

В прядильных и ткацких цехах льняного и оческового производства содержание свободного диоксида кремния не превышает 3,5 %. Больше количество SiO_2 (до 7,5 %) содержится около чесальных машин. Наибольшее содержание SiO_2 в льняной пыли (более 10 %) обнаруживается в помещениях, где производят обработку тресты и льна-сырца. С гигиенической точки зрения льняная пыль, как более крупная, менее опасна, чем хлопчатобумажная.

В обувном производстве процессы изготовления обуви состоят из ряда технологических операций, при выполнении которых образуются пыль и стружка, причем иногда пылевыведение сопровождается вредными газами. Наиболее значительные пылевыведения происходят в сборочных и подготовительных цехах при обработке деталей обуви. Отделочные и подготовительные операции (фрезерование, взъерошивание, шлифование, спускание краев деталей верха, чистка изделий, шлифование и фрезерование резиновых пластин, кожаных стелек, вырубание и резка текстильных материалов), а также операции по изготовлению колодок относятся к самым пылящим. Кроме перечисленных операций, пылевыведения происходят в вырубочных цехах при разрубке материалов для низа обуви, в раскройных цехах при вырубании деталей из кожи с волосяным покровом, в заготовочных цехах при сшивании деталей верха обуви и некоторых других.

В заготовительном цехе обувных фабрик при спускании краев деталей изделий образуется легкая, долго витающая пыль, содержание которой в рабочей зоне может достигать 20 – 30 мг/м^3 . В сборочном цехе при фрезеровании уреза подошвы из пористой резины образуется наибольшее количество пыли (до 150 – 290 мг/м^3). Причем пылевые частицы, витающие в воздухе, имеют размер от 0,5 до 2 $\mu\text{м}$. При фрезеровании кожи общее количество пыли уменьшается, но в воздухе витает пыль, имеющая размер меньше 2 $\mu\text{м}$. Исследования показывают, что количество пыли в расчете на одну пару обуви в различных операциях производства колеблется от 3 до 10 % ее массы.

Следует отметить, что процесс фрезерования сопровождается не только максимальным пылевыведением, но и газовой выделением, происходящим вследствие высоких температур, возникающих под действием трения фрез об обрабатываемые изделия. Наиболее вредными в составе образующегося при фрезеровании дыма являются оксид углерода, стирол и пары акриловой кислоты в количествах, превышающих ПДК в 5 – 15 и более раз. Газовыведение происходит также при взъерошивании, шлифовании, спускании края деталей.

Если на предприятии имеется отделочное производство или отдельные технологические операции, где осуществляются отбеливание, крашение, влажно-тепловая обработка и т.п., в воздух может выделяться большое количество синтетических препаратов и материалов: красителей, аппретов, формальдегидов, фенолов, хлорированных углеродов и других вспомогательных веществ. Поэтому отделочное производство является серьезным источником поступления веществ-загрязнителей в окружающую среду.

Предприятия легкой промышленности не могут функционировать без структурных подразделений, поддерживающих их основные технологические процессы. Для получения тепловой энергии многие предприятия имеют собственную котельную; для поддержания в исправном состоянии оборудования, помещений и т.п. – ремонтно-механические мастерские, строительный цех и т.д. Зачастую выбросы вредных веществ именно от этих подразделений значительно ухудшают обстановку по загрязнению воздушной среды в целом на предприятии. Например, при наличии на швейном предприятии котельной, выбросы, возникающие при сжигании топлива, могут достигать 97 % от общего объема. Кроме того, ни одно современное производство не обходится без транспортных средств, выхлопные газы которых оказывают существенное влияние на качество атмосферного воздуха.

Перечисленные выше источники выбросов создают вокруг предприятий легкой промышленности зоны локального загрязнения атмосферы, которые могут неблагоприятно сказываться на состоянии находящегося рядом с ними природных экосистем и здоровья населения. Поэтому для предотвращения негативных последствий воздействия, необходимо детальный качественный и количественный анализ выделяющихся загрязнений в каждом конкретном случае. Лишь на его основе возможно принятие грамотных мер по управлению складывающейся экологической ситуацией.

