

# СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И ИЗДЕЛИЯ

№5-6 (46-47) 2007

всеукраинский научно-технический и производственный журнал  
с 1959 по 1993 год журнал "Строительные материалы и конструкции"

**УЧРЕДИТЕЛИ:**

Государственный комитет Украины по строительству и архитектуре

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

Акционерное общество "Киевгорстройматериалы"

**Редакционный совет:**

АВДИЕНКО А.П.  
БАДЕЯН Г.В.  
БАРЗИЛОВИЧ Д.В.  
КОБЯКО И.П.  
КРУПА А.А.  
МХИТАРЯН Н.М.  
НЕСТЕРОВ В.Г.  
ОДРИНСКАЯ В.А.  
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 №10 от 15.11.2007 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 28.12.2007 р.  
Формат 60x84/8.  
Папір офсетний. Друк офсетний.  
Ум. друк. арк. 3,92. Обл.-вид. арк. 2,65.  
Тираж 5000 прим. Зам. №156.

**Виготовлено:**

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

**Содержание**

**Зміст**

**Наука – производству  
Наука – виробництву**

ЧЕРНЯВСКИЙ В.Л., ФУРСОВ В.В., ГУРКАЛЕНКО В.А.  
К развитию концепции адаптивности строительных материалов и конструкций ..... 3

ГОЦ В.І., ПАЛЬЧИК П.П., ТИМОШЕНКО С.А., КОРНІЄНКО С.П.  
Модифіковані базальтові волокна для легких бетонів..... 6

КОВАЛЬЧУК О.Ю.  
Промислова апробація жаростійкого пінобетону на основі лужного портландцементу ..... 10

ПУШКАРЬОВА К.К., ГОНЧАР О.А., БОНДАРЕНКО О.П., ІОНОВ Д.С.  
Дослідження процесів формування мікроструктури штучного каменю на основі лужного шлакопортландцементу, модифікованого комплексними добавками ..... 12

ПЕТРОВСКИЙ А.Ф., МЕНЕЙЛЮК А.И., ДМИТРИЕВА Н.В., ПОПОВ О.А.  
Исследование и апробация украинских бентонитов при горизонтально-направленном бурении ..... 14

**Энергосбережение в строительстве  
Енергозбереження в будівництві**

Роль химических добавок при зимнем бетонировании (опыт компании Полипласт-Украина)..... 19

ТАЛАЦ Ж.В.  
Новый отечественный теплоизоляционный материал "ТСМ Керамічний" ..... 21

САВИЧЕВ Г.А.  
Термилат – универсальная энергосберегающая добавка ..... 25

"Гекса". Проверенные решения для нового рынка ..... 26

Панели типа «сэндвич» – строительный материал с большой перспективой ..... 31

Европейский стандарт строительства дорог и мостовых сооружений ..... 32

Сборные полы Кнауф – защита от шума ..... 34

Высококачественные штукатурные работы с гипсовой сухой смесью "Ротбанд" и "Гольдбанд". Комплект материалов и инструментов ..... 36

**Информация и сообщения  
Інформація та повідомлення**

УШЕРОВ-МАРШАК А.В.  
К 90-летию О.П. Мчедлова-Петросяна.  
Физико-химическая эпоха Мчедлова-Петросяна..... 38

ПАПКОВА Л.П., ДЫМЧЕНКО В.Г.  
Применение общности законов живой и неживой природы в строительном материаловедении ..... 41

УШЕРОВ-МАРШАК А.В.  
Современное учебное издание ..... 42

пластифікуючої добавки (рис. 1). При цьому сумарний об'єм мікропор зразків на основі шлакопортландцементу, модифікованого натрієвим ЛСТ зменшується (рис. 2 в, г), інтервал розподілу мікропор лежить у межах двох областей розподілу пор з інтервалом 3,0...4,0 нм та 4,1...6,2 нм (рис. 2 б). Введення добавки Melflux у кількості 0,6% приводить до формування однієї області розподілу пор з інтервалом 3,9...6,0 нм на першу добу (рис. 2 а) та однієї області розподілу пор з інтервалом 4,1...6,1 нм на сьому добу (рис. 2 б). Близькість результатів діаметрів мікропор на першу та сьому добу в разі застосування гіперпластифікатору Melflux сприяє стабільності властивостей штучного каменю у часі. Відмічено зменшення сумарного об'єму мікропор на 7 добу в два рази порівняно з об'ємом мікропор на 1 добу (рис. 2 в, г). Це забезпечує інтенсивний набір міцності штучного каменю, показники якої на 28 добу становлять 62,4 МПа (рис. 1), тоді як без сповільнюючої добавки вони не перевищують 60 МПа. Краща кінетика нарощування міцності в'язучих систем, модифікованих добавками натрієвого ЛСТ та Melflux, пов'язана з переважним проявленням стеричного ефекту при їх введенні та направленим формуванням штучного каменю, розмір пор якого знаходиться в інтервалі 3,0...6,0 нм.

