

*Андреева Айталина Валентиновна*

младший научный сотрудник

*Савинова Мария Евгеньевна*

научный сотрудник

Институт проблем нефти и газа СО РАН

г. Якутск, Республика Саха (Якутия)

**ЗАВИСИМОСТЬ ПРОЧНОСТИ ПРИ СЖАТИИ ОБРАЗЦОВ  
МЕЛКОЗЕРНИСТОГО БЕТОНА ОТ КОЛИЧЕСТВА ВВЕДЕНИЯ  
И ПРИРОДЫ ПЛАСТИФИЦИРУЮЩИХ ДОБАВОК**

*Аннотация:* в данной статье рассматриваются физико-механические свойства модифицированного комплексом минеральных добавок с пластификаторами мелкозернистого бетона для регионов с холодным климатом. Была исследована прочность при сжатии образцов модифицированного мелкозернистого бетона. Выявлено, что свойства бетона зависят от количества вводимых минеральных добавок, а также от природы пластикатора. При этом прочность при сжатии образцов повышается до 24,5% по отношению к исходным образцам.

*Ключевые слова:* модифицированный мелкозернистый бетон, прочность при сжатии, местное минеральное сырье, пластикатор.

В современном строительстве наиболее востребованным материалом для изготовления конструкций, зданий и сооружений является мелкозернистый бетон. Его доля и роль в мировой строительной индустрии стремительно возрастает и сопровождает развитие новых методов и подходов при разработке композиционных материалов различного назначения.

В условиях сложившихся экономических отношений рынок бетонных материалов нуждается в конкурентоспособной продукции относительно низкой стоимости. Такая продукция может быть получена с использованием местного природного сырья, сырья из отходов природного происхождения, в частности,

отсевов дробления прочных горных пород при производстве щебня (каменная мука), отходов растениеводства, лесозаготовок и лесопереработки.

Практической реализацией будет разработка модифицированных мелкозернистых бетонов, способных эксплуатироваться в экстремальных условиях Крайнего Севера, что даст возможность расширить диапазон применения бетонных конструкций и повысить ресурс и надежность их эксплуатации в подобных условиях.

Природный цеолит месторождения Хонгуруу Республики Саха (Якутия) является алюмосиликатом с каркасной структурой, имеющий особую «пористую» структуру, возникновение которой объясняется замещением  $\text{Si}^4+$  на  $\text{Al}^3+$ . Практическое применение цеолитов определяется их ионообменными и адсорбционными свойствами, термической и химической стойкостью, механической прочностью, строением кристаллической решетки, катионным составом [2, с. 48].

Глинистое сырье обладает удовлетворительной формовочной способностью, средней пластичностью, а также характеризуется малой чувствительностью к сушке, малой воздушной и общей усадками.

В качестве добавки использовали суперпластификатор (далее ПФМ-НЛК), который соответствует требованиям ГОСТ 24211 для пластифицирующих, водоредуцирующих (суперпластификатор и супреводоредуцирующая добавка) и повышающих морозостойкость добавок, а также для добавок, увеличивающих воздухосодержание.

Добавка «Полипласт СП-1» представляет собой смесь натриевых солей полиметиленнафталинсульфокислот различной молекулярной массы, который соответствует требованиям ГОСТ 24211 для пластифицирующих и водоредуцирующих добавок. Применение добавки «Полипласт СП-1» позволяет увеличить подвижность бетонной смеси от П1 до П5 без снижения прочности бетона, снизить количество воды затворения от 21% и более, увеличить конечные прочностные характеристики бетона на 20%.

Для исследования были изготовлены кубы размером 70 x 70 x 70 мм модифицированного мелкозернистого бетона со следующим составом: содержание глинистого сырья, природного цеолита и отсева дробления щебня составляли в каждом образце 5,10,20,30 масс. % от веса цемента, содержание пластификаторов ПФМ-НЛК и С-1 в каждом образце – 0,4 масс. % от веса цемента. Время твердения составляло 28 суток в нормальных условиях, усилие прессования – 40 МПа, время нагрузки – 3 мин., в/ц – 0,38. Было исследовано влияние технологических параметров на прочность при сжатии разрабатываемых бетонных материалов.

Анализ полученных экспериментальных данных по прочности при сжатии показал, что введение пластифицирующих добавок приводит к повышению прочности образцов на от 18,2% до 24,5% по отношению к исходным образцам.

По результатам прочности при сжатии были выбраны оптимальные составы образцов модифицированного мелкозернистого бетона с составом гл10%+ПФМ-НЛК, цеол 10%+СП-1 и каменная мука 30%+СП-1.

Повышение прочности вызвано направленной кристаллизации цементного камня за счет динамического дисперсного армирования, управления подвижностью и водоредуцированием бетонной смеси за счет модификации мелкозернистого бетона пластификаторами [1, с. 92].

Таким образом, на основании проделанной работы были получены образцы модифицированного мелкозернистого бетона с высоким комплексом свойств, которые могут эксплуатироваться в регионах с холодным климатом Крайнего Севера.

### ***Список литературы***

1. Кузьмина В.П. Механизмы воздействия нанодобавок не цементные продукты / В.П. Кузьмина // Нанотехнологии в строительстве: научный интернет-журнал. – 2011. – №6. – С. 89–95.
2. Тотурбиев Б.Д. Природные цеолиты – эффективные минералы для изготовления строительных материалов [Текст] / Б.Д. Тотурбиев // Труды Института геологии Дагестанского научного центра РАН. – 2012. – №58. – С. 47–51.