

**МЕТОДИКА ПРОЕКТИРОВАНИЯ СОСТАВА БЕТОННЫХ СМЕСЕЙ С
ПРИМЕНЕНИЕМ МЕСТНЫХ УКРУПНИТЕЛЕЙ НА
МЕЛКОЗЕРНИСТЫХ ПЕСКАХ В УСЛОВИЯХ СУХОГО И ЖАРКОГО
КЛИМАТА УЗБЕКИСТАНА**

*Каракулов Холмели Мирзаевич - руководитель,
Мелиев Сардор Махмуд угли – Магистр Джизакского политехнического
института*

Аннотация: Статья посвящена технологии проектирования состава бетонов в Узбекистане, при исследовании данной проблемы используются методы и инструменты строительной технологии. В статье анализируются характерные особенности строительной технологии с учетом влияния разных местных ресурсов. По результатам исследования подготовлены соответствующие рекомендации и предложения для лица, принимающего решения (ЛПР).

Ключевые слова: инструменты, строительной технологи, бетонной смеси, крупнозернистого песка.

Проблема применения нестандартных мелкозернистых песков в бетоне весьма актуальна для строительной индустрии, так как в нашей стране преобладают месторождения мелких песков, а на значительной территории месторождения крупных песков вообще отсутствуют. В связи с этим пески нормальной крупности приходится завозить из других, зачастую отдалённых районов, что удорожает стоимость приготовления бетона.

В Средней Азии, в том числе Узбекистане 80% месторождений содержат мелкозернистые пески. При изготовлении и укладки бетона на мелкозернистых песках технологическими приёмами, традиционными для бетонов на стандартном заполнителе, перерасход цемента на 1 м³ достигает на отдельных случаях 40-60%. Бетонная смесь на мелкозернистых песках из-за высокой потребности и обильного водоотделения расслаивается и в ней образуются микрокапилляры, способствующие понижению прочности и долговечности бетонов.

К наиболее существенным признакам, отличающим мелкозернистые пески от песков нормальной крупности, относятся: повышенное содержание мелких фракции (менее 0,30мм), однородность размеров частиц в пределах одного месторождения песка и, как следствие, их высокая удельная поверхность (в отдельных случаях до 600 см²), а так же пустотность (46-55%).



Изучение мелкозернистых песков ряда районов Средней Азии, где применение их экономически целесообразно из-за недостаточного количества песков нормальной крупности, позволило сделать заключение, что такими критериями могут служить величины активной удельной поверхности и пустотности. Действительно, скорость и характер взаимодействия заполнителя с цементным тестом в растворах и бетонах зависит от величин реагирующих поверхностей и их распределения в системе. Повышение удельной поверхности и пустотности при равных расходах цемента ухудшает пластические свойства растворов и бетонов, снижает их прочность, плотность и морозостойкость. При увеличении удельной поверхности и пустотности песков расход цемента для получения равнопрочных растворов одинаковой пластичности резко возрастает.

Один из методов улучшения подвижности и удобоукладываемости бетонной смеси на мелком песке и, тем самым, снижения перерасхода цемента является обогащение мелкого песка добавлением крупного песка-укрупнителя. Правильное определение доли крупнителя позволяет избежать перерасхода цемента и неоправданных перевозок. Введение крупнителя снижает удельную поверхность мелкого заполнителя в бетоне, улучшает его гранулометрию и уменьшает пустотность.

В качестве крупнителя могут применяться пески, образующиеся в значительном количестве при дроблении естественного камня в щебень. Крупнитель улучшает структуру, повышая вязкость и прочность смеси. Чем мельче песок и чем больше в нем пылевидных фракций, тем выше вязкость цементно-песчаной смеси при одинаковом содержании песка.

Снижение прочности бетона на мелкозернистых песках при одинаковом

расходе цемента объясняется тем, что из-за повышенной пустотности и удельной поверхности песка в бетонной смеси не хватает цементного теста для обмазки зерен заполнителей. Недостаток его приходится компенсировать увеличением расхода цемента. Добавка крупного песка, даже в том случае, если он привозной, экономически целесообразнее, чем высокий расход цемента, обеспечивающий заданную прочность.

С этой целью при изготовлении бетонной смеси часть мелкозернистого песка заменяется крупнозернистым так, чтобы средняя суммарная поверхность мелкого заполнителя равнялась предельно допустимой удельной поверхности для бетонов данной марки.

Процент добавки укрупнителя от общей суммы мелких заполнителей определяется по формуле

$$П = \frac{М-Д}{М-У} * 100\%$$

где - **М** – удельная поверхность мелкозернистого песка, см²/г.

У – удельная поверхность укрупнителя (крупнозернистого песка), см²/г.

Д – предельно допустимая удельная поверхность, см²/г.

В ООО «JIZZAKN CEMENT» совместно с аккредитованной лабораторией «Испытание строительной продукции» при Джизакским Политехническим институте изучена и применяется для этой цели образовавшиеся при дроблении естественного диабазного камня, диабазный песок выпускаемый предприятием ООО «Учкулоч карьер».

