

**ЗАЗДРАВНЫХ НАТАЛЬЯ АЛЕКСАНДРОВНА**

**« Разработка стандарта организации импортозамещаемого продукта -  
кирпича неавтоклавного твердения с использованием техногенных  
отходов »**

6N0732 – Стандартизация, метрология и сертификация

Автореферат диссертации на соискание  
академической степени магистра технических наук

Республика Казахстан  
Усть-Каменогорск  
2011

Работа выполнена в Восточно-Казахстанском государственном техническом университете им. Д. Серикбаева

**Научный руководитель:**

кандидат технических наук  
Хайруллина А.А

**Официальный оппонент:**

Директор ВКф РГП «КазИнМетр»  
Антропова Л.М.

Защита состоится « 22 » июня 2011 года в \_\_\_\_\_ ч. на заседании диссертационного совета по специальности 6N0732 «Стандартизация, метрология и сертификация» в Восточно-Казахстанском государственном техническом университете имени Д. Серикбаева по адресу: 074000, г. Усть-Каменогорск, ул. Шолохова, 49

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Восточно-Казахстанского государственного технического университета имени Д. Серикбаева

Ученый секретарь  
диссертационного совета

Галкина Д.К.

## Введение

### *Актуальность работы*

Во все времена важная роль отводилась управлению качеством продукции и процессов производства. В понятие качества включено несколько составляющих. В первую очередь это безопасность продукции, экологическая безопасность производства, результатом которого является тот или иной производимый продукт, соответствие продукции и процессов требованиям, заложенным в стандартах и регламентах, экономический эффект от производства. Все это так же должно быть неотъемлемыми компонентами развития технического прогресса.

В настоящее время научно-технический прогресс во всем мире непосредственным образом связан с глобальным использованием природных ресурсов и накоплением промышленных отходов. Экологическая обстановка на территории Казахстана так же оставляет желать лучшего, это прежде всего связано с экстремально высокими техногенными нагрузками добывающих и перерабатывающих предприятий и их зон. Объем образовавшихся промышленных отходов отдельных регионов достигает 4,5 – 6 млрд. тонн, тогда как процент использования производственных отходов в наиболее отходоёмких областях варьируется от 1,5 до 2%. В связи с этим, процессам вторичного использования переработанного сырья уделяется огромное внимание, что прежде всего, связано с возможностью его утилизации в производстве строительных материалов и изделий, тогда как зачастую приходится импортировать готовый продукт так как отсутствуют исходные сырьевые материалы для производства в необходимом объеме. В то же время, существующие стандарты на строительные материалы не применимы для контроля качества при производстве по технологиям, перерабатывающим вторичные продукты. В данном случае необходим повторный пересмотр всех параметров и требований и составление новой документации на продукты с использованием техногенного сырья.

Подобная ситуация складывается и с производством кирпича, одним из наиболее востребованных строительных стеновых материалов. В настоящее время, вследствие развития кризиса строительной отрасли, наблюдается сокращение потребления строительного кирпича в среднем на 10%. Это связано прежде всего с большими энерго и ресурсо затратами, импортом необходимых сырьевых материалов для производства, или же, импортом готового продукта, что ведет лишь к росту вкладываемого капитала, который не окупается на должном уровне. В связи с этим, необходимо организовать такое производство кирпича, которое будет эффективным, улучшающим экологическую обстановку, экономичным и это возможно, если в качестве сырья применять отходы промышленного производства, частично заменяя ими основные компоненты.

Первым шагом в решении этой проблемы является разработка стандарта организации на данный продукт. Именно это позволит усовершенствовать производство и обеспечить качество продукции.

Унифицируя технологию и обеспечивая экономию в зависимости от роста масштабов производства, стандарты увеличивают эффективность труда, снижают затраты энергии и материалов. Кроме того, они поддерживают конкуренцию, упрощают производственные процессы, улучшают качество продукции, а также способствуют безопасности, улучшению здоровья персонала и состояния окружающей среды. Разработка и применение стандарта организации также будет способствовать распространению и освоению новых технологий, снижению торговых ограничений, открытости мировых рынков, обеспечению уверенности конечных пользователей в том, что продукт безопасен, надежен и работает в соответствии со своими функциями.

