

БЕТОНЫ С МИНИМАЛЬНОЙ МЕЖЗЕРНОВОЙ ПУСТОТНОСТЬЮ НА МЕСТНОМ СЫРЬЕ

А.В. Анашкина, А.Б. Стешенко

Научный руководитель: к.т.н. Г.Г. Петров

Томский государственный архитектурно-строительный университет,

Россия, г. Томск, пл. Соляная, 2, 634003

E-mail: vladimirovna@tambo.ru

CONCRETE WITH MINIMAL INTERGRANULAR HOLLOW CORE BASED ON LOCAL RAW MATERIALS

A.V. Anashkina, A.B. Steshenko

Scientific Supervisor: A/Prof., PhD G.G. Petrov

Tomsk State University of Architecture and Building, Russia, Tomsk, Solyanaya sq., 2, 634003

E-mail: vladimirovna@tambo.ru

***Abstract.** Due to the growth of housing construction in the Khanty-Mansi autonomous district, the region is interested to use local raw materials. The raw material base of district has significant reserves of non-metallic minerals. The goal was to obtain concretes of the high grade based on local raw materials of Yurubeno-Thomskogo field. The test results show that the use of gravel fraction of 10-20 mm as compared to 5-20 mm leads to reduce the consumption of cement to 5% and to increase the strength of concrete by 8%.*

Монолитный бетон является основой современного строительства. Широкое распространение монолитного бетона обусловлено рядом положительных особенностей этого материала. Монолитные бетонные смеси легко формируются, что позволяет изготавливать из бетона конструкции практически любой формы и конфигурации (балки, ригеля, диафрагмы, колонны и т.д.). Положительной особенностью этого материала также является изменение свойств бетона за счет регулирования прочности водоцементным отношением и управлением зерновым составом материала [1]. Повышаются требования к продукции. Все большее внимание уделяется получению бетонов класса В25 и выше с использованием местного сырья.

В связи с ростом жилищного строительства на территории Ханты-Мансийского автономного округа, этот регион более чем заинтересован в использовании местного сырья. Так как для реализации строительных программ в автономный округ ежегодно приходится ввозить из других регионов Российской Федерации до 80% строительного песка, что ориентировочно составляет 1,5-2,5 млн.м³. Эту потребность можно закрыть путем использования местного песка. Сырьевая база округа располагает значительными запасами нерудных полезных ископаемых. Одной из таких баз и является Юрубено-Тхомское месторождение [2].

В связи с тем, что строительный рынок в настоящее время требует использования высококачественных бетонов с маркой по прочности В25 и выше, целью данной работы является получение бетонов выше указанных классов на местном сырье Юрубено-Тхомского месторождения.

Для получения заданной прочности бетона, необходимой подвижности бетонной смеси в

соответствии с выбранной технологией изготовления конструкции или изделия и обеспечения экономичности бетона (как правило при минимальном для данных условий расходе цемента) производят проектирование составов бетона, в результате которого определяют такое соотношение между исходными материалами, при котором будут удовлетворены заданные требования к бетону и бетонной смеси. Для достижения поставленной цели подбор составов бетона осуществлялся по методу наименьшей межзерновой пустотности с использованием крупного заполнителя с узкой фракцией 5-20 и 10-20 [3]. Слитность и связность структуры бетонов достигается путем подбора оптимального гранулометрического состава крупного и мелкого заполнителей с учетом полного заполнения межзерновых пустот мелкого и крупного заполнителей цементным тестом.

При приготовлении бетонных смесей в качестве вяжущего применялся портландцемент ОАО «Искитимцемент» (ГОСТ 10178-85), в качестве мелкого заполнителя песок Юрубено-Тхомского месторождения (ГОСТ 8736-2014), в качестве крупного заполнителя использовался щебень из гравия фр. 10-20мм и 5-20мм ОАО «Томская судоходная компания» (ГОСТ 8267-93), для затворения бетонной смеси использовалась вода из городской водопроводной сети, удовлетворяющая требованиям ГОСТ 23732-2011 «Вода для бетонов и строительных растворов. Технические условия». Составы бетонных смесей приведены в таблице 1.

Таблица 1

Составы бетонов с использованием местного сырья Юрубено-Тхомского месторождения

№ состава	Класс бетона планируемый	Расход составляющих кг/м ³						Средняя плотность кг/м ³	Подвижность, см
		КЗ	П	Ц	В	Д	В/Ц		
1	B15	280	590	260	165		0,63	2300	10.5
2	B20	300	560	310	165		0,53	2335	10.5
3	B20	300	560	310	165		0,53	2335	10.5
4	B22.5	310	540	340	170		0,5	2360	11.0
5 фр. (10-20мм)	B25	320	540	370	166		0,45	2370	10.0
6 фр. (5-20мм)	B25	300	490	390	180		0,46	2360	10.0
7*	B25	330	510	370	150	3,9	0,41	2360	12.0

Примечание * - состав с использованием пластификатора.

