

Список литературы:

1. ГОСТ 12.0.003-2015 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Опасные и вредные производственные факторы. Классификация [Электронный ресурс] / Консорциум КОДЕКС. Электронный фонд правовой и нормативно-технической информации. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200136071> (дата обращения 21.12.2019).
2. Кудин М.В. Количественный химический анализ портландцементов как источника загрязнения биосферы в регионе с развитой цементной промышленностью / М.В. Кудин, Ю.Н. Федоров // Вопросы современной педиатрии. – 2016. – № 5 (1). – С. 36-42.
3. Кудин М.В. Показатели здоровья людей, проживающих в регионе с развитой цементной индустрией / М.В. Кудин, А.В. Скрипкин, Ю.Н. Федоров // Вопросы современной педиатрии. – 2019. – № 9 (5). – С. 43-47.
4. Katsarou-Katsari A., Bankovska E. Trends in allergic contact dermatitis and preventive measures among cement workers (2002–2012) // Contact Dermatitis. – 2013. – № 48 (3). – Pp. 174-175.
5. Дауренов Б.Б. Изучение риска онкологической заболеваемости у работников Южно-Казахстанского асбестоцементного завода [Электронный ресурс] / Б.Б. Дауренов, О.К. Кулакеев, Д.Т. Арыбжанов // Медицинский вестник Башкортостана – 2019. – № 5. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/izuchenie-riska-onkologicheskoy-zabolevaemosti-u-rabotnikov-yuzhno-kazhastanskogo-asbestotsementnogo-zavoda> (дата обращения: 12.01.2020).
6. ГОСТ 12.1.005-88 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны (с Изменением N 1) [Электронный ресурс] / Консорциум КОДЕКС. Электронный фонд правовой и нормативно-технической информации. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200003608> (дата обращения 21.12.2019).
7. Чомаева М.Н. Цементное производство – вред для здоровья человека [Электронный ресурс] // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. – 2019. – №1-1. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/tsementnoe-proizvodstvo-vred-dlya-zdorovya-cheloveka> (дата обращения: 012.01.2020).
8. Ибраев С.А. Гигиеническая оценка условий труда рабочих цементного производства [Электронный ресурс] / С.А. Ибраев, Е.Ж. Отаров, Ж.Ж. Жарылкасын, Ж.Ж. Мухалиева // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2017. – № 3-1. – С. 66–68. – Режим доступа: <https://applied-research.ru/ru/article/view?id=11400> (дата обращения: 11.01.2020).
9. Р 2.2.2006-05 «Гигиена труда. Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда» [Электронный ресурс] / Консорциум КОДЕКС. Электронный фонд правовой и нормативно-технической информации. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200040973> (дата обращения 21.12.2019).
10. Прусакова А.В. Гигиеническая оценка условий труда рабочих цементного производства / А.В. Прусакова, Л.В. Коростелёва // Вестник Ангарского государственного технического университета. – 2017. – № 11. – С. 228-232.

АНАЛИЗ ПОЖАРНОЙ ОПАСНОСТИ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫХ ПРОИЗВОДСТВ

*В.О. Кучумов, студент гр. 17Г81, научный руководитель: Деменкова Л.Г. ст. преподаватель
Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского
Томского политехнического университета
652050, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26, т. (38457) 777-67
E-mail: viktor.kuchumov11@mail.ru*

Аннотация: В статье проанализированы факторы, определяющие пожарную опасность машиностроительных предприятий, приведены статистические данные, охарактеризованы средства защиты от пожаров.

Abstract: The article analyzes the factors that determine the fire hazard of machine-building enterprises, provides statistical data, and describes the means of fire protection.

Пожарная безопасность технологических процессов, в т.ч. и в машиностроении, в РФ регламентируется рядом нормативных документов [1 – 3].

Предприятия машиностроительной отрасли в большинстве случаев имеют повышенную пожарную опасность вследствие высокой сложности промышленных установок; значительной пожарной нагрузки – обращающихся в производстве сжиженных горючих газов (СУГ), горючих (ГЖ)

и легковоспламеняющихся жидкостей (ЛВЖ), твердых пожароопасных материалов; аппаратов, в которых находятся сгораемые вещества под давлением; разветвлённых технологических сетей; большого количества электрооборудования.