УДК 666.29 (476.5)

НОВАЯ ЛИНИЯ НА ОАО «ОБОЛЬСКИЙ КЕРАМИЧЕСКИЙ ЗАВОД» ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ КИРПИЧА КЕРАМИЧЕСКОГО

Трутнёв А.А., асс., Платонов А.П., доц., Ковчур А.С., доц.,
Ковчур С.Г., проф., Гречаников А.В., доц.

Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь

Ключевые слова: кирпич керамический, железосодержащие отходы, ТЭЦ.

Реферат. В УО «Витебский государственный технологический университет» на кафедре «Охрана труда и химия» разработан новый состав для изготовления керамического кирпича с использованием неорганических отходов станций обезжелезивания и теплоэлектроцентралей. Отопьющие добавки (шамот, керамзит), входящие в состав сырья, заменены неорганическими отходами станций обезжелезивания или шламом продувочной воды теплоэлектроцентралей. Исследовано влияние на процессы структурообразования при изготовлении керамического кирпича содержания в исходном сырье железосодержащих неорганических отходов. В результате проведенных исследований определен состав неорганических отходов (шлама), образующихся на станциях обезжелезивания и теплоэлектроцентралях. Установлен состав отходов, образующихся при водоподготовке на котельной «Южная» ОАО «Витязь». Результаты определений: $\text{Fe}(\text{OH})_3$: 21–23%; SiO_2 : 31–32 %; CaCO_3 : 8–9%; CaSO_4 : 4–5 %; органические вещества: 32–36 %. Определен также химический состав неорганических отходов станции обезжелезивания № 4 водозабора «Лучёса»: SiO_2 – 45–47 %; Fe^{3+} – 31–32 %; Ca^{2+} – 4,5–5,5 %; Mg^{2+} – 1,5–2,5 %; анионы – остальное.

Изучено влияние гранулометрического состава отходов на физико-механические свойства керамического кирпича: прочность при сжатии, прочность при изгибе, водопоглощение, морозостойкость. Установлено, что образцы кирпича, содержащие неорганические отходы, соответствуют требованиям СТБ 1160–99 «Кирпич и камни керамические. Технические условия».

Неорганические отходы теплоэлектростанций (ТЭЦ) по своему химическому составу и техническим свойствам близки к глинистому сырью и имеют ряд преимуществ (предварительная термическая обработка, повышенная дисперсность), их применение в производстве строительных материалов является одним из направлений снижения материалоёмкости производства.

Определён состав неорганических отходов, образующихся при водоподготовке на котельной «Южная» ОАО «Витебск» и станции обезжелезивания № 4 водозабора «Лучёса». Исследовано содержание в отходах тяжёлых металлов (микроэлементов). Установлено, что содержание в отходах тяжёлых металлов не превышает предела чувствительности метода анализа (спектрограф) и допустимых санитарных норм, что даёт возможность использовать отходы для изготовления керамического кирпича. Неорганические отходы ТЭЦ могут служить в качестве отощающих добавок при производстве керамического кирпича на основе глинистых пород. На ОАО «Обольский керамический завод» в качестве отощающих добавок используют шамот (молотый кирпич с фракциями от 0,5 до 5 мм) или керамзиты. Неорганические отходы, как отощающая добавка, уменьшают пластичность глины, связывают воду. В результате изделие легче формуется, повышается качество продукции, в частности, морозостойкость. На рентгеновском дифрактометре и электронном микроскопе с системой химического анализа исследовано влияние на процессы структурообразования в керамическом кирпиче содержания в исходном сырье железосодержащих отходов на их эффективность, а также влияние гранулометрического состава отходов на процесс формования изделий [1].

