

СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И ИЗДЕЛИЯ

№5-6 [58-59] 2009

всеукраинский научно-технический и производственный журнал

с 1959 по 1993 год журнал "Строительные материалы и конструкции"

УЧРЕДИТЕЛИ:

Министерство регионального развития и строительства

Украинский научно-исследовательский и проектно-конструкторский институт строительных материалов и изделий "НИИСМИ"

Акционерное общество "Киевгорстройматериалы"

Редакционный совет:

- АВДИЕНКО А.П.
- БАРЗИЛОВИЧ Д.В.
- КОБЯКО И.П.
- КРУПА А.А.
- МХИТАРЯН Н.М.
- НЕСТЕРОВ В.Г.
- РУНОВА Р.Ф.
- РЫЩЕНКО М.И.
- САЙ В.И.
- САНИЦКИЙ М.А.
- СВИДЕРСКИЙ В.А.
- СЕРДЮК В.Р.
- СУЧКОВА Е.А. – отв. секретарь
- ФЕДОРКИН С.И.
- ЧЕРВЯКОВ Ю.Н.
- ЧЕРНЯК Л.П.

Материалы рассмотрены на заседании Ученого совета НИИСМИ, одобрены и рекомендованы к опубликованию, протокол №6 от 19.12.2009 г.

Журнал зарегистрирован Государственным комитетом информационной политики, телевидения и радиовещания Украины **КВ №4528** от 01.09.2000 г.

Постановлением Президиума ВАК Украины от 12.06.2002 г. №1-05/6 журнал включен в перечень научных изданий Украины, в которых могут быть опубликованы результаты работ на соискание ученых степеней доктора и кандидата наук

Редакция не несет ответственности за содержание рекламы и объявлений

Авторы опубликованных материалов несут ответственность за достоверность приведенных сведений, точность данных по цитируемой литературе и отсутствие в статьях данных, не подлежащих открытой публикации

Редакция может опубликовать статьи в порядке обсуждения, не разделяя точку зрения авторов

Адрес редакции:

04080, Украина, Киев-80, ул. Константиновская, 68, оф. 316, тел./факс (044) 417-62-96; тел.: (044) 417-86-13; 417-07-15
Підписано до друку 12.11.2009 р.
Формат 60x84/8.
Папір офсетний. Друк офсетний.
Ум. друк. арк. 5,58. Обл.-вид. арк. 7,75.
Тираж 5000 прим. Зам. №261.

Виготовлено:

ТПК "Орхідея", м. Ніжин, вул. Леніна, 13 а, тел. (04631) 5-15-05
E-mail: holdingw@gmail.com

Содержание

Зміст

50 лет журналу "Строительные материалы и изделия"	2
Наука – производству	
Наука – виробництву	
КУХЛЕНКО О.В., ЧЕРВЯКОВ Ю.М. Промисловість будівельних матеріалів як складова проблеми доступності житла	4
РУНОВА Р.Ф., БОНДАР А.В., КОНСТАНТИНОВСЬКИЙ О.П. Дослідження процесів гідратації в тонкому шарі мурувального розчину на основі шлаколузжого в'язучого	8
МЕНЕЙЛЮК А.И., ДМИТРИЕВА Н.В., СУХАНОВА С.В. Анализ результатов модификации украинских бетонов для использования в горизонтально-направленном бурении	12
БЕЗСМЕРТНИЙ М.П., ЯКУШ С.Ю. Можливості використання метакаоліну і пилу газоочищення електрофільтрів для створення жаростійких бетонів на основі глиноземистого цементу	15
ФІРСОВ К.М. Вибір інтенсифікаторів спікання для отримання керамограніту на основі глинистої сировини різного мінерального складу	18
Сухое строительство	
Сухе будівництво	
ЗАХАРЧЕНКО П.В., ГАВРИШ О.М., СТАРЧЕНКО О.Ю., ВОЛОДІН О.О. Методи підвищення пожежотехнічних характеристик гіпсокартонних плит	22
ЗАХАРЧЕНКО П.В., ЩЕРБИНА Н.О., СОБКО А.В., ТКАЧУК І.Л., АНОХІН О.О., ЛАВРУХІНА К.О. Залежність газоутворення при виробництві ніздрюватого бетону від складу сировинної суміші та технології формування масивів	24
ЗАХАРЧЕНКО П.В., ПІВЕНЬ Н.М. Вивчення процесів структуроутворення в тонкошарових покриттях	27
Информация и сообщения	
Інформація і повідомлення	
Материалы IV Международного научно-практического семинара «Теория и практика производства и применения ячеистого бетона в строительстве», Мисхор, Украина, 2009 г.	
ЗАПОТОЧНА-СЫТЭК Г. Автоклавный ячеистый бетон – основной строительный материал для стеновых конструкций в Польше	29
САЖНЕВ Н.П., САЖНЕВ Н.Н., ТКАЧИК П.П. Опыт производства и применения ячеистого бетона в Республике Беларусь	34

АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ МОДИФИКАЦИИ УКРАИНСКИХ БЕНТОНИТОВ ДЛЯ ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В ГОРИЗОНТАЛЬНО-НАПРАВЛЕННОМ БУРЕНИИ

Одним из эффективных способов бестраншейной прокладки коммуникаций является горизонтально-направленное (управляемое) бурение (ГНБ). Обязательным условием (не только при бурении, но и при протяжке трубы) является использование специального раствора. Такие растворы в настоящее время готовят на основе импортных бентонитовых глинопорошков. Их стоимость в 2–2,5 раза превышает стоимость аналогичных порошков, которые выпускаются в Украине. Попытки использовать отечественные бентониты при ГНБ [1] показали отличие некоторых их свойств от импортных и необходимость дальнейших исследований, по подбору их состава. В связи с этим возникла необходимость исследований по подбору состава.

Целью настоящих исследований является сравнительный анализ результатов модификации отечественных бентонитовых глинопорошков импортными и украинскими добавками.

Нередко свойства глинистого раствора становятся одним из важнейших факторов, определяющих успешность использования способа ГНБ при прокладке инженерных коммуникаций. Поэтому очень важно обеспечивать и поддерживать требуемые параметры глинистых растворов. Это – вязкость (условная, пластическая и вероятная), статическое напряжение сдвига, водоотдача и удельный вес.

Вязкость растворов не должна превышать определенной величины. Это сопряжено с ростом давления на буровых установках, ухудшением условий очистки забоя скважины от выбуренной породы, возможностью гидравлического разрыва стенок скважины, ухудшением очистки раствора от выбуренной породы на ситах, желобах и других очистных устройствах. Условная вязкость характеризует гидравлическое сопротивление бурового раствора течению.

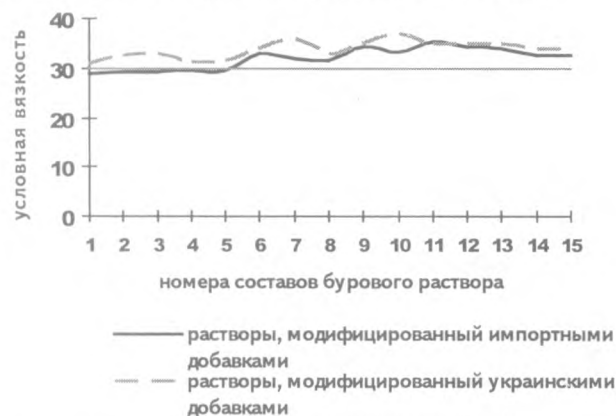


Рис. 1. График изменения показателя условной вязкости бурового раствора

Статическое напряжение сдвига определяется по прочности геля путем механического испытания, как величины максимальных касательных напряжений, возникающих при определенных минимальных скоростях сдвига.

Увеличение прочности стенок скважины и уменьшение их проницаемости достигается образованием глинистой корки на стенках и уплотнением грунта стенок. Это достигается заполнением пор грунта глинистыми частицами из раствора. Эти свойства условно характеризуются величиной водоотдачи глинистого раствора.

При недостаточном удельном весе глинистый раствор не обеспечивает выполнение требуемых функций [1]. При завышенном удельном весе может происходить уход глинистого раствора в стенки скважины. Это вызывает утяжеление стенок и их последующее разрушение (вывалы). Повышение удельного веса сопряжено с расходом утяжелителей, химических реагентов, с затратой дополнительного труда, ухудшением качества раствора, увеличением себестоимости бурения.

Указанные величины, кроме последней, возможно регулировать путем применения химических добавок.

Для достижения поставленной цели был проведен теоретический анализ особенностей реологического поведения буровых растворов и обобщения исследовательских работ. На основании анализа было установлено, что не существует определенных рецептов химической обработки растворов, так как количество и вид применяемого реагента необходимо определять для каждого вида глины индивидуально.

Поэтому приготовление глинистых растворов на основе местных глин требует их дополнительной модификации.

