



Рис.7 МФК «The Tower» в Лондоне

Выводы

На сегодняшний день выделяют два основных тренда в строительстве многофункциональных комплексов: во-первых, архитектурная необычность, во-вторых, экологичность проектов, что продиктовано необходимостью обеспечения физического и психологического комфорта человека в сверхурбанизированной среде.

Литература

1. Шмитц А., Бретт Д. Анализ рынка недвижимости. – М.: Building, 2007. С.56-63;
2. Материал из сайта об экономике и особенностях многофункциональных комплексов.
3. Фирсанов В.М. Коршунова Н.Н. Причины возникновения смешанной застройки в городской среде и их примеры //Строительная механика инженерных конструкций и сооружений. 2001. С.108-111.

УДК 624.151.2

ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ СОВРЕМЕННЫХ ГИДРОИЗОЛЯЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ НА ОСНОВЕ МИНЕРАЛЬНОГО СЫРЬЯ

Пивonos М.В., ПГС-606 м(н), Антошук С.В., ВтаПБ-606 м(н).

Научный руководитель – к.т.н. доц. Митинский В.М., консультант – к.т.н. доц. Пивonos В.М.

Представлен короткий обзор из числа природного минерального глинистого сырья, обладающего гидроизоляционными свойствами, за счет свойственных им особенностям. Приведены примеры реализации в строительной отрасли минерального сырья определенных видов с целью обеспечения гидроизоляции. Рассмотрены новые возможные

направления использования гидроизолирующих материалов с постановкой задач исследований.

Глинистые породы, в большей части представленные четвертичными отложениями, включают набор различных минералов (первичных, нерастворимых в воде; вторичных, нерастворимых в воде – алюмосиликатов, силикатов, простейших окислов; вторичных, растворимых в воде; органических и органогенных соединений), то есть глинистые породы по природе полиминеральные, полидисперсные, состоящие из смеси частиц различных размеров.

Наличие тонкодисперсных частиц размерами от 0,01 до 0,005 мкм обуславливает большую удельную поверхность, что характеризует их как коллоидные системы в составе пород.

По данным [1] в глинистых породах имеют место различные минералы. Так, например, в четвертичных глинах большей частью представлены такие минералы как: каолинит (от 30 до 40%); гидрослюды (до 22%); кварц (от 3 до 6%); полевые шпаты, частью разложенные (от 13 до 30%) и монтмориллонит.

Преимущественное наличие тех или иных минералов определяет свойство и поведение глинистых пород, отображаемое поведением пространственной решетки минералов. Так, группа каолинита обладает прочной и неподвижной решеткой, в которой при увлажнении не меняется расстояние между пакетами. У минералов группы монтмориллонита решетка подвижная, при увлажнении она раздвигается вплоть до распада минерала на элементарные кристаллические ячейки с увеличением удельной поверхности.

Эти свойства минералов, в сочетании с другими факторами предопределяют различное поведение этих двух минералов в присутствии воды – малое набухание каолинита и большое набухание монтмориллонита.

Например, максимальное количество впитываемой воды у Na – бентонита к исходному количеству глинистого минерала возрастает до 7 – 8 раз; у Ca – бентонита соответственно до 3 раз; у каолинита в 1 раз. Na – бентонит и Ca – бентонит значительно гидрофильны при сопоставлении с каолинитом. Это значительно отражается на водопроницаемости. Для сравнения в опытах Охотина В.В. было установлено, что при испытании образцов под давлением 0,15 МПа проницаемость каолинита по сравнению с кварцевой мукой уменьшилась приблизительно в 300 раз, кальциевого бентонита более чем в 500 раз, натриевого бентонита более чем в 100 000 раз, что

выразилось в резком уменьшении значений коэффициента фильтрации.

Свойства глин со значительной гидрофильностью издавна используются при устройстве гидроизоляционных преград (замков), например, при рытье и обустройстве водозаборных питьевых колодцев.

Каолинит – глинистый минерал из группы водных силикатов алюминия. Название минерала произошло от китайского КАУ-ЛИНГ (высокая гряда) – название горного района в Китае [2]. Плотность минерала 2,60 – 2,63 г/см³, может иметь примеси: Fe, Mg, Na, K, Ti, Ca, H₂O. Химический состав чистого минерала: окись алюминия (Al₂O₃) – 39,5 %; двуокись кремния (SiO₂) – 46,5 %; вода (H₂O) – 14 %.

Крупные месторождения каолинита в Украине находятся в Киевской, Винницкой, Житомирской областях. Особенность каолинита - разлагается в серной кислоте.

Бентонит – бентонитовые глины (название) произошли от названия населенного пункта на СевероАмериканском континенте Форт-Бентон, Fort Benton, штат Монтана, США, где впервые была обнаружена эта глина.