Разработана рецептура в соответствии с СТБ 1.4–96 и состав сырья для изготовления керамического кирпича с использованием неорганических отходов станций обезжелезивания. Использовались отходы станции обезжелезивания водозабора № 4 «Лучёса» г. Витебска. Подготовлены два состава керамической массы. Состав 1: легкоплавкая глина – 70 %, прокалённые неорганические отходы – 30 %. Состав 2: легкоплавкая глина – 90 %, прокалённые неорганические отходы – 10 %. Определён химический состав легкоплавкой глинистой породы. Глинистая порода состоит из оксида кремния – 85 %, оксидов алюминия и титана – 7 %, оксидов кальция и магния – 8 %. Содержание в глинистой породе тонкодисперсной фракции (менее 1 мкм) составляет 15–17 %, а фракции менее 10 мкм – около 30 % по массе.

На испытательном комплексе ОАО «Обольский керамический завод» проведены испытания кирпича керамического рядового полнотелого одинарного КРО 150, содержащего от 5 до 25 % (масс.) железосодержащих отходов вместо глины. Результаты испытаний: предел прочности при сжатии: 15,0–19,9 МПа; предел прочности при изгибе: 1,5–3,2 МПа; водопоглощение: 16,5–18,0 %. Образцы кирпича керамического рядового полнотелого одинарного пластического формования с добавками железосодержащих отходов соответствуют требованиям СТБ 1160–99 «Кирпич и камни керамические. Технические условия». Оптимальное содержание неорганических прокалённых отходов ТЭЦ или станций обезжелезивания составляет 15–20 % (масс.) [2].

На ОАО «Обольский керамический завод» осуществлён выпуск опытной партии кирпича керамического (кирпич керамический рядовой полнотелый одинарный, пластического формования с добавками отходов химводоподготовки, 3000 шт.) методом пластического формования (Рисунок 1).

По данным выполненных исследований получен патент № 18790 от 20.08.2014 г. на изобретение «Керамическая масса для производства строительного кирпича».

В испытательном центре Государственного предприятия «Институт НИИСМ» (г. Минск) проведены испытания кирпича керамического (опытного), содержащего от 5 до 25 % (масс.) железосодержащих отходов вместо глины.



Рисунок 1 – Опытная партия кирпича керамического рядового полнотелого одинарного

Результаты испытаний: морозостойкость: 18–20 циклов; предел прочности при сжатии: 27,6–37,6 МПа; предел прочности при изгибе: 3,7–4,7 МПа; водопоглощение: 15,7–16,1 %.

В результате проведенных исследований установлено, что 10–20 % глины, входящей в состав исходной смеси, можно заменить сухими неорганическими отходами, образующимися при водоподготовке на теплоэлектроцентралях или станциях обезжелезивания, поскольку по содержанию основных компонентов глинистая масса сходна с неорганическими отходами. Новый состав сырья важен в плане ресурсосбережения и импортозамещения [3].

За счёт использования в составе сырья отходов ТЭЦ или станций обезжелезивания стоимость керамического кирпича снижается на 10–15 %. По данным Витебского областного комитета природных ресурсов и охраны окружающей среды в области накопилось около 7000 тонн железосодержащих отходов, не нашедших применения и загрязняющих окружающую среду. Использование отходов в составе сырья позволит повысить физико-механические показатели продукции.

Принято решение о реализации проекта по реконструкции цеха по выпуску кирпича керамического методом пластического формования с повышенным содержанием оксида железа за счёт применения отходов ТЭЦ и водозаборных станций.

Срок ввода в эксплуатацию цеха – декабрь 2015 года.

