



УДК 666.973



Б.Т. АССАКУНОВА
КГУСТА ИМ. Н. ИСАНОВА,
БИШКЕК, КЫРГЫЗСКАЯ РЕСПУБЛИКА
E-MAIL: KAFEDRA_PESMIK@MAIL.RU

В.Т. ASSAKUNOVA
KSUCTA N.A. N. ISANOV,
BISHKEK, KYRGYZ REPUBLIC
E-MAIL: KAFEDRA_PESMIK@MAIL.RU

Т.Т. БОЛОТОВ
КГУСТА ИМ. Н. ИСАНОВА,
БИШКЕК, КЫРГЫЗСКАЯ РЕСПУБЛИКА
E-MAIL: BOLOTOV-2@MAIL.RU

Т.Т. BOLOTOV
KSUCTA N.A. N. ISANOV,
BISHKEK, KYRGYZ REPUBLIC
E-MAIL: BOLOTOV-2@MAIL.RU

И.К. ОМУРБЕКОВ
КГУСТА ИМ.Н. ИСАНОВА,
БИШКЕК, КЫРГЫЗСКАЯ РЕСПУБЛИКА
E-MAIL: IOK1974@MAIL.RU

I.K. OMURBEKOV
KSUCTA N.A. N. ISANOV,
BISHKEK, KYRGYZ REPUBLIC
E-MAIL: IOK1974@MAIL.RU

АМАНЖАН КЫЗЫ Ж.
КГУСТА ИМ. Н. ИСАНОВА,
БИШКЕК, КЫРГЫЗСКАЯ РЕСПУБЛИКА
E-MAIL: AMANJANOVA1993@MAIL.RU

AMANJAN KYZY J.
KSUCTA N.A. N. ISANOV,
BISHKEK, KYRGYZ REPUBLIC
E-MAIL: AMANJANOVA1993@MAIL.RU

E.mail. ksucta@elcat.kg

СОВМЕСТНОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ КАРБОНАТНОЙ МУКИ И ПЛАСТИФИЦИРУЮЩИХ ДОБАВОК НА СВОЙСТВО БЕТОНА

JOINT EFFECT OF CARBONATE FLOUR AND PLASTICIZING ADDITIVES ON THE PROPERTY OF CONCRETE

Бул макалада карбонат унун жана жумиарткыч кошулмаларын колдонуу менен бетон аралашмасынын кыймылдуулугун жана бетондун бышыктыгын жогорулатуу ыкмасы цементти үнөмдөөгө жардам берери айтылат.

***Чечүүчү сөздөр:** карбонат уну, кыймылдуулук, бышыктык, бетон аралашмасы, кошулма.*

В статье описывается способ повышения подвижности бетонной смеси и прочности бетона с использованием карбонатной муки и пластифицирующих добавок, что способствует экономии цемента.



Ключевые слова: карбонатная мука, подвижность, прочность, бетонная смесь, добавка.

The article describes a method for increasing the mobility of a concrete mix and the strength of concrete using carbonate flour and plasticizing additives, which contributes to the saving of cement.

Key words: carbonate flour, mobility, strength, concrete mixture, additives

В современном строительстве увеличение подвижности бетонной смеси является актуальной задачей. Это связано с тем, что при транспортировке бетонной смеси к месту укладки бетононасосами она должна быть подвижной. На сегодняшний день основной проблемой увеличения подвижности бетонной смеси является перерасход вяжущего вещества, что увеличивает себестоимость бетонных работ.

Модифицирование и совершенствование структуры бетона, принципиальное улучшение на этой основе его свойств достигается введением многофункциональных добавок, в том числе минеральных, взаимодействующих с продуктами гидратации портландцемента. Введение минеральных добавок улучшает реологические свойства бетонных смесей. Особенно это касается материалов, имеющих более тонкий гранулометрический состав, чем у портландцемента.

В связи с вышеизложенным, значимый интерес представляет использование минерального порошка из местного сырья. В условиях Кыргызстана целесообразно использование карбонатных осадочных горных пород (известняка), получаемых из отходов камнедобычи и камнедробления.

Целью работы является исследование воздействия карбонатной муки с пластифицирующей добавкой на состав и структуру бетонной смеси.

В работе использовалась известковая мука, плотность которой составляет – 2,8 г/см³. Удельная поверхность порошка 4800-5000 см²/г. Средний размер частиц 2,9 мкм.

В работе использован состав тяжелого бетона М300, принятый в производственных условиях. Для получения бетона использованы:

- Кантский портландцемент М400 Д20, характеризующийся нормальной плотностью 23,7%, тонкостью помола 90%, сроками схватывания – начало 2 часа 44 мин., конец 6 часов 39 мин. Химический состав портландцемента представлен содержанием оксидов в %: SiO₂ – 22,44; Al₂O₃ – 4,65; Fe₂O₃ – 4,11; CaO – 65,59; MgO – 1,75; SO₃ – 0,33; ппп – 0,20, а минералогический состав содержанием минералов в %: C₃S-61; C₂S-17; C₃A-6; C₄AF-13.

В качестве мелкого заполнителя для бетона используется песок Ивановского месторождения (ГОСТ 8736-93).

Минералогический состав песка представлен содержанием минералов в %: кварц – 56,69; полевой шпат – 12,23; темноцветные минералы – 7,8-19,8; Слюды – 0,2-0,4.

Истинная плотность – 2,62 кг/м³; Насыпная плотность 1500 кг/м³. Модуль крупности – 1,7; влажность – 3,0%.

Щебень из местных карьеров с предельной крупностью 20 мм.

