

*Я. И. СИДОРОВИЧ, Л. Ф. ПАВЛЮК, С. И. ЛАЗОРИК,  
Л. Е. КАНОЧКИНА*

## ПРИМЕНЕНИЕ ЗОЛЫ ГЛИНИСТЫХ СЛАНЦЕВ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА СТРОИТЕЛЬНОЙ КЕРАМИКИ

Зола глинистых горючих сланцев (ГГС) в промышленных целях практически не используется. Поэтому необходимость утилизации твердых отходов теплоэнергетики сталкивается с трудностями, связанными с отсутствием как апробированных промышленностью процессов, так и разработки направлений использования. Особенно актуален этот вопрос для Украины, недра которой богаты в основном глинистыми сланцами [1, 2].

Плавкостные характеристики глинистого минерального вещества ниже, чем карбонатного. Поэтому при сжигании ГГС по традиционным схемам зола расплавляется больше и во время охлаждения приобретает высокие твердость и плотность и низкую реакционную способность, что затрудняет ее применение в керамической промышленности. Термическая деструкция ГГС по схеме УТТ и в газогенераторах осуществляется при значительно более низких температурах — обычно до 1000°C, поэтому зола, получаемая при этих процессах, лучше подходит для промышленного использования.

Известно, что в процессе нагревания легкоплавких глин появление жидкой фазы (расплава) фиксируется уже при температуре 800—850°C. В случае же ГГС, горючее вещество (ГВ) обычно полностью выжигается при температурах 950—1050°C. Даже если его всего 1—2%, жидкая фаза при температурах 800—850°C не появляется. Кроме того, ГВ частично восстанавливает  $Fe_2O_3$  до FeO.

При получении золы ГГС на установках УТТ поверхность зерен приведенного диаметра увеличивается на 10—30%, что, естественно, повышает реакционную способность этой золы по сравнению с золой, полученной при факельном сжигании.

В этом плане наиболее перспективны болтышские и менилитовые сланцы (Украинская ССР). Химический и минералогический состав их негорючей части в естественном состоянии такой же, как у глин [1—3]. Сложены они преимущественно каолинитом, гидрослюдой, монтмориллонитом, полевыми шпатами и другими минералами. В отличие от глин для менилитовых сланцев характерно более высокое содержание серы, однако после термической деструкции оно не превышает допустимого предела.

Всестороннее исследование свойств золы показало, что в дальнейшей переработке лучше всего применять полусухой способ формования кирпича, имеющий ряд преимуществ перед традиционным пластическим. Для того, чтобы гранулометрический состав зол, получаемых по схеме УТТ и в газогенераторах, соответствовал требованиям предлагаемого способа переработки, их необходимо дополнительно измельчать.

На основе анализа экспериментальных данных и их математической интерпретации определен оптимальный состав шихты (в %) для

обеспечения высокого качества кирпича и экономической эффективности его производства:

|        |       |
|--------|-------|
| Зола   | 60—70 |
| Глина  | 20—10 |
| Сланец | 30—10 |

Формовку кирпича из одной только золы осуществить невозможно, поэтому как основной материал используется зола, а как связующий — глина, причем чем пластичнее глина, тем меньше ее требуется. Сланец вводят для обеспечения более равномерного обжига и снижения расхода технологического топлива. Количество сланца, вводимого в шихту, лимитируется предельным содержанием ГВ в массе. Общее содержание ГВ в составе шихты, с учетом возможного содержания в золе, не должно превышать 6%. Большая доля ГВ в шихте, как правило, приводит к деформации кирпича, образованию сетчатых трещин и — как следствие — снижению прочности и ухудшению товарного вида готовой продукции.

Удовлетворительная формуемость шихты обеспечивается следующим соотношением фракций, мм:

|           |   |        |
|-----------|---|--------|
| 0,0—0,25  | — | 30—40% |
| 0,25—0,50 | — | 10—20% |
| 0,50—1,25 | — | 15—20% |
| 1,25—2,50 | — | 20—30% |

Весьма существенна и формовочная влажность шихты, которая должна находиться в пределах 6—9%.

