

$$M_{\alpha} = 0,0055 \dot{\phi}_{21Bi}^2 - 0,82 \dot{\phi}_{21Bi} + 54,159$$

Использование предложенного метода позволяет получить спектр динамических нагрузок в силовых звеньях МСХ выпрямителя момента инерционной передачи с учетом эксплуатационных режимов работы городского автобуса. Это открывает возможность на стадии проектирования посредством выбора оптимальных конструктивных параметров обеспечить требуемый технический ресурс инерционной автоматической передачи.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Баженов С.П. Бесступенчатые передачи тяговых и транспортных машин /С.П. Баженов. – Липецк: ЛГТУ, 2003. – 81 с.
2. Дедяев М.И. Упругие характеристики выпрямителя момента инерционной автоматической передачи городского автобуса /М.И. Дедяев//Проблемы и перспективы автомобилестроения в России: Материалы Всерос. научно-техн. конф.– Ижевск: ИжГТУ. – 2007. – С. 47...50.
3. Баженов С.П. Работа ДВС городского автобуса, оснащенного автоматизированной коробкой передач /С.П. Баженов, М.И. Дедяев //Автомобильная промышленность. - 2008.- № 1. – С. 39 - 40.

ТЕХНОЛОГИЯ ГЛАЗУРОВАНИЯ КЕРАМИЧЕСКОГО КИРПИЧА МЕТОДОМ ПЛАЗМЕННОЙ ОБРАБОТКИ

Бессмертный В.С., Бахмутская О.Н.*,
Выскребенец Л.Н.*; Зимовина Н.Н.*

Белгородский университет потребительской
кооперации, Белгород

*Старооскольский технологический институт
(филиал) МИСиС, Старый Оскол

Введение

Керамические стеновые материалы в настоящее время являются одними из востребованных как при индустриальном строительстве, так и при индивидуальном жилищном строительстве. Это объясняется многими объективными факторами. Во-первых, стеновая керамика превосходит по многим показателям такие традиционные строительные материалы, как силикатный кирпич, керамзитобетон, железобетон и др. Во-вторых, стеновая керамика является наиболее долговечной за счет своей высокой водостойкости, вкислотостойкости и щелочестойкости. В-третьих, стеновая керамика обладает высокими теплозащитными и теплоизоляционными характеристиками. В-четвертых, лицевую сторону стеновой керамики покрывают различными декоративными покрытиями, что значительно удешевляет отделочные работы за счет устранения тех-

нологических операций облицовки дорогостоящей керамической плиткой, отделки различными недолговечными водоэмульсионными и силикатными красками, полицементными и гипсо полимерными пастами.

В связи с вышеизложенным в настоящее время разработаны различные технологии глазурования керамического кирпича, которые облашают как преимуществами, так и недостатками.

Традиционная технология глазурования керамического кирпича предусматривает длительную во времени технологическую операцию подготовки глазурного шликера, его нанесения дисковыми распылителями и последующую сушку.

Глазурание и ангидрование керамического кирпича методом газопламенного оплавления является достаточно энергоемким механическим процессом, требующим специального оборудования для приготовления глазури или ангоба, его нанесения и сушки. При этом качество покрытия существенно зависит от влажности керамического черепка.

Наиболее высокоэффективными и высоко производительными являются технологии глазурования керамического кирпича с использованием плазменного факела.

Технология глазурования керамического кирпича методом плазменного оплавления является высокопроизводительной по сравнению с традиционными технологиями глазурования керамического кирпича с использованием экранных и щелевых печей.

Однако, данная технология обладает рядом недостатков, основным из которых является значительный термоудар, снижающий прочность сцепления глазурного слоя с основой за счет образования микротрешин в керамическом черепке.

Технология глазурования керамического кирпича методом плазменного напыления различных стеклопорошков также является эффективной и высокопроизводительной по сравнению с традиционными технологиями глазурования с использованием газопламенного факела, а также экранных, туннельных и щелевых печей. Однако, данная технология также обладает недостатками, основным из которых является низкая морозостойкость и прочность сцепления глазури с керамическим черепком.

Таким образом, существует проблема разработки высокоэффективной ресурсо – и энергосберегающей технологии нанесения глазури на керамический кирпич.

В качестве исходных материалов для глазурования использовали отходы обогащения железистых кварцитов КМА Лебединского ГОКа Белгородской области, пылеунос керамзитового

производства ЖБИ – 3 г. Белгорода и отходы и бой производства санитарно-строительной керамики КСМ г. Старый Оскол Белгородской области.