Вследствие наличия пожароопасных участков пожар, возникший на объекте машиностроения, через 10 – 15 мин, а на участках окраски и сушки изделий ещё быстрее, распространяется на значительной площади [4].

По статистическим данным [5], причины пожаров на машиностроительных предприятиях весьма разнообразны и представлены на рисунке 1.

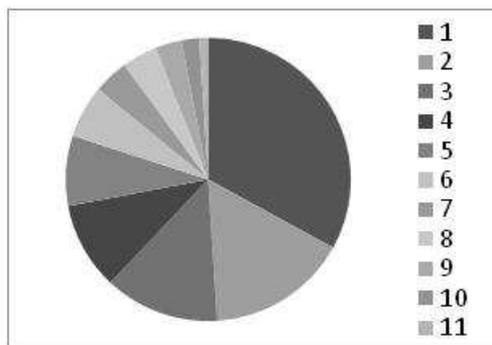


Рис. 1. Причины пожаров на машиностроительных предприятиях (%):

1 – нарушения технологического режима, 2 – неисправности электрооборудования, 3 – плохая подготовка оборудования к ремонту, 4 – самовозгорание материалов, 5 – несоблюдение графика профилактических работ, износ и коррозия оборудования, 6 – неисправности запорной арматуры на трубопроводах, 7 – искры при сварочных работах, 8 – конструктивные недостатки оборудования, 9 – нарушения техники безопасности при ремонте оборудования «на ходу», 10 – реконструкция установок с отклонением от технологических схем, 11 – другое

Таким образом, главными причинами пожаров на машиностроительных производствах являются нарушения технологического режима и неисправности электрооборудования.

Кроме перечисленных выше причин быстрого распространения пожара в условиях машиностроительного производства, следует отметить также возможность внезапного появления при возгорании факторов, ускоряющих развитие пожара:

- аварийный разлив горючей или легковоспламеняющейся жидкости, выброс горючих газов;
- взрыв технологического оборудования и его разрушение.

Стоит учесть также опасность, усугубляющуюся при несвоевременных действиях людей, контролирующих технологический режим на машиностроительном производстве, а именно:

- обнаружение пожара с опозданием, задержка сообщения в пожарную часть;
- отсутствие и/или неисправность систем и средств пожаротушения;
- некачественные действия работников при обнаружении нарушений технологического процесса;
- неумелые действия персонала при возникновении аварийной ситуации, при тушении пожара.

Таким образом, очевидна необходимость поиска эффективных решений по обеспечению пожарной безопасности на объектах машиностроительной отрасли, которые могут быть определены только в том случае, если выявлены причины распространения пожара и проанализированы условия его развития.

Пути развития пожара на предприятиях машиностроения хорошо изучены в работах [4–5], к ним относятся:

- поверхности разлива ЛВЖ и ГЖ;
- отложения горючих материалов на поверхностях и внутри технологического оборудования;
- образовавшиеся взрывоопасные смеси в воздухе рабочей зоны;
- окрашенные поверхности изделий;
- транспортные коммуникации при наличии в них горючей среды;
- открытые дверные и технологические проёмы в зданиях и сооружениях.

Технологические процессы, осуществляющиеся на машиностроительных предприятиях, характеризуются наличием производственных источников зажигания: искр, образующиеся при корот-

ких замыканиях, ударах, статическом электричестве, сварочных работах и перегрузках электрооборудования; теплоте, выделяющейся при трении подшипников и др. оборудования, химическом взаимодействии некоторых материалов, при работе термических печей.

Несмотря на малый размер искр (0,1 – 0,5 мм), они имеют довольно высокую температуру (около 1550° С) и способны воспламенить смеси горючих газов и паров с воздухом [6]. Наиболее опасны в пожарном отношении C_2H_2 , H_2 , C_2H_4 , CO и CS_2 [5].