На: английском – bentonite, bentonite clay, mineral soap; немецком – bentonit; французском – bentonite; испанском – bentonita.

Это глины, состоящие в основном из минералов группы монтмориллонит, диспергирующиеся в воде до коллоидного состояния [2].

Бентонит обладает повышенной связывающей способностью, высокой емкостью обменных оснований, сорбционной и каталитической активностью. В бентоните могут присутствовать примеси других минералов: гидрослюд, каолинита, палыгорскита, кристобалита, цеолита и др.

Наиболее высокой пластичностью и набухаемостью (примерно в 8 раз) отличаются щелочные бентониты. Бентонит жирный и мылоподобный на ощупь. Плотность, в зависимости от переменного содержания воды от 1,2 до 2,7 г/см³. По химическому составу бентонит не постоянен и зависит от переменного содержания воды. Может включать: окись магния (MgO) – 4-9 %; окись алюминия (Al₂O₃) – 11-12 %; окись железа (Fe₂O₃) – 5% и больше; вода (H₂O) – 12-24%; помимо этого, окись калия (K₂O), окись натрия (Na₂O), окись кальция

(СаО) – до 3,5 %. Имеет кристаллическую структуру, форма кристаллов – тонкие листочки. Слоистая решетка. Минерал рыхлый.

Наибольшее из месторождений на Украине – Черкасское (запасы 104,7 миллионов тонн).

Бентонитами называют глины, содержащие не менее 70% минерала группы монтмориллонита.

Бентоноиды – глины, содержащие менее 70% монтмориллонита.

Монтмориллонит – высокодисперсный алюмосиликат, содержание которого определяет промышленные свойства бентонита.

Большинство разведанных и эксплуатируемых месторождений бентонитовых глин, содержащих кальциевые бентониты.

Все крупные месторождения бентонитовых глин в основном образовались в результате подводного разложения вулканических пеплов и туфов. Согласно [7, 8] на основе нанотехнологий можно регулировать качественные характеристики бентонитов в требуемом направлении посредством модификации бентонита – добавлением в бентопорошок определенных химических реагентов.

Бентонитовый порошок – это продукт термической и механической (тонкий помол) переработки карьерной комовой глины с добавлением при необходимости соды и полимеров.

Для получения натриевых бентонитов выполняется активация бентонита посредством преобразования кальциевых бентонитов путем их обработки натриевыми солями. Натриевый бентонит наиболее эффективен при применении его в геотекстильных гидроизоляционных матах и гидропрокладках в виду того что при гидратации он увеличивается в объеме в 14-16 раз, что обеспечивает водонепроницаемость при выдавливании бентонитового геля на контактные изолируемые поверхности и возникающие в процессе производства и эксплуатации поры, трещины и щели.

В современных строительных технологиях широко представлен спектр бентонитовых материалов. На украинском строительном рынке успешно осуществляет деятельность компания «ПСМ» - ведущая компания на рынке гидроизоляционных и геосинтетических технологий – официальный представитель компании «CETCO» - в Украине с 2003 года [3].

Продукция компании «CETCO» - гидроизоляционные бентонитовые материалы широко известны и в большом объеме применяются в странах мирового сообщества более 40 лет. Постоянно

выполняются исследования по повышению эффективности использования гидроизоляционных материалов на основе бентонитов.

При устройстве подземных сооружений и их частей, при устройстве противофильтрационных экранов на гидротехнических сооружениях, в дорожном строительстве широко используются геотекстильные бентонитовые материалы – маты «Voltex» «Bentomat», гидропрокладки «Waterstop», бентонитовые пасты и герметики «Bentoseal», гранулированные материалы «Saline Seal» и др.

По информации [3] фирмой ПСМ для гидроизоляции подземных частей зданий и сооружений успешно применяются бентонитовые геотекстильные маты «Voltex» (в определенных случаях «Bentomat»).

Voltex – высокоэффективный гидроизоляционный бентонитовый материал, который состоит из трех компонентов: полипропиленовый тканый и нетканый материал, а между ними – слой бентонитового гранулята SETCO. Однородность изделия достигается путем запатентованного процесса сцепления иглами, который заключается в том, что волокна снизу нетканого материала, захваченные специальными иглами, перетягиваются через слой бентонита за ткань, благодаря чему обеспечивается взаимная связка геотекстильных материалов, а также фиксация и сжатие бентонита.