Таблица 1. Химический состав материалов для глазурования керамического кирпича

№ п/п	Наименование материала	Содержание оксидов, масс, %										
		SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	CaO	MgO	K ₂ O	Na ₂ O	SO ₃	P ₂ O ₅	
1	Отходы обогащения железистых кварцитов КМА	66,19	9,51	9,06	6,11	3,70	4,08	0,69	0,51	0,16	0,11	5,19
2	Отходы керамзитового производства	70,51	12,23	4,03	1,20	6,13	0,70	0,25	1,14	0,05	-	4,12
3	Отходы производства санитарно-строительной керамики	65,15	25,98	0,3	-	0,53	0,36	1,05	0,6	0,03	-	6,92

Показатели качества глазурованного керамического кирпича определяли по стандартным методикам в соответствии с требованиями ГОСТ 8462 – 85 «Материалы стеновые. Методы определения пределов прочности при сжатии и изгибе» и ГОСТ 7025 – 91 «Кирпич и камни керамические и силикатные. Методы определения водопоглащения, плотности и контроля морозостойкости».

• Цель

Разработать технологию нанесения глазури на керамический кирпич методом плазменной обработки.

• Задачи

- Исследование влияния технологических факторов на прочность сцепления глазурного слоя с основой и морозостойкость керамического кирпича.

- Исследование влияния расхода материала для глазурования на качество глазурования.

- Разработка и оптимизация технологического процесса глазурования керамического кирпича.

• Методы

В качестве основного технологического оборудования для глазурования керамического кирпича использовали электродуговой плазмотрон УПУ-8М. Мощность работы плазмотрона 18кВт. Плазмообразующим газом служил аргон, расход которого составил 2,5 м³/час.

• Результаты

Разработанная технология представлена на рисунке 1 и включает следующие технологические операции.

Для глазурования использовали керамический эффективный кирпич производства КСМ г. Старый Оскол Белгородской области.

Перед глазированием керамического кирпича производили подготовку сырьевых материалов, в частности отходов обогащения железистых

Химический состав исходных материалов для глазурования представлен в таблице 1.

кварцитов КМА, отходов керамзитового производства и отходов санитарно-строительной керамики.

Материалы для глазурования по отдельности помещались в бункера с пластинчатыми дозаторами. Из бункеров с помощью пластинчатых дозаторов материалы для глазурования поступали в шаровые мельницы с уралитовыми шарами, где производился их сухой помол. После помола материалы для декорирования рассеивались на соответствующие фракции. Для глазурования методом плазменной обработки, как показала практика, пригодны порошки фракционным составом 60 – 250 мкм.

После рассева более крупные фракции порошков, согласно разработанной технологии, направлялись обратно в шаровые мельницы на помол. Материалы для глазурования фракционного состава 60 – 250 мкм помещались в соответствующие бункера, откуда предусмотрено их расходование по мере надобности получения соответствующего цвета или композиции цветов.

Отходы обогащения железистых кварцитов КМА при глазировании превращаются в глазурь черного цвета, отходы керамзитового производства – в оттенки зеленых цветов, отходы санитарно-строительной керамики – в оттенки от цвета слоновой кости до персикового.

Перед глазированием керамического кирпича выбранный для глазурования материал поступает в порошковый питатель, который включается автоматически с одновременным включением электродугового плазмотрона и зажиганием электрической дуги в плазменной горелке.

Керамические кирпичи размером 60×120×250 мм, соответствующие требованиям ГОСТ 530–95, перед глазированием укладывались на вагонетки и транспортировались к пластинчатому конвейеру.

В автоматическом режиме укладчик укладывал кирпичи на пластинчатый конвейер. С целью оптимизации технологических режимов глазурования керамического кирпича скорость пластинчатого конвейера регулировали в пределах 0,025 – 0,250 м/с. В центре пластинчатого конвейера, длина которого составляла 10,8 м, устанавливали камеру с вытяжной вентиляцией. В камеру с вытяжной вентиляцией стационарно

устанавливали плазменную горелку. Однако, разработанная технология, при необходимости, предусматривает возвратно-поступательное движение в автоматическом режиме плазменной горелки с регулированием скорости ее движения для глазурования других стеновых материалов, в частности керамических камней, блоков, а также фасонных изделий.