#### Висновки:

Метод мікрокалориметрії може бути використаний як непрямий метод для оцінки ефективності дії пластифікуючих добавок. Найкращі умови для формування мікроструктури цементного каменю створюються при введенні добавки Melflux за рахунок утворення

гелієвих пор, середній діаметр яких лежить в межах 3,9...6,0 нм на першу добу та 4,1...6,1 нм – на 7 добу. Формування однієї області розподілу пор з визначеним типом мікропористості замість двох або трьох областей, як в разі застосування пластифікуючих добавок С-3 або Dynamon SP-3, коли перебудова структури на мікрорівні веде до зниження кінетики нарощування міцності, є більш доцільним з точки зору синтезу міцності штучного каменю. Регулювання характеру мікроструктури та діаметру мікропор за рахунок модифікації шлакопортландцементу комплексними добавками відкриває можливості для створення штучного каменю з наперед заданими властивостями.

#### Література:

1. Кривенко П.В., Пушкарьова К.К., Барановський В.Б., Кочевих М.О., Гасан Ю.Г., Константиновський Б.Я., Ракша В.О. Будівельне матеріалознавство. – К.: ТОВ УВПК «ЕксОб», 2006. – 704 с.
2. Ратинов В.Б., Розенберг Т.И. Добавки в бетон. – М.: Стройиздат, 1973. – 207 с.
3. Батраков В.Г. Модифицированные бетоны. Теория и практика. – М., 1998. – 768 с.
4. Ушеров-Маршак А.В., Сопов В.П. Термопорометрия цементного камня // Коллоидн. журн. – 1994. – т. 56. №4. – С. 600–603.
5. Ушеров-Маршак А.В., Сопов В.П. Микроструктура цементного камня // Коллоидн. журн. – 1997. – т. 59. №6. – С. 846–850.

УДК 621.643.2.002

Петровский А.Ф., ген. директор, компания ИНАП и К,

Менейлюк А.И., доктор техн. наук, профессор

Дмитриева Н.В., инженер

Попов О.А., канд. техн. наук, доцент, Одесская академия строительства и архитектуры, г. Одесса

## ИССЛЕДОВАНИЕ И АПРОБАЦИЯ УКРАИНСКИХ БЕНТОНИТОВ ПРИ ГОРИЗОНТАЛЬНО-НАПРАВЛЕННОМ БУРЕНИИ

В работе освещены свойства бурового раствора на основе бентонитовых глин украинского происхождения и результаты апробации использования при бестраншейной прокладке инженерных коммуникаций способом горизонтально-направленного бурения в г. Киеве.

Сегодня современный город нуждается в постоянном развитии систем подземных коммуникаций.

Одним из эффективных методов прокладки инженерных сетей бестраншейным способом является

горизонтально-направленное бурение (ГНБ). При этом используется специальный буровой раствор.

Важным фактором, влияющим на процесс ГНБ, успешность устройства скважины, минимизацию затрат времени, предотвращение аварий, связанных с устойчивостью разбуриваемых грунтов, является правильный выбор бурового раствора и использование специальных реагентов. Они обеспечивают высокое качество, приемлемую стоимость и экологическую безопасность.

Существует проблема, ограничивающая распространение высокоэффективной бестраншейной прокладки инженерных сетей методом ГНБ в Украине. Она заключается в высокой стоимости специальных глинопоршков-бентонитов, предназначенных для этих методов. На рынок Украины они поступают из Чехии, Франции и даже из США [1–5].

Одним из основных месторождений бентонитовых глин в Украине является Черкасское месторождение. Глины этого месторождения разрабатывает ОАО «Дашуковские бентониты». Главные породообразующие минералы бентонитовой глины: кальциевый монтмориллонит, кварц и карбонаты, в редких случаях отмечается незначительное количество палыгорскита. В таблице 1 для сравнения приведены химические составы эталонного и украинского бентонитов [6–7].

