых и волокнистых горючих веществ могут образовать с воздухом взрывоопасные смеси при нормальных режимах работы).

В ходе технологического процесса происходит переработка древесины хвойных пород. Древесина имеет сложный химический состав: целлюлоза, лигнин, гемицеллюлоза, смола. Органическая масса древесины состоит из 49,5% углерода, 6,3% водорода, 44,2% кислорода. Древесина склонна к тепловому самовоспламенению. Причина этого в способности древесины при длительном нагреве переходить в пирофорное состояние, при котором она может загораться даже при температуре ниже 100⁰С [1].

Древесина сосновая - горючий материал. Влажность 9%; плотность 414-510 кг/м³; теплопроводность 0,37 Вт/(м · К); теплота сгорания – (18731-20853) кДж/кг. Показатель горючести более 2,1; температура воспламенения 255⁰С; т. самовоспламенения 399⁰С; склонна к тепловому самовозгоранию; температура тления при самовозгорании 295⁰С; нижний концентрационный предел распространения пламени 34 г/м³; максимальное давление взрыва 520 кПа; максимальная скорость нарастания давления 5,5 МПа/с; коэффициент дымообразования 717 м²/кг при 400⁰С; токсичность продуктов горения 35,5±2,7 г/м³ при 400⁰С.

Кроме того, в процессе переработки образуется большое количество древесной пыли, которая, в свою очередь, более пожароопасна, чем компактная древесина. Является горючей смесью и так же, как и древесина, она склонна к тепловому самовоспламенению. Для воспламенения

аэрозвеси из древесной пыли одним и тем же источником требуется значительно меньше времени, чем для воспламенения бруска древесины.

Основная характеристика древесной пыли - ее дисперсный состав, т.е. распределение частиц аэрозолей по размерам. Дисперсный состав показывает, из частиц какого размера состоит аэрозоль, какова масса и количество частиц соответствующего размера. Диапазон размеров древесных частиц разбит на фракции. Условно древесную пыль по размерам делят на пять подгрупп: менее 1 мкм, мелкодисперсная пыль (размером 1-10 мкм), среднедисперсная пыль (1-50 мкм), крупнодисперсная пыль (50-140 мкм) и очень крупная пыль (размером более 140 мкм).

Для рабочей зоны производственного помещения существуют свои нормативы качества воздуха – среднесменная, или максимально разовая ПДК. У древесной пыли среднесменная ПДК равна $C_{рз} = 10 \text{ мг/м}^3$ и сохраняется много лет.

По таблице 3.1 видно, что периодически фактическая концентрация достигает нижнего концентрационного предела воспламенения и превышает ПДК.

Таблица 3.1 – Концентрация древесной пыли в рабочей зоне

Пыль	НКПВ, г/м	ПДК, г/м	Фактическая концентрация, г/м
Древесная пыль	15	10	12-15

При работе станков образуется пыль (размеры частиц до 200 мкм), опилки, стружка. Полностью укрыть зону обработки не удастся, т. к. необходимо подавать заготовку и убирать обработанную деталь.

Температура самонагревания 120°C . Зольность 0,5-8%. Температура самовоспламенения аэрогеля 250°C , аэрозвеси 450°C . Нижний концентрационный предел распространения пламени составляет 15 г/м^3 .

Максимальное давление взрыва 710,2 кПа. Минимальная энергия зажигания аэрозвеси 60 мДж. Древесную пыль следует предохранять от действия источника нагревания с температурой более 80⁰С [2].

Древесная пыль, образуемая при различных процессах деревообработки, способна при разных источниках зажигания воспламеняться и взрываться.

3.2 Возможные источники зажигания

Источник зажигания – это средство энергетического воздействия, инициирующее возникновение горения.

Производственные источники зажигания классифицируются:

1. по длительности действия:
 - потенциально возможные;
 - постоянно действующие (факелы, печи, нагретые стенки оборудования, двигатели и т.д.)
2. по природе образования:
 - тепловое проявление механической энергии;
 - тепловое проявление химических реакций;
 - тепловое проявление электрической энергии;
 - открытый огонь.

Источники зажигания, которые встречаются в условиях производства, очень разнообразные по возникновению, происхождения, а также по своим параметрам.

Чтобы обнаружить возможность появления в ГС источников зажигания и оценить, насколько предусмотренные мероприятия защиты предотвращают их появление, необходимо рассмотреть все виды потенциальных источников зажигания.

3.2.1 Тепловое проявление механической энергии

Существуют различные механизмы возникновения пожара вследствие теплового проявления механической энергии. Не нужно забывать о том, что длительный нагрев древесины даже при температуре 90-100⁰С может привести к её самовозгоранию.

Разогрев при трении наиболее часто встречается при обработке материалов круглопильными пилами. Определяющими факторами нагрева режущего инструмента (пилы) является недостаточный развод пил либо неправильная установка расклинивающего ножа. В обоих случаях полотна, соприкасаясь с обрабатываемыми материалами, могут нагреваться до высоких температур.

Эксплуатация круглопильных и фрезерных станков показывает, что при попадании опилок, стружки и других мелких частиц древесины в пространство между соприкасающимися поверхностями пилы (фрезы) и зажимных шайб возможно воспламенение под воздействием высоких температур. Нагрев приводных узлов оборудования возможен при превышении скорости подачи материала в станок, по сравнению с требуемой в технологическом режиме.

В результате плохой проковки пил при вращении образуется вибрация, от которой возникает трение пилы о доски и возможно её загорание. Неправильная установка пил, и их заклинивание приводит к нагреванию пил и воспламенению опилок.

Потенциальную опасность нагрева движущихся частей представляет некачественно выполненная или содержащаяся в неисправном состоянии тормозная система деревообрабатывающего оборудования. Отсутствие на ленточных конвейерах узла автоматического натяжения ленты может привести к нагреву приводного барабана вследствие его пробуксовки. Опасный нагрев может быть также при пробуксовке приводных ремней, соединяющих электродвигатель с редуктором приводной станции ленточных

конвейеров. Чрезмерная натяжка ремня может привести к перегреву подшипников шкива, воспламенению масла и пыли. Трение ремней передач и лент конвейера о деревянную или металлическую часть желоба или ограждения. Трение маховиков и шкивов о фундамент конвейера [3, 5]

Источником воспламенения могут стать подшипники скольжения и качения. При нарушении режима смазки, перекосе валов, загрязнении, чрезмерной затяжке подшипников возможны увеличение трения и перегрев.

Мерами по защите технологического оборудования могут быть: световая и звуковая сигнализация, срабатывающая при повышении температуры подшипников [6].

3.2.2 Тепловое проявление электрической энергии

Тепловое проявление электрической энергии возможно в результате:

- несоответствия электрооборудования характеру технологической среды;
- в случае несоблюдения правил эксплуатации электрооборудования;
- при коротких замыканиях;
- при пробоях изоляции электропроводников;
- при чрезмерном перегреве электродвигателей;
- при искровых разрядах статического и атмосферного электричества;
- больших переходных сопротивлений.