Проведенные исследования, заключающиеся в изучении возможности частичной замены вяжущих материалов для производства кирпича неавтоклавного твердения техногенным отходом плавикового производства – фторангидритом (фторгипсом) и золошлаковым отходом ТЭЦ, показали возможность организации производства вторичной переработки отходов для получения этого стенового материала. Это целесообразно с экономической и экологической точки зрения. Разработанный проект стандарта организации на кирпич неавтоклавного твердения с применением данных материалов является первой ступенью в организации работ по освоению данной технологии.

**Целью диссертационной работы** является разработка стандарта организации импортозамещаемого продукта – кирпича неавтоклавного твердения с использованием техногенного отхода.

Для реализации поставленной цели решались следующие задачи:

- изучение объекта стандартизации с учетом передовых достижений мировой и отечественной науки и техники, определение направления работ по созданию стандарта;
- разработка оптимальных составов кирпича неавтоклавного твердения с использованием в качестве составного компонента вяжущего вещества техногенных отходов (фторангидрита – отхода плавикового производства и золошлакового отхода ТЭЦ);
- установление технологических параметров производства кирпича неавтоклавного твердения с улучшенными прочностными и эксплуатационными качествами;
- разработка нормативной документации (стандарта организации) для его внедрения в производство кирпича неавтоклавного твердения на основе техногенного отхода - фторангидрита;
- технико-экономическое обоснование разработанного проекта стандарта организации

### ***Предмет исследования***

Предметом исследования является кирпич неавтоклавного твердения на смешанном вяжущем из техногенных отходов промышленности.

### ***Объект исследования***

Объектом исследования является стандарт организации импортозамещаемого продукта.

### ***Научная новизна***

Научная новизна состоит в установлении основных требований к качественным характеристикам кирпича неавтоклавного твердения на смешанном вяжущем из техногенных отходов с целью обеспечения необходимого уровня качества готового продукта и разработке на основе полученных данных проекта стандарта организации (первой редакции) на кирпич неавтоклавного твердения на смешанном вяжущем с использованием техногенных отходов.

### ***Практическая ценность работы***

- теоретически обоснована и экспериментально доказана возможность получения кирпича неавтоклавного твердения на основе техногенного отхода – фторангидрита (фторгипса) и золошлакового отхода ТЭЦ;

- установлен характер влияния влажности смеси на прочность кирпича неавтоклавного твердения на смешанном вяжущем

- объяснено влияние методики прессования на физико-механические характеристики кирпича, а именно ускорение процессов гидратационного твердения и структурообразования прессуемой смеси под воздействием прикладываемого усилия и способа приложения, разработаны технологически параметры производства кирпича неавтоклавного твердения, позволяющие получить кирпич с повышенной водостойкостью и высокими прочностными характеристиками

- разработан проект стандарта организации импортозамещаемого продукта – кирпича неавтоклавного твердения с использованием техногенных отходов

- подтверждена технико-экономическая эффективность разработки стандарта организации на кирпич неавтоклавного твердения на смешанном вяжущем

### ***Апробация работы и публикации***

Основные положения диссертационной работы были доложены на X республиканской научно-технической конференции студентов, магистрантов, аспирантов и молодых ученых «Творчество молодых – инновационному развитию Казахстана» (Усть-Каменогорск, 2010); на XI республиканской научно-технической конференции студентов, магистрантов, аспирантов и молодых ученых «Творчество молодых – инновационному развитию Казахстана» (Усть-Каменогорск, 2011). На разработанный способ изготовления гипсовых изделий подана заявка от 31.03.2011 г. на изобретение / Способ изготовления гипсовых изделий / Авторы: Заздравных Н.А., Галкина Д.К., Хайруллина А.А., Родин А.Н.

Работа выполнена в составе научно-исследовательских работ Восточно-Казахстанского государственного технического университета им. Д. Серикбаева, по теме «Утилизация гипсосодержащих отходов Восточного Казахстана с целью получения вяжущего и строительных материалов на его основе» в соответствии с Программой развития промышленности строительных материалов на 2005-2014 годы.

### ***Структура и объем работы***

Диссертационная работа состоит из введения, четырех разделов, заключения, списка использованных источников из 60 наименований и приложений. Содержит 67 страниц машинописного текста, 9 рисунков, 30 таблиц.