Свойства глинистого раствора в первую очередь зависят от минералогического состава и физико-химических показателей глин, от реологических параметров структурированных дисперсий, а также от способа приготовления глинистой суспензии.

Основные характеристики глины, используемой в буровом растворе, – пластинообразная структура и высокая гигроскопичность. Они обеспечивают основные необходимые эксплуатационные свойства бурового раствора – вязкость и способность уменьшать трение.

Такое свойство, как вязкость, позволяет использовать раствор для выноса выбуренной породы из устья скважины. Для этого во время бурения раствор должен циркулировать по скважине и очищаться за ее пределами. Второе основное свойство позволяет уменьшить нагрузку на породоразрушающую головку, существенно снизить необходимый крутящий момент, а следовательно, и мощность двигателя.

Общими свойствами бентонитовых глин являются: дисперсность, адсорбционная способность, набухаемость и связующая способность.

Дисперсность – характеристика размера частиц в дисперсных системах, которые состоят из множества мелких частиц (дисперсной фазы), распределенных в однородной среде (в нашем случае – в воде).

Адсорбция – способность глин поглощать вещества из жидкой среды.

Набухаемость – притяжение молекул воды тонкодисперсными частицами глины.

Коллоидность – свойство частиц дисперсной фазы размером от  $10^{-7}$  до  $10^{-5}$  см в результате интенсивного броуновского движения распределяться в дисперсной среде [3].

Кроме основных задач, которые возлагаются на буровой раствор при использовании его в методе ГНБ (транспортирование породы и вынос ее из скважины), он предохраняет скважину от обвалов и охлаждает породоразрушающий инструмент.

Среди множества факторов эффективного применения технологии ГНБ для бестраншейной прокладки одним из важнейших является использование на всех этапах производства работ высококачественных тампонажных растворов. Для приготовления таких растворов из отечественного сырья было необходимо провести комплексные исследования по подбору составов глинистых растворов, включая специальные добавки, а также исследования технологических свойств таких растворов. Основная цель исследований – определить возможность использования украинских глинистых материалов в технологии ГНБ при условии обеспечения безаварийной и надежной работы оборудования.

Технологические параметры глинистых растворов главным образом зависят от качества и свойств исходного сырья [1–4]. Однако, независимо от происхождения глин (американские, французские или др.), некоторых показателей растворов (например, достаточной дисперсности) невозможно достичь ни в результате действия воды, ни в результате переме-

Таблица 1

Химический состав эталонного и украинских бентонитовых глин

№ п/п	Состав компонентов	Уайомингского бентонита, США	Черкасский бентонит
1	SiO <sub>2</sub>	49,20	59,92
2	TiO <sub>2</sub>	0,95	0,75
3	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	17,6	14,78
4	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	1,6	6,95
5	FeO	-	0,07
6	MnO	-	0,08
7	MgO	5,08	2,26
8	CaO	1,52	1,73
9	Na <sub>2</sub> O	1,92	0,35
10	K <sub>2</sub> O	0,92	0,23
11	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,12	0,05
12	SO <sub>3</sub>	-	0,15
13	CO <sub>2</sub>	-	0,44
14	H <sub>2</sub> O	25,52	10,67

шивания растворов в раствороменалке. Для обеспечения необходимых величин таких показателей в исследованиях применялись специальные химические реагенты (добавки) [4].

Поэтому в исследованиях определяли следующие показатели глинистого раствора (суспензии).

Выход раствора – это интегральный показатель качества глинопорошка, зависящий от технологии помола и модификации порошка, а также минералогического и химического состава. Выход раствора определяет расход бентонитового порошка для приготовления бурового раствора требуемого качества.

Ситовый анализ суспензии – это его высушенный остаток на сите 0071К.

Вязкость – определяется концентрацией, качеством и степенью гидратации взвешенных частиц; характеризует «подъемную силу» бурого раствора.

Условная вязкость – характеризует гидравлическое сопротивление бурового раствора течению.

Пластическая вязкость – определяет составляющую сопротивления течению жидкости, вызванную механическим трением.

Предельное динамическое напряжение сдвига (точка Йелда) – определяет составляющую сопротивления течению жидкости, вызванную электрохимическими силами взаимодействия в буровой суспензии.

Показатель фильтрации – характеризует способность раствора отфильтровываться на стенках скважины.

Толщина фильтрационной корки – определяет способность бурового раствора создавать малопроницаемую корку на стенках скважины.