При коротком замыкании образуется электрическая дуга, искры и выделяется большое количество тепла, что приводит к воспламенению изоляции, расплавлению проводников с разбрызгиванием частичек расплавленного металла. Замыкания и искровые пробои между обкладками конденсаторов, между электродами аппаратов и устройств могут привести к повреждению герметичности аппаратов, выходу из них горючих веществ и их воспламенению.

Перегрузка электрических сетей и машин может быть вызвана увеличением механической нагрузки на валах электродвигателей, а также подключением к электрическим сетям дополнительных потребителей. Увеличение нагрузки в сетях приводит к нагреву электропроводников, расплавлению изоляции, короткому замыканию и воспламенению изоляционного материала.

Переходные сопротивления возникают в местах, где проводники некачественно присоединены к электрическим машинам, токопроводящие жилы соединяются холодной скруткой, а также в местах плохого контакта.

В местах больших переходных сопротивлений выделяется большое количество тепла на единицу площади. От нагрева мест переходных сопротивлений плавится изоляция проводников, происходит короткое замыкание. Разряды статического электричества могут образоваться при транспортировании пыли, при ударах, измельчении, распылении и подобных процессах механического воздействия на материалы и вещества, являющиеся диэлектриками. Искровые разряды статического электричества могут воспламенять пылевоздушные смеси. Накапливанию высоких потенциалов статического электричества и формированию искровых разрядов способствует отсутствие или малая эффективность специальных мер по защите от статического электричества, образование электроизоляционного слоя отложений на заземляющих поверхностях, нарушение режимов работы оборудования.

Особую опасность представляют лампы накаливания. В случае перенапряжения в сети или технического брака лампы перегорает нить накаливания. При этом стеклянная колба лампы разрушается или прожигается, остатки раскалённой нити накаливания падают вниз и, попав на легкогорючий материал, могут вызвать его тление с последующим воспламенением. Температура частицы после проплавления и выхода из колбы составляет 1640°C . Размер никелевой частицы достигает 4-5 мм.

Не менее опасны и люминесцентные лампы. При эксплуатации вследствие неисправности пускорегулирующей аппаратуры, например, «залипания» стартера, в цепи появляется большой ток и это приводит к нагреву электродов до температуры плавления (1450-3300⁰С в зависимости от материала). Оплавление электродов и смещение их к стенкам вызывает, нагрев лампы до 190-200⁰С. Температура дросселя достигает 100-120⁰С и является опасной, так как температура размягчения для заливочной массы составляет по нормам 105⁰С, а монтажного провода (с полихлорвиниловой или резиновой изоляцией) не должна превышать 65⁰С. Поэтому при эксплуатации светильников происходит разрушение изоляции обмоточного провода, образуются межвитковые замыкания, в результате чего температура дросселя резко повышается, и воспламеняются краски, изоляционные материалы, рассеиватель (если он сгораемый). Определённую пожарную опасность представляют стартеры: внутри них находятся легкосгораемые материалы (бумажный конденсатор, картонные прокладки и др.). Известны случаи загораний от пламени, выбрасываемого из сигнального отверстия, у стартеров раннего выпуска [7].

На деревообрабатывающих предприятиях очень часто возникает потребность в проведении электросварочных работ и капли металла, образующиеся при электросварке, способны воспламенить древесную пыль в состоянии аэрозвеси. [6].

3.2.3 Механические искры

Механические искры, образующиеся в результате перемещения двух контактирующих поверхностей (трения или удара), в зависимости от дисперсности, начальной температуры и других факторов могут разогреваться до температуры видимого свечения. Воспламеняющая способность фрикционных искр зависит от химического состава материалов и от режимов механического взаимодействия. Наиболее вероятно

возникновение искр при попадании на станок вместе с древесиной металлических элементов (например, гвозди, проволока и др.). Искра в этом случае представляет собой раскалённую до свечения частицу металла размером 0,1-0,5 мм. Температура фрикционных искр, образующихся при истирании стального стержня карборундовым диском, составляет для нелегированных малоуглеродистых сталей (содержащих 0,1...0,6% углерода) 1910 ...1930 К и мало зависит от условий истирания. С увеличением содержания углерода в стали, температура искр возрастает незначительно. Наибольшую опасность представляют не летящие, а неподвижные искры, упавшие после высечения на горючий материал. При этом искра медленнее охлаждается и отдает тепло одному и тому же объёму окружающей её горючей среды [5]. Таким образом, условия для воспламенения будут более благоприятными. Летящая искра не воспламеняет пылевоздушной смеси, но, попав на осевшую пыль, вызывает появление очагов воспламенения. Так искра из стали, охлаждаясь от 1500⁰С до 300⁰С, отдаёт 0,42 Дж, чего вполне достаточно для воспламенения древесной пыли [7].

3.2.4 Малокалорийные источники зажигания

Нередко пожары возникают при нарушении элементарных требований, т.е. при использовании факелов для разогрева застывшего продукта в трубах, освещения при осмотре аппаратов, емкостей, при замере уровней жидкостей, курение и использование спичек в недозволенных местах, разведение костров на территории объекта, выжигание горючих отложений в аппаратах. Температура горящей спички достигает 620 ...640⁰С. Тлеющие окурки сигарет или папирос имеют температуру 350 ...400⁰С, количество выделяемого тепла 800-3200 Дж и длительность тления 12 мин и более. Контакт тлеющего окурка с твёрдым и волокнистым веществом или пылью вызывает появление очага тления, который при достаточном доступе воздуха и при условиях, способствующих аккумуляции тепла, вызывает пламенное

горение вещества. Так, тлеющая папироса или сигарета вызывает воспламенение стружек и древесных опилок уже через 1 ... 1,5 ч и 2 ... 3 ч соответственно (пламя появляется при температуре 450 ... 500⁰С) [5].

3.2.5 Статическое электричество

Проявление статического электричества возможно в виде электрических разрядов между металлическими частями и искусственными материалами. Разряды статического электричества, способные воспламенить паровоздушную среду. Они подразделяются на искровые (полный электрический пробой межэлектродного промежутка), коронные и кистевые. Характеризуются частичным электрическим пробоем межэлектродного промежутка. Разряды статического электричества могут происходить:

- с наэлектризованного материала на заземлённый проводник;
- с наэлектризованного материала на стенку аппарата;
- между изолированным и заземлённым проводником;
- с диэлектрической конструкции аппарата на заземлённый проводник.

В ряде случаев могут происходить скользящие разряды. Разряды между проводящими телами могут происходить вследствие электризации или накопления зарядов статического электричества на изолированных проводящих телах. Такие разряды могут возникать с заряженного человека, с тележек на резиновых шинах, которые иногда применяются в качестве внутрицехового транспорта, с незаземлённой механической тары, применяемой для жидких и сыпучих материалов.