### ***Основные положения, выносимые на защиту***

- результаты исследования влияния основных факторов на качество готового кирпича, установленные расчетным путем и подтвержденные в процессе эксперимента
- проект стандарта организации на кирпич неавтоклавного твердения на смешанном вяжущем
- технико-экономическая оценка разработанного проекта.

## Содержание работы

*Во введении* обоснована актуальность выполняемой работы, определена ее цель и задачи.

*В первой главе* «Анализ использования техногенных отходов в производстве кирпича» проведен анализ литературных источников с целью ознакомления с существующими методами и технологиями производства строительного кирпича с применениями техногенных отходов.

Анализ показал, что современные разработки производства строительного кирпича направлены на выпуск долговечных, разнообразных, недорогих и высокоэффективных материалов, только в этом случае они будут конкурентоспособными. Учитывая тяжелую экологическую обстановку, которая складывается в Восточно-Казахстанской области из-за огромного количества накопленных промышленных отходов техногенного происхождения, занимающих большие территории, отрицательно действующих на состояние окружающей среды, вопросу утилизации через вторичное использование этих отходов в качестве исходного сырья для новых производств уделяется особое внимание. К тому же, использование вторичных продуктов - один из вариантов решения проблемы нехватки сырьевых материалов, необходимых для производства кирпича.

Как показывает практика, в производстве керамического кирпича наибольшее распространение получили методы с использованием отходов углеобогащения, как сырьевых компонентов, для решения проблемы нехватки сырьевых ресурсов и утилизации накопленных отходов. Это выгодный способ, который позволяет применять практически любое природное сырье: суглинки, сланцы, аргиллиты, кремнисто-опаловые породы и отходы промышленности - золы, шлаки и т.д. Использование данных отходов в производстве керамического кирпича позволяет в значительной мере снизить затраты на исходное традиционное сырье, в ряде случаев исключить процесс обжига, при этом снижая стоимость кирпича и повышая физико-механические характеристики материала.

В качестве основного компонента сырья или добавок в производстве силикатного кирпича используют следующие отходы: доменные гранулированные шлаки в качестве вяжущего, шлаки электротермофосфорного производства в качестве вяжущего и заполнителя, белитовые и бокситовые шламы в качестве вяжущего, отходы горно-обогатительных комбинатов в качестве укрупняющих добавок и заполнителя, кварцевые отходы КМА в качестве заполнителя и вяжущего, основные золы, используемые в качестве компонента вяжущего, кислые золы - в качестве дисперсных добавок и заполнителя, гипсосодержащие отходы - в качестве компонента вяжущего. Особое же внимание уделяется производству строительного кирпича с применением гипсосодержащих отходов. Это связано с тем, что кирпич на основе данных отходов не уступает в качестве гипсовому прессованному кирпичу на основе водостойких гипсовых вяжущих, по своим свойствам соответствующего требованиям,

предъявляемым к силикатному кирпичу. Кирпич предназначен для кладки наружных и внутренних стен малоэтажных зданий и сооружений, а также для их облицовки (для этого кирпич выпускается цветной).

Все исследования, касающиеся изучения гипсосодержащих отходов показывают, что, несмотря на имеющиеся в ряде случаев отличия свойств гипсов из гипсосодержащих отходов от свойств природного гипсового сырья, их следует рассматривать как важную сырьевую базу, прежде всего, при производстве ряда строительных материалов в тех регионах, где отсутствует природное гипсовое сырье. Тем не менее, степень использования промышленных отходов, в том числе гипсосодержащих, остается низкой, что связано прежде всего с отсутствием возможности использовать отходы в том виде, в каком они получаются в процессе производства, являясь побочными продуктами. Примерно такая ситуация складывается с фторангидритом (фтор-гипсом) – многотоннажным техногенным отходом плавикового производства. Его получают в качестве побочного продукта на заводах химической промышленности, вырабатывающих фтористоводородную кислоту, безводный фтористый водород и фтористые соли. Не смотря на это, фторангидрит нашел свое применение в качестве компонента для производства строительных стеновых материалов и в частности кирпича.

Анализ литературных источников показал так же отсутствие нормативной базы технического регулирования для строительных стеновых материалов из техногенных отходов.

