

ИССЛЕДОВАНИЕ НЕКОТОРЫХ ФАКТОРОВ, ВЛИЯЮЩИХ  
НА ВЛАГОСОДЕРЖАНИЕ МЕЛОВЫХ СУСПЕНЗИЙ

Рыхлые меловые породы служат сырьем в производстве извести и цемента и перерабатываются в виде водных суспензий с содержанием воды 36–50 %. Для улучшения эксплуатационных свойств суспензий, представляющих собой многокомпонентные полидисперсные системы, необходимо исследование их физико-химических и структурно-механических свойств. Важным технологическим параметром при переработке меловых суспензий (шламов) является влажность, т.е. минимальное количество воды, необходимое для очистки и подачи шлама с определенной текучестью. Снижение влагосодержания – актуальная задача, так как затраты тепла на испарение влаги составляют 40 % общего расхода тепла для производства цементного клинкера [1].

Необходимые влагосодержания перерабатываемых меловых суспензий значительно различаются, как и эффективность действия поверхностно-активных веществ (ПАВ). В связи с этим значительный интерес представляет исследование факторов, определяющих влагосодержание меловых суспензий и позволяющих прогнозировать эффективность действия ПАВ для снижения влажности шламов при сохранении необходимой текучести.

Объектом исследований служили мела месторождений "Колядичи", ПО "Волковскцементошифер" (Гродненская область), "Соколовское" (Брянская область), а также синий и белый мела месторождения "Каменка", ПО "Кричевцементошифер" (Могилевская область). Особый интерес представляют последние мела, залегающие в карьере послойно и отличающиеся цветом и водопотребностью.

Проводились исследования химического состава мелов и водных вытяжек (мел:вода – 1:5); содержания некарбонатных примесей по методике, описанной в работе [2]; дисперсности методом седиментации. Текучесть шлама определялась по текучестемеру МХТИ. Микроструктуру меловых суспензий изучали при помощи металлографического микроскопа МИМ-7 в отраженном свете в темном поле. Влагосодержание суспензии составляло  $55 \pm 1$  %.

Влагосодержание меловых шламов при постоянной текучести ( $60 \pm 5$  мм) приведено в табл. 1; химический состав мелов – в табл. 2; состав водных вытяжек – в табл. 3.

По химическому составу мел месторождений "Соколовское", "Колядичи" и белый мел "Каменки" близки между собой. Синий мел отличается повышенным содержанием некарбонатных примесей, в том числе двуоксида кремния и оксида алюминия, что позволяет отнести его к глинистым мелям. Петрографическим и рентгеноструктурным анализами установлено, что в некарбонатных примесях преобладает монтмориллонит. В составе водных вытяжек различие отмечается у синего мела. Он содержит значительно большее количество растворимых ионов  $Ca^{+2}$ . Дисперсность исследованных мелов представлена в табл. 4.

Таблица 1

## Средняя влажность меловых шламов

Месторождение	Необходимая влажность мелов, %
"Колядичи"	41,5
"Соколовское"	42,5
"Каменка"	43,0
Белый мел	50,0
Синий мел	50,0

Таблица 2

## Химический состав мелов

Некарбонатные примеси	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	TiO <sub>2</sub>	CaO	MgO	SO <sub>2</sub>	Na <sub>2</sub> O	K <sub>2</sub> O	п.п.п.
1,09	1,56	0,45	0,52	0,08	54,5	0,45	Следы	0,13	0,04	43,0
7,07	3,02	0,36	0,56	0,08	50,9	0,45	Следы	0,11	0,06	42,0
2,9	2,15	0,36	0,56	—	53,5	0,4	0,27	0,14	0,09	42,5
10,7	6,0	1,5	0,7	0,03	49,7	0,55	0,23	0,18	0,3	40,7

