

На должность начальника штаба по делам ГО и ЧС назначено лицо, имеющее соответствующую подготовку. Он является основным организатором работы по вопросам ГО, предупреждения и ликвидации последствий ГО и ЧС в детском саду, рассматривается в качестве воинской оборонной и социальной задачи педагогического коллектива. При подведении итогов работы за год учитывается состояние дел по планированию и выполнению мероприятий ГО, по обучению постоянного состава, наличию и состоянию коллективных и индивидуальных средств защиты, степени устойчивости в военное время и при возникновении ЧС в мирное время [5].

Список использованных источников:

1. Безопасность воспитанников в условиях дошкольной образовательной организации: мультиурок – URL: <https://multiurok.ru/index.php/files/bezopasnost-vozpitannikov-v-usloviakh-doshkolnogo.html> (дата обращения: 22.02.2024). – Текст: электронный.
2. Муниципальное дошкольное образовательное учреждение. – URL: [https://ds20-yar.edu.yar.ru/bezopasnost\\_v\\_dou.html?with\\_template=default](https://ds20-yar.edu.yar.ru/bezopasnost_v_dou.html?with_template=default) (дата обращения: 21.02.2024). – Текст: электронный.
3. Maam.ru: сайт. – URL: <https://www.maam.ru/detskijasad/formirovanie-osnov-kultury-bezopasnosti-deteimladshego-i-srednego-vozrasta-v-dou.html> (дата обращения: 21.02.2024). – Текст: электронный.
4. Образовательная социальная сеть nsportal.ru: сайт. – URL: <https://nsportal.ru/detskiy-sad/upravlenie-dou/2013/02/25/kompleksnaya-bezopasnost-ou> (дата обращения: 22.01.2024). – Текст: электронный.
5. Портал про пожарную безопасность PROPB.RU. – URL: <https://dzen.ru/a/YGwN-qSuVwCFNONS> (дата обращения: 22.01.2024). – Текст: электронный.

## СПОСОБЫ СНИЖЕНИЯ ГОРЮЧЕСТИ ПОЛИМЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ

*А.М. Оськина<sup>а</sup>, студент гр. 3-17Г21*

*Научный руководитель А.Г. Мальчик, к.т.н., доц.*

*Юргинский технологический институт (филиал)*

*Национального исследовательского Томского политехнического университета*

*652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26*

*E-mail: <sup>а</sup>атоб@tpi.ru*

**Аннотация:** В статье рассмотрены понятия горючести полимеров, пути и способы снижения горючести. Определена актуальность исследований в данном направлении.

**Ключевые слова:** полимеры, бромирование, модификация, наночастицы, огнезадерживающие добавки.

**Abstract:** The article deals with the concepts of flammability of polymers, ways and methods of reducing flammability. Relevance of researches in this direction is determined.

**Keywords:** polymers, bromination, modification, nanoparticles, flame retardant additives.

В настоящее время одной из главных проблем, связанных с полимерными материалами, является их горючесть. В случае пожара это свойство приводит к серьезным последствиям, как для людей, так и для окружающей среды, поэтому снижение горючести полимеров является актуальной задачей на современном этапе развития науки и технологий.

Существуют различные подходы к проектированию полимерных материалов с улучшенными свойствами, все они нацелены на создание веществ, которые не только обладают высокой прочностью и жесткостью, но также могут выдерживать высокие температуры без деградации [1]. Эти материалы имеют более высокую точку возгорания и могут стать заменой более опасным и легко воспламеняющимся веществам.

На сегодняшний день ведутся исследования и разработки новых материалов с улучшенными свойствами, а также усовершенствование уже существующих. Способы снижения горючести материалов развиваются по двум направлениям – физический метод и химический метод снижения горючести. Физические методы основаны на изменении характеристик материала, таких как температура или давление, чтобы предотвратить возгорание или замедлить его процесс.

Основной физический способ снижения горючести – это добавление огнезадерживающих добавок в полимерный материал. Огнезадерживающие добавки могут быть органического или неорганического происхождения и работают за счет создания барьера между материалом и источником огня. Кроме того, некоторые огнезадерживающие добавки действуют как катализаторы, которые замедляют скорость реакции горения.