Прессование должно осуществляться по двухступенчатой схеме, причем на второй стадии необходимо поддерживать давление в пределах 35—40 МПа.

Выполнение вышеуказанных рекомендаций обеспечивает формовочную прочность кирпича-сырца до 1,4 МПа. Отметим, что возможна также формовка кирпича с пустотами.

Обжигать кирпич наиболее целесообразно в туннельных печах. Максимальная температура обжига кирпича из золы менилитовых сланцев — 1040—1060°C.

Технология была успешно апробирована в промышленных условиях, на основании чего мы предлагаем технологическую схему производства (рисунок).

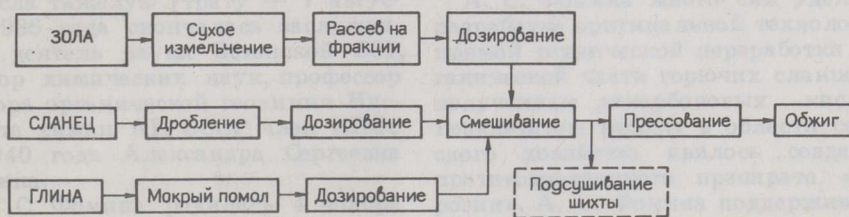


Схема производства строительного кирпича из золы глинистых горючих сланцев, полученной на УТТ-2 методом полусухого прессования

Зола следует измельчать на бегунах сухого помола или дезинтеграторах и рассеивать по фракциям на ситах 0,25, 0,5, 1,25, 2,5 мм. Глину вместе с водой перерабатывают в шликер с влажностью 40—50%. Сланец измельчают на молотковой дробилке до фракции 0,0—2,5 мм. Материалы дозируют и смешивают, после чего шихту при необходимости подсушивают до влажности 6—9%. В дальнейшем из этой массы прессуют кирпич. Спрессованный кирпич укладывают автоматом-укладчиком на печные вагонетки и обжигают в туннельной печи при режиме, оптимальном для данного вида золы.

Предлагаемая технология обеспечивает высокое качество кирпича марки 100—300, отвечающего требованиям ГОСТа 530-80 и пригодного для высотного строительства и в качестве облицовки. Такой кирпич имеет весьма низкие деформационные характеристики и хороший товарный вид. Технология обеспечивает также высокую степень автоматизации и механизации производства.

Использование в составе шихты сланцев и предварительно термически подготовленной золы дает возможность в 1,5—2,5 раза понизить расход технологического топлива на производство кирпича, по сравнению с традиционным пластическим формованием.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Порфир'ев В. Б., Гринберг И. В., Ладженский М. Р. и др. Менілітові сланці Карпат. — Київ, 1963.
2. Галака А. И., Котлуков В. А. Болтышское месторождение. — В кн.: Геология месторождений угля и горючих сланцев СССР. М., 1968, с. 341.
3. Сидорович Я. И., Копачинский К. Ф. Аргиллиты в промышленности строительных материалов Украины. — Киев, 1980.

*Институт геологии  
и геохимии горючих ископаемых  
Академии наук Украинской ССР  
г. Львов*

*Представил А. Я. Аарна  
Поступила в редакцию  
14. 10. 1985*

*Ya. I. SIDOROVICH, L. F. PAVLYUK, S. I. LAZORIK,  
L. E. KANONCHINA*

#### USE OF CLAY SHALE ASH IN MANUFACTURING STRUCTURAL CLAY PRODUCTS

The possibility is considered of using the ash of clay shales for manufacturing building bricks by the dry-press process. The mixture may contain up to 70% of ash. As a result, fuel rate and production costs are decreased.

*Academy of Sciences of the Ukrainian SSR,  
Institute of Geology and Geochemistry  
of Combustible Minerals  
Lvov*