В Казахстане отсутствует объективный учет и техническая дисциплина обращения с отходами. Предпринимаемые попытки для организации производства строительных материалов с применением сырья техногенного происхождения основываются лишь на требованиях технических регламентов на данный вид продукции. И хотя технические регламенты являются фундаментом для обеспечения безопасности и качества производимой продукции, позволяют провести оценку рисков с использованием современных методов и средств контроля, так же необходимо расширять базу нормативных документов, включая новые проекты стандартов для отдельных производств с целью конкретизации требований к материалам на техногенном сырье. К тому же, новые проекты будут актуальны для целей подтверждения соответствия продукции, производимой по технологиям с применением токсичных материалов, в особенности, это касается стандартов организаций.

В решении этой проблемы со стороны государства уже были сделаны первые шаги. Оценка состояния и уровня экологической безопасности в нашей стране привела к необходимости создания «Концепции экологической безопасности Республики Казахстан на 2004-2015 годы», утвержденной Указом Президента Республики Казахстан № 1241 от 3 декабря 2003 года, предусматривающей разработку отраслевых и региональных программ по совершенствованию управления промышленными отходами. В концепции констатируется отсутствие государственной системы управления отходами:

их мониторинга, хранения, обезвреживания, переработки и утилизации. В связи с этим ставится вопрос о разработке системы управления отходами, о разработке модельной программы по переработке и вторичному использованию отходов, о разработке новых технологий, существенно снижающих техногенную экологическую нагрузку на добывающие и перерабатывающие регионы.

Вместе с этим, в работу по организации контроля за отходами и контроля за использованием токсичных материалов должны включаться не только государственные органы, свои предложения и нововведения должны привносить так же и различные научные объединения и организации, разрабатывающие и внедряющие новые технологии с применением токсичных материалов. Тогда проблема утилизации будет решаться с разных позиций и будет иметь положительный эффект для всех сторон-участников, именно всестороннее проявление инициативы в решении данной проблемы предполагает создание системы управления отходами, и именно тогда проблема рассматривается как всеобщая.

Нововведения и нормирование со стороны организации осуществляется прежде всего через разработку стандартов организаций. Именно стандарт организации в полной мере отвечает таким целям как, повышение уровня безопасности жизни или здоровья граждан и охраны природы, обеспечение научно-технического прогресса, повышения конкурентоспособности продукции, рационального использования ресурсов, взаимозаменяемости продукции. Стандарты, как правило, появляются в результате разработки новой продукции. Требования к ней еще не регламентированы в государственных стандартах, а тем более в законах. В этом случае стандарты являются документами, фиксирующими истоки научно-технического прогресса и часто становятся толчком для разработки государственного стандарта.

Таким образом, в результате теоретического изучения существующих производств строительного кирпича из техногенных отходов было установлено, что для его производства имеются неограниченные возможности, в настоящее время существует огромное количество всевозможных вариантов технологических решений и есть реальная основа для дальнейших разработок. К тому же, организация данных производств выгодна с нескольких позиций: во-первых, имеются все необходимые сырьевые материалы для производства кирпича, во-вторых, являясь побочными продуктами одних производств эти материалы могут быть ресурсом для других, в-третьих, использование техногенных отходов способствует созданию условий для организации фактически безотходных производств и снижению техногенных нагрузок на окружающую среду, в-четвертых, разработка стандартов организаций для нормирования деятельности по производству продукции из токсичных побочных продуктов станет первым шагом для обеспечения технического регулирования в данной области, т.к. конкретных требований и норм на эти материалы в настоящее

время нет, за исключением общих требований, заложенных в технических регламентах на данную продукцию.

**Во второй главе** «Использование техногенного сырья в производстве кирпича неавтоклавного твердения» дана характеристика сырьевых материалов, примененных для производства кирпича неавтоклавного твердения и методы испытаний сырьевых материалов.

В качестве вяжущих материалов использовались следующие материалы:

- техногенный гипсосодержащий отход плавикового производства АО «Ульбинский мелаллургический завод» (АО «УМЗ»), г. Усть-Каменогорск - фторангидрит (фторгипс) нейтрализованный в составе вяжущего

- золошлаковая смесь ТЭЦ г. Усть-Каменогорск

- цемент производства ТОО «Бухтарминский цементный завод», Восточно-Казахстанская область - ПЦ 400-Д20.

В качестве заполнителя - кварц-полевошпатовый песок Зайсанского месторождения.

