

Рис.2. Анализ свойств теплоизоляционных материалов

Устойчивость в химически и биологически активной среде

«СТТИЗОЛ» абсолютно устойчив ко всем химическим реагентам как неорганической, так и органической природы. Исключение составляет лишь плавиковая кислота — не слишком распространенное химическое соединение. Активная биологическая среда также не может оказать сколько-нибудь заметного влияния на материал, так как в нем полностью исключена почва для развития любых активных жизненных форм. Самой интересной особенностью материала при взаимодействии с биологическими формами является абсолютная (и уникальная — присущая только этому материалу) способность быть «непроникаемым» для всех грызунов и насекомых.

Водопоглощение и гигроскопичность, влаго- и паропроницаемость, устойчивость к разрушению водой и водяным паром

«СТТИЗОЛ» представляет собой материал из замкнутых стеклянных ячеек, имеющих сферическую и гексагональную форму. Среди всех представленных на рынке теплоизоляционных материалов этот материал наиболее устойчив к воздействию влаги и пара. Гигроскопичность материала равна нулю. Его сорбционная влажность близка к нулю (менее 0,5%) даже в атмосфере со стопроцентной влажностью. Водопоглощение при полном погружении в жидкость не превышает 5% от общего объема материала и обусловлено лишь накоплением влаги в поверхностном слое разрушенных при механической обработке ячеек.

Экологическая безопасность

Высокая экологическая и санитарная безопасность материала, без каких бы то ни было ограничений разрешает применять для теплоизоляции промышленных пищевых холодильников и теплоизоляционной футеровки емкостей, применяемых при изготовлении пищевых продуктов.

Использование материала «СТТИЗОЛ» в строительстве позволяет создавать энергосберегающие строения значительно легче обычных и, при общем удешевлении строительства на 20-25%, позволяет застраивать площади на слабых и заболоченных грунтах в регионах с очень холодным и жарким климатом, проводить реконструкцию существующих зданий. При этом все конструкции, здания и сооружения, построенные с использованием материала «СТТИЗОЛ», будут обеспечивать значительное снижение катастрофических последствий при техногенных и природных воздействиях (пожары, землетрясения).

Выводы

В результате проведенных исследований разработан теплоизоляционный материал «СТТИЗОЛ».

Проведены комплексные испытания и разработаны технические условия.

Исследования показали целесообразность создания промышленного производства теплоизоляционного неорганического материала «СТТИЗОЛ». Это станет прогрессивным шагом в развитии промышленности стройматериалов, направленный на расширение украинского рынка теплоизоляционных материалов и изделий, отвечающих новым требованиям современного строительства.

ИСПОЛЬЗОВАННЫЕ ИСТОЧНИКИ

1. Теплоизоляционные изделия на основе алюмини-силикатного сырья/Пшинько А.Н., Гребенников В.Н., Федоренко С.В., Дудник А.В., Лисняк В.П./ залізничний трансп. України. – 2005. -№2. – С.64-66.
2. Технічні умови “Блоки з пористого теплоізоляційного матеріалу” ТУ У В.2.7-26.1-00034045-001:2006.

УДК 666.972.16

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИЗВЕСТЕСОДЕРЖАЩИХ ОТХОДОВ ГОРНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ В ТЯЖЕЛЫХ БЕТОНАХ

А.Н. Пшинько, д.т.н. проф., А.П. Никифоров, д.т.н. проф., Н.А. Никифорова, соиск.,

Днепропетровский национальный университет железнодорожного транспорта имени академика В. Лазаряна (Днепропетровск, Украина)

Украина занимает одно из ведущих мест в мире по добыче различных полезных ископаемых и металлургическому переделу их в товарную продукцию. Горные работы ведутся, в основном, открытым способом. При

этом, наряду с выемкой полезных ископаемых, попутно разрабатываются породы вскрыши, которые складированы в отвалы, существенно удорожают основное производство и нарушают целостность земельных площадей.

