ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

Лукина Юлия Юрьевна
студентка
Филиппова Кира Евгеньевна
аспирант, инженер

ФГАОУ ВПО «Северо-Восточный федеральный
университет им. М.К. Аммосова»
г. Якутск, Республика Саха (Якутия)

КОМПОЗИЦИОННЫЕ ГИПСОВЫЕ ВЯЖУЩИЕ ВЕЩЕСТВА С ПРИМЕНЕНИЕМ ЦЕОЛИТОВОЙ ПАСТЫ

Аннотация: *в статье представлены результаты исследования композиционного гипсового вяжущего вещества с применением цеолитовой пасты. Доказана актуальность исследования введения наномодифицированной цеолитовой пасты в состав гипсового вяжущего вещества. Полученное композиционное вяжущее вещество обуславливает повышение прочности, водостойкости и уменьшение плотности при оптимальном расходе пасты. Разработанная наномодифицированная цеолитовая паста является эффективной добавкой, улучшающей физико-механические и эксплуатационные свойства гипсового вяжущего.*

Ключевые слова: *композиционные гипсовые вяжущие вещества, наномодифицированная цеолитовая паста, гипсовое вяжущее вещество.*

Широкое использование составов на основе гипсовых вяжущих веществ (ГВВ) обусловлено во многом совокупностью положительных свойств, присущих только данной группе материалов. В первую очередь это отсутствие усадочных деформаций, быстрый набор прочности, хорошие тепло- и звукоизолирующие свойства, огнестойкость. Так как применение составов ориентировано на производство внутренних работ, к привлекательным свойствам добавляются также хорошие экологические характеристики и высокая паропроницаемость. Одним из сдерживающих факторов применения материалов на основе гипсовых

вяжущих при возведении зданий и сооружений является их низкая водостойкость, прочность, недостаточная морозостойкость и высокая ползучесть.

Исследованиями по повышению водостойкости и других показателей ГВВ занимались многие ученые в разных странах мира. Одним из наиболее перспективных направлений повышения водостойкости ГВВ является создание гипсоцементно-пуццолановых вяжущих (ГЦПВ), гипсовых вяжущих низкой водопотребности (ГВНВ), композиционных гипсовых вяжущих (КГВ) [2]. Кроме того, в последнее время современное строительное материаловедение начинает более активно опираться на новые наноподходы при решении задач синтеза и конструирования структур [3].

В связи с этим актуальной задачей для нашего региона является повышение водостойкости и прочности гипсовых материалов с использованием местного сырья Республики Саха (Якутия), с применением композиционных гипсовых вяжущих, которые имеют повышенные показатели водостойкости и прочности. В качестве гидравлической добавки применяется разработанная наномодифицированная цеолитовая паста (НМЦП).

Для определения влияния НМЦП на свойства ГВВ были приготовлены составы с разным соотношением этих компонентов и определялись: средняя плотность, предел прочности при сжатии, предел прочности при изгибе, коэффициент размягчения Кр образцов из гипсового камня. Композиционное гипсовое вяжущее состоит из гипсового вяжущего вещества, цеолитовой пасты и воды. КГВ получается путем растворения в воде цеолитовой пасты до образования однородной суспензии с последующим добавлением гипса. Из полученной смеси формуются стандартные образцы – балочки 40х40х160мм. Через 30 мин. балочки распалубливаются и хранятся в естественных условиях до постоянной массы.

Для изучения влияния НМЦП на свойства гипсового вяжущего и определения ее оптимального расхода в составе КГВ паста вводилась в количестве 10%, 20% и 30%. Для сравнения основных свойств также были определены характеристики чистого ГВВ. Осредненные результаты полученных данных приведены в таблице 1.

Таблица 1

Физико-механические свойства гипсового камня

при разных количествах НМЦП

№ п/п	Количество НМЦП, %	ρ, кг/м3	Rизг, МПа	Rсж, МПа	Кр
1	0	1680	2,55	3,72	0,41
2	10	1210	5,09	3,25	1
3	20	1160	3,69	7,72	0,61
4	30	1420	2,13	4,25	0,41

По данным таблицы были построены графики зависимостей предела прочности на сжатие в сухом и водонасыщенном состояниях от количества введенной в вяжущее вещество цеолитовой пасты.