Разряды с наэлектризованного материала на проводящий электрод могут возникнуть при осаждении пыли в циклонах и бункерах. В этом случае имеет место коронный разряд. В процессе осаждения пыли пропорционально увеличению плотности твёрдой фазы увеличивается и плотность зарядов. По этой причине и вследствие того, что в трубопроводах может существовать

большая, чем в бункерах, объёмная плотность зарядов, в верхнем, прилегающем к стенкам, слое осевшего материала возникают перенапряжённые зоны и происходят разряды, хорошо наблюдаемые в темноте невооружённым глазом.

Механизм защиты от статического электричества состоит в том, что корпуса аппаратов, трубопроводов заземляют и присоединяют к общей системе цехового заземления [5].

3.2.6 Разряд атмосферного электричества

Это один из наиболее опасных источников зажигания. Он возможен при поражении объекта молнией, при её вторичном воздействии или при заносе в здание высоких потенциалов. Опасность прямого удара молнии обуславливается контактом горючей среды с каналом молнии, температура в котором достигает 20000°C . Время существования разряда составляет около 100 мкс. От прямого удара молнии воспламеняются все горючие смеси [8]. Он способен расплавить металлический лист толщиной до 4-5 мм. Противоположная от удара (внутренняя) поверхность такого листа даже при толщине более 5 мм в месте удара молнии сильно разогревается, что может оказаться опасным для соприкасающихся с ней горючих веществ и материалов. Поражение прямым ударом молнии частей зданий и сооружений, не имеющих электрического соединения с землёй или изготовленных из токонепроводящего материала (кирпич, камень, бетон, дерево и т.п.) сопровождается полным или частичным разрушением конструкций. Поражение объекта возможно при отсутствии, неисправности, неправильном конструктивном исполнении или отказе молниеотвода.

Не менее опасным является и вторичный разряд атмосферного электричества – искровые разряды, возникающие в результате индукционного и электромагнитного воздействия атмосферного

электричества на производственное оборудование, трубопроводы и строительные конструкции. В результате электростатической индукции разность потенциалов даже при ударах молнии на расстоянии 100 м от здания может достигать десятков киловольт и вызывать искры в воздушных промежутках. Несмотря на относительно малую энергию (около 250 мДж), искры способны воспламенить пыль в состоянии аэрозвеси.

Разряд молнии сопровождается также появлением в пространстве быстро изменяющегося во времени магнитного поля, индуцирующая ЭДС, которая способна вызывать искрообразование в контурах из различных протяжённых металлических трубопроводов, воздухопроводов, проводов и кабелей. Большую опасность представляет искрение в незамкнутых контурах или в местах плохих контактов (на фланцах воздухопроводов, трубопроводов). Если фланцевые соединения покрыты ржавчиной, то искрение происходит при значительно более низкой амплитуде тока.

Занос высоких потенциалов в здание может происходить не только при прямом поражении молнией, но и при расположении коммуникаций в непосредственной близости от молниеотвода. При несоблюдении безопасных расстояний между технологическими коммуникациями, например трубопроводами, воздухопроводами, возможны искровые разряды. Энергия этих разрядов достигает значений 100 Дж и более, то есть достаточна для воспламенения древесной пыли [7].

3.3 Причины повреждений технологического оборудования

Машины и оборудование в деревообрабатывающих производствах в процессе работы подвергаются различным воздействиям: механическим, температурным и химическим.

Основными механическими воздействиями являются: давление, которое испытывают изнутри или снаружи стенки аппаратов. Удары, испытываемые рабочими частями (например, рубильных машин, окорочных барабанов, мельниц и др.). Истирание, которому подвергаются поверхности стенок аппаратов, трубопроводов, лопастей мешалок и шнеков при размешивании и транспортировании веществ, особенно содержащих твердых взвешенные частицы. Вибрации аппаратов как следствие образования неплотностей во фланцевых соединениях, нарушение швов и поломки. Наибольшая опасность от вибраций возникает в том случае, когда число колебаний возмущающей силы по своему значению будет приближаться к числу собственных колебаний системы или отличаться от него в целое число раз. При этом наблюдается так называемое явление резонанса. Для того, чтобы оборудование выдерживало нагрузки оно должно иметь необходимый запас прочности.

Температурные воздействия имеют место в аппаратах, когда взаимно связанные механическими связями элементы этих аппаратов имеют разные температуры и, особенно, когда эти элементы выполняются из материалов с различными коэффициентами линейного расширения (аппараты для выпарки, сушки продуктов, теплообменники, трубопроводы, по которым передаются горячие продукты) [3]. Химические воздействия на аппараты, трубопроводы и коммуникации весьма разнообразны. Они вызываются действием на материалы, из которых они изготовлены, кислот, щелочей, газов и других агрессивных веществ.

Коррозией называется разрушение (разъедание) металлов вследствие химического или электрохимического воздействия агрессивной среды. Коррозия разъедает металлы, снижает их прочность и может служить одной из причин аварий, взрывов, поломок и разрушений оборудования и коммуникаций.

Механическое разрушение металлических поверхностей (истирание) называется эрозией металла; процессы коррозии и эрозии часто протекают совместно (в насосах, трубопроводах, мешалках и др.).

Различают два вида коррозии – химическую и электрохимическую.

Некоторые агрессивные вещества создают на поверхности металлов защитные или пассивирующие пленки, предохраняющие металл от дальнейшего разъедания. Например, серная кислота при малых концентрациях вызывает сильную коррозию металла, а при высоких концентрациях проявляет пассивирующие свойства, и в этом случае её можно хранить и транспортировать в металлических емкостях без применения специальных защитных мер.

Электрохимическая коррозия возникает в растворах электролитов (слабые растворы солей, щелочей, кислот, проводящие ток) при наличии двух различных металлов или одного вида металла кристаллической структуры, содержащей различные примеси и загрязнения. В этом случае образуется гальваническая пара: между обоими металлами возникает электрический ток, и металл, играющий роль анода, постепенно разрушается.

Электрохимическая коррозия увеличивается в местах соприкосновения разнородных металлов и там, где нарушена их однородность (например, в сварных швах, заклепках, трещинах).[4] Нередко повреждения аппаратов возникают при нарушении элементарных требований по эксплуатации. Поэтому нужно уделять больше внимания к подготовке обслуживающего персонала.

3.4 Пути распространения пожара

Развитие пожара может происходить при наличии соответствующих условий. К ним относятся: наличие в производственных помещениях запасов горючих веществ и материалов, наличие горючих конструкций, и элементов технологического оборудования, позднее обнаружение пожара и

несвоевременное сообщение о нем, отсутствие или неисправность первичных и стационарных систем пожаротушения, неквалифицированные действия при тушении пожара.

В зданиях цехов I-III степеней огнестойкости путями распространения огня служат обрабатываемые заготовки и изделия из древесины. Линейная скорость распространения огня в этих цехах составляет 1-1,5 м/мин, в лесопильных цехах 2-2,5 м/мин.

