

## ПОДБОР БЕТОННОЙ СМЕСИ ДЛЯ ГИДРОТЕХНИЧЕСКИХ СООРУЖЕНИЙ



## SELECTION OF CONCRETE MIX FOR HYDRAULIC STRUCTURES

**Романова Анна Сергеевна**

студентка факультета гидромелиорации,  
Кубанский государственный аграрный университет  
any30082002@mail.ru

**Петренко Дарья Алексеевна**

студентка факультета гидромелиорации,  
Кубанский государственный аграрный университет  
petrenko.dd.d@gmail.com

**Аннотация.** В статье представлены данные о подборе бетонной смеси гидротехнических сооружений, правильном составе бетонной смеси, а также о факторах, влияющих на создание гидротехнического бетона.

**Ключевые слова:** гидротехнические сооружения, гидротехнический бетон, бетонная смесь, морозостойкость, добавки, цемент, заполнитель, вода, устойчивость, затвердевание, водонепроницаемость

**Romanova Anna Sergeevna**

Student of the Faculty of Hydromelioration,  
Kuban State Agrarian University  
any30082002@mail.ru

**Petrenko Daria Alekseevna**

student of the Faculty of Hydromelioration,  
Kuban State Agrarian University  
petrenko.dd.d@gmail.com

**Annotation.** The article presents data on the selection of a concrete mixture of hydraulic structures, the correct composition of the concrete mixture, as well as on the factors affecting the creation of hydraulic concrete

**Keywords:** hydraulic structures, hydraulic concrete, concrete mixture, frost resistance, additives, cement, aggregate, water, stability, hardening, water resistance

Гидротехнические сооружения (ГТС) – это сооружения, погруженные или частично погруженные в любой водоем, которые нарушают естественный поток воды. Они могут быть использованы для отвлечения, нарушения или полной остановки потока. Примером гидротехнического сооружения может быть плотина, которая замедляет нормальный расход реки для питания турбин. Гидротехническое сооружение может быть построено в реках, море или любом водоеме, где есть необходимость в изменении естественного стока воды. Исходя из вышесказанного понятия, назревает вопрос, как же построить такое гидротехническое сооружение, которое при постоянном контакте с водой, не будет терпеть крупных деформаций и разрушений.

Существует специальный гидротехнический бетон. Это такой строительный материал, используемый для сооружения конструкций, который используется в постоянных или периодических условиях контакта с водой. Прежде всего, он должен обладать высокой водонепроницаемостью, морозостойкостью, прочностью и устойчивостью к вымыванию гидроксида кальция из бетонного камня [1]. Обычно гидротехнический бетон применяется к строительству шлюзов, насосных станций, дамб, подземных хранилищ и подвальных помещений.

Гидротехнический бетон делится на следующие виды: подводный, периодически контактирующий с водой и наземный. Первый вид характеризуется тем, что части его конструкции постоянно находятся в контакте с водой. Второй вид описывается тем, что бетон находится над водой, но периодически омывается ею.

Для создания гидротехнического бетона важно правильно подобрать состав бетонной смеси, в котором на первое место встает достижение высокой влагостойкости бетона. Эту характеристику можно повысить несколькими способами, например, правильный подбор крупных и мелких заполнителей, добавок и цементов. Основная задача у всех этих методов – получить материал, который будет иметь минимум пустот, по которым обычно передвигается влага.

Существуют применяемые цементы, в которые входят пластифицированные, гидрофобные, пуццолановые виды. Такие цементы отличаются высокой морозостойкостью, водонепроницаемостью, водоотталкивающими свойствами и устойчивостью к жесткой воде соответственно. Для гидротехнического бетона также допускается применение портландцемента и шлакового, а в некоторых случаях сульфатостойкого цемента [2].

Пуццолановый цемент характеризуется большей физической и химической стойкостью при действии на бетон природных вод, как пресных, так и минерализованных, малым тепловыделением при твердении, большей плотностью цементного камня, а следовательно, и бетонная смесь (данного состава и подвижности) отличается меньшей склонностью к водоотделению. Однако существенным недостатком бетонов на пуццолановых цементах является их меньшая морозостойкость.

