

ВЛИЯНИЕ ОТХОДОВ СТЕКОЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ НА СВОЙСТВА ОБОЖЖЕННЫХ КИРПИЧЕЙ

Сиратова Дана Алибековна

Siratova.2610@gmail.com

магистрант 1-го курса группы М125-7361-2101

«Производство строительных материалов, изделий и конструкций»

ЕНУ им Л.Н.Гумилева, Астана, Казахстан

Научный руководитель – Калиева Жанар Ералиновна

Каменная кладка является важным основным строительным материалом, востребованным во всех сферах строительства и составляет около 13 процентов от общей стоимости строительных материалов (Alam, 2015). Кирпичный блок и кирпич являются наиболее распространенными типами каменной кладки. Эти конструкции и материалы широко используются во всем мире как в развитых, так и в развивающихся страны.

Во всем мире кирпич является основным строительным материалом и, возможно, одним из старейших. Годовой объем производства кирпича в мире в настоящее время составляет около 1391 млрд штук, а прогнозируется, что спрос на кирпич будет постоянно расти (Zhang, 2013). Разработка кирпичей с отходами и дальнейшие их исследования являются необходимыми. Не только технические, экономические и относящиеся к окружающей среде функции, но также повторное использование, широкое производство и применения кирпичей с отходами.

Одним из отходов, который потенциально можно использовать в качестве добавки к кирпичу, является стеклянный мусор. Он не биоразлагаем, поэтому создает проблему для удаления твердых отходов. Утилизация на свалки также не является безопасным для окружающей среды решением. Следовательно, использование стеклянных отходов в производстве материала может быть достойным решением.

ООН оценивает объем твердых отходов, утилизируемых ежегодно в мире составляет 200 миллионов тонн, из которых 7% состоит из стекла (Topcu & Canbaz , 2004). Для Казахстана это количество приближается к 1,2 млн тонн (PCBS, 2011), 4% которого стекловый мусор.

Задача инженеров должна заключаться в разработке новых способов переработки твердых отходов в новый продукт, повторное использование, уменьшение и переработка отходов.

Основная идея этого исследования заключается в том, чтобы сосредоточиться на возможности изготовления обожженных глиняных кирпичей в качестве альтернативы кирпичным кладками. И усиление их характеристики с добавлением отходов стекловый промышленности.

Основная цель этого исследования - сосредоточиться на способности изготовления обожженного кирпича и изучить влияние добавление отходов стекловый промышленности на свойства обожженного глиняного кирпича. К ним относятся усадка при обжиге, насыпная плотность, кажущаяся пористость, водопоглощение и сила сжатия. Кроме того, влияние размера частиц стекловый на свойства обожженного кирпича.

Разное количество стекловый (0, 10, 20, 30 и 40%) добавляется к исходной глине, обожженный при температурах из 900, 1000 и 1100°C.

Успешное использование отходов стекла поможет уменьшить вред для окружающей среды и здоровья. Проблемы, связанные с утилизацией отходов стекла и нехваткой необходимой земельной площади для утилизации.

Сокращение отходов — не единственная причина исследовать добавление определенных остатков в глиняную матрицу, хотя традиционно это было основной целью исследований этой темы. Можно рассмотреть и другие причины. Отходы могут экономить энергию, необходимую в производственный процесс и уменьшать в производстве расходы. Основная цель может быть достигнута с помощью следующих задач:

1. Определение свойства глинистого сырья, такие как ситовой анализ, пластичность, предел, предел жидкости и пластичность.
2. Определение влияния добавления отходов стекла на свойства обожженного кирпича, такие как усадка при обжиге, насыпная плотность, водопоглощение, очевидная пористость и сила сжатия.
3. Определение оптимального содержания стекла в качестве замены глины.
4. Определение оптимальной температуры обжига.
5. Сравнение характеристик кирпича обычного и с добавлением отходов стекла, а именно размера.

Первые кладки были основаны на высохшей глине и использовались впервые около 8000 до нашей эры в Месопотамия, между Тигром и Евфратом от юго-востока Турция, Северный Сирия, и Ирак (Пачеко- Торгал и Джалали, 2011).

Начиная с 3000 г. до н.э., когда люди начали селиться, кирпичи стали интересным продуктом: стойкий, легко работающий и пригодный для использования, а это означает, что люди могут эффективно защищать себя против таких элементов, как дождь или ветер и хищников. На протяжении многих лет, кирпичи формовались вручную и сушились на солнце, что придавало им довольно хрупкие свойства, но около 2500 г. до н.э. производятся первые обожженные кирпичи (Шабат, 1881). В Римской цивилизации построено несколько зданий с обожженной глиной кирпичи.