Добыча полезных ископаемых сопровождается интенсивным отрицательным воздействием на окружающую среду с накоплением больших объемов промышленных отходов и нарушением поверхности земли. В настоящее время в отвалах горных предприятий Украины накопилось свыше 7 млрд.т вскрышных пород. Горными работами нарушено около 190 тыс.га земель. Ежегодно под карьеры и отвалы отводится 8 – 10 тыс.га земельных угодий. Размеры территорий, подверженные вредному воздействию открытых работ, в 10 – 15 раз превышают площади самих карьеров и отвалов. Отрицательно влияют открытые горные работы на окружающую среду при разработке горизонтальных месторождений. Так, при добыче 1 т полезных ископаемых на горизонтальных месторождениях необходимо разработать от 3 до 18 м³ вскрышных пород. Это приводит не только к образованию большого количества промышленных отходов, но и к интенсивному нарушению земель.

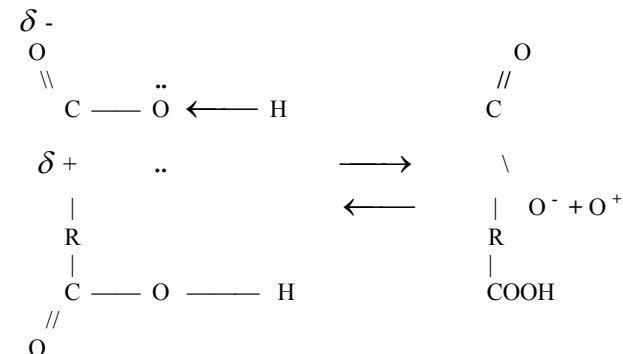
Учитывая, что большая часть месторождений Украины находится в зонах с высоким уровнем сельскохозяйственного освоения, величина ущерба для аграрного производства достигает значительных пределов, в несколько раз превышающих затраты на отчуждение земель и их рекультивацию. За последние 25 лет площадь сельскохозяйственных угодий уменьшилась более чем на 2%, а их количество на душу населения снизилось на 25% и составляет 0,85 га.

Широта диапазона утилизации вскрышных и попутно добываемых пород в различных отраслях промышленности определяется многообразием их состава и свойств. Вскрышные породы многих месторождений являются качественным минеральным сырьем для получения широкого перечня строительных материалов (цемента, песка и щебня, силикатного и керамического кирпича, керамики, стекла и др).

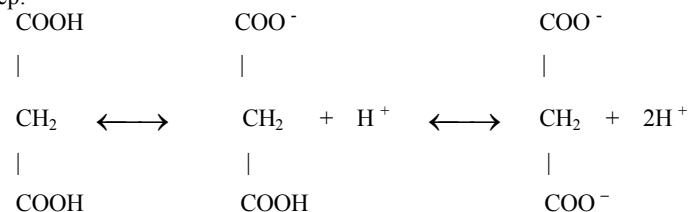
Из 1,5 млрд.т минерального сырья, добываемого ежегодно в Украине, лишь 12% используется в производстве. В отвалах уже накоплено более 25 млрд. т отходов и часть из них можно отнести к техногенным месторождениям [1, 2, 3].

Решая вопросы использования известосодержащих отходов горной промышленности в технологии производства тяжелых бетонов, нами выполнены исследования модификации свойств эффективной химической добавки в бетоны – плава дикарбоновых кислот (ПДК) – отхода производства адипиновой кислоты Украинских предприятий (производственных объединений «Азот» г.Северодонецк и Ровно).

В работе [4] показано действие дикарбоновых кислот на шлакосодержащие суспензии. Отмечено, что карбоксильные группы, влияя друг на друга, повышают кислотные свойства таких кислот:



Дикарбоновые кислоты в водном растворе диссоциируют ступенчато, например:



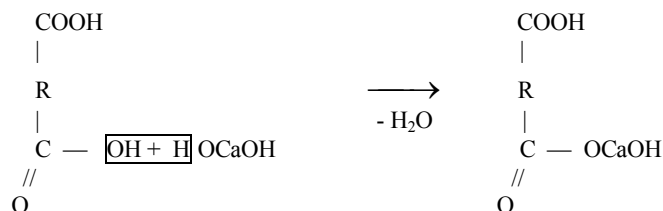
Кроме того, дикарбоновые кислоты, имея две карбоксильные группы, способны образовывать два ряда производных: кислые и средние соли. Например: средняя соль кислая соль



При наличии в водной среде различных ионов реакции образования солей протекают в соответствии с рядом активности К, Na, Ca, Mg, Al, Fe и др.