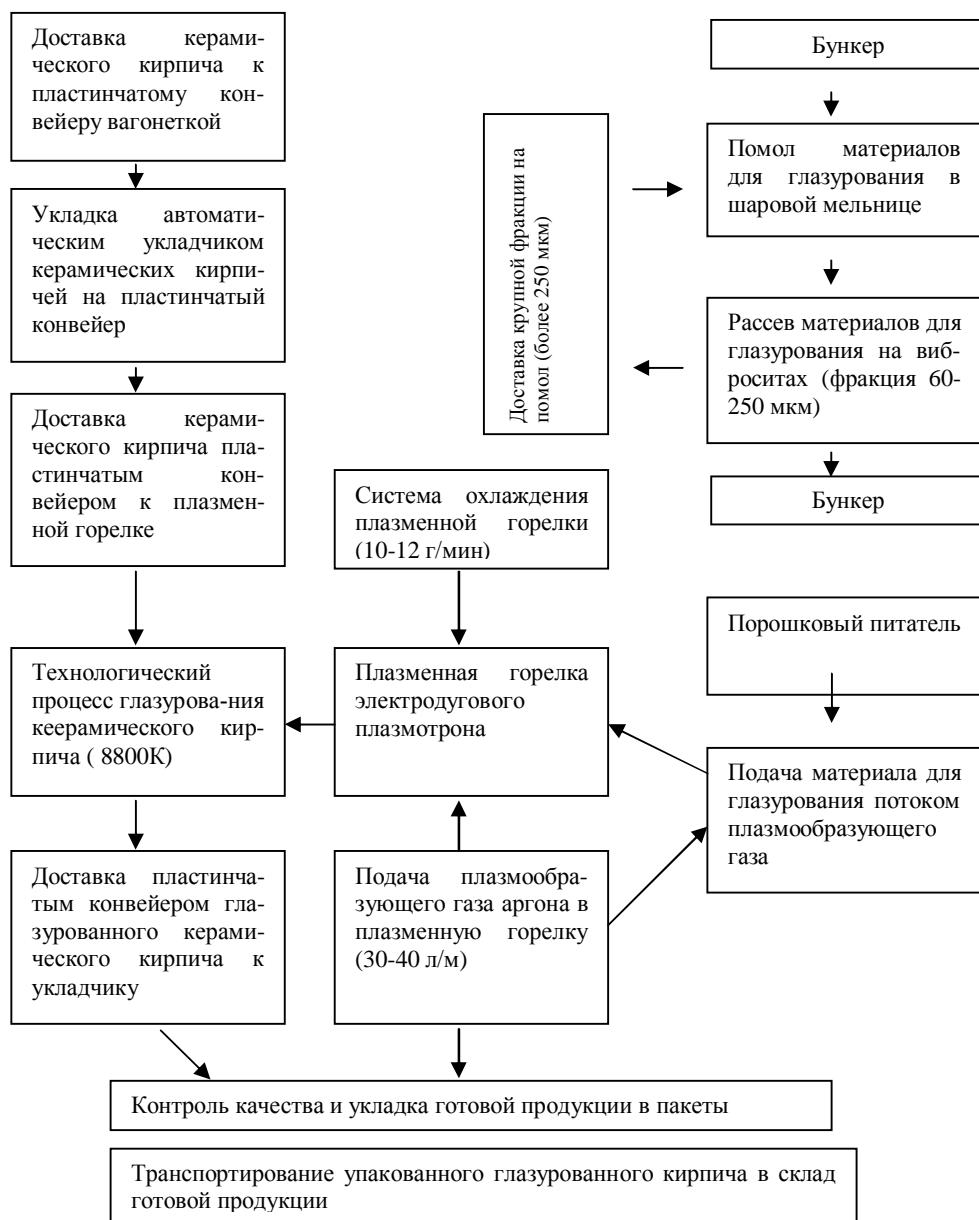


Рис. 1. Технология глазирования керамического кирпича методом плазменной обработки

Установленные на пластинчатый конвейер керамические кирпичи транспортировались к плазменной горелке. Факел плазменной горелки с температурой 8800 К оплавлял поверхностный слой стеновых керамических материалов и одновременно напылял материал для глазурования на лицевую поверхность керамического кирпича.

После глазурования керамический кирпич подавался пластинчатым конвейером к автоматическому укладчику, который укладывал изделия в пакеты, которые транспортировались в склад готовой продукции.

На разработанной технологической линии были проведены исследования по влиянию тех-

нологических факторов на прочность сцепления и морозостойкость глазурного слоя. Установлено, что с увеличением толщины глазурного слоя на основе отходов санитарно-строительной керамики с 200 до 1200 мкм прочность сцепления снижалась с 3,8 до 1,3 МПа, а морозостойкость – с 41 до 15 циклов замораживания-оттаивания.

В процессе проведения стендовых испытаний разработанной технологии исследовано влияние расхода материала для глазурования на толщину глазурного слоя. Оптимальными параметрами глазурования керамического кирпича является скорость плазменной обработки 0,025-0,50 м/с. При данных технологических режимах плазменной обработки толщина глазурного слоя составляла 200 - 400 мкм.