Другой физический способ – это изменение состояния материала во время процесса горения [2]. Например, при использовании инертных газов (как азот, углекислый газ) для заполнения окружающего пространства вокруг материала, возможно уменьшить концентрацию кислорода и замедлить процесс горения.

Также возможно использование специальных покрытий или оболочек, которые способны защитить материал от высоких температур и уменьшить скорость распространения огня.

Использование нанотехнологий является еще одним физическим способом для создания новых полимерных материалов с улучшенными свойствами. Например, наночастицы могут быть добавлены в материал для повышения его термической стабильности и снижения склонности к горению [3]. Наночастицы могут повысить прочность и жесткость полимера, а также помочь предотвратить его разложение при повышении температуры. Кроме того, они способны эффективно поглощать энергию при горении, что помогает предотвратить распространение огня на другие объекты. Так же возможно использование связующих веществ, которые способны замедлить распространение огня. Эти вещества могут быть добавлены к полимеру для того, чтобы увеличить его сопротивляемость горению, также возможно применение технологии обработки материала создающие барьеры предотвращающие проникновение кислорода и других газов в материал.

Физические методы не всегда являются эффективными в зависимости от условий эксплуатации материала. Для достижения наилучших результатов необходимо проводить тщательные исследования и выбирать оптимальный метод с учетом конкретных условий применения материала.

Химические методы снижения горючести полимерных материалов основаны на использовании добавок, которые изменяют химический состав и свойства материала, делая его менее подверженным к возгоранию и горению. Наиболее эффективный способ химического снижения горючести полимеров – использование специальных добавок, таких как бромированные и фосфорсодержащие соединения, добавление бромсодержащих соединений позволяет существенно повысить температуру самовоспламенения материала, также, добавление фосфатов и других соединений может способствовать снижению горючести материала и повышать его термическую стабильность [4].

Однако, необходимо учитывать, что эти добавки могут оказывать влияние на свойства материала, тем самым снижая его механические характеристики [4], так же данные добавки могут иметь негативное влияние на экологию и здоровье человека, поэтому поиск альтернативных решений становится все более актуальным.

Дополнительными химическими методами снижения горючести являются:

– использование негорючих наполнителей, а также изменение структуры полимера, добавление кремния в материал может повысить его термическую стабильность и снизить горючесть [5].

– использование антипиреновых добавок, таких как каменноугольные пеки, нефтяной коксующей добавки сдерживает процесс горения, эти добавки при нагревании разлагаются на газы и образуют пену, создающую барьер для кислорода, и тем самым задерживают процесс горения, интумесцентные добавки способствуют уменьшению выделение дыма и токсичных газов при возгорании.

Известны химические методы с использованием фосфонатов, амидов, циклодекстринов и других соединений которые приводят к замедлению горение материала, однако эффективность и экологическая безопасность таких добавок должны быть тщательно изучены перед их использованием.

Несмотря на то, что химические методы снижения горючести имеют свои преимущества, они не являются универсальным решением для всех типов полимеров, некоторые добавки могут влиять на цвет или текстуру материала, что в свою очередь не всегда приемлемо для определенных полимеров, поэтому выбор метода снижения горючести должен основываться на конкретных требованиях и условиях эксплуатации. В связи с этим необходимы разработки полимерных материалов, которые бы обладали высокой устойчивостью к горению, но при этом сохраняли бы свою прочность и гибкость. Эта задача актуальна не только для производства бытовых и промышленных товаров, но и для создания электроники, автомобильных деталей и элементов аэрокосмической техники.

Помимо классических методов модификации в наше время развиваются инновационные варианты решения вопроса горючести полимеров такие как использования наночастиц. Разработанные в последние годы способы функционализации поверхности наночастиц позволяют управлять их взаимодействием с материалом, что открывает новые перспективы в области модификации полимеров [6]. Использование аддитивов при изготовлении полимеров позволяет замедлить или предотвратить возгорание [7].

Важно учитывать требования к горючести материалов в конкретной сфере применения, в сфере автомобильной промышленности требования к горючести материалов более жесткие, чем в промышленности строительных материалов. Активно развивающиеся методы моделирования и симуляции, позволяющие предсказывать свойства полимерных материалов до их производства, позволяют оптимизировать процесс модификации и создавать материалы с требуемыми свойствами что в свою очередь снижает затраты на их создание и приводит к улучшению качества.