В суровых климатических условиях для зоны сооружений на уровне переменного горизонта воды используют пластифицированный или обычный портландцемент, что позволяет получать водонепроницаемые и морозостойкий бетоны, а также несколько уменьшить (на 8 ... 10 %) расход цемента и тепловыделение бетона при твердении. Для особо тяжелых условий при наличии агрессивной воды, применяют сульфатостойкий цемент. Далее важным фактором являются заполнители и добавки. Оптимальный вариант мелко-го заполнителя – промытый кварцевый песок. Крупный заполнитель – щебень с высокими техническими характеристиками. К ряду добавок можно отнести уплотняющие, пластифицирующие, гидрофобизирующие и набухающие. Они повышают пластичность бетонной смеси, создают эффект «жидкого стекла» и др.

Существуют рекомендации для выбора оптимального состава бетонной смеси для гидротехнических сооружений. Важно назначить требования к составу бетона, используя нормы ГОСТ и СП, далее провести зонирование объекта и посчитать объемы каждой из зон конструкций. Это нужно для того, чтобы правильно рассчитать и добавить пропорции в состав бетонной смеси [3]. Необходимо назначить физико-механические и технологические требования к составу бетонов для гидротехнических сооружений, а именно, класс по минимальной прочности на сжатие, морозостойкости, водонепроницаемости, минимальному расходу цемента, содержанию воздуха, соотношению воды к цементу в бетонной смеси. Также влияющим фактором к минимально требуемым составам бетонов являются климатические условия зоны эксплуатации для гидротехнического сооружения [4]. Из всех влияющих факторов воздействия на используемый бетон для гидротехнического сооружения, необходимо выбрать минимально допустимые классы бетонов по действующим СП, ГОСТ и т.п.

Таким образом, можно сделать вывод о том, что гидравлический цемент – это продукт, который используется для предотвращения попадания воды и просачиваний в бетонные и каменные конструкции. Это тип цемента, похожий на раствор, который становится чрезвычайно острым и твердым после смешивания с водой. Как правило, некоторые химические реакции происходят в смеси воды и сухого гидравлического цемента. Важно понимать и правильно подобрать нужный состав для создания гидравлической бетонной смеси, ведь от этого зависит, насколько долго сможет простоять то или иное гидротехническое сооружение и способно ли оно противодействовать напору воды.

### Литература

1. Завротынская В.В., Тхазеплова Д.А., Шиховцов А.А. Современные способы ускорения набора прочности бетона // Электронный сетевой политематический журнал «Научные труды КубГТУ». – 2020. – № 8. – С. 641–649.
2. Современные технологии ускорения набора прочности бетона / Е.А. Лангнер [и др.] // Вестник евразийской науки. – 2020. – Т. 12. – № 5. – С. 36.
3. Кириченко В.А., Шиховцов А.А., Митин А.Б. Экономико-технологические аспекты применения полистиролбетона // В сборнике: Экономика и предпринимательство. – 2017. – 1204 с.
4. Судаков В.Б., Толкачев Л.А. Современные методы бетонирования высоких плотин. – М. : Энергоатомиздат, 1988.

### References

1. Zavrotynskaya V.V., Tkhaseplova D.A., Shikhovtsov A.A. Modern methods of accelerating concrete strength gain // Electronic network polythematic journal «Scientific works of KubGTU». – 2020. – № 8. – P. 641–649.
2. Modern technologies for accelerating concrete strength gain / Langner E.A.[et al.] // Bulletin of Eurasian Science. – 2020. – Vol. 12. – № 5. – P. 36.
3. Kirichenko V.A., Shikhovtsov A.A., Mitin A.B. Economic and technological aspects of the use of polystyrene concrete // In the collection: Economics and Entrepreneurship. – 2017. – 1204 p.
4. Sudakov V.B., Tolkachev L.A. Modern methods of concreting high dams. – M. : Energoatomizdat, 1988.