Во всех цехах деревообрабатывающих предприятий благодаря наличию большого количества горючих материалов горение протекает весьма интенсивно. При наружных пожарах строений из горючих материалов, штабелей лесопиломатериалов и других объектов огонь может распространиться на соседние здания и сооружения в результате теплового излучения, разлета искр и головней, которые могут попасть на отходы древесины в противопожарных разрывах между зданиями [9].

Уменьшение количества горючих отходов производства – очень важная технологическая проблема, которая решается различными путями. Один из самых простых путей – регулярная уборка рабочих мест, очистка всего помещения цеха (склада). Другие пути – рациональная обработка древесины, улавливание горючих отходов прямо у места их выхода.

Но если в технологическом процессе невозможно избежать образования горючих отходов, их необходимо своевременно улавливать и удалять. Уборка отходов может быть периодической и непрерывной, ручной и механизированной. Наиболее эффективной является механизированная уборка и в частности – централизованная система аспирации. Местные отсосы аспирационных систем располагают как можно ближе к местам образования отходов. Однако аспирационная система может быть сама источником возникновения и развития пожара. Особенно опасны скопления пыли и измельченных материалов как внутри аспирационной системы, так и в зоне её прокладки [10]

ГЛАВА 4. МЕРЫ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

4.1 Требования к технологическому оборудованию

Согласно требованиям, указанным в нормативной литературе, в деревообрабатывающих цехах следует предусматривать следующие мероприятия [31], [32]:

1. Во взрывопожароопасных участках, цехах и помещениях должен применяться только инструмент, изготовленный из безыскровых материалов или в соответствующем взрывобезопасном исполнении;
2. Конвейеры, подающие сырьё в рубильную машину, должны быть оснащены металлоуловителями, автоматически выключающими конвейеры и подающими звуковой сигнал в случае попадания металлических предметов;
3. Запрещается применять металлические предметы для чистки загрузочной воронки рубительной машины;
4. Запрещается эксплуатация лесопильных рам, круглопильных, фрезернопильных и других станков при:
 - касании пил об ограждения;
 - использовании пил с недостаточным или неравномерным разводом зубьев и крупными заусенцами;
 - повреждениях систем смазки и охлаждения;
 - неисправных системах охлаждения и смазки и без устройств, обеспечивающих автоматический останов лесопильной рамы при давлении в системе охлаждения ниже паспортного;
 - перекосе пильной рамки, ослаблении и неправильной подгонке ползунов;
 - нагреве подшипников свыше 70⁰С.
5. Круглопильный станок должен быть снабжён расклинивающим ножом, исключающим нагрев в результате трения;

6. Необходим контроль над температурой подшипников и других трущихся деталей, способных стать источником зажигания;
7. Оборудование капельниц под подшипниками станков во избежание попадания масла на древесные отходы;
8. Не допускается обработка древесины, имеющей гвозди и другие металлические включения;
9. Запрещается оставлять по окончании работы электроустановки под напряжением, а также неубранные готовую продукцию, стружки, опилки, древесную пыль, масла, олифу, лаки, клеи и другие горючие жидкости и материалы;
10. При появлении во время работы рубильной машины посторонних звуков (стука) необходимо немедленно остановить машину, выяснить и устранить причину ненормальной работы;
11. Запрещается применять металлические предметы (ломы) для чистки загрузочной воронки рубильных машин;
12. За лесопильной рамой должно быть устройство, очищающее пиломатериалы от опилок (щетка, скребок).
13. Конструкция вытяжных устройств, аппаратов и трубопроводов должна предотвращать накопление пожароопасных отложений и обеспечивать возможность их очистки пожароопасными способами; работы по очистке должны проводиться согласно технологическим регламентам и фиксироваться в журнале;
14. Работу местных отсосов следует блокировать с работой технологического оборудования, обеспечивая невозможность пуска станков при неработающих пневмоустановках;
15. Контроль за исправностью электрооборудования и электропроводки;
16. Местные отсосы оборудовать магнитными уловителями и защитными сетками с размером отверстий 10×10 мм;
17. В системах пневмотранспорта следует применять вентиляторы из искробезопасных материалов;

18. Скорость движения воздуха в вытяжных камерах предусматривать на менее 15 м/с;

19. Автоматическое управление заслонками на вытяжной и приточной вентиляционных системах.

4.2 Общие требования к производствам деревообработки

1. Стены, потолки, пол, конструкции и оборудование помещений, где имеются выделения горючей пыли, стружки должны систематически убираться; периодичность уборки устанавливается приказом по предприятию; уборка должна производиться методами, исключаящими взвихрение пыли и образование пылевоздушных смесей;
2. Все проходы к пожарным кранам и огнетушителям должны оставаться постоянно свободными и ничем не загромождаться;
3. Не допускается хранение запасов сырья в помещении цеха, или не более сменной потребности;
4. Хранение обтирочных материалов и опилок, пропитанных смазочными маслами, в специальных закрытых металлических ящиках с последующим удалением их из цеха;
5. Сушильные камеры следует оборудовать приборами контроля температуры, влажности, которые позволяют автоматически поддерживать заданный режим;
6. Во взрывоопасных, пожароопасных помещениях сварочные и другие огневые работы должны проводиться в соответствии с “Типовой инструкцией по организации безопасного проведения огневых работ на взрывоопасных и взрывопожароопасных объектах”;
7. Пролитые легковоспламеняющиеся и горючие материалы необходимо засыпать песком и удалять из помещений в специально отведенные места;

8. Проведение во взрывоопасных и пожароопасных помещениях временных (разовых) газосварочные и электросварочных работ в исключительных случаях допускается с обязательным прекращением других работ в помещениях при строгом соблюдении требований, предусмотренных в Общесоюзных правилах пожарной безопасности;
9. Площадки для межоперационного складирования горючих материалов в цехах следует обозначать четкими габаритными линиями. Их размещение должно предусматриваться с учетом обеспечения необходимых проходов, эвакуационных выходов и свободных доступов к средствам пожаротушения;
10. Рельсовые подкрановые пути, как правило, должны быть оборудованы тупиками для вывода кранов в случае пожара в безопасное место;
11. В жаркую, сухую, ветреную погоду дороги и площадки с деревянным покрытием: территория нижних складов, прилегающая к штабелям, разрывы между ними; деревянные эстакады, а также кровли зданий из горючего материала, должны регулярно орошаться водой.

4.3 Особенности противопожарной защиты, производственного здания цеха лесопиления лесозавода №1

Лесозавод № 1 предназначен для переработки круглой древесины в обрезной пиломатериал и его сортировки по размерам на сортировочных площадках. Отходы от лесопиления перерабатываются в щепу.

Производственное здание, подвальных и чердачных помещений не имеет, двухэтажное, второй степени огнестойкости. Высота первого этажа – 7 метров, второго этажа – 8 метров. Размеры здания 85x40x15 м.

Наружные стены – железобетонные с фибролитовым утеплителем, с южной стороны цеха стена выполнена из профилированного железа, утепленная минеральной ватой типа «Сэндвич».