**В третьей главе** «Теоретические основы процесса структурообразования кирпича неавтоклавного твердения с применением техногенных отходов» изучены факторы, влияющие на основные физико-механические свойства кирпича неавтоклавного твердения. Основное внимание уделено процессу прессования кирпича-сырца, т.к. это одна из важнейших операций в технологической схеме производства кирпича. От степени уплотнения сырьевой смеси в процессе прессования сырца в значительной мере зависит плотность, прочность и другие физико-механические свойства кирпича. В результате прессования происходит уплотнение сырьевой смеси, когда доводится до минимума свободное пространство между частицами песка настолько, чтобы они разделялись друг от друга только тончайшими прослойками вяжущего вещества. Такое сближение зерен песка создает благоприятные условия для получения плотного и прочного кирпича. В качестве основных воздействующих факторов определены: влажность сырьевой смеси, способ подачи нагрузки (величина нагрузки, скорость подачи нагрузки, этапы нагружения или так называемая методика нагружения).

Для исследования влияния совместных технологических факторов (усилия прессования и влажности смеси) на прочностные свойства кирпича неавтоклавного твердения был проведен нелинейный двухфакторный эксперимент, где варьируемыми параметрами стали давление прессования и влажность прессуемой смеси, построена матрица полного факторного эксперимента (ПФЭ  $2^2$ , где число факторов  $K=2$ ), определившая в кодированных переменных условия проведения эксперимента.

После обработки данных искомая математическая модель, изначально представляемая как (1) обрела вид (2).

$$y = b_0 + \sum_{i=1}^2 b_i x_i + \sum_{i,j=1}^k b_{ij} x_i x_j + b_{12} x_1 x_2 \quad (1),$$

где  $X_1, X_2$  – факторы влажность и усилие прессование соответственно в кодированном виде,  $y$  – предел прочности при сжатии как выходной параметр,  $b_0, b_i, b_{ij}, b_{12}$  – коэффициенты регрессии, значения которых приведены в таблице 4.

$$y = 16,383 - 9,198x_1 + 4,226x_2 + 2,624x_1x_2 - 2,496x_1^2 - 1,519x_2^2 \quad (2)$$

Степень адекватности модели подчинена критерию Фишера.

Согласно разработанной математической модели, зависимость прочности образцов кирпича неавтоклавного твердения на основе смешанного вяжущего из техногенных отходов от усилия нагружения и влажности прессуемой смеси принимает вид, представленный на рисунке 1

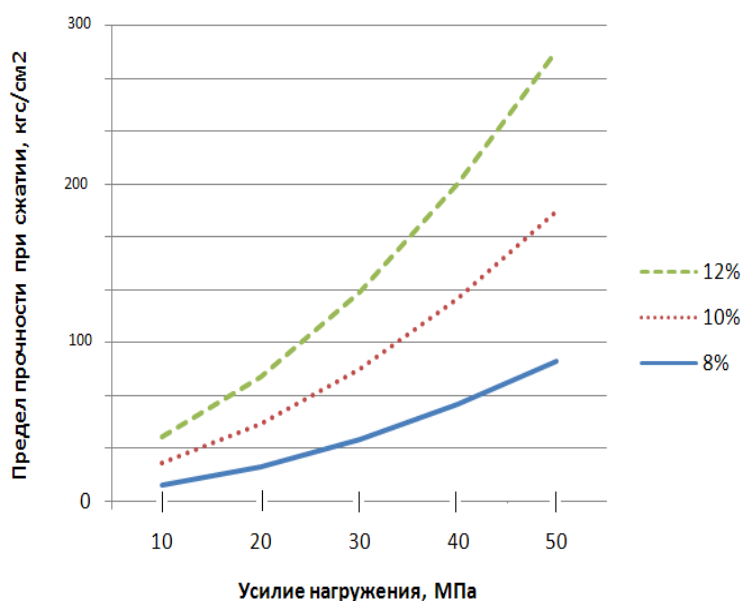


Рисунок 1 - Зависимость прочности образцов кирпича неавтоклавного твердения на основе смешанного вяжущего из техногенных отходов от усилия нагружения и влажности прессуемой смеси

На основании расчетов были проведены экспериментальные исследования. В лабораторных условиях были изготовлены и испытаны образцы-цилиндры диаметром 50 мм из смеси, включающей смешанное вяжущее (фторангидрит, цемент, золошлаковый отход ТЭЦ) и песок. Твердение образцов осуществлялось в воздушно-сухих условиях.