При затворении шлакосодержащих вяжущих в жидкой фазе из перечисленных элементов возможно присутствие ионов Ca²⁺, Al²⁺, Fe³⁺, Mg²⁺ или активных центров на поверхности частиц при их растворении, что создает предпосылки для протекания молекулярной, ионной, обменной адсорбции и химических реакций.

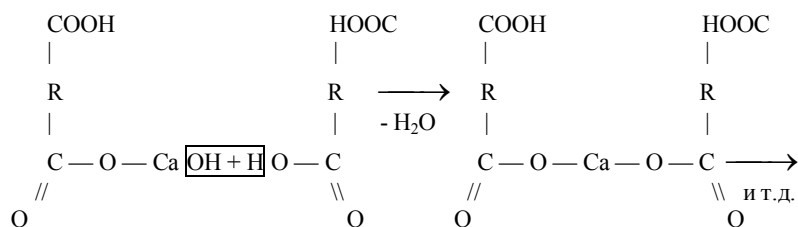
Показано, что в шлакосодержащих вяжущих переход Ca²⁺ в раствор наиболее вероятен по сравнению с другими вышеперечисленными элементами. Наличие незначительных количеств ионов Ca²⁺ приводит к выводу о возможном образовании монозамещенных кальциевых солей дикарбоновых кислот:



Не исключается образование монозамещенных солей дикарбоновых кислот и с другими перечисленными элементами шлаковых компонентов или адсорбция молекул дикарбоновых кислот одной COOH группой на поверхности, обменные взаимодействия и десорбция в объеме дисперсионной среды. Таким образом, в общем случае наиболее вероятно образование монозамещенных солей дикарбоновых кислот, преимущественно кальциевых. Такие соли выполняют роль поверхностно-активных веществ (ПАВ) – пластификаторов, как на поверхности дисперсионной фазы, так и в объеме дисперсионной среды.

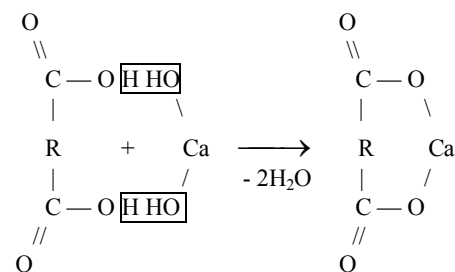
Механизм пластификации таких солей возможен за счет существования гидрофильной части молекулы (- COOCaOH или – COOH), удерживающей сольватный слой. Дополнительная пластификация возможна за счет работы углеводородных (гидрофобных) радикалов молекулы (тип «коротких водорослей»), способствующих ослаблению связей в поверхностных слоях. Характерной особенностью таких ПАВ является проявление расклинивающего эффекта П.А.Ребиндера и улучшение диспергируемости шлакосодержащих вяжущих в водной среде.

На второй стадии возможно взаимодействие монозамещенных кальциевых солей с образованием полимерорганической цепи по схеме:



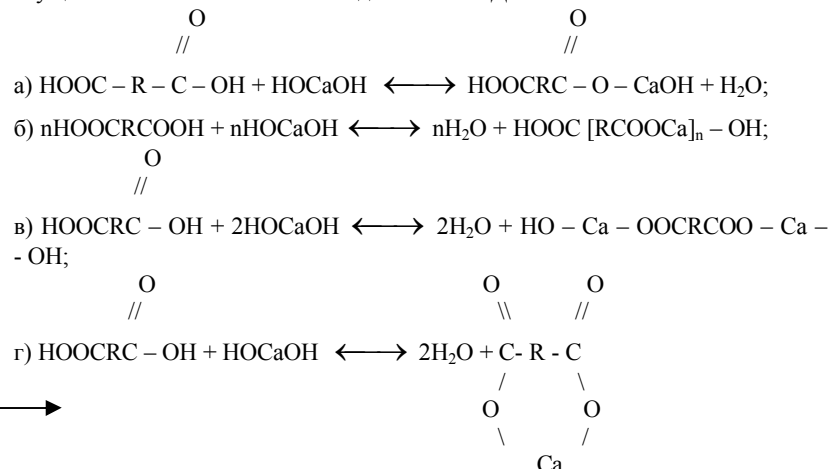
Такой процесс с образованием полимерорганических связей может привести к дополнительному структурированию шлакосодержащей системы в период создания коагуляционной структуры.