Перекрытия – железобетонные с технологическими проемами.

Внутренние стены и перегородки – кирпичные.

Кровля – выполнена из профилированного железа, утепленная минеральной ватой типа «Сэндвич», проложенного на металлические фермы.

Здание цеха лесопиления оснащено установками пожаротушения и система автоматического извещения о пожаре имеются. 2 ручных пожарных извещателя марки ПКИЛ – 9, которые находятся на 1 – м и 2 – м этажах лестничной клетки в середине цеха. Сигнал о срабатывании выведен на ТОЛ – 10/100, который расположен в ПСЧ – 48 и ПСЧ – 115.

Внутренне водоснабжение цеха лесопиления оборудован противопожарным водопроводом Ø 80 мм, на котором смонтированы ПК Ø 51 мм. На 1 – м этаже, по периметру цеха находится 6 ПК, на 2 – м этаже – 6 ПК и 3 стационарных лафетных ствола над брак столами, запитанных от той же водопроводной сети. Постоянное давление в водопроводной сети 3 атм., одновременно можно использовать 2 пожарных крана. Сорты площадки оборудованы сухотрубом, на котором смонтированы ПК Ø 51 мм, в количестве 10 – и штук. Использование сухотруба возможно в летний период.

Наружное водоснабжение обеспечивается пожарными гидрантами ПГ № 10,11 находятся с северной стороны цеха на расстоянии 10 метров, ПГ № 9 с восточной стороны цеха на расстоянии 40 метров. Гидранты расположены на кольцевой сети Ø 200 мм. Постоянное давление в сети 3 атм. Запитаны ПГ от насосной станции фильтровально – очистных сооружений (ФОС), расположенной на территории комбината. Напор в сети водопровода, согласно утвержденной инструкции, может быть повышен по команде радиотелефониста ПЧ – 115 по телефону 3 – 91 – 57 дежурным слесарем «ФОС» до 6 – 8 атм., при этом расход воды в часы максимального отбора воды, согласно испытания, составляет 50 л/сек. С восточной стороны в десяти метрах от цеха, расположен бассейн емкостью 10000 м³, который оборудован четырьмя пирсами для забора воды, пополняется технической

водой с насосной станции первого подъема. В зимнее время вода в бассейне подогревается.

Отопление: водяное (теплоноситель – вода $t = 90^{\circ}$) подключено от ТЭС, отключение производится на 2 – м этаже с северной стороны цеха у ПК – 12.

Прогноз развития пожара

В производственном здании наиболее пожароопасным участком является 1 – ый этаж. Пожар может возникнуть от короткого замыкания при использовании неисправных электроприборов, при проведении электрогазосварочных работ, а также от неосторожного обращения с огнем.

При возникновении пожара в здании лесозавода, пожар к прибытию пожарных подразделений уже принимает большие размеры, и характеризуется сильным задымлением всех помещений, создающим угрозу находящимся в здании людям. Такому быстрому развитию пожара способствует имеющиеся внутри здания (горючие материалы: доски, опилки, и др), а также из-за конструктивных особенностей здания (технологические проемы между 1 – м и 2 – м этажом, лестничные клетки.)

Скорость распространения огня для данных объектов составляет 2м/мин^{-1} .

Организация эвакуации людей при пожаре.

Одновременно в цехе могут находиться в дневную смену с 8.00 до 17.00 до 240 человек, в вечернюю смену с 17.00 до 03.00 до 200 человек. Первый этаж, включая рубительное отделение, одновременно в смену могут находиться до 15 человек, в подсобных помещениях с восточной стороны цеха до 25 человек.

Второй этаж: комната пилоточей – 12 человек, у пилорам – 20 человек, обрезные и многопильные станки – 7 человек, комната отдыха и браковочные столы – 30 человек, сортировочные площадки – 70 человек, АБК в дневное время – 50 человек. В ночное время, а также в выходные и в праздничные дни в цехе находятся два сторожа в подсобном помещении с восточной стороны.

Эвакуационно – спасательные работы проводят с учетом обстановки на пожаре, наличия сил и средств и психологического состояния людей. Определяя количество дополнительных сил и средств, РТП должен оценить, какая обстановка может сложиться к моменту прибытия дополнительных сил. Спасательные работы в случае угрозы жизни людей следует начинать немедленно и привлекать для этого максимально возможное количество сил и средств. По прибытии к месту вызова РТП немедленно устанавливает связь с обслуживающим персоналом объекта и получает сведения о присутствии людей в горящих и смежных с ними помещениях. Эвакуацию и спасение людей организуют и проводят следующими способами: вывод (вынос) людей в безопасные места из здания; эвакуация людей по лестничным клеткам и наружным эвакуационным лестницам.

Сосредоточение эвакуированных людей, целесообразно организовать в здании лесозавода №2, находящейся на расстоянии 100 метров с северной стороны.

Учитывая то, что:

- Все помещения обеспечены средствами первичного и автоматического пожаротушения.
- Оборудованы места для курения
- Установлен порядок уборки отходов и пыли
- Проводятся инструктажи и занятия по пожарно-техническому минимуму, а также назначены ответственные за их проведение.
- В зданиях разработаны и на видных местах вывешены планы эвакуации людей в случае пожара, а также предусмотрена система оповещения людей о пожаре.
- Для помещений определены категории взрывопожарной и пожарной опасности;

нельзя сказать, что всё выше перечисленное однозначно ликвидирует возникновение пожара, и чтобы избежать возгорания, предлагается ряд мер по профилактике пожаров в цехе лесопиления.

ГЛАВА 5. РАЗРАБОТКА ОРГАНИЗАЦИОННО-ТЕХНИЧЕСКИХ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

5.1 Модернизация системы вентиляции

Большая роль по борьбе с пылью принадлежит системам кондиционирования воздуха. В производственных помещениях лесоперерабатывающих предприятий метеорологические условия должны поддерживаться системами кондиционирования, снабженными автоматическим регулированием. Температура и влажность обеспечиваются автоматически. Это в значительной степени будет способствовать борьбе с пылью, поскольку при оптимальных температуре и влажности пылеобразование уменьшается. При разработке и исследовании нового технологического оборудования необходимо одновременно разрабатывать и испытывать обслуживающие его аспирационные устройства. Лишь при таком подходе можно добиться эффективной и безопасной работы обеспыливающих систем.

На данный момент в системе кондиционирования используется сухой циклон, где частицы находятся в непрерывном движении и подвергаются трению об стенки корпуса, за счёт центробежного движения запылённого газа, и приобретают заряд статического электричества, а древесная пыль является горючей смесью.

И поэтому, для очистки воздуха от древесной пыли, во избежание возникновения пожара в системе кондиционирования, следует использовать циклон с водяной пленкой (ЦВП). Эффект действия аппарата по сравнению с обычным циклоном усиливается тем, что пыль, отбрасываемая центробежной силой к стенкам циклона, поглощается водяной пленкой и превращается в шлам. В результате этого предотвращается вторичный унос пыли, отброшенной на стенки и вследствие увлажнения пыли и воздуха опасность взрыва и возгорания пыли устраняется.

