

ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ

Член-корреспондент АН СССР П. П. БУДНИКОВ, М. И. ХИТЕРОВИЧ и Г. С. БЛОХ

**ВЛИЯНИЕ СУЛЬФИТНО-СПИРТОВОЙ БАРДЫ НА УСКОРЕНИЕ  
ВЛАГОУДАЧИ ПРИ СУШКЕ ГЛИНЫ**

Применение веществ, содержащих лигно-сульфоновый комплекс, для улучшения качества глины было впервые осуществлено в СССР (1, 2).

В настоящей работе освещаются данные об ускорении влагоотдачи высушиваемой глины под влиянием поверхностно-активных лигно-сульфоновых соединений препарата сульфитно-спиртовой барды.

Опыты проводились с пластичной бескудниковской глиной и черемушкинской глиной средней пластичности. Сульфитно-спиртовая барда (с. с. б.) вводилась в глину совместно с водой увлажнения в количестве 0,05 и 0,2% от веса глины. Кривые влагоотдачи снимались на образцах цилиндрической формы с влагоизолированной цилиндрической поверхностью.

Рис. 1 иллюстрирует ход влагоотдачи во времени у образцов из черемушкинской и бескудниковской глин. На оси ординат отложено количество испарившейся при сушке влаги в процентах от начального количества.

Сопоставляемые на рисунках кривые относятся к образцам, имевшим одинаковую (с точностью до 0,1%) начальную влажность и подвергавшимся сушке совместно.

Учитывая возможную неравномерность температуры по сечению и высоте сушильного шкафа, образцы сопоставляемых партий загружались на одну полку шкафа и размещались на ней таким образом, что образцы, содержавшие добавку сульфитно-спиртовой барды, чередовались с контрольными образцами. Температура сушки поднималась постепенно от 20 до 110°.

В течение первого часа сушки образцы из черемушкинской глины с добавкой 0,05% с.с.б. отдали в 1,54 раза, а с добавкой 0,2% в 1,85 раза больше влаги, чем контрольные образцы. За последующие полтора часа сушки образцы с 0,05% добавки отдали влаги в 1,4 раза, а с добавкой 0,2% в 1,65 раза больше, чем контрольные образцы. В дальнейшем скорость влагоотдачи образцов из всех сравниваемых партий была практически одинакова, кривые влагоотдачи всех трех партий сравниваемых образцов параллельны.

При сушке образцов из бескудниковской глины влияние добавки сульфитно-спиртовой барды на влагоотдачу проявилось в меньшей степени, чем в опытах с черемушкинской глиной. Так, за первые 3 часа сушки испарилось из образцов с добавкой 0,05% с.с.б. всего лишь на 8,9%, а с добавкой 0,2% на 13,6% больше влаги, чем из образцов без добавки (контрольных). В последующее время сушки, как и в предыдущем случае, кривые влагоотдачи образцов с сульфитно-спиртовой бардой параллельны кривой влагоотдачи контрольных образцов, что указывает на выравнивание скоростей сушки.

Характерно, что ускорение влагоотдачи под влиянием сульфитно-спиртовой барды наблюдается не только без возрастания, но, как показали опыты, даже с уменьшением градиента влажности. Это обстоятельство указывает на ускорение (под влиянием введенной добавки) процесса перемещения влаги из внутренних слоев образца к поверхности испарения. Следовательно, имеются основания утверждать, что путем изменения параметров сушильных агентов можно интенсифицировать процесс влагосъема с поверхности кирпича-сырца и других керамических изделий при сушке без увеличения склонности последних к деформациям.

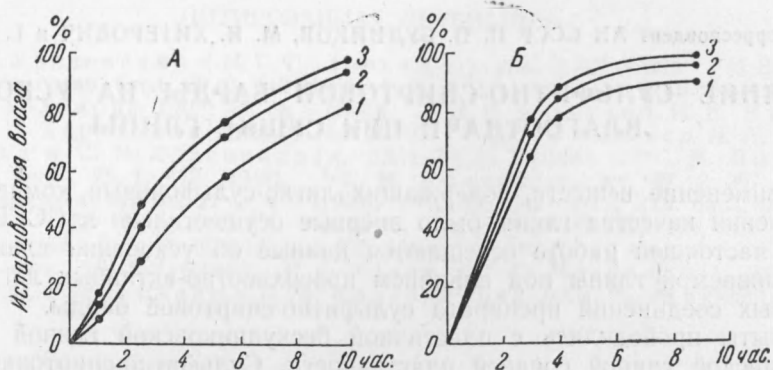


Рис. 1. Кривые влагоотдачи: А — черемушкинской глины, Б — бескудниковской глины. 1 — глина без добавки, 2 — глина с добавкой 0,05% сульфитно-спиртовой барды, 3 — глина с добавкой 0,2% сульфитно-спиртовой барды

Таким образом, опыты показали, что при введении сульфитно-спиртовой барды в глиняную массу влагоотдача сушки ускоряется. Это явление находит объяснение в специфическом «смачивающем» действии, оказываемом лигно-сульфоновым комплексом, составляющим активную часть сульфитно-спиртовой барды (3). Как известно, некоторые поверхностно-активные вещества — «смачиватели» (по определению П. А. Ребиндера) улучшают растекаемость воды на поверхности твердого гидрофильного тела (4).