Прочность на сжатие и устойчивость к атмосферным воздействиям обожженных глиняных кирпичей сделали их широко используемыми в качестве строительного материала на протяжении тысячелетий. Обычный глиняный обжиговый кирпич все еще служить как основа здания.

С появлением портландцемента в двадцатом веке, бетонные блоки появились как альтернатива обожженным глиняным кирпичам, хотя последние по-прежнему преобладают в значительной степени. Например, в Великобритании бетонные блоки представляют только около 5% от общего объема производства кирпичной кладки (Bingel & Bown, 2009). Все еще, глиняные кирпичи являются широко используемым материалом по всему миру, даже в высокоразвитых странах. Спрос США на производство глиняного кирпича и бетонных блоков будет увеличиваться почти на 12% в год, со слабой базы 2009 г. до 12,4 млрд единиц в 2014 г. (66% глиняных кирпичей и 37% бетонные блоки) (Freedonia Group, 2010). Это представляет собой лишь малую долю в годовое мировое производство.

Стекло доказало свою важность в нашей жизни благодаря промышленным продуктам, таким как стеклянный лист, стеклянные бутылки, изделия из стекла, и вакуум тубинг (Park et др., 2004).

До 17 века единственным реальным достижением была селекция и очистка этих ингредиентов. Труба по-прежнему использовалась исключительно для производства дутого стекла вплоть до 19 века и до сих пор используется для многих видов современной обработки стекла (Уорд-Харви, 2009).

Идея использования стекла в качестве флюса (добавки) для кирпича была исследована и опубликована на протяжении многих лет. В некотором смысле можно сказать, что концепция восходит к сотням веков. В соревновании по воспроизведению азиатского фарфора первые исследователи добавили стекло, формулы фритты для глины для достижения прозрачности и плотности. Некоторые формулы для ирландского Керамика Belleek утверждает, что она состояла на 50% из стеклянной фритты (Peterson, 1996). Итальянский Фарфор Медичи 16 века также содержал большое количество стекла (Радо, 1988).

На более прагматическом уровне после энергетического кризиса начала 1970-х гг. Государственное горное управление спонсировало исследование, чтобы выяснить, можно ли сэкономить энергию использованием матового стекла в качестве флюса для кирпича (Tyrell et al., 1972). В 1990-х годах Чистый Вашингтонский центр спонсировал исследование жизнеспособности стекла в глиняных телах в качестве стратегии к улучшению переработанного стекла (КВК Отчет ГЛ99-1, 1999). Правительство Соединенного Королевства спонсировало исследования и испытания стекла в качестве флюса для кирпича, как для экономии энергии, так и для улучшения рынков вторичного стекла (Waste и проект программы действий по ресурсам, 2004 г.). В последнее время несколько исследований вокруг мира были проведены обобщения использования отходов стекла в качестве добавок для обожженного глиняного кирпича, плитка и керамогранит для улучшения их свойств. Отходы стекла могут быть смешивают с глиной в разных пропорциях для получения качественных кирпичей. Дополнение от 0,5 до 94 % по массе, в большинстве изученных образцов наблюдается тенденция сосредоточиться на диапазоне от 5% до 20% стекла по массе, со стеклом размер частиц от 45 до 600 мкм. Во всех зарегистрированных результатах испытаний усадка была обнаружено увеличение по мере увеличения процентного содержания стекла по массе, а также при увеличении стрельба температура (Браун и Маккензи, 1982 год; Сандерс, 1998 год; Смит, 2004 г.; Маттеуччи и др., 2002 г.; Туччи и др., 2004 г.; Чидиак и Федерико, 2007 г.; Хван и др., 2006 г.; Лин, 2007а; Лин, 2007 г.; Лус и Рибейро, 2007 г.; Раймондо и др., 2007 г.; Демир, 2009 г.; Лорюэньонг эт др., 2009 г.; Мустафи эт др., 2011 г.; Фонпхуак эт др., 2015). Хван и др. (2006) также указали, что более тонкое стекло (5 мкм) демонстрирует в два раза большую усадка крупнозернистого стекла (150 мкм) в композициях. В то время как частицы стекла размером меньше, чем у кирпича, добавление стекла с частицами размер диапазон между 132 и 150 мкм в 4% масс. вызванный усадка к снижаться (Сандерс, 1998). Согласно к в Национальный Кирпич Исследовать Совет (НБРА, 2003 г.), большие размеры частиц приводят к неполному спеканию, когда частицы стекла действуют скорее как агрегат со спеченными краями, чем полностью спеченная середина.