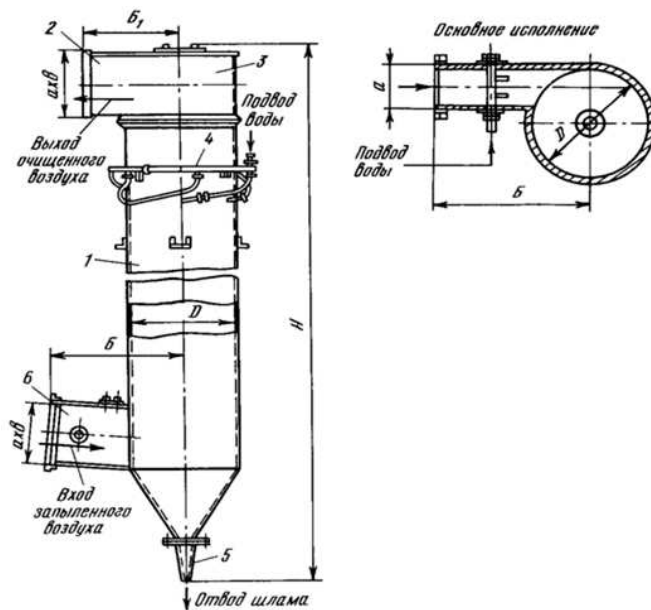


Рисунок 4.1 Циклон с водяной пленкой ЦПВ:

1- корпус; 2- выходной патрубок; 3- улитка; 4- коллектор; 5- конусный патрубок (гидрозатвор); 6- входной патрубок

Степень очистки воздуха в циклоне ЦВП – до 90 %, фракционная эффективность улавливания частиц размером 5 – 10 мкм – до 90 – 95 %.

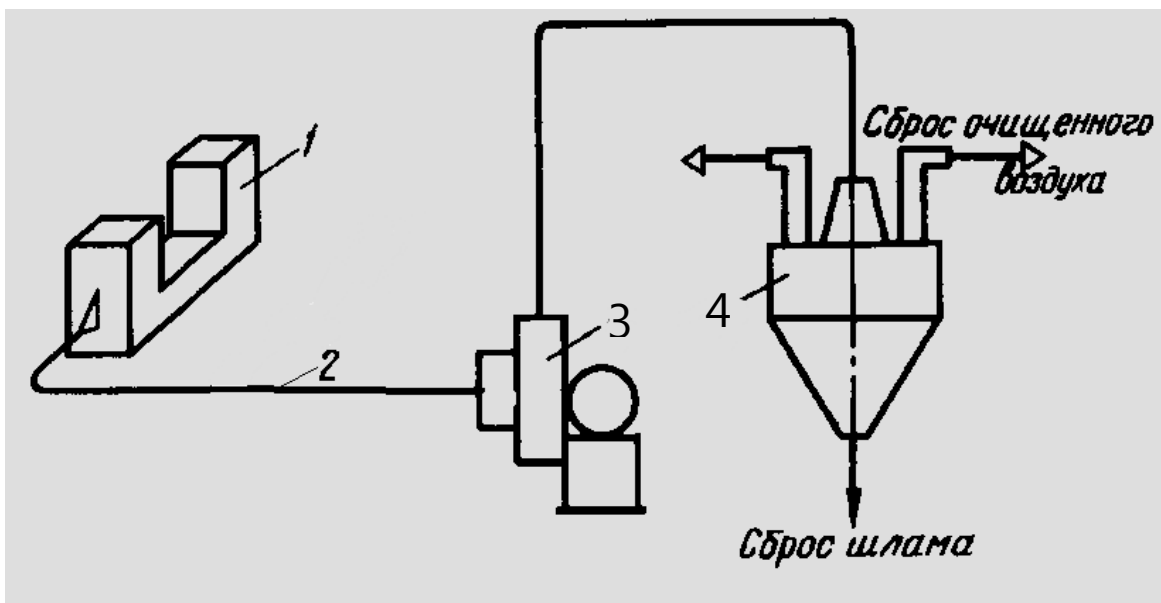


Рисунок 4.2 Схема очистки воздуха от пыли:

1– вход запылённого воздуха; 2–воздуховод; 3–вентилятор; 4– мокрый пылеулавливатель.

5.2 Модернизация способа уборки помещения от отходов

Уменьшение количества горючих отходов производства – очень важная технологическая проблема, которая решается различными путями. Один из самых простых путей – регулярная уборка рабочих мест, очистка всего помещения цеха (склада). Другие пути – рациональная обработка древесины, улавливание горючих отходов прямо у места их выхода.

Но если в технологическом процессе невозможно избежать образования горючих отходов, их необходимо своевременно улавливать и удалять. Уборка отходов может быть периодической и непрерывной, ручной и механизированной. Наиболее эффективной является механизированная уборка и в частности – централизованная система аспирации. Местные отсосы аспирационных систем располагают как можно ближе к местам образования отходов. Однако аспирационная система может быть сама источником возникновения и развития пожара. Особенно опасны скопления пыли и измельченных материалов как внутри аспирационной системы, так и в зоне её прокладки [10].

Для борьбы с осевшей пылью высокими санитарно-гигиеническими характеристиками отличается вакуумная пылеуборка, при которой очистка убираемых поверхностей осуществляется за счет взаимодействия всасывающего факела пылесосного насадка с осевшей пылью.

Существует две основные разновидности вакуумной пылеуборки:

- с помощью промышленных пылесосов;
- посредством централизованных промышленных пылесосных установок.

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 небольшое разряжение, создаваемое вентиляторами пылесосов, не позволяет во многих случаях применять шланги необходимой длины, что ограничивает возможность уборки труднодоступных поверхностей и снижает производительность труда уборщиков;
- 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.

В большинстве случаев целесообразно использовать для уборки пыли в производственных помещениях предприятий лесобрабатывающей промышленности централизованные промышленные пылесосные установки (ЦППУ).

Применение вакуумной уборки пыли исключает вторичное пылеобразование, вследствие чего концентрация пыли в воздухе рабочей зоны во время уборки не отличается от фоновой, обеспечивает полное удаление собранной пыли из обслуживаемого помещения. В результате повышения улучшается общая культура производства, сокращается время уборки и повышается долговечность технологического оборудования. Кроме того, вакуумная уборка пыли позволяет значительно уменьшить трудоемкость процесса уборки и, что не менее важно, изменить его содержание. Ручной весьма тяжелый труд вспомогательного персонала, занятого уборкой помещения, преобразуется в механизированный труд оператора ЦППУ.

Система ЦППУ состоит из следующих основных взаимосвязанных элементов: побудителя тяги, пылеотделителя, сети трубопроводов для пневматической транспортировки пыли, пылеуборочного инструмента.