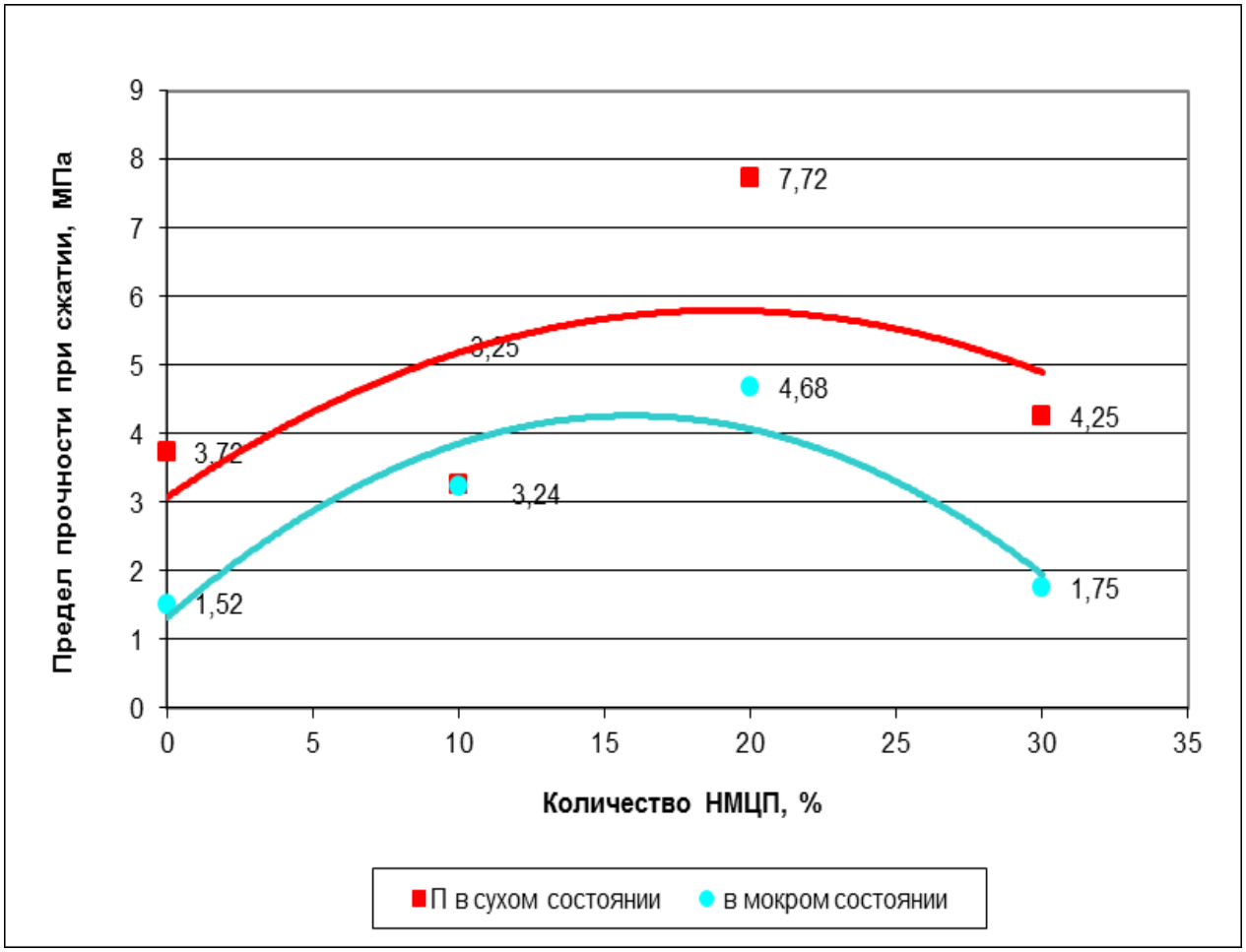

Рис. 1. График зависимости значений предела прочности при сжатии композиционного гипсового вяжущего от количества НМЦП

Значение предела прочности при сжатии в насыщенном водой состоянии достигает наибольшего показателя при количестве введенной НМЦП 15%. В сухом состоянии значение предела прочности при сжатии имеет максимальное значение в интервале от 15 до 20%. При количестве пасты 15% коэффициент размягчения достигает максимального значения Кр=0,82. Это можно объяснить тем, что при данном расходе пасты предел прочности на сжатие в насыщенном водой состоянии является наибольшим. В области, находящейся выше горизонтальной прямой Кр=0,6, композиционное гипсовое вяжущее обладает водостойкостью. Это позволяет утверждать, что НМЦП является эффективной добавкой, придающей ГВВ гидравлические свойства.

Для экономического развития Республики Саха (Якутия) получение КГВ является экономически целесообразным, так как может быть полностью получено из местного сырья, месторождения, которых обладают большими запасами, разработаны и могут добываться открытым способом. Как известно, гипс в 4 раза дешевле распространенного применяемого портландцемента, что также является экономически выгодным. Производство цеолитовой пасты не требует больших энергетических затрат, так как активация цеолита до наноразмеров происходит не только механическим путем, но и в большей степени химическим диспергированием.

Список литературы

1. ГОСТ 23789 – 79 (1986) «Вяжущие гипсовые. Методы испытаний».

2. Коровяков В.Ф. Перспективы производства и применения в строительстве водостойких гипсовых вяжущих и изделий // Строительные материалы. – 2008. – март – С. 65–67.

3. Чернышов Е.М., Артамонова О.В., Потамошнева Н.Д., Славчева Г.С. Приложения нанохимии в технологии твердофазных строительных материалов: научно-инженерная проблема, направления и примеры реализации // Строительные материалы. – 2008. – февраль – С. 32–35.