Применение диабазных песков укрупнителей не усложняет технологии и легко осуществимо любым предприятием, выпускающим бетон и железобетон. Выбор наиболее рациональной дозировки диабазных песков укрупнителя зависит от марки бетона, удельной поверхности исходного мелкозернистого песка и удельной поверхности диабазного песка укрупнителя. При этом оптимальный процент добавки диабазного песка укрупнителя повышается по мере роста марки бетона и увеличения удельной поверхности исходного мелкозернистого песка. Комплексное использование рассмотренных выше технологических приемов сэкономить 15-20% цемента на 1м³ бетона при одновременном повышении его качества и долговечности.

В ООО «JIZZAKN CEMENT» применяется следующий метод. Например, для приготовления бетон М-200 известно, что удельная поверхность мелкозернистого песка 225 см²/г, а крупнозернистого песка (укрупнителя) -50 см²/г. Требуется найти дозировку укрупнителя. Предельно допустимая удельная поверхность песка для бетона М-200 составляет 150 см²/г. Следовательно, добавка укрупнителя составит:

$$\Pi = 225 - 150 / 225 - 50 * 100 = 42,9\%$$

Заслуживает внимания и применение в бетонах на мелкозернистых песках природного заполнителя – щебня из известняков пониженной прочности, широко распространенных в пустынях Джизакской области. Известняки с прочностью 30-70МПа обладает, как правило, повышенной пористостью (1,5-10,0%). Оказываясь в бетонной смеси, обильно насыщенной водой, несмоченный предварительно щебень интенсивно абсорбирует воду затворения, в результате чего водоцементное отношение в смеси понижается при соответственном повышении плотности и прочности материала. Одновременно увеличивается и адгезия известнякового щебня по отношению к цементному камню. При этом снижается водоотделение, являющееся одним из серьезных недостатков бетонных смесей на мелкозернистом песке.

По своей природе известняковый щебень не является морозостойким материалом. Однако при использовании его в качестве пористого заполнителя можно получить бетон, выдерживающий даже пятидесятикратное замораживание и оттаивание.



Таким образом, пористый диабазный и известняковый щебень в бетонах на мелкозернистых песках, помимо повышения качества бетона и снижения расхода цемента, дает значительный экономический эффект за счет уменьшения материальных расходов, а также меньшей трудоемкости выработки камня и дробления его на щебень по сравнению со щебнем изверженных пород и плотных кристаллических известняков. Применение поверхностно-активных добавок в комплексе с пористыми заполнителями еще более благоприятно отражается на повышении качества бетона с мелкозернистыми песками.

ЛИТЕРАТУРА

1. Баженов Ю.М. «Технология бетона». 1999г. 78стр.
2. Заседателев Е.П. «Пути оптимизации методов и режимов теплового воздействия на твердеющих бетон». Строительство и архитектура Узбекистана, 2000г. 107стр
3. Ступаков Г.И., Кулик Л.И. «Климатическое зонирование Средней Азии по условиям производства бетонных работ. Строительство и архитектура Узбекистана, 2004г. 68стр.
4. Аминов Э.Х.. «Климат и бетон» Ташкент. 1988г. 77стр.
5. Ступаков Г.И. «Технология бетона для гражданского и промышленного строительства в условиях сухого жаркого климата» Ташкент. 1998. 89стр.
6. А.И.Хамидов, И.Г.Ахмедов, Р.Х.Сулайманов, Н.Э.Шарибаев. «Зарубежный опыт технологии и организации строительства автомобильных дорог» монография. Ташкент 2021г. 115стр.
3. Х.М.Каракулов. «Применение современных материалов для строительства автомобильных дорог» Учебное пособие. Ташкент 2022г. 37стр.
4. ЦОЙ М. РОЛЬ ГЕНДЕРНОГО РАВЕНСТВА В ВОПРОСАХ СОКРАЩЕНИЯ БЕДНОСТИ И СОЗДАНИЯ ДОСТОЙНЫХ РАБОЧИХ МЕСТ–МИРОВОЙ ОПЫТ И ПРАКТИКА УЗБЕКИСТАНА //Архив научных исследований. – 2022. – Т. 2. – №.
5. Цой МП, Ибрагимов ЗТ. ЗАКОНОДАТЕЛЬНЫЕ ОСНОВЫ ЦИФРОВОГО ОБРАЗОВАНИЯ. International Journal of Contemporary Scientific and Technical Research. 2022 Nov 18:339-42.
6. Хасанова Г. Б. и др. ВЛИЯНИЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА НА ЭКОНОМИКУ //International Journal of Contemporary Scientific and Technical Research. – 2022. – С. 259-263.
7. Хасанова Г., Коробкова А., Эшмухаммедов У. Информационные технологии в обучении и воспитании детей //Современные инновационные исследования актуальные проблемы и развитие тенденции: решения и перспективы. – 2022. – Т. 1. – №. 1. – С. 231-233.
8. Kamolov, Dostonbek Rustam O'G'Li. "O'ZBEKISTONDA DEMOKRATIYA VA AXLOQNING ZAMONAVIY MUAMMOLARI VA YECHIMLARI." *Academic research in educational sciences* 3.NUU Conference 2 (2022): 348-352.
9. www.doroga.ru
10. www.road.ru
11. www.madi.ru
12. <http://www.stroy.ru>