

Ф. Н. ВОЛКОВА

ОБЩАЯ ТЕХНОЛОГИЯ КЕРАМИЧЕСКИХ ИЗДЕЛИЙ

2-е издание, переработанное и дополненное

Одобрено Ученым советом Государственного комитета СССР по профессионально-техническому образованию в качестве учебного пособия для средних профессионально-технических училищ.



МОСКВА
СТРОЙИЗДАТ
1989

ББК 35.41
В 67
УДК 666.3/.7(075.32)

Рецензент — канд. техн. наук Э. Г. Мурадов (МИСИ им. В. В. Куйбышева)

Волкова Ф. Н.

В 67 Общая технология керамических изделий: Учеб. пособие для проф.-техн. училищ.— 2-е изд., перераб. и доп.— М.: Стройиздат, 1989.— 80 с.: ил.— ISBN 5-274-00617-5

Даны классификация и характеристика керамических изделий. Описаны технологические процессы обработки сырья, приготовления массы, формования изделий, сушки и обжига глазурирования и декорирования. Приведены виды дефектов керамических изделий, способы их предупреждения и устранения. Изд. 1-е вышло в 1983 г. в качестве учебника.

Для учащихся профессионально-технических училищ, обучающихся по специальности «Общая технология производства керамических изделий».

В 3306000000—408 32—89,
047(01)—89

ББК 35.41

ISBN 5-274-00617-5

Учебное издание

Волкова Флориса Николаевна

ОБЩАЯ ТЕХНОЛОГИЯ КЕРАМИЧЕСКИХ ИЗДЕЛИЙ

Редакция литературы по строительным материалам и конструкциям
Зав. редакцией И. Х. Наназашвили
Редактор Е. А. Волкова
Технический редактор М. В. Павлова
Корректор М. Е. Шабалина

ИБ № 4718

Сдано в набор 11.07.88. Подписано в печать 07.12.88. Т-17695. Формат 84×108^{1/32}.
Бумага типографская № 2. Гарнитура «Литературная». Печать офсетная. Усл. печ.
л. 4,2. Усл. кр.-отт. 5,88. Уч. изд. л. 4,39. Тираж 12 000 экз. Изд. № AVI-2283.
Заказ № 470ф. Цена 10 коп.

Стройиздат, 101442, Москва, Каляевская, 23а.
ПО «Полиграфист», 509281, г. Калуга, пл. Ленина, 5.

© Стройиздат, 1983
© Стройиздат, 1989, с изменениями.

ПРЕДИСЛОВИЕ

В соответствии с основными направлениями реформы общеобразовательной и профессиональной школы и постановлением ЦК КПСС и Совета Министров СССР «О дальнейшем развитии системы профессионально-технического образования и повышении ее роли в подготовке квалифицированных рабочих кадров» (1984 г.) выдвинута задача обеспечить дальнейшее развитие и совершенствование системы профессионально-технического образования как основной формы подготовки квалифицированных рабочих кадров.

Настоящая книга является учебным пособием для учащихся профессионально-технических училищ по дисциплине «Общая технология производства» и предназначена для подготовки высококвалифицированных рабочих керамической промышленности, владеющих вопросами современного производства. В нем использованы данные современных достижений науки и техники, передовой опыт отечественных керамических заводов.

Рост выпуска изделий строительной керамики будет в двенадцатой пятилетке идти за счет интенсификации технологических процессов на основе широкого использования достижений химии и прикладной физики, новейших средств контроля и управления высокотемпературными процессами, ускоренного внедрения в практику достижений науки, техники и передового опыта. Особое внимание обращается на необходимость повышения производительности труда, экономии топливно-энергетических, материальных и трудовых ресурсов. Решению этих задач и должно быть подчинено обучение специалистов керамических производств.

Автор выражает признательность и благодарность организациям и лицам, высказавшим полезные замечания и предложения, направленные на улучшение содержания книги.

Все отзывы и пожелания читателей будут приняты автором с благодарностью.