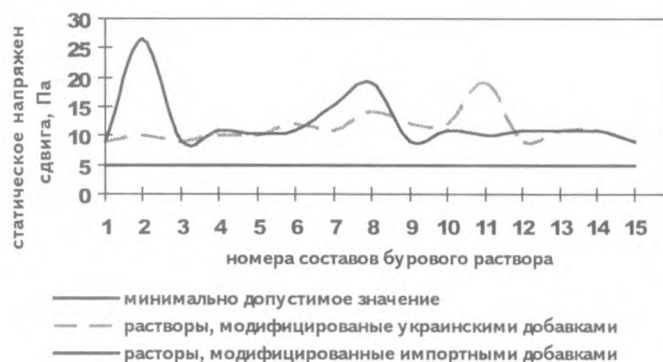


Рис. 2. График изменения показателя статического напряжения сдвига бурового раствора

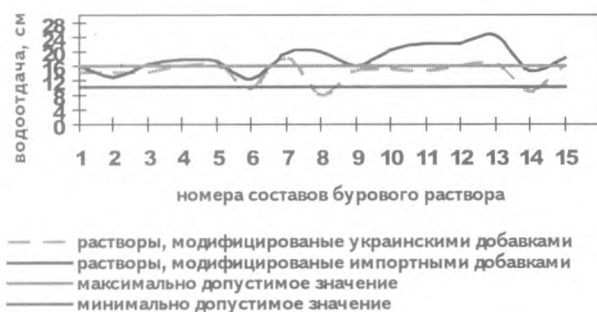


Рис. 3. График изменения показателя водоотдачи бурового раствора

С этой целью были проведены экспериментальные исследования, в ходе которых сравнивались свойства глинистых растворов, модифицированных импортными и украинскими химическими добавками.

Эксперименты проводились в лаборатории ОАО «Дашуковские бентониты».

Определение показателей условной вязкости глинистых растворов производилось при прохождении раствора через воронку Марша. На ротационном вискозиметре «Fann» проведены исследования для определения реологических характеристик буровых растворов на основе бентонитовых глинопорошков, таких как пластическая и кажущаяся вязкости, статическое напряжение сдвига и др. Исследования водоотдачи сводится к определению скорости фильтрации жидкости при определенных условиях давления и требуемом промежутке времени. Для этого использовался прибор ВМ-6. Для

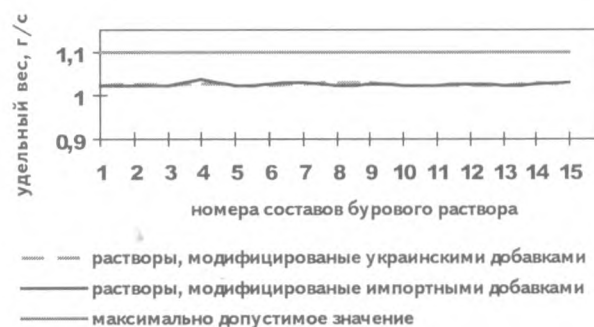


Рис. 4. График изменения показателя удельного веса бурового раствора

измерения удельного веса раствора использовались рычажные весы-плотнометр, в которых взвешивается определенный объем суспензии. Принцип его работы основан на уравнивании моментов левой и правой сторон подвижной части весов относительно опоры.

В настоящей работе приведены результаты только нескольких свойств: условной вязкости, предельного веса, водоотдачи и статического напряжения, сдвига. Результаты определения остальных свойств обрабатываются и будут представлены в следующих работах.

Исследования проводились двумя этапами. На первом этапе применялись химические добавки импортного производства, на втором этапе – их аналоги украинского производства.

До проведения экспериментов определено количество глинопорошка для получения 1 литра глинистого раствора соответствующее выходу, равному 18,

Таблица 1

План эксперимента А

№	X_1	X_2	X_3	X_1 , время перемешивания	X_2 , добавка 1	X_3 , добавка 2
1	-1	-1	-1	15	0	0
2	0	-1	0	20	0	0,32
3	1	-1	-1	25	0	0
4	-1	-1	1	15	0	0,64
5	1	-1	1	25	0	0,64
6	-1	0	0	15	0,32	0,32
7	0	0	1	20	0,32	0,64
8	0	0	0	20	0,32	0,32
9	-1	1	-1	15	0,64	0
10	1	1	-1	25	0,64	0
11	0	1	0	20	0,64	0,32
12	-1	1	1	15	0,64	0,64
13	1	1	1	25	0,64	0,64
14	1	0	0	25	0,32	0,32
15	0	0	-1	20	0,32	0