Ниже приведены основные результаты исследований некоторых из перечисленных свойств бентонитовых растворов на основе глин Дашуковского месторождения.

Анализ результатов исследования ситового анализа суспензии показал, что введение химических добавок при любых исследованных концентрациях раствора практически не оказывает влияния на данный показатель. Полученный результат положительно характеризует использованные в исследованиях добавки. Они не ухудшают природное качество бентонитовых глин – способность равномерно распределяться в объеме воды. По понятным причинам определенное влияние на изменение показателей ситового анализа оказывает изменение количества используемого порошка.

Как показал математический анализ полученных результатов, влияние факторов на изменения толщины образуемой глинистой корки носит оптимальный характер. Оптимум соответствует и стремится в область средних значений количества введенных добавок. Это означает, что во всем диапазоне изменения данного свойства при изменении количества добавок по сравнению со средним значением происходит уменьшение толщины глинистой корки.

Выполненный анализ результатов исследований показывает, что оптимальная дозировка использованных химических добавок в данном случае равна

50%. При этом достигается получение оптимальной величины данного технологического показателя – максимальная толщина глинистой корки.

Анализ результатов определения условной вязкости глинистого раствора, получаемых при помощи воронки Марша, показал следующее. Самое существенное влияние на условную вязкость оказывает изменение количества бентонитового глинопорошка, используемого для приготовления глинистого раствора: чем меньше количество глинопорошка, тем выше скорость прохождения раствора через воронку Марша. В целом, изменение условной вязкости носит ровный характер.

Необходимо отметить важную технологическую особенность растворов на основе Дашуковских глинопорошков. Характер изменений показателей условной вязкости, а также ее максимальные и минимальные значения остаются стабильными в течение времени, достаточного для использования такого раствора. В исследованиях такой диапазон был определен как промежуток времени в 24 часа.

Эксперименты проводили 3 раза. Первый раз условная вязкость была определена сразу после приготовления раствора. Две другие серии измерений проводились через 12 и 24 часа. Полученные данные были практически идентичны (разница в них составляла не более 10%). Сравнение результатов определения условной вязкости позволило сделать вывод, что этот важный технологический показатель остается стабильным в течение длительного времени (24 часа). Этого времени, как правило, достаточно для выполнения технологического процесса бурения в полном объеме.

А вот показатель предельного динамического напряжения сдвига, как показали исследования, весьма нестабилен. На выполненном этапе исследований невозможно окончательно спрогнозировать состав раствора, обеспечивающий оптимальный показатель этого параметра при сохранении других важных свойств на необходимых уровнях. Это говорит о необходимости проведения продолжения исследований данного свойства с использованием более широкого спектра химических добавок.

Проведенные предварительные исследования в лабораторных условиях показали, что Черкасские бентониты обладают характеристиками, очень близкими к импортным аналогам. Поэтому на одном из объектов предприятия попытка использовать отечественные бентониты в современных бестраншейных технологиях прокладки инженерных коммуникаций.

Работы по апробации использования украинских бентонитов в технологии ГНБ производились в Печерском районе г. Киева по улицам Мичурина, Землянской, Пирятинской и одноименным переулкам.

Это территория усадебной застройки со сложными рельефными условиями и не менее сложными условиями подъезда. Расстояния от существующих ограждений частных территорий составляла от 5 до 8 м. Ширина проездов 2,5–3,5 м. Кроме того, на улицах проложены и эксплуатируются сети газоснабжения, телефона, водопровода и канализации.

В геоморфологическом отношении участок расположен в пределах склона Народнической балки.

В геологическом строении участок состоял из следующих слоев:

1. Современные техногенные формирования: насыпная почва-песок, местами супесь темно-серая, желтовато-серая с включениями щебня, кирпича, строительного мусора, слежавшейся почвы. Мощность этого слоя – от 0,3 до 1,8 м.

2. Верхнечетвертичные формирования и современные делювиальные формирования: супесь пылевидная серая, буровато-серая, серовато-желтая, толщина слоя – 0,2–1,7 м; песок мелкий серый, желтовато-серый толщиной – 0,3–0,5 м; суглинок пылевидный, толщина – 1,8 м.

3. Верхнечетвертичные делювиальные формирования: супесь лессовая пылевидная рыже-желтая, палево-серая, толщина слоя – до 4,7 м.

