

## ИЗМЕНЕНИЕ РЕОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ТОРФОМАССЫ ПРИ ВНЕСЕНИИ В НЕЕ ЖЕЛЕЗОРУДНОЙ СОСТАВЛЯЮЩЕЙ

С. И. СМОЛЬЯНИНОВ, Г. Г. КРИНИЦЫН

(Представлена научно-методическим семинаром органических кафедр ХТФ)

Реологические свойства могут быть охарактеризованы вязкостью массы или предельным напряжением сдвига. По С. С. Корчунову, между предельным напряжением сдвига и влажностью существует следующая зависимость [1]:

$$\ln \Theta = \ln \Theta_0 + \lambda (W_0 - W),$$

где  $\Theta$  — предельное напряжение сдвига;

$\Theta_0$  — предельное напряжение сдвига при полной влагоемкости;

$\lambda$  — структурный коэффициент упрочнения;

$W$  — влажность массы;

$W_0$  — полная влагоемкость.

Внесение минеральных добавок изменяет влажность торфомассы. Для установления границ изменения влажности, а следовательно изменения реологических характеристик торфомассы, необходимо определить пределы содержания минеральных компонентов в ней.

Целью получения торфо-рудной смеси является рациональное использование топлива. Оно достигается за счет взаимодействия летучих продуктов термической переработки высушенного торфа и окислов железа. Содержание нелетучего углерода торфа и окислов в смеси должно находиться в определенном соотношении. Так, для использования торфо-рудного материала в доменном процессе соотношение С:Fe должно составлять от 1:1 до 0,7:1. Количество нелетучего углерода может быть принято (в соответствии с исследуемыми торфами) 20% на сухую массу.

Таким образом, добавка руды с содержанием Fe 60% на влажную массу в этом случае должно составлять 6,5%. Изменение влажности массы под влиянием такого количества добавок должно составить

$$W_1 = \frac{100 W}{\mu + \mu_1},$$

где  $W_1$  — влажность смеси;

$\mu$  — вес исходного торфа;

$\mu_1$  — вес смеси.

В случае влажности, равной 85%, добавка такого количества минеральных примесей понизит влажность до 81%. Такое изменение влажности весьма существенно и по данным Лазовской [2] приводит к измене-

нию предельного напряжения сдвига с  $7 \text{ дн/см}^2 \cdot 10^{-3}$  до  $12 \text{ дн/см}^2 \times 10^{-3}$ .

Увеличение содержания железорудной составляющей в торфомассе способствует еще большему повышению предельного напряжения сдвига. Повышение количества железной руды до 20% приводит к общей влажности системы 70%, что соответствует примерно 60% минеральных примесей на сухую массу, а такое количество примесей может считаться предельным.

Таким образом, количество добавок в нашем случае не должно выходить из 6,5—20% на сырую массу торфа. Естественно, предельное напряжение сдвига в случае добавок 20% велико. Тем не менее оно отличается от значения предельного напряжения сдвига, полученного для этих же образцов торфа без добавок при их осушении до 70%.

Исследования, проведенные с таганским торфом и его смесями с окислами железа, говорят о том, что искусственное снижение влажности торфа за счет изменения твердой фазы не приводит к ожидаемым изменениям предельного напряжения сдвига. Так, при количестве добавок, равном 5—10%, смесь, получаемая при интенсивном диспергировании торфа в присутствии минеральных частиц, по предельному напряжению сдвига практически не отличается от торфа без добавок равной степени дисперсности в первый момент после диспергирования. Причина этого заключается в большой интенсивности диспергирования в присутствии минеральных примесей и в освобождении большого количества внутриклеточной воды и малой скорости сольватации частиц руды, также сказывается влияние многовалентных ионов металлов и снятие фактора устойчивости с отдельных участков поверхности частиц торфа.

Таким образом, процессы, протекающие в торфяной массе при смешении ее с минеральными добавками, являются коллоидными и должны подчиняться соответствующим теоретическим положениям коллоидной химии, но наряду с этим в системе, как показывают данные, возможно наличие химического взаимодействия между веществами, входящими в состав торфа, и минеральной добавкой. Результатом его является повышение концентрации свободных ионов металлов, которое должно сказаться на коллоидном процессе. Выдержка торфомассы при повышенной температуре приводит к ускорению развития структурной сетки. Структурные параметры торфа без минеральных добавок при выдержке его с повышенной температурой меняются незначительно. Электрокинетический потенциал торфа с добавками уменьшается при выдержке массы. Аналогичное явление наблюдается при внесении в торф незначительных количеств ионов железа.

К результатам этих явлений относится уменьшение среднего размера частиц, увеличение сил сцепления между ними, образование укрупненных рыхлых агрегатов и увеличение количества слабосвязанной воды, которая может выделиться из формовки. В связи с тем, что в торфомассе протекают синерезисные процессы, часть влаги может быть отнята из торфомассы при их протекании.

Изменение структуры торфа после внесения в него минеральных добавок может быть прослежено по влиянию этих изменений на полную влагоемкость. Измерения, проведенные с торфом, в который внесено 15% добавок, и имеющим вначале полную влагоемкость, равную  $5,1 \frac{2}{2}$ , показали, что вначале происходит некоторое увеличение влагоемкости до  $5,4 \text{ г/г}$ , а затем ее постепенное падение до  $2; 4 \text{ г/г}$ .

Если допустить, что химические свойства торфомассы меняются, то основные изменения влагоемкости происходят за счет изменения разме-

ров и формы частиц. Таким образом, изменения сначала сводятся к образованию большого количества сферических частиц, которые затем образуют агрегаты, имеющие большие размеры. Это согласуется с результатами измерений вязкости и предельного напряжения сдвига.

Все эти положения необходимо учитывать при создании технологии производства ТПМ. Согласно изложенным данным, формование должно проводиться непосредственно после диспергирования.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Корчунов С. С. Исследование физико-механических свойств торфа. Труды ВНИИ ТП, вып. 12, Госэнергоиздат, 1953.
  2. Лазовская Н. В. Реологические исследования торфа. Труды МТИ, вып. 5, 141—172, М., 1957.
-