Помимо выделенного направленного применения бентонитовых гидроизоляционных материалов следует также отметить что указанные материалы выполняют эффективные защитные функции уменьшая негативный фон (радиационный, химический и т.п.) на выстроенных объектах, что согласуется с [4]. Так, например, согласно [5] излучение от радиоактивных природных изотопов, например, газа радон ^{222}Rn (α излучение) при превышении ПДК (предельно допустимая концентрация) отрицательно влияет на живые организмы. Газ выделяется из недр Земли, из подземных водных источников. Радон является инертным газом без цвета и запаха, ядовит и радиоактивен, легко растворяется в воде и жировых тканях живых организмов. Он в 7,5 раз тяжелее воздуха, период полураспада составляет 3,825 дня, присутствует в горных породах и почвах. В среднем радон занимает сектор в 75% в общем объеме радиационного фона.

В эксплуатируемых жилых помещениях радон накапливается в подвальных помещениях и помещениях первого этажа, поэтому вопрос устройства гидроизоляционного защитного барьера является очень важным, при этом параллельно выполняется защита объемов

вышеуказанных помещений от радона и других фоновых составляющих.

Одним из опасных фоновых составляющих является бензапирен, канцероген присутствующий в грунтах и почве, ПДК – 0,020мг/кг.

Образование бензапирена связано с протеканием процессов полимеризации относительно простых по структуре осколков молекул (в основном свободно радикального характера), образующихся при сгорании углеводородов, особенно при неблагоприятных условиях горения. Он относится к семейству полициклических углеводородов. Помимо канцерогенного, бензапирен оказывает мутагенное, эмбриотоксическое, гематотоксическое действие.

Выполнение защитных мероприятий по изоляции объектов строительства и эксплуатации от негативных природных и техногенных факторов отвечает требованиям Закона Украины [6] «Про забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя населення» от 24.02.94 г. N 4004-XII.

Выводы:

1. Гидроизоляционные материалы на бентонитовой основе широко применяются в строительной отрасли.
2. Методы на основе современных нанотехнологий позволяют модифицировать бентониты посредством использования определенных химических реагентов в необходимом качественном направлении.
3. Эти материалы имеют положительные качества, позволяющие в сложных инженерно-геологических условиях применять их в выбранной технологической последовательности при гидроизоляции подземных частей зданий и сооружений в гидротехническом и транспортном строительстве.
4. Надежная гидроизоляция подземных частей зданий и подземных сооружений позволяет помимо прямого назначения ограничивать поступление вредных фоновых материалов из грунтов во внутренние помещения и на поверхность, тем самым ограничивая их ПДК.

Литература

1. В.В. Охотин. Физические и механические свойства грунтов в зависимости от минералогического состава и степени дисперсности. Гушосдор, 1937. 122с.

2. Электронный ресурс: www.catalogmineralov.ru/mineral/montmorillonite.html.

3. www.psmservis.com.ua. Рекламно-информационный сайт ООО «ПСМ-Сервис Одесса».

4. Санпин 2.1.3.2630-10 санитарно-эпидемиологические требования.

5. Электронный ресурс: www.rad-alfa.ru/content/radiation_sources.html.

6. Закон України «Про забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя населення» від 24.02.94 р. N 4004-XII.

7. Суздалев И.П. Нанотехнология: физикохимия нанокластеров, наноструктур и наноматериалов. М.: КомКнига, 2006, 592 с.

8. В.П. Финевич, Н.А. Аллерт, Т.Р. Карпова, В.К. Дуплякин. Композиционные наноматериалы на основе кислотно-активированных монтмориллонитов // Российский химический журнал. – 2007. – №4. – С. 6976.

УДК 624.151.2

ГИДРОИЗОЛЯЦИЯ ПОДЗЕМНЫХ ЧАСТЕЙ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ НА ОСНОВЕ МАТЕРИАЛОВ ИЗ ПРИРОДНОГО МИНЕРАЛЬНОГО СЫРЬЯ

Пивонос М.В., ПГС-606 м(н), Антошук С.В., ВтаПБ-606 м(н).

Научный руководитель – к.т.н. доц. Митинский В.М., консультант – к.т.н. доц. Пивонос В.М.

В работе приведена краткая информация о современных гидроизоляционных материалах, разработанных на основе применения минерала бентонита, представленного в спектре минералов, входящих в глинистые породы. Монтмориллонит, обладающий уникальными свойствами по отношению к воде позволяет эффективно его использовать в гидроизоляционных материалах (гидроизолирующих матах, шнурах, прокладках). Свойства бентонита увеличиваться в 14-16 раз в объеме в процессе гидратации образующегося геля в замкнутом пространстве формирует напряженное состояние, обеспечивающее водонепроницаемость материала.

На современном этапе строительства при устройстве подземных частей зданий и сооружений применяются новые высокоэффективные гидроизоляционные материалы представленные бентонитовыми геотекстильными материалами и составами.

На украинском строительном рынке успешно осуществляет деятельность компания «ПСМ» - ведущая компания на рынке