4. Средне-верхнечетвертичные озерно-ледниковые формирования: суглинок легкий пылевидный серый с голубым оттенком, буровато-серый, желтовато-серый, с пятнами и прослойками супеси, толщина слоя – 1,4 м.

Во время работы грунтовые воды находились на глубине 0,5–4,7 м от «дневной поверхности». Водяной горизонт безнапорный. Грунтовые воды в отношении бетона слабо агрессивные.

При проведении работ стояла задача: проложить более 4 км инженерных коммуникаций, не нарушая существующих. Кроме того, необходимо было сократить до минимума неудобства для владельцев прилегающих частных территорий. Поэтому для производства работ был выбран бестраншейный метод с использованием технологии горизонтально направленного (управляемого) бурения. Этот метод осуществляется в три этапа: бурение пилотной скважины, последовательное расширение скважины и протягивание трубопроводов.

Последовательность выполнения работ по бестраншейной прокладке сетей на этом объекте, как и на многих других, где работы выполняла фирма ИНАП и К, была следующая:

- пилотное бурение;
- выход бура в приямок в заданной точке;
- замена бурового инструмента на расширитель;
- бурение с расширением до 6-ти раз в зависимости от диаметра трубопровода;
- протяжка трубопровода;
- откачивание из приямков и вывоз жидкой фракции буровой смеси автомобилями-ассенизаторами;
- погрузка экскаватором на автомобили-самосвалы и вывоз твердой фракции буровой смеси.

Сети водопровода были проложены из полиэтиленовых труб ПЕ-80 Ш110–225 мм в защитных футлярах Ш400 мм. Общая длина трассы – 2217 м. Все существующие колодцы переводились на новые, причем устройство колодцев, приямков и подключений к жилым домам выполнялось открытым способом – вручную с креплением инвентарными щитами.

Сети водоотвода (канализации) были проложены из полиэтиленовых труб ПЕ-80 Ш225 мм. Общая длина трассы – 1963 м.

Работы по прокладке водопровода и канализации велись методом горизонтально-направленного бурения (ГНБ).

Проект предусматривал параллельную прокладку водопровода и канализации со сдвигом прокладки канализации на 50–100 м.

Работы проводились с использованием комплекса ГНБ «NAVIGATOR». Он состоит из следующих составляющих:

1. Установка ГНБ, которая смонтирована на самоходном шасси. Установка оснащена дизельным двигателем, кассетой с набором штанг. Они автоматически подаются и соединяются между собой с помощью манипулятора и приспособления для затягивания резьб. Установка имеет специальные анкеры для ее фиксации в месте проведения буровых работ.

2. Насосно-нагнетательная станция, которая подает водно-бentonитовую суспензию в рабочую зону бурения через установку ГНБ.

3. Миксер для приготовления суспензии с автономным двигателем.

4. Локационная система.

В качестве дополнительного оборудования использовалась полевая лаборатория для контроля параметров бурового раствора.

На экспериментальном участке длиной 115 м трубы были проложены с использованием бурового раствора на основе бентонитовых глин Дашуковского комбината.

Состав и технология приготовления глинистого раствора, модифицированного химическими добавками были разработаны на основе анализа проведенных лабораторных исследований.

В ходе проведения работ и в результате полевого контроля свойств растворов на основе Дашуковских бентонитов, модифицированных химическими добавками, были выявлены следующие его особенности.

При его приготовлении необходимо более длительное время выдержки готового раствора для, так называемого, «ропуска» бентонитовых частиц в воде по сравнению с используемыми стандартными импортными растворами.

Кроме этого, выявлены повышенные значения вязкости. Это влечет за собой незначительное повышение нагрузки на двигатель для вращения буровой штанги и давления для циркуляции раствора.

Перечисленные недостатки Дашуковских бентонитов не снижают их явных преимуществ. Первое и главное из них на сегодняшний день – это в несколько раз меньшая стоимость таких глинопорошков. Второе – это значительно более длительное время сохранения работоспособных свойств без дополнительного перемешивания. И третье – это высокая производительность. Для получения необходимого количества раствора можно использовать гораздо меньшее количество бентонитового порошка. Это дополнительная экономия.