В качестве пластифицирующей добавки использовался “Глениум – 115”.

“Глениум 115”- по внешнему виду представляет однородную жидкость светло – желтого цвета, характеризуется плотностью 1050-1090 кг/м³, содержанием ионов хлора не более 0,1 %, водородным показателем pH 5-8.

Бетонные смеси готовились в лабораторной бетономешалке. Уплотнение бетонных смесей производили на лабораторной виброплощадке.

Для определения подвижности бетонной смеси проведены испытания согласно ГОСТ 10181.0-81 с использованием:

- конуса;
- прибора для определения жесткости;
- лабораторной виброплощадки;
- стальных линеек по ГОСТ 427-75;
- кельми типа КБ по ГОСТ 9533-81;



- прямого металлического стержня диаметром 16 мм, длиной 600 мм, округленными концами;
- загрузочной воронки;
- гладкого металлического листа размерами не менее 700x700 мм.

Из пробных замесов были изготовлены бетонные образцы 10x10x10 см: с пластифицирующей добавкой; с использованием в качестве добавки 10% карбонатной муки при совместном помоле с цементом в течении 1 часа и отдельно пластифицирующей добавки; с добавлением карбонатной муки, пластифицирующей добавки и цемента при совместном их помоле в течении 1 часа; с минеральным порошком при совместном помоле с цементом в течении 1 часа.

После ТВО и 28 суток твердения, при соблюдении нормативных требований прочность бетона на сжатие определяли по ГОСТ 10180-90 на образцах-кубах размером 10x10x10 см. Полученные результаты представлены в таблице.

Таблица 1 - Влияние добавок на реологические свойства бетонной смеси и прочность бетона

№ п/п	Расход материалов на 1 м ³ бетона	ОК, см	Прочность после ТВО, МПа	Прочность после 28 сут., МПа
1	Цемент – 3,200 кг; Песок – 12 кг; Щебень – 7,800 кг; Вода – 2,05 л; Пластифицирующая добавка – 2%.	16	20,7	32,25
2	Цемент – 2,880 кг; Песок – 12 кг; Щебень – 7,800 кг; Вода – 2,05 л; Известковая мука – 10%; Пластифицирующая добавка – 2% (Совместный помол цемента и известняка в течении 1 часа)	17	16,8	23,8
3	Цемент – 2,880 кг; Песок – 12 кг; Щебень – 7,800 кг; Вода – 2,05 л; Известковая мука – 10%; Пластифицирующая добавка – 2%; (Совместный помол цемента, известняка и пластифицирующей добавки в течении 1 часа)	16	17,1	26,5
4	Цемент – 2,976 кг; Песок – 12 кг; Щебень – 7,800 кг; Вода – 2,05 л; Известковая мука – 7%; (Совместный помол Ц+И в течении 1 часа)	10,5	16,2	26,3
5	Цемент – 2,976 кг;	12,5	15,5	29,8



	<p>Песок – 12 кг; Щебень – 7,800 кг; Вода – 2,05 л; Известковая мука – 7%; Пластифицирующая добавка – 1%; (Совместный помол Ц+И в течении 1 часа)</p>			
--	--	--	--	--

Положительное влияние карбонатных пород на свойства бетона объясняется тем, что эти добавки не инертны, а реагируют с клинкерными минералами цемента, активно участвуя в формировании цементного камня.

Воздействие пластифицирующей добавки на бетонную смесь и бетон было определено подвижностью бетонной смеси и прочностью на сжатие образцов, твердевших при ТВО и 28 суток в нормальных условиях.

Результаты испытания показали, что подвижность бетонной смеси и прочность бетона с использованием пластифицирующей добавки в количестве 2% от массы цемента увеличивается, достигая 16 см и 32,25 МПа, из чего следует достаточно высокий пластифицирующий и структурообразующий эффект добавки.

Однако использование карбонатной муки представляет значительный интерес в связи с тем, что образуются отходы при камнеобработке, требующие их утилизации.

Поэтому на следующем этапе проведения эксперимента использовали карбонатную муку.

При введении 10% карбонатной муки при совместном помоле с цементом в течении 1 часа и 2% пластифицирующей добавки также увеличивается подвижность бетонной смеси, но резко снижается прочность бетона.

При совместном помоле Ц+И+Д в течении 1 часа результаты исследования отличаются незначительно по сравнению с предыдущими исследованиями.

При снижении количества карбонатной муки до 7% прочность составила 26,3 МПа, а подвижность 10,5 см.

Наибольшее влияние на подвижность бетонной смеси и прочность бетона оказывает добавка 7% карбонатной муки при совместном помоле с цементом и 1% пластифицирующей добавки. Образцы характеризуются прочностью, близкой к марочной (29,8 МПа), а подвижность – 12,5 см.

Полученные результаты исследований подтверждают целесообразность применения минерального порошка совместно с пластифицирующей добавкой для увеличения подвижности бетонной смеси и прочности бетона.

Вышеизложенное свидетельствует о том, что карбонатная мука может быть использована для получения цементных бетонов с понижением расхода цемента на 1 м³ ориентировочно 70-90 кг.

Список литературы

1. ГОСТ 24211-91. Добавки к бетонам. Классификация. – М.: 1992.
2. Баженов Ю.М. Проектирование состава многокомпонентных бетонов [Текст] / Ю.М. Баженов, Д.К. Батаев // Вестник отделения строительных наук РААСН. – М.: 2000. - выпуск 3.
3. Мавлянов А.С. Комплексное использование минерального сырья [Текст] / А.С. Мавлянов, А.А. Абдыкалыков, Б.Т. Ассакунова. – Бишкек: 2016.