Пожар может быть предотвращён путем применения комплекса профилактических инженерно-технических мероприятий, которые подразделяются на организационные, технические, дисциплинарные и эксплуатационные. К организационным мероприятиям относят эксплуатацию машин и оборудования в соответствии с требованиями производителя; содержание зданий и прилегающей территории согласно требованиям пожарной безопасности; своевременное проведение противопожарных инструктажей работников; организацию добровольных пожарных дружин на предприятии и т.д. Технические мероприятия включают: соблюдение противопожарных нормативов на этапе проектирования производственных зданий и оснащения, размещении технологического оборудования. Дисциплинарные, или режимные мероприятия касаются производственной дисциплины работников. К ним относят: курение в установленных местах, производство огневых работ согласно требованиям пожарной безопасности и т.п. Эксплуатационные мероприятия главным образом включают своевременные профилактические осмотры и ремонты технологического оборудования.

Как показано в [6], большая часть зданий машиностроительных производств представляет собой одноэтажные корпуса с многочисленными пристроенными помещениями. В качестве основного стенового материала используется кирпич, несущих конструкций – железобетон, покрытия. Довольно широко используются деревянные конструкции. Покрытия утепляют фибролитом, камышитом, а на ряде предприятий – соломенными матами. Между утеплителем и верхним настилом покрытия образуются пустоты, являющиеся путями распространения пожара. В настоящее время строительство производственных зданий ведётся в основном по типовым проектам [6], при этом в один блок объединяются основные, подсобные, складские и вспомогательные помещения. Редко встречаются здания машиностроительных предприятий высотой 3 – 5 этажей, в этом случае появляются дополнительные пути распространения пожара по коммуникациям, транспортёрам и т.п. Кровлю обычно изготавливают из рулонных материалов, а также из стального профилированного настила, утепляя его пенополистиролом, несмотря на его высокую пожарную опасность [6]. Промышленные здания машиностроительной отрасли насыщены оборудованием с высокой пожарной нагрузкой помещений, т.к. станки содержат смазочные масла. Значительное количество ГЖ обращается в технологическом процессе при проведении тонкой шлифовки деталей, в прессовом оборудовании, в закалочных ваннах, используется в качестве горючего в пламенных печах. Кроме того, современные машиностроительные предприятия, как правило, имеют высокопожароопасные участки окраски и сушки.

Для преграждения распространения пламени устраивают противопожарные зоны, висячие брандмауэры, однако они не всегда эффективны, а при их отсутствии пламя распространяется под действием конвекции и излучения по сгораемой рулонной кровле. При наличии битумного покрытия, которое после ряда ремонтов крыши может достигать 10 см [4], капли расплавленного битума могут попасть в помещение и вызвать пожар. Деревянные конструкции крыши могут обрушиться через 25 – 40 мин после начала пожара [4]. Благоприятные условия для распространения пожара могут быть созданы устройстве в цехах антресолей и т.п. из сгораемых материалов. Обрушение покрытия с металлическими несущими элементами может произойти через 15 – 25 мин [4]. Следовательно, при недостаточности мер пожарной профилактики и возникшем очаге возгорания важнейшим условием успешной ликвидации пожара будет быстрое включение в тушение необходимых сил и средств.

Список литературы:

1. ГОСТ 12.1.004-91 ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования (с Изменением N 1) [Электронный ресурс] / Консорциум КОДЕКС. Электронный фонд правовой и нормативно-технической информации. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/gost-12-1-004-91-ssbt> (дата обращения 21.12.2019).
2. ГОСТ Р 12.3.047-2012 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Пожарная безопасность технологических процессов. Общие требования. Методы контроля [Электронный ресурс] / Консорциум КОДЕКС. Электронный фонд правовой и нормативно-технической информации. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200103505> (дата обращения 21.12.2019).

