

*Досалиев Канат Серикұлы,  
Южно-Казахстанский университет им. М. Ауэзова,  
PhD, доцент,  
Абдурахмонов Азизжон Махмуджон угли,  
Джизакский политехнический институт,  
г. Джизак, Республика Узбекистан*

**ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРОИЗВОДСТВА  
МЕЛКОЗЕРНИСТОГО БЕТОНА ДЛЯ ГИДРОТЕХНИЧЕСКИХ  
СООРУЖЕНИЙ С УЛУЧШЕННЫМИ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫМИ  
ХАРАКТЕРИСТИКАМИ**

**Аннотация:** В данной работе рассматривается технологический процесс производства мелкозернистого бетона для гидротехнических сооружений с улучшенными эксплуатационными характеристиками. Анализируется влияние различных активных добавок, таких как микросиликатные добавки, супергидрофобные вещества и активные минералы, на прочность, водонепроницаемость и морозостойкость бетона. Предоставляются результаты экспериментальных исследований, подтверждающие значительное улучшение ключевых параметров бетона: увеличение прочности на сжатие на 20%, снижение коэффициента водопоглощения на 30% и повышение морозостойкости на 25%. В работе также анализируются технологические аспекты оптимизации состава бетона и пропорций компонентов, а также влияние этих изменений на долговечность и устойчивость материала в условиях воздействия внешней среды.

**Ключевые слова:** мелкозернистый бетон, гидротехнические сооружения, активные добавки, прочность, водонепроницаемость, морозостойкость.

*Dosaliyev Kanat Serikuly,  
South Kazakhstan University named after M. Aueзов,  
PhD, Associate Professor,  
Abdurakhmonov Azizjon Mahmudjon Ugli,  
Jizzakh Polytechnic Institute,*

## **TECHNOLOGICAL ASPECTS OF PRODUCING FINE-GRAINED CONCRETE FOR HYDRAULIC STRUCTURES WITH ENHANCED PERFORMANCE CHARACTERISTICS**

**Abstract:** This paper discusses the technological process of producing fine-grained concrete for hydraulic structures with improved performance characteristics. The effect of various active additives, such as microsilicate additives, superhydrophobic substances and active minerals, on the strength, water resistance and frost resistance of concrete is analyzed. The results of experimental studies are presented, confirming a significant improvement in the key parameters of concrete: an increase in compressive strength by 20%, a decrease in the water absorption coefficient by 30% and an increase in frost resistance by 25%. The paper also analyzes the technological aspects of optimizing the composition of concrete and the proportions of the components, as well as the effect of these changes on the durability and stability of the material under environmental influences.

**Key words:** fine-grained concrete, hydraulic structures, active additives, strength, water resistance, frost resistance.

**Введение:** Мелкозернистый бетон (МЗБ) — это материал, используемый в строительстве гидротехнических сооружений, обладающий высокими эксплуатационными характеристиками, что делает его востребованным в таких ответственных областях, как строительство дамб, плотин, мостов и прочих водных объектов. За счет своей высокой прочности, долговечности и устойчивости к воздействию агрессивных внешних факторов, таких как замораживание, воздействие воды и химических веществ, мелкозернистый бетон играет ключевую роль в обеспечении долговечности и безопасности гидротехнических объектов. Однако, чтобы материал обладал улучшенными эксплуатационными характеристиками, необходимо учитывать технологические аспекты его производства, такие как подбор и пропорции компонентов, технологический процесс замешивания и уход за бетоном.

**Методология:** Методика оптимизации состава мелкозернистого бетона с использованием активных добавок для улучшения эксплуатационных характеристик гидротехнических сооружений

Цель данной методики — разработка и внедрение эффективных технологий производства мелкозернистого бетона, который обладает улучшенными эксплуатационными характеристиками, такими как повышенная прочность, водонепроницаемость и морозостойкость, что особенно важно для гидротехнических сооружений.

Первым этапом является выбор и анализ компонентов, из которых будет состоять бетон. Это включает в себя цемент, песок, воду и различные добавки, такие как микросиликатные добавки, супергидрофобные вещества, а также активные минералы. Состав этих компонентов должен быть оптимизирован в соответствии с требуемыми характеристиками бетона, которые обеспечат его долговечность и устойчивость в условиях гидротехнических сооружений. Особое внимание уделяется подбору песка с мелкозернистой структурой, что способствует улучшению плотности и прочности бетона.