Полученные данные подтвердили предсказанный оптимум соотношения факторов, влияющих на прочность кирпича неавтоклавного твердения, который составил: влажность 12% по массе, усилие нагружения – 20 - 30 МПа. Полученные зависимости отражены на рисунке 2.

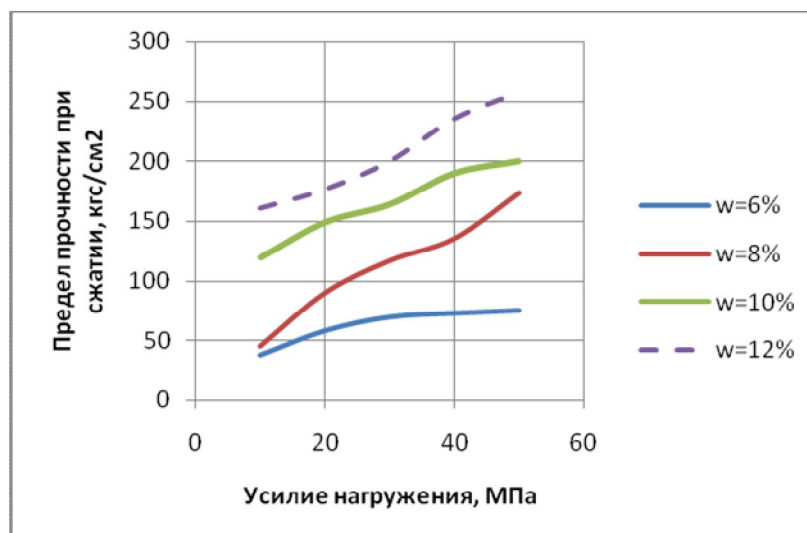


Рисунок 2 – Результаты испытаний на сжатие образцов-цилиндров в возрасте 3 суток

Из графиков видно, что прессование под давлением 10...50 МПа полусухих смесей ( $W=10-12\%$ ), содержащих смешанное вяжущее и песок дает возможность получать изделия с пределом прочности при сжатии 10...25 МПа. Коэффициент размягчения, определенный как отношение предела прочности образцов, водонасыщенных в течении 48 часов к пределу прочности высушенных до постоянной массы образцов равен 0,75. Плотность образцов составила 1900...2100 кг/м<sup>3</sup>.

Разработан способ изготовления кирпича неавтоклавного твердения на основе смешанного вяжущего из техногенных отходов.

Предложенный способ включает приготовление сырьевой смеси на основе гипсосодержащего отхода и прессование в три стадии: на первой стадии путем нагружения удельным давлением, равным 1/3 конечного давления и сбрасыванием до нуля, на второй нагружением – 2/3 конечного давления и сбрасыванием до нуля, на конечной стадии путем нагружения удельным давлением и сбрасыванием до нуля. На разработанный способ подана заявка на изобретение.

Полученный кирпич неавтоклавного твердения на смешанном вяжущем из техногенных отходов, изготовленный на основании подобранных оптимального соотношения компонентов и методики прессования, может быть использован в малоэтажном строительстве как рядовой кирпич для возведения внутренних несущих стен и перегородок (рисунок 3).

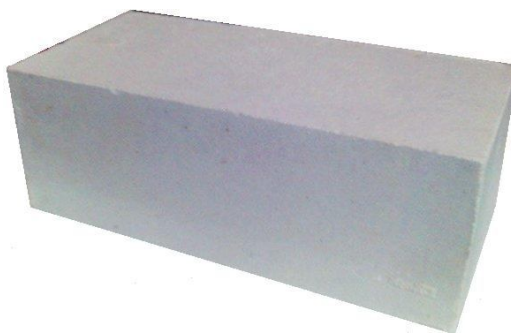


Рисунок 3 – Кирпич неавтоклавного твердения на основе смешанного вяжущего из техногенных отходов

*В четвертой главе* «Разработка проекта стандарта организации на кирпич неавтоклавного твердения» описаны общие сведения о процедуре разработки проекта стандарта организации и разработан проект (первая редакция) стандарта организации «Кирпич неавтоклавного твердения на основе смешанного вяжущего», технические характеристики которого заложены на основе полученных данных планирования и проведенного эксперимента.

