

БЕТОНИРОВАНИЕ В МОРСКОЙ ВОДЕ



CONCRETING IN SEA WATER

Мирная Дарья Сергеевна

студентка факультета гидромелиорации,
Кубанский государственный аграрный университет
им. И.Т. Трубилина
mirnaja.daria@yandex.ru

Выродова Ирина Геннадиевна

старший преподаватель,
Кубанский государственный технологический университет
vyrodova_ira@mail.ru

Аннотация. В статье описывается процесс подводного бетонирования в морской воде и основные способы защиты бетона.

Ключевые слова: бетонирование под водой, бетонные конструкции, морская вода, бетонирование в морской воде.

Mirnaya Daria Sergeevna

Student of the Faculty of Hydromelioration,
Kuban State Agrarian University
named after I.T. Trubilina
mirnaja.daria@yandex.ru

Vyrodova Irina Gennadievna

Senior Lecturer,
Kuban State Technological University
vyrodova_ira@mail.ru

Annotation. The article describes the process of underwater concreting in seawater and the main ways to protect the concrete.

Keywords: concreting under water, concrete structures, sea water, concreting in sea water.

П одводный бетон – это форма строительного материала, широко используемая в определенных формах проектов структурного проектирования. В сооружении, в котором подразумевается, что нижние части останутся под водой, следует использовать подводный бетон.

Бетонирование под водой обычно применяют при строительстве гидротехнических сооружений, например для днищ опускных колодцев, подводных частей опор мостов и других гидротехнических сооружений, возводимых в водоемах или в условиях высокого стояния грунтовых вод, а также при строительстве и ремонтных работах.

Укладка бетона под водой – это особая тема, к которой стоит относиться с особой осторожностью. Если происходит так, что бетонные сооружения должны быть построены ниже уровня воды, выбираются два способа, один из которых заключается в том, что вода может быть временно исключена из участка с помощью насосов, оборудования для обезвоживания, а другой состоит в опускании бетона в воду с использованием специальных методов.

Укладка бетона под водой представляет собой несколько проблем, хоть он и затвердевает под водой.

Самым сложным является предотвращение расслоения и потери цемента. Опалубку, за исключением более простых конструкций, трудно разместить точно, и во всех случаях она должна быть надежно закреплена. Ввиду этих трудностей подводное бетонирование обычно ограничивается массовыми неармированными работами, и всегда следует учитывать использование сборных блоков для всей работы или в качестве несъемной опалубки [1].

Основные требования для подводного бетонирования:

- Бетон нельзя укладывать под воду при температуре воды ниже 4 °С.
- Размещение производится в дамбах или формах.
- Требуется очистка фундамента с помощью гидравлических форсунок или насосов.
- Бетон нельзя помещать в проточную воду.
- Бетон не должен падать в воду.

Бетонные конструкции, построенные в морских условиях, подвергаются ряду химических и физических разрушений, так как они прямо или косвенно контактируют с морской водой. Поверхность планеты Земля на 71 % покрыта водными объектами. Почти 97 % покрыто только морской водой. Из этого можно сделать вывод, что различные гидротехнические и бетонные сооружения подвергаются контакту с морской водой, например через брызги, которые приносит ветер [2].

В состав морской воды входят различные части, вступающие в химические реакции с компонентами цементного бетона. Это приводит к повреждению и разрушению бетонных конструкций. $MgSO_4$ (сульфат магния), реагируя с соединением гидроксида кальция в цементе, образует сульфат кальция. После ряда нескольких химических преобразований образуется сульфалоюминат кальция, который является основной причиной воздействия химических реакция на различные бетонные конструкции, построенные с помощью подводного бетона.

Сульфаты разрушают бетон и вызывают его расширение, но из-за присутствия хлоридов в морской воде набухание бетона замедляется [4]. Следовательно, эрозия и потеря бетона происходят без особого расширения.

Стойкость бетона в морской воде можно повысить низким водоцементным соотношением, которое делает бетон непроницаемым. Вследствие этого поры в бетоне становятся очень маленькие, поэтому не способны удерживать морскую воду. Это предотвращает расширение из-за замерзания воды и кристаллизации соли в порах. Чтобы сделать его пригодным для строительства могут быть добавлены добавки, которые не должны содержать хлоридов. Если будут присутствовать хлориды, может произойти коррозия арматуры.

Если бетонная конструкция построена в морской воде, то наиболее пострадавшая часть конструкции расположена значительно выше отметки затопления. Область между низким и высоким уровнем воды менее затронута, в то время как область, которая постоянно погружается под воду, меньше всего подвергается воздействию. Причина такого поведения объясняется тем, что количество соленой воды откладывается в порах бетона из-за того, что морская вода контактирует с областью, где расположена отметка максимального уровня воды из-за колебания волн. Происходит такое, когда область с отметкой максимального уровня воды высыхает. В таком случае вода кристаллизуется в мелкие частицы соли, вследствие чего происходит разрушение бетона. Этот процесс напоминает замерзание воды в порах бетона в холодном климате, бетон разрушается и теряет свою прочность [3].

Литература

1. Комиссаров А.Н., Шиховцов А.А. Развитие ресурсосберегающих технологий в строительстве // В сборнике: Экологические, инженерно-экономические, правовые и управленческие аспекты развития строительства и транспортной инфраструктуры // Сборник статей Международной научно-практической конференции. ФГБОУ ВО «Кубанский государственный технологический университет», Институт строительства и транспортной инфраструктуры; ФГБОУ ВО «КубГТУ»; Международный центр инновационных исследований «OMEGA SCIENCE». – 2017. – С. 133–136.
2. 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.
3. Современные технологии ускорения набора прочности бетона / Е.А. Лангнер [и др.] // Вестник евразийской науки. – 2020. – Т. 12. – № 5. – С. 36.
4. Кириченко В.А., Шиховцов А.А., Митин А.Б. Экономико-технологические аспекты применения полистиролбетона // В сборнике: Экономика и предпринимательство. – 2017. – 1204 с.

References

1. Komissarov A.N., Shikhovtsov A.A. Development of resource-saving technologies in construction // In the collection: Environmental, engineering, economic, legal and managerial aspects of the development of construction and transport infrastructure // Collection of articles of the International Scientific and Practical Conference. Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Kuban State Technological University», Institute of Construction and Transport Infrastructure; FGBOU VO «KubGTU»; International Center for Innovative Research «OMEGA SCIENCE». – 2017. – P. 133–136.
2. Zavrotynskaya V.V., Tkhazeplova D.A., Shikhovtsov A.A. Modern methods of accelerating the strength gain of concrete // Electronic network polythematic journal «Scientific works of KubGTU». – 2020. – № 8. – P. 641–649.
3. Modern technologies for accelerating concrete strength development / E.A. Langner [et al.] // Bulletin of Eurasian Science. – 2020. – Vol. 12. – № 5. – P. 36.
4. 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.