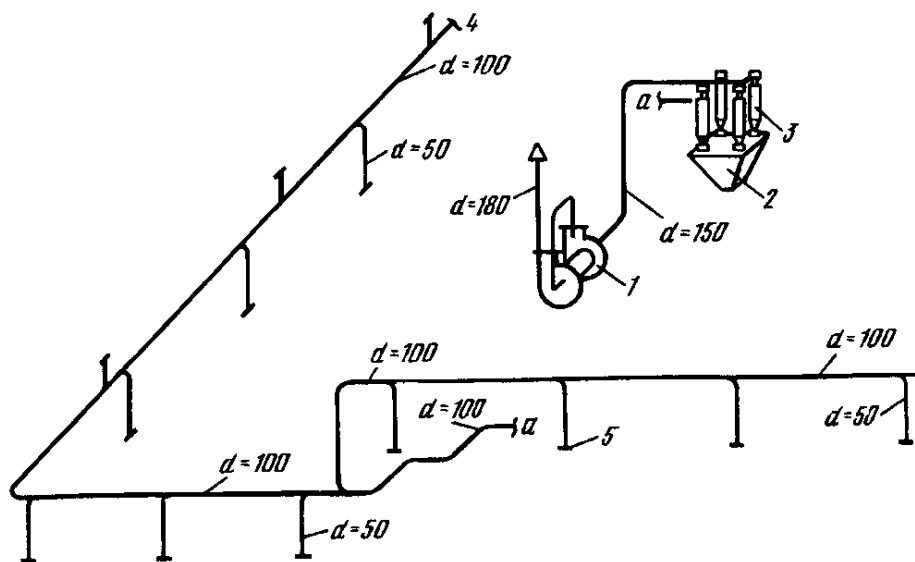


Рисунок 4.4 Схема централизованной промышленной пылесосной установки (ЦППУ): 1– вентилятор высокого давления; 2– пылевой бункер; 3– циклон; 4– прочистка; 5– штуцер-пробка.

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;

– Оборудование, предназначенное для очистки воздуха от пожаро- и взрывоопасной пыли, должно находиться в производственных и других помещениях на расстоянии согласно нормам, обеспечивающим безопасность в случае пожара или взрыва;

– 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.;

– Эксплуатация оборудования допускается лишь при наличии ограждений или кожухов у приводных ремней, соединительных муфт и других вращающихся частей. Запрещается ремонтировать и обслуживать оборудование, в том числе проводить чистку, до полной остановки вращающихся частей. В местах установки оборудования, где требуется систематическое обслуживание, нужно устраивать постоянное освещение;

– 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 [33].

5.3 Внедрения установок для осаждения древесной пыли

Существует установка для осаждения тяжелых частиц древесной пыли с воздуха — это новейшая разработка и широко применяется не только в нашей стране, но и за границей. В таблице 4.2 предоставлен ряд моделей пушек последнего поколения DustBoss.

Таблица 5.1 Сравнительные характеристики пушек пылеподавления DustBoss

Сравнительные характеристики пушек пылеподавления				
	DB-30	DB-45	DB-60	DB-100
Дальность выброса водяной взвеси	до 30 м	до 45 м	до 60 м	до 100 м
Вентилятор мощностью	5,5 кВт	11 кВт	18,2 кВт	44,1 кВт
Зона покрытия при штатном осцилляторе	511 м ²	1115 м ²	1950 м ²	3520 м ²
Штатный осциллятор	на 70 градусов	от 0 до 40 градусов	от 0 до 40 градусов	от 0 до 40 градусов
Регулируемый угол наклона по вертикали	от 0 до 50 градусов	от 0 до 50 градусов	от 0 до 50 градусов	от -7 до +45 градусов
Диаметр капель генерируемой водной взвеси	50-200 мкм	50-200 мкм	50-200 мкм	50-200 мкм
Стоимость	128 870 руб.	140 670 руб.	173 370 руб.	241 720 руб.

DustBoss - это система очищающая воздушное пространство от частиц древесной пыли с помощью так называемого управляемого водяного тумана. Для цеха лесопиления достаточно два аппарата модели DB-45, так как, сравнивая характеристики каждой, видно, что для нашего помещения, площадью 2592 м², это будет более целесообразно и экономично. Портативная модель идеально подходит для внутреннего и наружного использования. лесоперерабатывающих заводов, при утилизации и переработке отходов. (Рисунок 4.5).



Рисунок 4.5. DustBoss DB-45

Основные характеристики DustBoss DB-45 дальность выброса водяной взвеси до 45 м. Вентилятор мощностью 15 л.с. (11 кВт), производительностью 510 м³ воздуха/мин. Зона покрытия 1 115 м². Зона покрытия более 16 875 м², при использовании осциллятора на 359 градусов. Регулируемый угол наклона по вертикали от 0 до 50 градусов. Максимальное давление воды на входе насоса 6,8 атм, минимальное 0,69 атм. Диаметр капель генерируемой водной взвеси 50-200 мкм. Восемнадцать штук водяных форсунок. Обслуживаются при использовании водопроводной воды, форсунки проверяются один раз в год. Поставка оборудования возможна на колесной тележке или на мачте.

Размеры здания цеха пиления древесины №1 85х40 по нашим данным в комплект DustBoss DB-45 должны входить, мачта для того чтобы установить на высоте потолка цеха и осциллятора на 359 градусов для того чтобы охватить полностью цех пиления древесины.

Приведены требования к технологическому оборудованию, общие требования к производствам деревообработке, рекомендуемые меры по борьбе с пылью. Предлагаемые мероприятия для защиты помещения

лесопильного цеха двумя модулями «DustBoss DB-45», централизованной пылесосной установкой и изменению установленной системы вентиляции на предложенную систему циклон с водяной пленкой обеспечат безопасные условия.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На основании проделанной выпускной квалификационной работы можно сделать следующие выводы:

Технологический процесс распиловки круглого леса обладает высокой пожарной опасностью ввиду наличия большого количества пожаровзрывоопасных веществ и материалов, а также возможных источников зажигания и путей распространения пожара.

На предприятиях деревообрабатывающей промышленности борьбу с пылью следует вести комплексно. Решение отдельных вопросов не может дать ощутимого эффекта.

Для более эффективной борьбы с пылью предложено:

Использование менее пожароопасной системы кондиционирования воздуха;

В качестве очистки воздуха использовать циклоны с водяной пленкой ЦВП, что позволит увеличить степень очистки воздуха до 90 %, фракционную эффективность улавливания частиц размером 5 – 10 мкм до 90 – 95 % и значительно снизить вероятность возникновения взрыва в системе кондиционирования;

Для уборки помещения использовать централизованную промышленную пылесосную установку для исключения вторичного пылеобразования в воздухе и засора помещения древесными отходами.

Для осаждения частиц древесной пыли монтажом двух модулей DustBoss DB-45 в лесопильном цехе.