Уровни варьирования

		-1	0	+1
X_1	время перемешивания	15 мин.	20 мин.	25 мин.
X_2	добавка 1	0 г (0%)	0,32 г (50%)	0,64 г (100%)
X_3	добавка 2	0 г (0%)	0,32 г (50%)	0,64 г (100%)

План эксперимента Б

№	X ₁	X ₂	X ₃	X ₁ , время перемешивания	X ₂ , добавка 3	X ₃ , добавка 4
1	-1	-1	-1	15	0	0
2	0	-1	0	20	0	5
3	1	-1	-1	25	0	0
4	-1	-1	1	15	0	10
5	1	-1	1	25	0	10
6	-1	0	0	15	0,4	5
7	0	0	1	20	0,4	10
8	0	0	0	20	0,4	5
9	-1	1	-1	15	0,8	0
10	1	1	-1	25	0,8	0
11	0	1	0	20	0,8	5
12	-1	1	1	15	0,8	10
13	1	1	1	25	0,8	10
14	1	0	0	25	0,4	5
15	0	0	-1	20	0,4	0

Уровни варьирования

		-1	0	+1
X ₁	время перемешивания	15 мин.	20 мин.	25 мин.
X ₂	добавка 3	0 г (0%)	0,4 г (50%)	0,8 г (100%)
X ₃	добавка 4	0 г (0%)	5 мл (50%)	10 мл (100%)

20 и 22 м³ глинистого раствора из 1 тонны глинопо-
рошка.

Для сокращения количества экспериментов ис-
пользована теория сокращенного планирования
экспериментов.

Исследования по определению параметров буров-
ых глинистых растворов выполнены по 15-точечному
плану для трех варьируемых факторов. План и уровни
варьирования эксперимента представлены в таблицах
1 и 2. План эксперимента, в котором применялись до-
бавки импортного производства, условно обозначен
буквой «А», а план, в котором применялись украинские
добавки, – буквой «Б».

Первым исследованным показателем была услов-
ная вязкость.

В ходе обработки экспериментальных данных был
построен график (рис. 1) зависимости показателей
условной вязкости бурового раствора от состава в
соответствии с планом эксперимента. Из графика
1 следует, что сравниваемые показатели условной
вязкости бурового раствора с применением укра-
инских добавок выше, чем показатели составов,
обработанных импортными аналогами.

В соответствии с нормативными требованиями
показания условной вязкости должны быть не менее
30 секунд. Составы 1–5, обработанные импортными
добавками, показали результаты ниже требуемых
значений.

Следующее свойство, которое было исследовано, –
это статическое напряжение сдвига. На основании

полученных данных был построен график зависимости
статического напряжения сдвига от вида химичес-
ких добавок и времени перемешивания бурового
раствора. Из графика (рис. 2) следует, что значения
статического напряжения сдвига, для составов об-
работанных украинскими реагентами так же как и
импортными, превышают минимально допустимую
величину. Она равна 5 Па. Более того они имеют
наиболее стабильный характер.

Результаты исследования водоотдачи представ-
лены на графике 3. Диапазон допустимых значений
водоотдачи согласно нормативным требованиям от
10 до 16 см³.

Как видно из графика, составы 6,8 и 14 модифици-
рованные украинскими добавками показали значения
ниже минимально допустимого, а состав 7 – выше
максимально допустимого. Все остальные составы
отвечают нормативным требованиям. Анализируя
показания водоотдачи растворов, обработанных им-
портными добавками, следует отметить, что только
составы 1, 2, 3, 6, 9, 14 находятся в требуемом диа-
пазоне. Показания остальных – превышают максимально
допустимые значения.

Результаты определения удельного веса рас-
твора, представленные на графике 4, показали, что
модификация как импортными, так и украинскими
аналогами практически не оказывает влияние на этот
параметр.

Приведенные зависимости, а также характер
изменения этих параметров, позволили раскрыть

тересных особенностей реологических и структурных свойств суспензий и позволяют сделать следующие выводы:

1. Рассмотренные в работе свойства буровых растворов на основе глинопорошков, обработанных украинскими добавками, показали наиболее стабильные и соответствующие нормативным требованиям показатели.