Таблица 3

## Химический состав водных вытяжек мелов

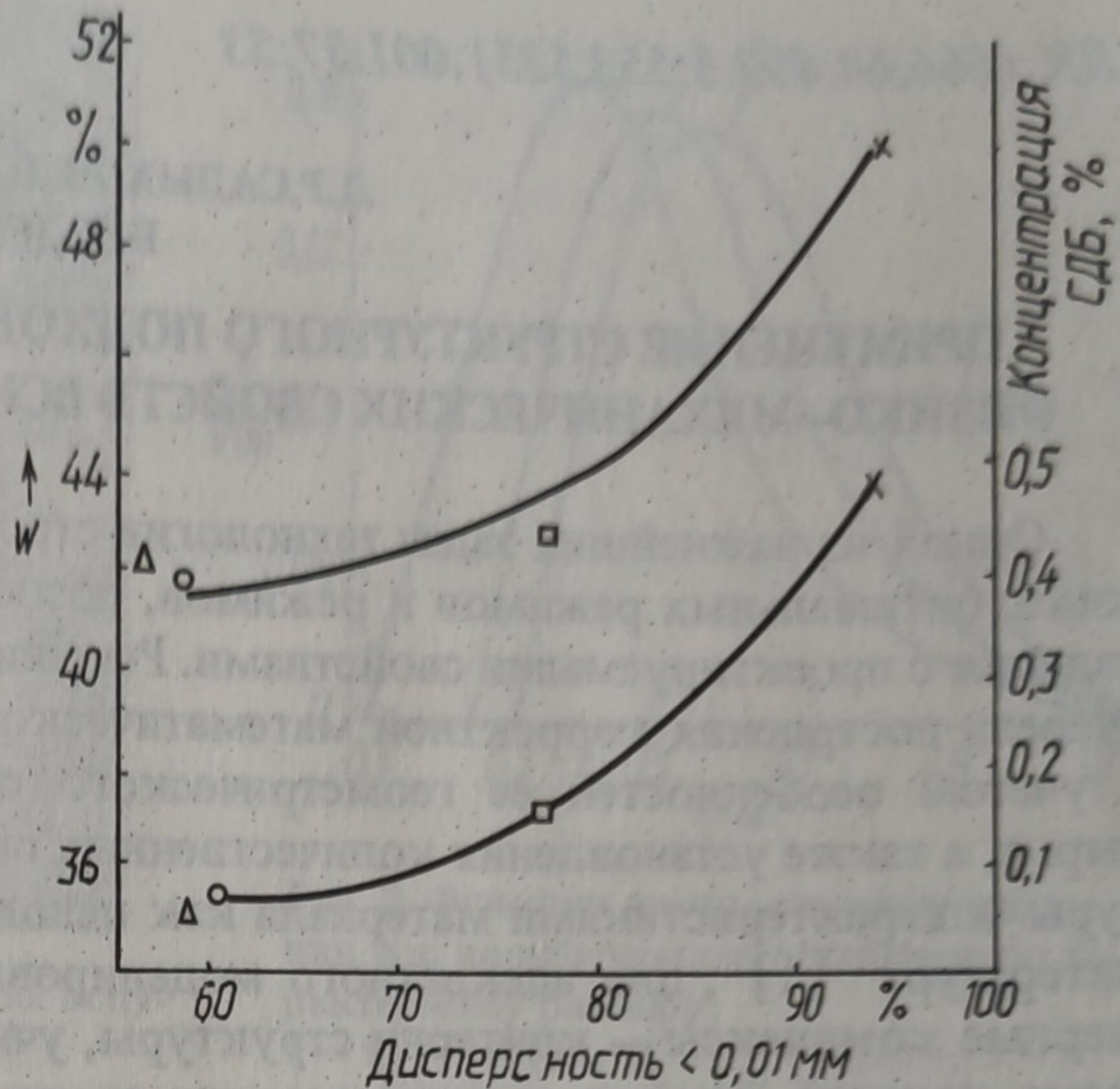
Месторождение	Количество ионов, %					
	Ca <sup>+2</sup>	Mg <sup>+2</sup>	Na <sup>+</sup>	K <sup>+</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>-2</sup>	Cl <sup>-</sup>
"Колядичи"	0,02	0,01	0,06	0,01	Нет	0,1
"Соколовское"	0,02	0,01	0,002	0,01	Нет	Нет
"Каменка"						
Белый мел	0,028	0,001	0,001	0,006	0,09	0,021
Синий мел	0,039	0,001	0,002	0,015	0,0066	0,021

Таблица 4

## Гранулометрический состав мелов

Месторождение	Содержание фракций, %							
	размер частиц, мм							
	более 1	1-0,06	0,06-0,01	менее 0,01	0,01-0,005	0,005-0,001	менее 0,001	
"Колядичи"	4,36	20,95	14,05	60,65	7,58	45,07	8,0	
"Соколовское"	2,95	18,33	20,02	58,7	6,48	36,92	15,03	
"Каменка"								
Белый мел	—	5,21	20,23	74,56	12,24	48,44	13,88	
Синий мел	—	2,04	3,30	94,30	9,40	45,90	39,0	
				100				

Рис. 1. Влияние дисперсности мелового сырья на влагосодержание шламов и эффективность действия ПАВ. Мел месторождений: о — "Колядичи";  $\Delta$  — "Соколовское";  $\square$  — Белый, х — синий.



Анализ гранулометрического состава в сопоставлении с данными табл. 1 показывает, что с увеличением дисперсности мела растет необходимое влагосодержание меловых шламов. Мела месторождений "Соколовское" и "Колядичи", содержащие 58–60 % частиц менее 0,01 мм, требуют технологической влажности 42 %. Для синих мелов месторождения "Каменка", содержащих значительно больше таких частиц (94,3 %), технологическая влажность повышается до 50–51 %, т.е. водопотребность возрастает в 1,4 раза. Микроскопическое исследование суспензий дополняет представление о дисперсности и структуре меловых шламов.

В суспензиях мелов месторождений "Соколовское" и "Колядичи" мало агрегатированных частиц, они близки по составу. В суспензии белого мела "Каменки" больше мелких обособленных частиц. Встречаются также мелкие агрегаты из 10–20 частиц. В суспензии синего мела преобладают мелкие частицы чешуйчатой формы, степень их агрегатирования выше, чем в рассмотренных ранее мелах. Агрегаты разного размера содержат единицы и десятки мелких частиц. В меловых суспензиях степень их агрегатирования растет с увеличением дисперсности мелов, а следовательно, в суспензии возрастает количество связанной воды и водопотребность.

На рис. 1 представлена зависимость  $w$  (влагосодержания шламов, верхняя кривая) и оптимальной концентрации — 50 % концентрата сульфидно-дрожжевой бражки (СДБ) (нижняя кривая) — от дисперсности мела (частицы менее 0,01 мм).

Таким образом, в результате проведенных исследований определено преобладающее влияние дисперсности мела на технологические свойства меловых шламов.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. П а щ е н к о А.А. Регулирование процессов структурообразования сырьевых цементных шламов. — Киев, 1973, с. 7–12.
2. Л о г в и н е н к о Н.В. Введение в методику исследования осадочных пород. — Харьков, 1957, с. 6–8.