Предложенные мероприятия не требуют конструктивного или объемно-планировочного изменения здания и выполняются в объеме реконструкции или дополнения имеющегося оборудования.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Федеральный закон от 22 июля 2008 г. №123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».
2. Баратов Н.А., Корольченко Г.Н. и др. Пожаровзрывоопасность веществ и материалов, и средства их тушения: Справ. изд.: в 2-х книгах. М.: Химия, 1990. 377- 384 с.
3. Лукашевич А.С. Охрана труда и противопожарная защита в целлюлозно-бумажном и лесохимическом производствах М.: Лесная промышленность, 1977. – 256 с.
4. Скорчеллетти В.В. Теоретические основы коррозии металлов М.: Химия, 1973. – 60 с.
5. Туранов В.П., Забозлаев Б.С. Пожаро- и взрывобезопасность в производстве мебели М.: Лесная промышленность, 1989. – 160 с.
6. СП 4.13130.2013 Системы противопожарной защиты. Ограничение распространения пожара на объектах защиты. Требования к объемно-планировочным и конструктивным решениям.
7. СП 6.13130.2009 Системы противопожарной защиты. Требования пожарной безопасности
8. ГОСТ 12.1.004-91 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Пожарная безопасность. Общие требования. М.: Государственный стандарт, 1992. – 78 с.
9. Я.С. Повзик, П.П. Ключ, А.М. Матвейкин. Пожарная тактика М.: Стройиздат, 1990 – 335с.: ил.
10. СП 7.13130.2009 отопление, вентиляция и кондиционирование. Противопожарные требования.
11. НПБ 105-03 «Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности».
12. СНиП 21-01-97* «Пожарная безопасность зданий и сооружений».

13. Пособие по определению пределов огнестойкости конструкций, пределов распространения огня по конструкциям и группам возгораемости материалов (к СНиП II-2-80)/ ЦНИИСК им. Кучеренко М.: Стройиздат, 1985.-56с., ил.
14. СНиП 31-03-2001 «Производственные здания».
15. ГОСТ 30403-96 Межгосударственный стандарт конструкции строительные метод определения пожарной опасности.
16. СП 8.13130.2009 Системы противопожарной защиты. Источники наружного противопожарного водоснабжения.
17. СП 12.13130.2009 Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности.
18. Яковлев А.И. Расчет огнестойкости строительных конструкций М.: Стройиздат, 1998. – 143с., ил.
19. Рекомендации по расчету пределов огнестойкости железобетонных конструкций. НИИЖБ М.: Стройиздат, 1986. – 40с.
20. Техническое обслуживание и ремонт зданий и сооружений. Справочное пособие М.Д. Бойко, А.И. Мураховский, В.З. Величкин и др.: под редакцией М.Д. Бойко. – М.: Стройиздат, 1993. – 208с., ил.
21. ГОСТ 30247.1 – 94. Конструкции строительные. Методы испытания на огнестойкость. Несущие и ограждающие конструкции.
22. СНиП 23-02-2003 Тепловая защита зданий.
23. СНиП 2.09.04-87* Административные и бытовые здания.
24. СНиП 41-01-2003 Отопление, вентиляция и кондиционирование.
25. Правила устройства электроустановок. (ПЭУ-7)
26. РД 34.21.122-87 Инструкция по устройству молниезащиты зданий и сооружений.
27. СНиП II-89-80* Генеральные планы промышленных предприятий.
28. СНиП 2.04.02-84* Водоснабжение. Наружные сети и сооружения.

29. НПБ 110-03 Перечень зданий, сооружений, помещений и оборудования, подлежащих защите автоматическими установками пожаротушения и автоматической пожарной сигнализацией.

30. НПБ 104-03 Системы оповещения и управления эвакуацией людей при пожарах в зданиях и сооружениях.

31. Постановление от 25 апреля 2012 №390 о противопожарном режиме.

32. ППБО 157-90 Правила пожарной безопасности в лесной промышленности.

33. Шкотман Е.А. Очистка воздуха от пыли на предприятиях пищевой промышленности. – 2-е изд., перераб. и доп. М.: Агропромиздат, 1989. 312с.

34. [Электронный ресурс] <http://www.mchs.gov.ru/>

35. [Электронный ресурс] <http://spasatel.ru/>


36. [Электронный ресурс] <http://www.rescuer.ru/>

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Институт цветных металлов и материаловедения
институт
Техносферная безопасность горного и металлургического производства
кафедра

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

 В.В. Коростовенко

подпись инициалы, фамилия

« 19 » 06 2018 г.


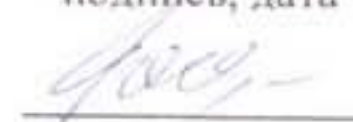
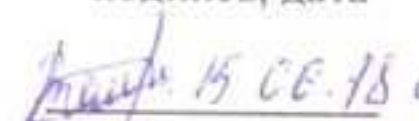
БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

20.03.01 – Техносферная безопасность

код – наименование направления

Разработка организационно-технических мероприятий по обеспечению
пожарной безопасности на ОАО «Лесосибирский ЛДК №1»

тема

Руководитель	 15.06.18 г.	ст. преподаватель	<u>Д.Ю. Слизневская</u>
	подпись, дата	должность, ученая степень	инициалы, фамилия
Консультант		<u>канд. техн. наук, доцент</u>	<u>В.А. Гронь</u>
	подпись, дата	должность, ученая степень	инициалы, фамилия
Выпускник	 15.06.18 г.		<u>В.В. Зимина</u>
	подпись, дата		инициалы, фамилия

Красноярск 2018

РЕФЕРАТ

Выпускная квалификационная работа по теме «Разработка организационно-технических мероприятий по обеспечению пожарной безопасности на ОАО «Лесосибирский ЛДК №1» содержит 62 страницы текстового документа, 36 использованных источников, иллюстративный материал в виде 12 слайдов.

ЛЕСОСИБИРСКИЙ ЛДК №1, ДЕРЕВООБРАБОТКА, ПОЖАРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ, ОРГАНИЗАЦИОННО-ТЕХНИЧЕСКИЕ МЕРОПРИЯТИЯ.

Объект исследований – Лесозавод №1.

Цели выпускной квалификационной работы: разработка организационно-технических мероприятий по обеспечению пожарной безопасности на ОАО «Лесосибирский ЛДК №1».

Для достижения цели были приняты к решению следующие задачи:

1. Изучить деятельность предприятия и особенности технического процесса переработки древесины;
2. Проанализировать пожарную опасность веществ и материалов, образующихся в производстве;
3. Выявить возможные источники зажигания на производстве;
4. Предложить мероприятия для осуществления пожарной безопасности.

В результате проведения исследований была определена пожарная опасность технологического процесса распиловки круглого леса ввиду наличия большого количества пожароопасных веществ и материалов, а также возможных источников зажигания и путей распространения пожара.

В итоге был разработан ряд мероприятий, как малозатратных, так и быстрореализуемых, по борьбе с древесной пылью в целях предотвращения возможности возникновения пожаров:

- Улучшение системы вентилирования;
- Установка централизованной промышленной пылесосной установки;
- Использование пушки для подавления древесной пыли.