К стандарту (к первой редакции проекта стандарта организации) разработана пояснительная записка, отражающая основание для разработки стандарта, цели и задачи разработки, краткая характеристика объекта стандартизации, технико-экономическое, социальное или иное обоснование, целесообразности разработки стандарта, описание ожидаемой экономической, социальной или иной эффективности от применения стандарта, сведения о соответствии проекта стандарта законам, техническим, регламентам и иным правовым актам Республики Казахстан, которые содержат требования к объекту и/или аспекту стандартизации, перечень исходных документов и другие источники информации, использованные при разработке стандарта, сведения о разработчике стандарта. Обоснована целесообразность внедрения данного производства и дано технико-экономическое обоснование разработки проекта стандарта.

## Заключение

1. Теоретически обоснована и экспериментально доказана возможность получения кирпича неавтоклавного твердения на основе смешанного вяжущего из техногенных отходов – фторангидрита и золошлакового отхода ТЭЦ, характеризующихся физико-техническими и эксплуатационными свойствами, не противоречащими требованиям действующих регламентов.

2. Разработан состав (соотношение компонентов сырьевой смеси и её влажности) и способ получения кирпича неавтоклавного твердения на основе смешанного вяжущего. Способ заключается в приготовлении сырьевой смеси на основе техногенных отходов (фторангидрита и золошлакового отхода ТЭЦ) и прессование в три стадии: на первой стадии путем нагружения удельным давлением, равным 1/3 конечного давления и сбрасыванием до нуля, на второй - путем нагружения удельным давлением, равным 2/3 конечного давления и сбрасыванием до нуля; на конечной стадии - путем нагружения удельным давлением и сбрасыванием до нуля.

3. Испытания образцов изделий на основе техногенных отходов показали их соответствие требованиям нормативной документации на строительный кирпич и возможность использования его для производства кирпича неавтоклавного твердения марок по прочности М75-М100.

Разработанный кирпич неавтоклавного твердения на основе смешанного вяжущего по сравнению со строительным кирпичом характеризуется значительным снижением стоимости за счет использования отходов производства при сохранении эксплуатационных свойств. Себестоимость полученного кирпича ниже силикатного кирпича, так как вовлечены отходы производства, снижены энергозатраты за счет исключения процесса пропаривания и автоклавной обработки. Дано технико-экономическое обоснование производства, подтверждающее целесообразность проводимых мероприятий по изменению состава сырьевой смеси и исключения автоклавной обработки.

4. Разработан стандарт организации, устанавливающий требования к кирпичу неавтоклавного твердения на основе смешанного вяжущего из техногенных отходов.

5. Подана заявка №2011/0420.1 о выдаче инновационного патента РК на изобретение на разработанный способ получения кирпича неавтоклавного твердения на основе смешанного вяжущего.

### ***Оценка полноты решения поставленных задач***

Поставленные цель и задачи, включающие разработку состава и способа получения кирпича неавтоклавного твердения на основе техногенных отходов (отхода плавикового производства, золошлакового отхода ТЭЦ), исследование их физико-технических свойств, разработку проекта стандарта организации для внедрения в производство кирпича неавтоклавного твердения на основе техногенных отходов характеризуются полнотой решения данной проблемы.

***Разработка рекомендаций исходных данных по конкретному использованию результатов***

Полученные результаты по разработке кирпича неавтоклавно-го твердения на основе техногенных отходов рекомендуются для внедрения на предприятиях стройиндустрии.

### **Список опубликованных работ по теме диссертации**

А.Н.Родин, А.А. Хайруллина Д.К.Галкина, Заздравных Н.А. Исследование возможности использования отходов промышленности ВКО в производстве стеновых изделий // Материалы X Республиканской научно-технической конференции студентов, магистрантов, аспирантов и молодых ученых, 22,23 апреля 2010г., г.Усть-Каменогорск. – (с.82 - 83)

А.А. Хайруллина Д.К. Галкина, Т.Н. Войнова, Заздравных Н.А. Оптимизация процесса прессования кирпича неавтоклавного твердения на основе фторангидрита // Материалы XI Республиканской научно-технической конференции студентов, магистрантов, аспирантов и молодых ученых, 22,23 апреля 2011г., г.Усть-Каменогорск. - (с.133 - 134)

## Аннотация

Диссертация состоит из нормативных ссылок, введения, основной части, которая содержит четыре раздела, заключения, списка используемых источников и приложения.