Действие добавок дикарбоновых кислот на механизм пластификации и гидратационные процессы портландцементных вяжущих значительно отличается от шлакосодержащих систем, вследствие значительных пересыщений дисперсионной среды по Ca²⁺, в результате чего создаются благоприятные условия для возможного образования циклических кальциевых солей дикарбоновых кислот по схеме:



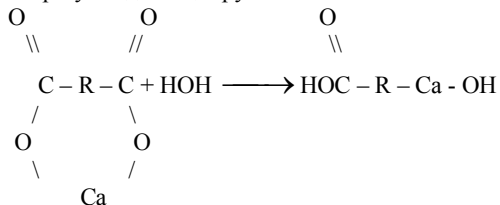
При образовании таких замкнутых цепей – циклов ПАВ работают как чистые гидрофобизаторы, т.е. меняется механизм пластификации и эффективности пластифицирующего действия.

Омыление ПДК Ca(OH)₂, полученной из отходов дробления и распиловки известняков осуществляется по вышеприведенным схемам. Поскольку в портландцементе, содержащем шлак, основным ионом по массе является Ca²⁺ (а остальные Al³⁺, Fe³⁺, Mg²⁺ составляют в десятки раз меньшую долю и в ряду активности стоят за Ca²⁺), то наиболее вероятен и осуществляется механизм взаимодействия с ПДК по схемам:



Не исключена также возможность образования монозамещенной соли дикарбоновых кислот с одновременным взаимодействием другой кислотной группы ПДК с аналогичной гидроксильной группой на поверхности наполнителя (формирование химических связей) или ее адсорбции на активных центрах поверхности наполнителя. В условиях избытка в растворе ионов Ca²⁺, наиболее вероятно протекание реакций по схемам: «в» - как промежуточной, «а», «б» и «г». Наличие в структуре соединения, полученного по схеме «а» свободных карбоксильных групп снижает их растворимость в воде, и поэтому пластифицирующий их эффект будет ниже, чем у соединения, полученного по схеме «в» и имеющего по концам цепи функциональные

гидроксильные группы, придающие ему хорошую растворимость в воде и способные к дальнейшим взаимодействиям с кислотными окислами шлаков. Маловероятно протекание реакции по схеме «б», поскольку такой ход реакции привел бы к резкому возрастанию вязкости (потери подвижности бетонной смеси), чего не наблюдается в экспериментах. Протекание реакции по схемам «а» и «г» можно рассматривать как промежуточную стадию к реализации по схеме «в». Причем, образующиеся по схеме «г» циклы хотя и возможны, но, поскольку они содержат в своей структуре более 8 связей, то относятся к неустойчивым и сразу же диссоциируют по схеме:



т.е. образуется промежуточное соединение, которое и выполняет функцию пластифицирующей добавки. Возможность протекания реакций по конечным группам – Ca – OH, особенно с гидроксидными амфотерного склада или с кислотными, типа MnO, P₂O₅, SO₄ и др., будет способствовать повышению прочностных характеристик твердеющего бетона.

Структурообразующая способность модифицированного плава дикарбоновых кислот (МПДКи) представлена на рис. 1.

