

- снижение энергетических затрат при производстве металлопродукции;
- реконструкции производства на основе внедрения новых технологий и оборудования.

Одним из эффективных энергосберегающих мероприятий по повышению качества электроэнергии, снижению потерь электрической энергии, является установка средств компенсации реактивной мощности.

## **ИЗМЕНЕНИЕ РЕОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ГЛИН С ПОМОЩЬЮ ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНЫХ ДОБАВОК**

*Примак О.Н., Захарова И.Ю., Земляной К.Г.  
УрФУ, E-mail: luna3004@mail.ru*

Целью исследования является улучшение реологических свойств глин с помощью введения высокотехнологичных добавок в процессе производства легковесных огнеупоров. Одной из главных задач получения таких огнеупоров является уменьшение энергетических затрат при их производстве, а также при их применении.

В качестве объектов исследовательской работы были выбраны три глины, месторождений Уральского округа, а именно, Нижнеувельского и Богдановичского месторождений марки ТБ–4 (цвет черный) и АРБ–49 (цвет красный). Нижнеувельскую глину применяют на многих предприятиях как связующее, так как у нее высокая пластичность, в отличие от глин Богдановичского месторождения. Выбор двух марок богдановичской глины обусловлен ее доступностью и дешевизной, но при этом необходимо улучшить ее реологические свойства в сравнении с нижнеувельской глиной.

Первым этапом работы являлось определение пластичности трех глин при помощи балансирного конуса. Получив данные по ее относительной влажности, при которой глины становились пластичными, была выполнена следующая стадия, которая заключалась в добавлении пластификаторов к глине в количестве 0,3 %, что составляет незначительную величину. Результаты выполнения опытов приведены в табл. 1.

Курсивом в табл. 1 выделены глины, которые среагировали наилучшим образом на добавление пластификаторов марок 1М, 2М и 4М. Надо заметить, что каждая глина среагировала по-разному и с разными пластификаторами. Это зависит от сложного минералогического и химического состава глин.

Таблица 1

## Свойства глин

Виды глин	Граница текучести		Граница раскатывания		Число пластичности	Остаток воды, %
	W <sub>отн.</sub> , %	W <sub>абс.</sub> , %	W <sub>отн.</sub> , %	W <sub>абс.</sub> , %		
<b>Нижнеувельская глина</b>	30,35	43,58	15,85	18,84	14,5	-
Нижнеувельская глина 1М	29,46	41,76	18,82	23,19	10,64	16,30
<i>Нижнеувельская глина 2М</i>	<i>28,06</i>	<i>39,55</i>	<i>17,50</i>	<i>21,21</i>	<i>10,56</i>	<i>31,52</i>
Нижнеувельская глина 3М	28,34	39,56	19,75	24,64	8,59	27,2
<i>Нижнеувельская глина 4М</i>	<i>29,28</i>	<i>41,41</i>	<i>17,28</i>	<i>20,89</i>	<i>12</i>	<i>29,48</i>
Нижнеувельская глина 5М	29,24	41,32	20	25	9,24	26,1
<b>Богдановическая (красная)</b>	30,97	44,87	24,10	31,75	6,87	-
Богдановическая 1М	30,25	43,38	21,95	28,12	8,30	5,55
<i>Богдановическая 2М</i>	<i>28,32</i>	<i>39,50</i>	<i>21,95</i>	<i>28,12</i>	<i>6,37</i>	<i>11,50</i>
<i>Богдановическая 2М</i>	<i>31,60</i>	<i>46,17</i>	<i>23,10</i>	<i>30,00</i>	<i>8,50</i>	-
Богдановическая 3М	28,36	39,6	23,08	30	5,28	11,1
<i>Богдановическая 4М</i>	<i>28,86</i>	<i>40,56</i>	<i>21,95</i>	<i>28,12</i>	<i>6,91</i>	<i>9,77</i>
Богдановическая 5М	29,03	40,91	23,45	30,64	5,58	8,00
<b>Богдановическая (черная)</b>	32,2	47,55	25	33,33	7,22	-
<i>Богдановическая 1М</i>	<i>31,34</i>	<i>45,69</i>	<i>24</i>	<i>31,58</i>	<i>7,34</i>	<i>12,47</i>
<i>Богдановическая 1М</i>	<i>32,1</i>	<i>47,3</i>	<i>21,9</i>	<i>28,1</i>	<i>10,2</i>	-
Богдановическая 2М	31,34	45,64	24,69	32,79	6,65	8
Богдановическая 3М	31,4	45,78	24,78	32,94	6,62	8,32
<i>Богдановическая 4М</i>	<i>30,72</i>	<i>44,35</i>	<i>23,75</i>	<i>31,15</i>	<i>6,97</i>	<i>7,08</i>
Богдановическая 5М	29,77	42,4	24,7	32,81	5,07	8,3