ВВЕДЕНИЕ

В соответствии с решениями XXVII съезда КПСС в двенадцатой пятилетке предусмотрены высокие темпы развития промышленного и гражданского строительства, выполнение которых возможно лишь при опережающих темпах роста выпуска строительных материалов, в том числе изделий строительной керамики, кирпича и керамических камней. Прирост объема производства керамических изделий предполагается осуществить за счет глубоких качественных изменений: механизации и автоматизации технологических процессов; реконструкции и расширения действующих предприятий и сырьевой базы отрасли; использования вторичного сырья, обогащенных сырьевых материалов; применения более совершенных конструкций основного технологического оборудования. Внедрение автоматизированной системы управления технологическим процессом (АСУТП), снабженной управляющим вычислительным комплексом (УВК), даст большой экономический эффект, который определяется увеличением выхода качественной продукции при снижении процента брака, уменьшением энергозатрат. Автоматизация высокотемпературных процессов будет способствовать дальнейшей интенсификации керамического производства, а использование более совершенных конструкций тепловых агрегатов, сушилок приведет к экономии топливно-энергетических ресурсов.

Переход керамической промышленности на интенсивный путь развития необходим в связи с тем, что накоплен большой потенциал основных фондов и назрела необходимость в получении отдачи от них. В настоящее время стоимость основных фондов с каждым годом возрастает, а фондоотдача в некоторых случаях даже снижается. Промышленность строительной керамики является материалоемкой подотраслью промышленности строительных материалов, материальные затраты в структуре затрат составляют почти 50%. Поэтому снижение материальных и энергетических ресурсов за счет совершенствования технологических процессов, конструкций изделий, повышения их качества, а также сокращения дальности перевозки сырьевых материалов — задача первоочередной важности.

Ежегодная потребность керамической промышленности в топливе составляет около 1 млн. т усл. топлива и более 500 млн. кВт·ч электроэнергии. Экономия топливно-энергетических ресурсов предусматривается за счет создания и внедрения поточно-конвейерной технологии производства кислотоупорных керамических плиток, которая позволит сократить расход топлива на 30%, а электроэнергии почти в 3 раза; освоения выпуска канализационных труб длиной до 1,5 м; внедрения поточной технологии производства санитарных керамических изделий на основе стенового литья, люлечных сушилок; освоения оптимальных режимов варки фритты и методов использования отходящих газов фриттоварочных печей; эффективных методов глазурирования и декорирования; разработки и освоения производства керамических изделий из масс с температурой обжига на 50—100 °С ниже существующей и др. Снижение материалоемкости возможно за счет снижения норм расхода сырья и материалов, использования вторичных и новых эффективных видов материальных ресурсов, сокращения радиуса перевозок. Стабилизированный производственный

процесс и технология производства керамических изделий позволяют шире внедрять промышленные роботы и автоматические манипуляторы, микропроцессоры и программирующие логические поля.

В настоящее время в кирпичной промышленности широко используются автоматизированные манипуляторы (укладочная, правильная машина, конвейерные ленты, погрузо-разгрузочные манипуляторы).

В текущей пятилетке на предприятиях строительной керамики намечено внедрить роботизированные технологические комплексы (свыше 150 единиц промышленной робототехники) для съема канализационных труб с печных вагонеток и укладки их в контейнеры; для изготовления гипсовых форм; для садки кислотоупорного кирпича на печные вагонетки. Намечено строительство предприятий керамических стеновых материалов на базе комплекта технологического оборудования СМК-350.

Это позволит повысить производительность труда, ритмичность производства, качество продукции, создать новые условия труда, сократить травматизм и профзаболевания, текучесть кадров.