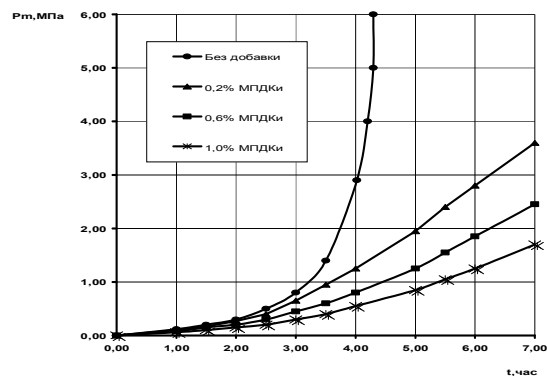


Рис.1. Структурообразование портландцементного теста с добавкой МПДКи

Из полученных данных следует, что введение МПДКи в количестве 0,2 – 1% от массы цемента замедляет период структурообразования цементного теста, причем увеличение количества добавки способствует более замедленному нарастанию его пластической прочности.

Проведены исследования влияния добавки МПДКи на изменение прочностных и технологических свойств бетона. Результаты изменения подвижности бетонной смеси и прочностных характеристик бетона в зависимости от количества введенной добавки МПДКи приведены на рис. 2, 3.

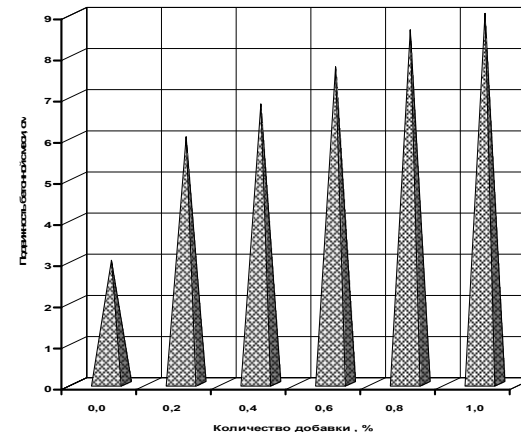


Рис. 2 Влияние добавки МПДКи на изменение подвижности бетонной смеси

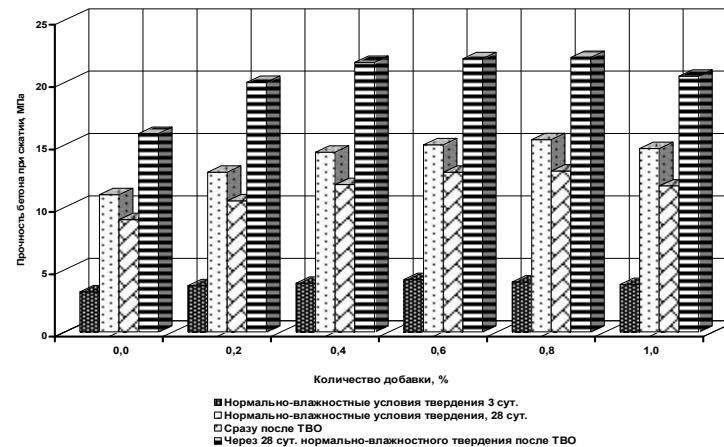


Рис. 3. Влияние добавки МПДКи на прочность бетона при сжатии

В результате проведенных исследований установлено, что введение добавки МПДКи, полученной с использованием извести из тонкодисперсных известсодержащих отходов горной промышленности, в количестве 0,2 – 1% от массы цемента изменяет подвижность бетонной смеси и прочность

тврдеющего бетона как в нормально-влажностных условиях, так и при тепловлажностной обработке. Влияние добавки МПДКи на прочностные показатели бетона определялось для бетонов нормального твердения в возрасте 3 и 28 суток, а при тепловлажностной обработке в пропарочной камере при температуре 85⁰ С по режиму 2 + 3 + 8 + 2 часа сразу после окончания тепловлажностной обработки и через 28 суток после окончания тепловлажностной обработки. Как показали исследования, рациональные дозировки добавки МПДКи в бетоне, твердевшем как в нормально-влажностных условиях, так и при тепловлажностной обработке, находятся в пределах 0,4 – 0,8% от массы цемента. При этом, добавка МПДКи повышает подвижность бетонной смеси в 2 – 3 раза и способствует приросту прочности бетона в 28 - суточном возрасте на 30 – 40%.