После этих исследований, выделив наилучшие результаты, был применен метод Пфедферкорна–Хазе, которым также определяется пластичность глин, но уже более точно, и показателей определения больше. Полученные результаты (табл. 2) можно оценить как оптимистичные.

Таблица 2

## Результаты определения пластичности по Пфедферкорну–Хазе

Глина	№ опыта	h, см	W, %	a	δ, кгс/см <sup>2</sup>	τ, кгс/см <sup>2</sup>	W <sub>опт</sub>	Пластичность
Нижнеувельская	1	3,98	22,46	1,005	90,75	45,4	25,63	9,1
	2	2,37	23,26	1,69	0,969	0,48		
	3	2,2	23,67	1,82	0,85	0,43		
	4	2	23,5	2	0,744	0,37		
	5	1,63	24,91	2,45	0,588	0,29		
	6	0,78	28,83	5,13	0,339	0,17		
Нижнеувельская 2М	1	1,39	25,94	2,88	0,5	0,25	27,55	14,8
	2	0,98	27,68	4,08	0,39	0,195		
	3	0,93	27,59	4,3	0,38	0,19		
	4	0,72	28,45	5,56	0,32	0,16		
	5	0,48	30,49	8,33	0,27	0,135		

Глина	№ опыта	h, см	W, %	a	$\delta$ , кгс/см <sup>2</sup>	$\tau$ , кгс/см <sup>2</sup>	W <sub>опт</sub>	Пластичность
Богдановичская (красная)	1	1,99	27,37	2,01	0,74	0,37	29,5	11,05
	2	1,71	27,95	2,34	0,62	0,31		
	3	1,25	29,01	3,2	0,46	0,23		
	4	0,61	31,06	6,56	0,3	0,15		
	5	0,56	32,19	7,14	0,29	0,14		
Богдановичская 2М	1	2,93	24,44	1,37	1,56	0,78	28,38	13,45
	2	2,94	19,75	1,71	0,94	0,47		
	3	1,56	26,71	2,56	0,56	0,29		
	4	0,63	29,26	6,35	0,3	0,15		
	5	0,56	30,68	7,14	0,29	0,14		
Богдановичская (черная)	1	2,67	20,65	1,5	1,22	0,61	30,52	12,1
	2	2,2	27,27	1,8	0,85	0,43		
	3	1,71	28,84	2,34	0,62	0,31		
	4	1,21	30,08	3,31	0,45	0,23		
	5	0,41	34,51	9,76	0,25	0,12		
Богдановичская 1М	1	2,63	26,1	1,53	1,18	0,59	30,86	13,25
	2	2,08	27,69	1,92	0,79	0,39		
	3	1,42	29,33	2,82	0,52	0,26		
	4	1,05	31,22	3,81	0,41	0,2		
	5	0,65	32,36	6,15	0,31	0,15		

Из полученных результатов можно сделать вывод, что с помощью пластификаторов улучшаются реологические свойства глин, снижается количество воды, а вследствие этого, на следующих этапах производства, будут снижены затраты на энергоресурсы, связанные с сушкой, что также позволит получить экономию финансовых средств предприятия. Из полученных данных также следует, что замена Нижнеувельской глины на Богдановичскую возможна по части изученных свойств, но необходимо продолжить работу в направлении поиска дальнейших путей улучшения ее качеств, а также доступности и энергозатратности.

## **АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ ТИПА ТЕПЛОЙ ИЗОЛЯЦИИ НА ТЕПЛОВЫЕ ПОТЕРИ ЧЕРЕЗ ОГРАЖДАЮЩИЕ КОНСТРУКЦИИ**

*Пурдин М.С., Хомченко Н. В.  
Московский энергетический институт  
Terobit@rambler.ru*

В России довольно холодный климат [1], что обуславливает необходимость в дополнительных затратах на отопление [2]. Для того чтобы уменьшить затраты на отопление, необходимо утеплять здания [3].