Выводы

- Разработана технология нанесения глазури на керамический кирпич методом плазменной обработки.

- Исследовано влияние технологических факторов на прочность сцепления глазури с керамическим черепком и морозостойкость.

- Установлено влияние расхода материала для глазурования керамического кирпича на качество глазурного слоя.

- Оптимизированы основные технологические параметры глазурования керамического кирпича методом плазменной обработки.

- Экспериментально определено, что при скорости обработки керамического кирпича 0,025 - 0,50 м/с образуется глазурный слой толщиной 200-400 мкм с высокими физико-механическими и эстетико-потребительскими свойствами.

- При расходе материала для глазурования керамического кирпича 0,813-1,625 г/с и скорости плазменной обработки 0,025 – 0,50 м/с толщина глазурного слоя составляет 200 ± 25 мкм.

ПРОИЗВОДСТВО ЛИТЫХ БИМЕТАЛЛИЧЕСКИХ ШТАМПОВ ИЗ ДИСПЕРСИОННО-ТВЕРДЕЮЩЕЙ СТАЛИ И ВЫСОКОПРОЧНОГО ЧУГУНА

Бикулов Р.А., Колесников М.С.

Камская государственная инженерно-

экономическая академия

Набережные Челны, Россия

Штампы для горячего деформирования испытывают сложное циклическое температурно-силовое нагружение. Так, например, в штампах для процесса «Автофордж» при штамповке бронз температура в поверхностных слоях на гравюре достигает порядка 750°C, а в штампах для штамповки сталей — 900°C. Глубинные слои штампов «Автофордж» на удалении от поверхности на 25-30 мм разогреваются не выше, чем до температуры 200 — 250°C. Поэтому применение дорогостоящих теплостойких легированных сталей и сплавов для изготовления цельно-литых конст-

рукций штампов, имеющих высоту более 250 мм, не всегда обосновано как по условиям эксплуатационного нагружения, так и экономически.

Биметаллические литые штампы изготавливаются по способу, изложенному в [1]:

- сначала в охлаждаемый кристаллизатор заливают сталь для формирования поверхностного слоя на высоту ограниченную, ограниченную глубиной гравюры;

- затем после образования, вследствие направленной кристаллизации, поверхностного слоя толщиной 10-12 мм, в форму заливают расплав высокопрочного чугуна для формирования опорного слоя.

Для изготовления поверхностного слоя штампов разработана теплостойкая дисперсионно-твёрдеющая сталь следующей марки 2Х16Н19Т3Ю2МБРФ [2].

В качестве упрочняющих фаз в разработанной стали используются карбиды титана, ванадия и ниобия, которые с добавками бора и церия частично растворяются в аустените.

Наряду с этими фазами в структуре стали всегда присутствуют карбиды хрома.

Содержание в стали алюминия и титана обуславливает образование дисперсной интерметаллидной фазы $Ni_3(Ti,Al)$, которая при наличии карбидов обеспечивает необходимую твердость 42-45HRC при старении.

В качестве материала опорного слоя разработан аустенито-бейнитный алюминизированный высокопрочный чугун (АБВЧШГ) следующего состава, масса %:

C-3,2; Si – 0,4; Cr- 0,5; Ni -1,8; Ti -0,017; Mg -0,039; Ce-0,05; Ca-0,06; Mo-0,2; Al-2,5. В качестве основного объекта для получения биметаллических конструкций из разработанных стали и чугуна выбраны штампы «Автофордж» размерами: ширина 150 мм, длина 180 мм, высота 120мм.

Для выбора оптимальных технологических параметров при производстве биметаллических штампов выполнены планируемые эксперименты, в которых исследовались следующие факторы: объем легированной стали, (X_1 40-50%), продолжительность частичной кристаллизации поверхностного слоя (X_2 80-240 с), и температура заливаемого чугуна (X_3 1375-1500°C). В качестве параметра оптимизации изучалась работоспособность штампа, оцениваемая по количеству циклов нагружения до образования трещин термомеханической усталости критических размеров (N, циклов). По результатам статистической обработки факторного плана эксперимента 2^3 получено следующее уравнение регрессии: $N = 17562 + 2526 X_1 - 1327 X_2 - 632 X_3$. Анализ полученного уравнения позволяет заключить, что увеличение объема легированной стали до 50% приводит к возрастанию стойкости штампов на 33%, а увеличение длительности первоначальной кристаллизации стали и повышение температуры заливки