3. Федеральный закон от 22.07.2008 N 123-ФЗ (ред. от 27.12.2018) «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» [Электронный ресурс] / Консорциум КОДЕКС. Электронный фонд правовой и нормативно-технической информации. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/902111644> (дата обращения 21.12.2019).
4. Грищенко Я.И. Методические рекомендации по обучению работников организаций мерам пожарной безопасности / Я.И. Грищенко, Д.В. Тихомиров. – М.: «Термика», 2019. – 110 с.
5. Условия, способствующие распространению пожара [Электронный ресурс] / ООО «Интек», 2017. – Режим доступа: http://www.firedata.ru/uslovija_sposobstvuuushie_rasprostraneniu.html (дата обращения: 22.12.2019).
6. Юдин Р.А. Особенности горения топлива произвольного химического состава [Электронный ресурс] / Р.А. Юдин, И.Р. Юдин // Вестник Череповецкого государственного университета. –2015. – №2 (37). – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/osobennosti-goreniya-topliva-proizvolnogohimicheskogo-sostava> (дата обращения: 09.01.2020).

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЙ ПЕРЕРАБОТКИ ДРЕВЕСНОЙ КОРЫ КРАСНОКАМСКОГО КОРООТВАЛА ПЕРМСКОГО КРАЯ

С.Н. Костарев^{1,2}, д.т.н., проф., Т.Г. Середа³, д.т.н., проф.

¹*Пермский военный институт войск национальной гвардии Российской Федерации
614030, г. Пермь, ул. Гремячий лог, 1*

²*Пермский институт ФСИН России, 614012, г. Пермь, ул. Карпинского, 125*

³*Пермский ГАТУ, 614099, г. Пермь, ул. Петропавловская, 23, тел. (342) 2179377
E-mail: iums@dom.raid.ru*

Аннотация: Предложена разработка технологий использования коры, образующейся в качестве отходов целлюлозно-бумажного производства, на примере короотвала ОАО «Камабумпром» г. Краснокамска Пермского края. Внедрение предлагаемых технологий позволяет включать в переработку как отдельные слои короотвала (верхний, средний или нижний), так и весь массив короотвала в целом.

Abstract: The development of technologies for the use of bark formed as waste from pulp and paper production is proposed, using the example of the dumping plant of Kamabumprom OJSC in Krasnokamsk, Perm Territory. The introduction of the proposed technologies allows us to include in processing both individual layers of the dump truck (upper, middle or lower), and the entire array.

Введение. Масса отходов Краснокамского короотвала Пермского края оценивается в 4 млн т. Общая площадь короотвала превышает 22 Га. Также при заготовке древесины в Пермском крае средний прирост отходов древесной коры составляет в среднем 155,81 тыс. т в год, что делает актуальным вопрос об утилизации коры.

В настоящее время рассматривается перспективное применение коры в качестве строительного материала, например, при производстве сэндвич-панелей, мелких стеновых блоков для строительства различных зданий, в том числе, для возведения торговых и офисных помещений, сельскохозяйственных зданий, складских помещений, промышленных корпусов, при реконструкции фасадов и для утепления уже существующих зданий. В качестве основного теплоизоляционного составляющего материала для мелких стеновых блоков и сэндвич-панелей в исследованиях могут являться отходы коры Пермского края (например, короотвалы ОАО «Камабумпром» г. Краснокамска). Актуальным является также биотестирование отходов (короотвалов) ОАО «Камабумпром» г. Краснокамска для оценки возможности использования этих отходов в сельском хозяйстве. Также известны подходы к использованию органических отходов для создания рекультивационного покрытия свалок и полигонов твердых бытовых (коммунальных) отходов (ТБО/ТКО), в качестве которых можно предложить древесную кору. Выбор способа утилизации коры в первую очередь зависит как от качественных характеристик коры, так и от реальной стоимости коры как сырья с учётом расходов на сбор, транспортировку, хранение и предварительную подготовку её к переработке.

Результаты исследования и их обсуждение.

1. Предложения по использованию отходов древесной коры для производства сэндвич-панелей. Древесные отходы широко применяются при производстве композиционных материалов. Предлагается изготовление прессованной плиты из верхнего слоя коры короотвала для создания теплоизолирующего слоя. К теплоизоляционным свойствам материалов относят структуру волокна,