На рис. 1 приведены результаты испытания бетонов на прочность при сжатии, разработанных и рекомендуемых к внедрению в возрасте 28 суток.

Результаты испытаний показывают, что применение фракции щебня 10-20 мм по сравнению с 5-20 мм позволяет уменьшить расход цемента на 5% и увеличить прочность бетона на 8%. Окончательный вариант выбора крупного заполнителя должен быть обоснован экономическими расчетами. Введение пластифицирующей добавки уменьшает водопотребность смеси на 9% и увеличивает прочность бетона до B 27,5.

Проектирование составов тяжелого бетона по принципу минимальной межзерновой пустотности позволяет получать бетоны в широкой номенклатуре марок по прочности от 200 до 350 без перерасхода цемента и применения модифицирующих добавок [4,5]. Использование комплексов модифицирующих добавок позволит расширить номенклатуру бетонов.

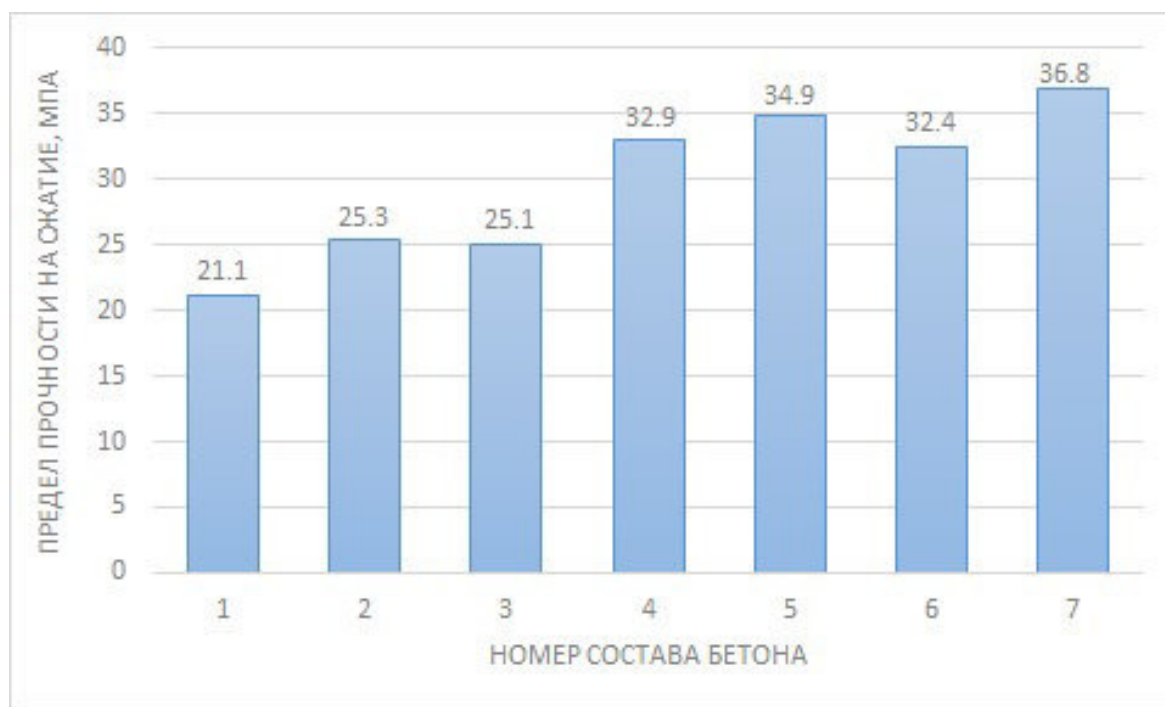


Рис. 1. Диаграмма испытания бетонов на прочность при сжатии в 28-суточном возрасте

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Кудяков А.И., Петров Г.Г., Петров А.Г. Исследование однородности крупного заполнителя // Международный сборник научных трудов «Прогрессивные материалы и технологии в современном строительстве». – Новосибирск, 2008. – С. 75-77.
2. Брадучан Ю.В. Региональные стратиграфические подразделения мезозоя Западной Сибири // Основные проблемы геологии Западной Сибири. Труды ЗапСибНИГНИ. – 1985. – Вып.200. – С. 11-21.
3. Белов В.В., Смирнов М.А., Образцов И.В. Метод определения оптимального зернового состава заполнителя тяжелого бетона // Вестник Тверского государственного технического университета. – 2012. – № 20. – С. 72-76
4. Белов В.В. Метод определения оптимального зернового состава заполнителя тяжелого бетона // Вестник Тверского государственного технического университета. – 2012. – № 20. – С. 72-76.
5. Петров А.Г., Кудяков А.И. Влияние зернового состава заполнителей на свойства тяжелого цементного бетона с активированной водой затворения // Сборник научных трудов IX Международной конференции студентов и молодых ученых «Перспективы развития фундаментальных наук». – Томск, 2012. – С. 764-766.