

**К ВОПРОСУ ОПРЕДЕЛЕНИЯ МОЛЕКУЛЯРНО СВЯЗАННОЙ  
ВОДЫ В МЕЛКОЗЕРНИСТЫХ МАТЕРИАЛАХ**

А. С. БОГМА, В. М. ВИНЮГИН

(Представлена научным семинаром кафедры общей химической технологии)

Скорость процесса грануляции мелкозернистых материалов преимущественно определяется поверхностными свойствами их. Природу и поверхностные свойства материалов, как известно, достаточно точно отображает количество молекулярно связанной воды. Однако определение этой формы влаги в материалах представляет существенные трудности.

Одним из способов количественной оценки молекулярно связанной воды является определение максимальной молекулярной влагоемкости (ММВ) материалов, приблизительно соответствующей количеству молекулярно связанной воды.

Показатель ММВ обычно определяют по методу влагоемких сред [1]. При этом навеску влажного материала в виде лепешки помещают между двумя пачками фильтровальной бумаги и сжимают под давлением в 65—70 атм в течение определенного времени, после чего определяют остаточную влажность, соответствующую ММВ.

Исследованиями С. И. Долгова [2] и других авторов установлено, что влажность материала понижается по мере увеличения нагрузки и продолжительности прессования. Поэтому показатель ММВ, определенный по рассмотренному методу, несколько условный. Для сравнения, кроме метода влагоемких сред, нами проводились определения молекулярно связанной воды методом непрерывной сушки.

В соответствии с теорией сушки, разработанной А. В. Лыковым [3], закономерности сушки пористых тел зависят не только от режима сушки и физико-химических свойств и структуры тела, но и от различия прочности связи воды с твердой фазой. По характеру связи с твердой фазой, как известно, различают четыре основные формы воды: прочно связанную (адсорбционную), рыхло связанную, капиллярную и гравитационную [4]. Адсорбционная и рыхло связанная вода в сумме составляет молекулярно связанную воду. Эти различия в форме связи влаги в значительной мере определяют характер процесса сушки пористых тел, закономерности которого наиболее наглядно отображаются на кривых скорости сушки.

В качестве объекта исследования использовали природный пылевидный кварц-маршалит. Материал увлажнялся до состояния кашицы и слоем 2—3 мм загружался в сетчатую кювету диаметром 10 мм. Кювета с пробой при помощи нити подвешивалась к чашке аналитических весов и помещалась в термостат, обеспечивающий постоянство заданной температуры в пределах  $\pm 0,1^\circ\text{C}$ .

Периодическим взвешиванием определяли убыль образца в весе и рассчитывали процент влажности по отношению к весу абсолютно сухого материала. По этим данным строили кривые сушки. По полученным кривым сушки методом графического дифференцирования [3] строили кривые скорости сушки (рис. 1).

Из рис. 1 видно, что кривые имеют типичную форму, выражающуюся в наличии горизонтального участка, отвечающего постоянной скорости сушки. На участке падающей скорости сушки имеющиеся два (при температуре 50°C) и три (при температуре 70°C) перелома (критические точки) соответствуют также переходу одной формы влаги в другую. Так, на верхней кривой участок 1—2 соответствует испарению капиллярной влаги, а участок ниже критической точки 2— испарению молекулярно связанной воды. При температуре 50°C участок испарения капиллярной воды на кривой сушки отчетливо не выделяется. ММВ маршалита, определенная по методу влагоемких сред, составляет 11,3—12,1%. По методу непрерывной сушки, как видно из рис. 1, интервал значений молекулярно связанной воды более широкий, составляя в пределах до 17% при температуре 70°C и до 19,8% при температуре 50°C.

Таким образом, метод непрерывной сушки позволяет лишь установить границы содержания молекулярно связанной воды, значение которых существенно зависит от условий сушки. Использование этого метода для определения форм воды во влажном материале требует дополнительной обработки.

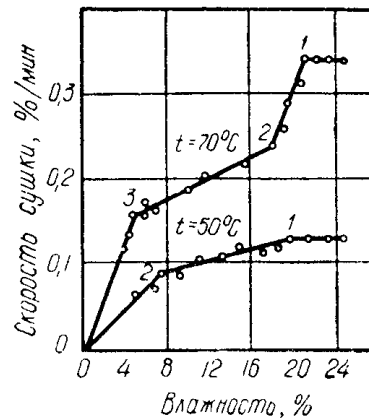


Рис. 1. Кривые кинетики сушки маршалита.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. А. М. Васильев. Основы современной методики и техники лабораторных определений физических свойств грунта. Государственное издательство литературы по строительству и архитектуре, М., 116, 1953.
2. С. И. Долгов. Исследование подвижности почвенной влаги и ее доступности для растений. АН СССР, 1948.
3. А. В. Лыков. Теория сушки. Госэнергоиздат, М.—Л., 209, 212, 1950.
4. Е. М. Сергеев. Грунтоведение. Изд. Московского университета, М., 161, 1959.