2. Дальнейшие исследования влияния химических добавок на свойства глинистых растворов на основе украинских бентонитов позволят разработать составы, которые обеспечат требуемые характеристики специальных растворов для горизонтально-направленного бурения.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Меньлюк А.И., Попов О.А., Петровський А.Ф., Дмитриева Н.В. Внедрение украинских бентонитов при прокладке инженерных коммуникаций в г. Киеве. – Харьков: Общегосударственный научно-производственный и информационный журнал «Энергосбережение Энергетика Энергоаудит», №10 октябрь, 2007. – С. 41–47.
2. Жуховицкий С.Ю. Регулирование параметров глинистых растворов. – Недра, 1982.
3. Баранов В.С. и Букс З.П. Химическая обработка глинистых растворов при бурении нефтяных скважин. – Гостоптехиздат, 1955.
4. Ли Т.Г., Адамс Г.Э., Гейнз У.М. Управление процессами с помощью вычислительных машин. Моделирование и оптимизация. Пер. с англ. / Под ред. В.И. Мурова. – М.: Советское радио, 1972. – 312 с.

УДК 691.327

Безсмертний М.П., канд. техн. наук, професор;
Якуш Є.Ю., інженер, КНУБА, м. Київ

МОЖЛИВІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ МЕТАКАОЛІНУ І ПИЛУ ГАЗООЧИЩЕННЯ ЕЛЕКТРОФІЛЬТРІВ ДЛЯ СТВОРЕННЯ ЖАРОСТІЙКИХ БЕТОНІВ НА ОСНОВІ ГЛИНОЗЕМИСТОГО ЦЕМЕНТУ

Однією з основних галузей застосування глиноземистих цементів є їх використання разом з вогнетривкими заповнювачами для виробництва жаростійких бетонів з температурою застосування до 1400°C.

Для отримання гідравлічно тверднучих жаростійких розчинів і бетонів використовуємо глиноземисті цементи з підвищеним вмістом Al_2O_3 . Позитивними якостями таких бетонів є їх висока механічна міцність, швидкі строки тужавлення, незначна температурна усадка, а також невеликий коефіцієнт теплопровідності.

Встановлено, що термомеханічні характеристики жаростійких бетонів залежать від структури і фазових перетворень в'язучого.

Мінералогічний склад глиноземистого цементу представлений наступними мінералами: $CaO \cdot Al_2O_3$, $CaO \cdot 2Al_2O_3$, $12CaO \cdot 7Al_2O_3$, $CaO \cdot 6Al_2O_3$, $2CaO \cdot SiO_2$, а також незначна кількість геленіту – $2CaO \cdot Al_2O_3 \cdot SiO_2$. Наявність алюмініатів надає цементному каменю високу початкову міцність і вогнетривкість.

При гідrataції цементу проходить утворення гідроалюмініатів кальцію: $CaO \cdot Al_2O_3 \cdot 10H_2O$, $4CaO \cdot Al_2O_3 \cdot 13H_2O$, $2CaO \cdot Al_2O_3 \cdot 8H_2O$ та інші. При нагріві в цементному камені проходить дегідrataція алюмініатів.

Величина границі міцності на стиск зразків на глиноземистому цементі при нагріванні знижується, табл. 1.

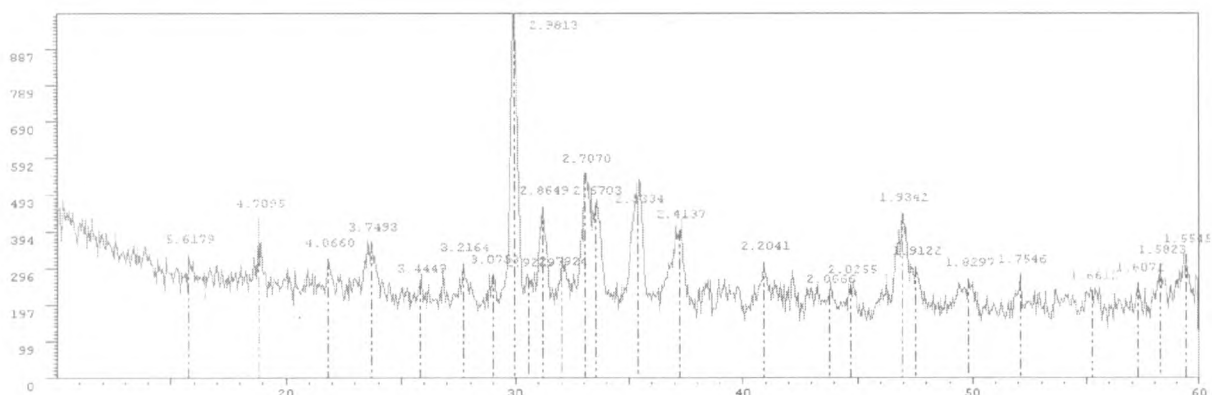


Рис. 1. Рентгенограма негідратованого глиноземистого цементу «Горкал-40»