Увлажненная водой глина представляет собой капиллярно-пористое коллоидное тело, которое можно рассматривать как трехфазную дисперсную систему: твердые частицы глинообразующих и сопутствующих им минералов — вода — воздух.

Газообразная фаза этой трехфазной дисперсной системы в определенные периоды сушки играет отрицательную роль в механизме влагопроводности и термовлагопроводности. Пузырьки воздуха, защемленные в порах и капиллярах, при наличии температурного градиента, в силу возникающей разности давлений вызывают перемещение влаги по направлению потока тепла (5, 6), что тормозит продвижение влаги к поверхностям испарения в первый период сушки, когда температурный градиент особенно велик. Равным образом, замедляющее действие на капиллярное перемещение воды оказывает часть газообразной фазы, адсорбированная на поверхности частиц глины.

Слой воздуха, адсорбированные на стенках капилляров, снижают поверхностную энергию поверхности твердой фазы и гидрофобизируют участки этой поверхности (7, 8). Капиллярный потенциал, показывающий потенциальную энергию поля капиллярных сил, находится в симбатной зависимости от степени гидрофильности стенок капилляров, характеризующейся косинусом краевого угла (5).

Факторы, способствующие удалению газовых пузырьков (дезаэрация) и адсорбированных слоев газообразной фазы, должны содействовать увеличению влажностной проводимости капиллярно-пористого коллоидного тела, если только при этом не происходит уменьшения живого сечения капилляров за счет уплотнения системы.

Сульфитно-спиртовая барда, содержащая поверхностно-активные вещества и поэтому понижающая поверхностное натяжение на границе раздела фаз, способна эмульгировать воздух в воде, т. е. является микропенообразователем. Кроме того, уменьшение гидрофобизирующего влияния адсорбированного воздуха происходит, повидимому, и вследствие избирательной адсорбции лигносульфоновых составляющих сульфитно-спиртовой барды поверхностью твердых частиц, что также ведет к уменьшению угла смачивания.

По мере уменьшения влажности высыхающей глины увеличивается значимость диффузии пара в механизме влажностной проводимости. Естественно, что ускоряющее влияние добавки сульфитно-спиртовой барды на влагоотдачу при этом должно уменьшаться. Это положение находится в соответствии с нашими экспериментальными данными.

Менее интенсивное действие, оказываемое добавкой равных количеств сульфитно-спиртовой барды, на скорость влагоотдачи при сушке бескудниковской глины (в сравнении с глиной черемушкинского месторождения) связано с тем, что первая глина содержит меньшее количество воздушной фазы, чем вторая.

Таким образом, добавка сульфитно-спиртовой барды в глиняную массу противодействует замедлению продвижения влаги, обусловленному наличием гидрофобизированных газообразной фазой участков поверхности капилляров и защемленных в капиллярах пузырьков воздуха.

Авторы считают своим приятным долгом выразить благодарность проф. В. А. Кирееву за помощь в настоящей работе.

Поступило  
31 X 1951

#### ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- <sup>1</sup> М. И. Хигерович и А. Д. Ксирихи, Неразмываемые сырцевые глины, М.—Л., 1932. <sup>2</sup> П. П. Будников, Статья в сборн. экспериментальн. работ по исследованию глин, 1927. <sup>3</sup> П. А. Ребиндер, Бюлл. строит. техн., № 17—18 (1946). <sup>4</sup> П. А. Ребиндер, Физико-химия флотационных процессов, 1933. <sup>5</sup> А. В. Лыков, Теория сушки, М.—Л., 1950. <sup>6</sup> Г. И. Покровский и Н. А. Наседкин, ЖТФ, 9, 151<sup>а</sup> (1939). <sup>7</sup> А. Н. Фрумкин, Тр. Урало-Кузнецк. сесс. АН СССР, 1932; ЖФХ, 12, 337 (1938). <sup>8</sup> И. А. Альперович и П. П. Будников, ДАН, 79, № 4 (1951).