Снижение горючести полимерных материалов, в связи с их широкой распространенностью, является важным условием успешного развития современной промышленности, для достижения этой цели существует множество различных способов, каждый из которых может быть оптимальным в зависимости от конкретных условий и требований. Каждый из этих подходов имеет свои преимущества и недостатки, и выбор наиболее подходящего метода должен осуществляться на основе тщательного анализа конкретных условий и потребностей производства. Снижение горючести полимерных материалов является долгосрочной задачей, требующей постоянного совершенствования и развития новых методов и технологий, в этом процессе экспертное мнение и опыт специалистов имеют решающее значение для достижения наилучших результатов.

Список использованных источников:

1. Способ снижения горючести полимерного материала // Инновационные технологии защиты от чрезвычайных ситуаций: сб. тезисов докладов междунар. науч.-практ. конф, 2022. – URL: <https://istina.cemirgas.ru/publications/article/513957712/> (дата обращения: 16.12.2023). – Текст: электронный.
2. Тужикова О.И. Горючесть полимерных материалов: межвузовский сборник научных трудов / О.И. Тужикова. – Изд-во ВолгПИ, 1987 ; ред. 2021 г. – 223 с.
3. Фомин Д.Л. Влияние бромсодержащих антипиренов на свойства поливинилхлоридных пластикутов / Д.Л. Фомин, Л.А. Мазина, Р.Я. Дебердеев // Пожаровзрывобезопасность. – 2012. – № 12. – С. 32–37.
4. Шеков А.А. Влияние кремнийсодержащих наполнителей на свойства поливинилхлоридных материалов / А.Н. Егоров, В.В. Анненков // Пожаровзрывобезопасность. – 2004. – № 6. – С. 57–62.
5. Асеева Р.М. Горение полимерных материалов / Р.М. Асеева, Г.Е. Заиков ; отв. ред. Н.М. Эмануэль; Г.Е. Заиков. – Акад. наук СССР, Институт химической физики. – М. : Наука, 1981 (ред. 2019 г.). – 280 с.
6. Разработка полимерных композиций пониженной горючести на основе полипропилена // Национальные ресурсы НТИ, 2021 – URL: [https://nauka.kz/page.php?page\\_id=108&id=3977](https://nauka.kz/page.php?page_id=108&id=3977) (дата обращения: 19.12.2023). – Текст: электронный.

#### АНАЛИЗ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ЗДАНИЯ ОБЩЕЖИТИЯ ИК-41

*А.В. Баховка<sup>а</sup>, студент группы 3-17Г11*

*Научный руководитель: Родионов П.В., к.пед.н., доц.*

*Юргинский технологический институт (филиал)*

*Национального исследовательского Томского политехнического университета*

*652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26*

*E-mail: <sup>а</sup>avb135@mail.ru*

**Аннотация:** Обеспечение пожарной безопасности на территории исправительных колоний является немаловажной задачей, так как в последнее время участились случаи возникновения пожаров, террористических актов, аварий и прочего. Целью обеспечения пожарной безопасности является минимизация возникновения пожаров на территории исправительной колонии, ущерба от возникновения пожара и сохранение жизни людей. Несмотря на то, что мероприятия по пожарной безопасности уже разработаны и внедрены, необходимость улучшения пожарной безопасности остается актуальной.

**Ключевые слова:** пожарная безопасность, датчики дыма, безопасность, пожар, возгорание, анализ пожарной безопасности.

**Abstract:** Ensuring fire safety on the territory of correctional colonies is an important task, since cases of fires, terrorist attacks, accidents and other things have recently become more frequent. The purpose of ensuring fire safety is to minimize the occurrence of fires on the territory of the penal colony, damage from fires and save people's lives. Despite the fact that fire safety measures have already been developed and implemented, the need to improve fire safety remains relevant.

**Keyword:** fire safety, smoke detectors, security, fire, ignition, fire safety analysis.

В данной работе объектом исследования является помещение общежития, находящееся на территории ИК-41. Противопожарная защита зданий на территории ИК-41 – представляет собой комплекс мер и средств, направленный на минимизацию возникновения возгораний и их последствий. Функциями противопожарной защиты являются:

- предупреждение возникновения возгораний;
- обнаружения источника возгорания;
- оповещение о возникновении пожара;