Цель исследования - разработка стандарта организации импортозамещаемого продукта – кирпича неавтоклавного твердения с использованием техногенных отходов.

Объект исследования - стандарт организации. Предмет исследования - кирпич неавтоклавного твердения из техногенных отходов.

Разработанный проект стандарта организации, производящей строительный кирпич с использованием техногенного сырья обеспечит:

- возможность использования данного проекта для разработки окончательной редакции стандарта организации и применения в дальнейшем для целей подтверждения соответствия строительного кирпича, производимого по предложенному методу
- расширение базы нормативных документов с целью конкретизации требований к материалам на техногенном сырье
- формирование объективного учета и технической дисциплины обращения с данными отходами
- снижение отрицательного воздействия на окружающую среду
- снижение затрат на сырьевые материалы.

Научная новизна состоит в теоретическом обосновании и экспериментальном подтверждении возможности получения строительного кирпича неавтоклавного твердения на основе техногенных отходов, разработке основных требований к качественным характеристикам кирпича и проекта стандарта организации на данный материал.

## Түсініктеме

Диссертация нормативтік сілтемелерден, кіріспеден, негізгі төрт бөлімнен, қорытындыдан, әдебиеттер тізімінен және қосымша қолданылатын шешімдерінде тұрады.

Зерттеулер мақсатпен техногенді қалдықтардың кірпішті жасауды мүмкіндіктің қарастыруы болып тұрды; алған кірпіштің мінездемелерінің зерттеуі; импортты алмастырылатын өнімнің ұйымының стандартының өңдеуі - техногенді қалдықтардың қолдануымен автоклавтық емес қасаңдауды кірпіш.

Зерттеу нысана - ұйымның стандарты. Зерттеудің заты - техногенді қалдықтардың автоклавтық емес қасаңдауды кірпіші.

Техногенді шикізаттың қолдануымен құрылыс кірпішімен қамтамасыз етуге су бұрғыш ұйымға игерілген стандарт жобасы:

- ұсынған әдіс бойынша шығарылған құрылыс кірпішін сәйкестіктің растауының мақсаттары үшін ұйымның стандартының ақырғы редакциясының өңдеуі және қолдану үшін осы жобаны қолданудың мүмкіндігі ендігәрі

- техногенді шикізатта материалдарға талаптардың конкретизациясының мақсатымен нормативтік құжаттарды базасының кеңейтуі

- осы қалдықтармен нақты есепке алу және үндеуді техникалық пәннің құрастыруы

- қоршаған ортаға теріс әсердің төмендетуі

- шикізат материалдарына шығын төмендету.

Ғылыми жаңалық осы материалға техногенді қалдықтардың негізі, кірпіш және ұйымның стандарт жобасының сапалық сипаттамаларына негізгі талаптарының өңдеуінде теориялық дәлелдеу және автоклавтық емес қасаңдауды кірпішті алуды мүмкіндіктің эксперименталды растауында тұрады.

## Summary

The dissertation consists of standard references, introduction, the basic part which contains four sections, the conclusions, the list of used sources and the appendix.

Research objective was consideration of possibility of manufacturing of a brick from a technogenic waste; research of characteristics of the received brick; working out of the standard of the organization a product – a non-avtoclav concreting brick with use of a technogenic waste.

Object of research - the organization standard. An object of research - a non-avtoclav concreting brick from a technogenic waste.

The developed project of the standard of the organization making a building brick with use of technogenic raw materials will provide:

- possibility of use of project for working out of definitive edition of the standard of the organization and application further for acknowledgement of conformity of the building brick made on the offered method
- expansion of base of standard documents for the purpose of a concrete definition of requirements to materials on technogenic raw materials
- formation of the objective account and technical discipline of the reference with the waste
- decrease in negative influence on environment
- decrease in expenses for raw materials

Scientific novelty consists in a theoretical substantiation and experimental acknowledgement of possibility of reception of a non-avtoclav concreting brick on the basis of a technogenic waste, working out of the basic requirements to qualitative characteristics of a brick and the project of the standard of the organization on the material.