ВЫВОДЫ

Установлено, что из минерального сырья, добываемого ежегодно в Украине, лишь 12% используется в производстве. В отвалах накоплено более 25 млрд. т отходов.

Проведены исследования модификации свойств химической добавки ПДК с использованием известесодержащих отходов горной промышленности. Как показали исследования, модифицированная добавка МПДКи способствует повышению подвижности бетонной смеси и прочности тяжелого бетона.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Національна доповідь України. Конференція ООН «Навоколишнє середовище і розвиток». Бразилія – 92. – К. «Час», 1992. – 44 с.
2. Ржевский В.В. Открытые горные работы. Часть 1. Производственные процессы. – М.: Недра, 1985. – 509 с.
3. Бизов В.Ф., Дриженко А.Ю. Відкриті гірничі роботи. Том XIII Підручник для студентів вищих навчальних закладів за напрямком «Гірництво». – Кривий Ріг: Мінерал, 2004, 341 с.
4. Никифоров А.П. Тяжелые бетоны на шлакосодержащих вяжущих с комплексными модификаторами. Днепропетровск „Пороги”, 1996. - 232с.

УДК 628.922.

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ СВЕТОВОЙ СРЕДЫ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПОМЕЩЕНИЙ

Е.В. Рабич, к.т.н.

Приднепровская государственная академия строительства и архитектуры

Проблема. Зрение – доминирующая способность органов чувств человека, поэтому исследование показателей работоспособности по фактору освещенности в условиях в системе „человек- среда - техника” имеет особое

значение при проектировании освещения помещений и освещенности рабочего места с учетом индивидуальных особенностей человека.

Актуальность. Анализ показывает, что необоснованное применение искусственного освещения из-за объемно-планировочных решений помещений, где располагаются постоянные рабочие места, вызывает значительные затраты электроэнергии и капитальные вложения в осветительные установки (Рис.1).

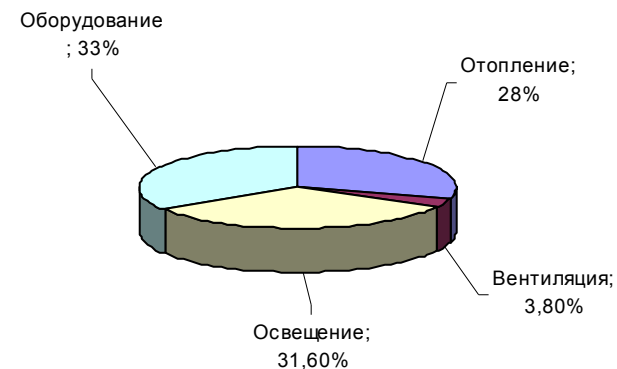


Рис.1. Среднегодовое распределение энергопотребления в общественных и производственных зданиях.

Неоправданное использование искусственного освещения ведет, в свою очередь, к излишним дополнительным затратам на оборудование и обслуживание осветительных установок. Поскольку, по психологическому воздействию естественное освещение является благоприятным фактором, то эффективные решения по улучшению условий труда на рабочих местах можно получить при рациональном использовании естественного света и учете характеристик ограждающих поверхностей помещения, влияющих на освещенность в помещениях. Использование естественного света предопределяет изучение светоклиматических особенностей региона, где располагаются рабочие места, поскольку переоценка ресурсов светового климата и неоправданное увеличение световых проемов приведет к ухудшению микроклиматических условий в помещениях, следовательно, к увеличению затрат на отопление в холодный и кондиционирование в летний период.

Цель. В рекомендациях нового Международного стандарта по внутреннему освещению CIE S 008/E – 2001 и Европейского стандарта по освещению рабочих мест EN 12464-1:2002, выбран критерий зрительной работоспособности работника среднестатистического возраста для определения уровня освещенности, а также учет характеристик зрительных задач и офтальмологических возможностей человека [1]. Появилась очевидная тенденция в новых нормативах и рекомендациях: осветительные системы