В промышленности строительной керамики происходят глубокие качественные изменения: механизация и автоматизация технологических процессов, освоение новых видов изделий, расширение сырьевой базы за счет использования зол и шлаков ТЭС, топливосодержащих отходов угледобычи, многочисленных отходов химической промышленности и др. В настоящее время на предприятиях нашей страны эксплуатируется 324 поточно-конвейерных линии различной производительности (700, 800, 1000 тыс. м² в год), на которых выпускается около 90% всего объема керамических плиток для внутренней и наружной отделки зданий. В производстве санитарных керамических изделий внедрено 234 механизированных станда, в основном конструкций НИИстройкерамики, что позволило увеличить производительность труда в 1,5—2 раза, сократить расход условного топлива на 6 тыс. т и электроэнергии более чем на 100 тыс. кВт·ч.

В двенадцатой пятилетке большое внимание будет уделено производству новых и эффективных видов изделий, в том числе и массовому выпуску лицевого кирпича из местных полиминеральных глин, а также лицевой керамики на основе фосфатных соединений. Экономичность применения их выразится резким сокращением затрат на ремонт фасадов при их длительной эксплуатации. Приведенная стоимость стен из лицевого кирпича оказывается на 15, а трудозатраты на 25% ниже, чем оштукатуренных стен, и на 2,45 р. на 1 м² стен меньше от замены им облицовочной плитки.

К концу пятилетки планируется увеличить выпуск цветных и декорированных плиток для внутренней облицовки стен на 15—17%; крупноразмерных керамических плиток для полов на 30—40%, в том числе крупноразмерных с офактуренным покрытием в 2,5 раза; цветных санитарных керамических изделий более чем на 20%, причем предусматривается доведение выпуска их из фарфоровых смесей до 98%.

Техническое перевооружение керамической промышленности в двенадцатой пятилетке позволит повысить производительность труда на 20%, сэкономить более 50 тыс. т усл. топлива, условно высвободить около 6 тыс. чел.

хозяйство иметь надежное ограждение и сигнализацию о пуске. Электроприводы необходимо заземлить и ограждать. Должны быть вывешены инструкции по безопасной эксплуатации сушилок. Отходящие газы с целью охраны окружающей среды должны быть очищены от пыли перед выбросом в атмосферу. Для этого применяют тепловые циклоны ЦН-15, пылеуловители с акрильно-лопаточными завихрителями потоков (ВЗП-АЛЗ), производительность которых в 1,5 раза выше производительности циклона. В цехах обжига должны быть инструкции по безопасной эксплуатации печей, в других цехах — инструкции по эксплуатации оборудования.

Ответственность за невыполнение правил и норм по охране труда несут работники, которые обязаны обеспечивать безопасные условия труда на данном участке (мастер, начальник цеха, энергетик, главный механик). Контроль осуществляют технические инспекторы ЦК профсоюзов, комиссии профсоюзов и общественные инспекторы по охране труда.

К противопожарным мероприятиям относятся: создание благоустроенных проездов; безотказно действующего противопожарного водоснабжения, обеспечение средствами пожаротушения, безопасное хранение горючих материалов, срочное выполнение мероприятий по пожарной безопасности, обучение работающих пожарной профилактике. Ответственность за выполнение норм правил пожарной безопасности несут руководители предприятий. Контроль за выполнением противопожарных норм и правил осуществляет Государственный пожарный надзор МВД СССР.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Пиевский И. М., Гречина В. В., Назаренко Г. Д., Степанова А. И. Сушка керамических стройматериалов пластического формования. — Киев: Наукова думка, 1985. — 141 с.
2. Хигерович М. И., Байер В. Е. Производство глиняного кирпича. — М.: Стройиздат, 1984. — 96 с.
3. Кошляк Л. Л., Сидельникова Л. Г. Контроль производства и приемка изделий строительной керамики. — М.: Высшая школа, 1983. — 143 с.
4. Перегудов В. В., Роговой М. И. Тепловые процессы и установки в технологии строительных изделий и деталей. — М.: Стройиздат, 1983. — 416 с.
5. Боженов П. И., Глибина И. В., Григорьев Б. А. Строительная керамика из побочных продуктов промышленности. — М.: Стройиздат, 1986. — 137 с.
6. Волкова Ф. Н. Общая технология керамического производства. — М.: Стройиздат, 1983. — 75 с.

ПРЕДМЕТНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ

- Аглопорит 75
Ангоб 23
Водопоглощение 10
Глазурь 20
Глина 11
— дегидратированная 19
Глинозем 13
Гранулометрический состав 13, 14
Дегидратация 52
Декорирование 63, 64
Диатомиты 18
Диссоциация 52
Диффузия 43
Добавки выгорающие 19
— обогащающие 19
Диоксид титана 13
Запарка 60, 62
Изделия керамические 4, 6
Интервал спекания 18
Каолины 12
Керамзит 74
Краски керамические 22
Лак античный 23
Лигносulfонат 16
Литейные «трески» 63
Литье 32
Масса шликерная 29
Майолика 69
Метакаолинит 53
Морозостойкость 10
Муллит 53
Наколы 68
Недожог 62
Обжиг 51
Огнеупорность 17
Отслаивание 68
Песок нормальный 16
Печь кольцевая 53
— конвейерная 60
— щелевая 59
— туннельная 56
Плавни 11, 14, 19
Пластичность 15
Плешины 68
Плотность истинная 8
— относительная 8
— средняя 8
Подтеки 68
Пористость 8
Посечки 50
Прессование 31
Прочность 9
Пузыри 68
Сборка 68
Силиманит 53
Спекаемость 17
Способность связующая 16
Структура 9
Сушка 42
Усадка 16, 17
Фарфор 69, 70
Фаянс 69
Цек 67
Черепок плотный 6
— пористый 6
Чувствительность глин к сушке 44
Шамот 19
Шкала твердости Мооса 10
Элементы садки кирпича 56

ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие	3
Введение	4
Глава 1. Керамические материалы и изделия	6
1.1. Виды керамических изделий	6
1.2. Физико-технические свойства керамических изделий	7
Глава 2. Сырье для производства керамических изделий	11
2.1. Глины, их состав и свойства	11
2.2. Трепелы и диатомиты	18
2.3. Добавки	19
2.4. Глазури, красители и ангобы	20
Глава 3. Переработка сырья и подготовка формовочных масс	23
3.1. Обработка глины и подготовка добавок	23
3.2. Приготовление пластичных масс	25
3.3. Получение шликеров	29
3.4. Приготовление порошкообразных масс	30
Глава 4. Формование изделий	32
4.1. Литье	32
4.2. Полусухое прессование	36
4.3. Пластическое формование	38
4.4. Брак и его причины при формовании и прессовании	41
Глава 5. Сушка	42
5.1. Основные сведения о процессе сушки	42
5.2. Скорость и режим сушки	44
5.3. Типы сушилок	46
5.4. Брак и его причины при сушке	50
Глава 6. Обжиг	51
6.1. Сущность и назначение обжига	51
6.2. Физико-химические процессы при обжиге	52
6.3. Печи для обжига	53
6.4. Контроль параметров режима обжига	61
6.5. Брак и его причины при обжиге	62
Глава 7. Глазурование и декорирование изделий	63
7.1. Сущность и назначение глазуирования и декорирования	63
7.2. Способы глазуирования и декорирования изделий	64
7.3. Оборудование для глазуирования и декорирования	65
7.4. Брак и его причины при глазуировании	67
Глава 8. Производство строительной керамики	69
8.1. Фаянс, фарфор и майолика	69
8.2. Стеновая керамика	71
8.3. Фасадная керамика	72
8.4. Изделия для внутренней облицовки и оборудования зданий	72
8.5. Кровельные материалы	74
8.6. Легкие заполнители	74
8.7. Теплоизоляционные материалы	75
8.8. Трубы	75
8.9. Кислотоупорные материалы	76
Глава 9. Организация контроля качества в производстве строительной керамики	77
Глава 10. Техника безопасности и охрана окружающей среды	78
Список литературы	79
Предметный указатель	80