Список использованных источников

1. Гречаников, А.В. Неорганические отходы станций обезжелезивания и теплоэлектроцентралей как добавка к керамическим массам строительного назначения / А.В. Гречаников, А.П. Платонов, С.Г. Ковчур // Ресурсо- и энергосберегающие технологии и оборудование, экологически безопасные технологии: материалы междунар. науч.-технич. конф., Минск, 26–28 ноября 2014 г. : в 2 ч. – Минск : БГТУ, 2014. – Ч. 2. – С. 376–379.
2. Трутнёв, А. А. Изготовление кирпича керамического с использованием неорганических отходов теплоэлектроцентралей / А. А. Трутнёв, А. П. Платонов, С. Г. Ковчур, А. В. Гречаников, А. С. Ковчур // Новое в технике и технологии текстильной и лёгкой промышленности : Сб. матер. междунар. науч. конф., ВГТУ, Витебск, 27–28 нояб. 2013 г. / ВГТУ. – Витебск, 2013. – С.176–180.
3. Гречаников, А. В. Керамические строительные материалы с использованием неорганических отходов станций обезжелезивания и ТЭЦ / А. В. Гречаников, А. П. Платонов, С.Г. Ковчур // Инновации. Инвестиции. Перспективы : материалы междунар. форума, Витебск 19–20 марта 2015 г. – Витебск : Витебский областной центр маркетинга, 2015. – С. 61–62.

УДК 678.7

ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ РЕГУЛЯТОРА МОЛЕКУЛЯРНОЙ МАССЫ НА КИНЕТИКУ ПРОЦЕССА ПОЛУЧЕНИЯ СОПОЛИМЕРОВ АКРИЛОНИТРИЛА В ДИМЕТИЛСУЛЬФОКСИДЕ

Харитонович А.Г., ст. преп., Шевцова А.А., студ., Щербина Л.А., доц.

Могилевский государственный университет продовольствия

Устинов К.Ю., зам. нач. тех. отдела

Завод «Полимир» ОАО «Нафтан»,

г. Новополоцк, Республика Беларусь

Ключевые слова: акрилонитрил, диметилсульфоксид, сополимеризация, синтез, полиакрилонитрил, волокно.

Реферат. С целью оптимизации процесса получения волокнистых материалов на основе терсополимеров акрилонитрила в Республике Беларусь был рассмотрен процесс терсополимеризации в диметилсульфоксиде акрилонитрила (АН) и метилакрилата с различными кислотными сомономерами (КМ). В качестве кислотных сомономеров рассмотрены 2-акриламид-2-метилпропансульфокислота, акриловая и итаконовая кислоты, а в качестве регулятора молекулярной массы синтезируемых сополимеров АН рассматривался реагент П-1. Показано, что характеристическая вязкость синтезированных волокнообразующих терсополимеров (ВТП) АН снижается пропорционально увеличению содержания П-1 в исходной реакционной среде (РС). Также отмечено, что при синтезе ВТП с использованием карбоксилсодержащих сомономеров (акриловая и итаконовая кислоты) характеристическая вязкость ВТП меньше, чем при использовании 2-акриламид-2-метилпропансульфокислоты.

Создание новых ассортиментов полиакрилонитрильных (ПАН) волокнистых материалов технического назначения является одной из приоритетных задач экономического развития нашей страны. Поиск путей ее решения важен для решения вопросов импортозамещения, экономической безопасности и развития стратегически важных отраслей промышленности (строительной, автомобильной, авиакосмической, текстильной и других).

Технологический процесс получения ПАН волокон текстильного назначения, реализованный в Республике Беларусь, начинается с гомофазного синтеза волокнообразующего терсополимера (ВТП) акрилонитрила (АН) и метилакрилата (МА) и 2-акриламид-2-метилпропансульфокислоты (АМПС) в диметилформамиде (ДМФ). Однако при получении ПАН волокнистых материалов технического назначения предъявляются особые требования к молекулярно-массовым характеристикам и первичной структуре ВТП.

Использование ДМФ в качестве растворителя и РС для получения ПАН специального назначения не позволяет существенно увеличить и регулировать в широких пределах молекулярную массу ВТП. Эта проблема связана с участием