На следующем этапе производится определение пропорций компонентов. Для этого проводится серия опытных замесов с различными дозировками добавок, чтобы определить оптимальное соотношение, которое обеспечит нужные эксплуатационные характеристики. Важно тщательно контролировать количество воды в смеси, так как избыток воды может снизить прочность бетона и повысить его пористость. Применение добавок должно способствовать уменьшению водопоглощения и улучшению связующих свойств материала.

После подготовки состава бетона проводится технологический процесс его замешивания. Важно соблюдать рекомендованные параметры времени смешивания и температуры, так как они влияют на качество и свойства получаемой смеси. Вмешивание активных добавок должно происходить в оптимальных условиях, чтобы они равномерно распределялись по всей массе бетона, не снижая его прочности и других характеристик. Заключительным

этапом является контроль за качеством и эксплуатационными характеристиками готового бетона. Для этого проводятся лабораторные испытания на сжатие, водонепроницаемость и морозостойкость. Эти данные позволяют подтвердить эффективность выбранных добавок и составов, а также удостовериться в их способности выдержива

**Результат:** Результаты проведённого исследования по методике оптимизации состава мелкозернистого бетона с использованием активных добавок для улучшения эксплуатационных характеристик гидротехнических сооружений показали значительное улучшение ключевых параметров бетона, таких как прочность, водонепроницаемость и морозостойкость.

В ходе эксперимента было проведено несколько серий замесов с различными дозировками активных добавок, среди которых микрокремнеземные добавки, супергидрофобные вещества и активные минералы. После оптимизации состава бетона и пропорций компонентов, результаты испытаний показали, что бетон, подготовленный по новой методике, обладает на 20% более высокой прочностью на сжатие в сравнении с традиционными методами производства. В частности, прочность на сжатие бетона с добавками достигла 45 МПа, в то время как у обычного бетона этот показатель составлял 37 МПа.

Также морозостойкость материала увеличилась на 25%, что подтвердилось в результате испытаний при 100 циклах замораживания и оттаивания, где бетон, полученный с добавками, сохранял свою структуру и не терял прочностных характеристик.

**Таблица 1**

**Анализ улучшений эксплуатационных характеристик бетона с добавками**

Параметры	Стандартный бетон	Бетон с добавками	Улучшение (%)	Примечания
Прочность на сжатие (МПа)	37	45	+20%	Увеличение прочности
Коэффициент	9,5	6,5	-30%	Снижение

<b>водопоглощения (%)</b>				водопоглощения
<b>Морозостойкость (циклы)</b>	80	100	+25%	Повышение морозостойкости
<b>Время твердения (часы)</b>	24	24	0%	Без изменений в процессе
<b>Устойчивость к внешним воздействиям</b>	Средняя	Высокая	—	Повышенная устойчивость

Заключение: Внедрение новых технологий и методик производства мелкозернистого бетона, а также использование современных добавок и модификаторов, позволяет существенно повысить его эксплуатационные характеристики, что особенно важно для гидротехнических сооружений. В результате, такой бетон будет более устойчив к воздействию внешней среды, а также обладать улучшенной прочностью и долговечностью, что напрямую влияет на безопасность и эксплуатационные параметры гидротехнических объектов.

### Литература.

1. Алексашин С.В., Булгаков Б.И. Получение мелкозернистых бетонов с высокими эксплуатационными показателями // Сборник научных трудов Института строительства и архитектуры. М. : КЮГ, 2012. С. 12—13.
2. Abdurakhmanov, A. M., & Pak, D. A. (2021). Analysis of a research of a technique of construction of reinforcing frameworks. *Сборник статей подготовлен на основе докладов Международной научно-практической*, 3.
3. Abdurakhmanov A. M., Pak, D. A. (2021). Technique increase in fire resistance metal designs. In *интеграция науки, общества, производства и промышленности: проблемы и перспективы* (pp. 9-10).
4. Aleksandrovna, P. D., Abduraxmonov A.M. TECHNIQUE INCREASE IN FIRE RESISTANCE METAL DESIGNS.