В предыдущих исследованиях прочностные свойства образцов, содержащих отходы стекла, определяется как прочностью на сжатие, так и модулем испытания на разрыв. Диапазон прочности на сжатие значения варьировались между образцами, что может быть отнести незначительные различия в размере частиц, размере образца и температуре обжига для каждого метод тестирования. Однако тенденция для всех результатов четко указывает на увеличение прочность на сжатие с повышенным добавлением отходов стекла, особенно между 10% и 30% масс. (Шатт и др., 1972; Юссеф и др., 1998; Лешина, Павнев, 2002; Смит, 2004 г.; Ким и др., 2005 г.; Туччи и др., 2004 г.; Чидиак и Федерико, 2007 г.; Лин 2007а; Демир, 2009; Лорюэньонг и др., 2009 г.; Phonphruak и др., 2015). Демир (2009) также отметили, что аморфная природа частиц отходов стекла увеличивает спекающее действие, что приводит к достижению лучшей прочности кирпича. Кирпичи из обожженной глины с подходящими механическими свойствами можно получить при соответствующей температуре

обжига путем использование отходов стекло с содержание в диапазон от 15 до 30% по массе глины (Лорюенён эт др., 2009). Loryuenyong et al., (2009) также указали, что водопоглощение как низкий как (2-3) % было достигнуто для кирпичи содержащие (15–30) % по массы стекла и обожжена при 1100°C. При содержании отходов стекла 45 % к масса, очевидный пористость и вода поглощение был быстро повысился. А предварительный эксперимент того же автора показал, что при меньшем размере частиц стекла, этой проблемы можно избежать.

Предыдущие исследования показали, что было предпринято много усилий для изучения эффект от использования отходов стекла в качестве добавки в обожженный глиняный кирпич, но все они пытаются соответствовать соответствующим спецификациям в своих регионах. В этом исследовании есть стремление реализовать аналогичную задачу, но с применением доступного местного материала.

Ключевые слова: обожженный глиняный кирпич, стеклобой, рециклинг , температура обжига, физические и механический характеристики.

Список использованных источников

1. ASTM C326-09. (2014). Стандартный метод испытаний на усадку при сушке и обжиге Керамические глины для белой посуды . Книга ASTM Стандарты, США.
2. ASTM C62-04. (2004). Стандартные технические условия на строительный кирпич (полноценная кладка Единицы Сделал Из глины или Сланец) . Книга стандартов ASTM, США.
3. Совет по переработке стеклянных бутылок. (1994). Переработка стеклянных бутылок, Брошюра о стекле Бутылка Совет по переработке . Сеул: ГБРК РК.
4. Хван, Дж. Ю., Хуанг, Х., Гаркида , А., и Хейн, А. (2006). Отходы цветных стекол, как спекание в производстве керамической плитки. Журнал Miner Mater Character Eng.,5, 119-129.
5. Ким, Ю. К., Юнг, Ю. Г., Сонг, Дж. Б., Шин, МС и Ли, Х. С. (2005). Изготовление и физические свойства плитки из переработанного стекла. Журнал корейской керамики Общество, 42 (3), 193-197 .
6. Лешина , В.А., & Пивнев , АЛ (2002). Керамический стена материал с использованием стекла. Стекло и керамика, 59 (9-10), 356-358.
7. Маттеуччи , Ф., Донди , М., и Гуарини , Г. (2002). Эффект из газировка со вкусом лайма стекло на спекание и технологические свойства керамогранитной плитки. Керамика Международный, 28(8), 873-880.
8. Мустафи , С., Ахсан , М., Диван , А.Х., Ахмед, С., Хатун , Н., Абсар , Н. (2011). Влияние мощности стеклобоя на физико-механические свойства керамической плитки. Бангладеш Журнал научных исследований , 24 (2), 169–180.
9. Петерсон, С. (1996). Ремесло и Искусство из Глина. Игнорировать Нажмите , п. 149.
10. Фонпхуак , Н., Каньякам , С., и Чиндрапрасирт , П. (2015). Использование отходов стекло для улучшения физико-механических свойств обожженного глиняного кирпича. Журнал Очиститель Производство (2015), doi: 10.1016/j.jclepro.2015.10.084.
11. Радо , П. (1988). Ан Введение к в Технологии из Керамика. Пергамон Нажмите , п. 181