На основании проведенных исследований и апробации их результатов можно сделать следующие основные выводы:

- изменение количества используемого глинопорошка влечет за собой изменение показателя ситового

анализа глинистых растворов. Однако это не ухудшает реологические свойства таких растворов;

- при модификации Дащукловских глинопорошков химическими добавками технологическая стабильность растворов на их основе, по показателю вероятной вязкости, измеренному через 24 часа после затворения, в 3 раза лучше (ниже) того же показателя для глинопорошков французского производства;

- наилучшие показатели пластичной вязкости растворов достигаются при средних дозировках добавок, независимо от количества и вида используемого глинопорошка;

- использование химических добавок позволяет сохранить постоянные значения условной вязкости глинистых растворов на основе Дащукловских бентонитовых глинопорошков в течение 24 часов;

- увеличение дозировок химических добавок приводит к уменьшению толщины глинистой корки при сохранении всех необходимых реологических свойств;

- апробация подтвердила возможность использования Дащукловских бентонитов для горизонтально-направленного бурения;

- для промышленного использования Дащукловских бентонитов необходимо:

- провести дополнительные комплексные исследования с широким спектром имеющихся на рынке добавок;

- оптимизировать номенклатуру, количество и соотношение добавок для различных условий и механизмов;

- наладить серийное производство качественных отечественных глинопорошков с соответствующими добавками, отвечающих требованиям международных стандартов.

#### Литература:

1. Продукция фирмы Varoid. Бентонит для горизонтально-направленного бурения. Проспект фирмы, 2004. – 10 с.

2. Техника и технология горизонтального направленного бурения для бестраншейного строительства подземных коммуникаций в экстремальных условиях. – Казань: ООО «Эс-Ай-Ви Интертрэйд», 2003. – 24 с.

3. Буровые промывочные жидкости: Учеб. пособие / Николаев Н.И., Нифонтов Ю.А., Блинов П.А. – С.-Петербург. гос. горн. ин-т (техн. ун-т). – СПб.: СПГГИ, 2002. – 102 с.

4. Храменков С.В., Орлов В.А., Харькин В.А. Технология восстановления подземных трубопроводов бестраншейными методами. – М.: Изд. Ассоциации стр. ВУЗов РФ, 2004. – 24 с.

5. Рыбаков А.П. Основы бестраншейных технологий. – М.: Пресс бюро, 2005.

6. Ф. Райс Глины. Перевод с англ. А.С. Глинка. – Вашингтон, 1932. – 402 с.

7. Н.Н. Круглицкий, С.И. Мильковицкий, В.Ф. Скворцов, В.М. Шейнблум. Траншейные стенки в грунтах. – К.: Наукова думка, 1973. – 97 с.

### ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ И ПРЕДСТАВЛЕНИЯ РУКОПИСЕЙ В ЖУРНАЛ “СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И ИЗДЕЛИЯ”

1. Рукопись должна быть тщательно проверена и подписана всеми авторами. Дальнейшие исправления и дополнения не допускаются.

Объем статьи:

а) обзорного характера – до 7 стр.;

б) решение конкретной научной задачи – до 5 стр.;

в) краткое сообщение о достигнутых результатах – до 2 стр.

2. Рукописи статей, превышающих указанные объемы, к рассмотрению не принимаются.

3. Одновременно с рукописью подаются реферат, справка об авторах (фамилия, имя, отчество, научная степень, ученое звание, номер телефона, название организации), дискета с файлами статьи и реферата.

4. Реферат подается напечатанным на одном листе. Шапка реферата: индекс УДК, название статьи, фамилии и инициалы авторов, количество рис., табл., библиограф. ссылок. Объем реферата – не более 1/3 страницы.

5. Рукопись статьи подается в двух экземплярах, напечатанной (шрифт – 14 пт, 30 строчек на странице). Тексты статьи и реферата подаются отдельными файлами на дискете. Текст должен быть набран в редакторе MS WORD. Рисунки, фотографии подаются отдельно (оригиналы).

6. Шапка статьи: в левом углу представляется индекс УДК, ниже по центру – фамилия, имя, отчество, научная степень, ученое звание, номер телефона, название организации, под ним ниже по центру – заголовок (большими буквами).

7. В статье должны использоваться единицы Международной системы (СИ).

8. Формулы и обозначения набираются в MS WORD (формульном редакторе Equation).

9. Перечень литературы оформляют в соответствии с ГОСТ 7.1-84 и подают общим списком в конце рукописи.

10. В статью могут быть внесены изменения редакционного характера без согласования с автором.

11. Окончательный вывод о публикации принимает редакционный совет.

Консультации по поводу оформления статей можно получить ежедневно с 10 до 15 час. в НИИСМИ,

тел. (044) 417-07-15, тел./факс 417-62-96