
Восстановление разрушенных бетонных поверхностей гидротехнических сооружений гидроузлов на реке Оредеж

П.Е. Панютина¹

¹ Петербургский политехнический университет Петра Великого, 195251, Россия, г. Санкт-Петербург, Политехническая ул., 29

Информация о статье УДК 626

Аннотация

В настоящее время активно развиваются методы защиты бетонных и железобетонных поверхностей гидротехнических сооружений от различных разрушений, таких как отслоение, трещинообразование, каверны и другие, также модернизируются и создаются новые материалы, предназначенные для ремонта и улучшения физико-механических параметров обозначенных сооружений. В данной работе приведены результаты обследований поверхностей водосливных плотин и зданий ГЭС, входящих в гидроузлы на реке Оредеж, состояние которых на сегодняшний день не обеспечивает надежность и безопасность их дальнейшей эксплуатации. Были рассмотрены и представлены зоны бетонных сооружений, наиболее часто подвергающиеся разрушениям. Также были проанализированы основные причины возникновения деградации бетонных конструкций гидротехнических сооружений. По итогам работы сформулированы требования к материалам, а также различные методы восстановления и дальнейшей защиты разрушенных бетонных поверхностей обозначенных типов сооружений на примере Рождественского гидроузла, находящегося на реке Оредеж.

Ключевые слова:

Гидротехническое строительство, гидроузел, бетон, восстановление бетонной поверхности, зона переменного уровня, материалы, требования к материалам, причины разрушений.

Контактный автор:

1. +79213197675, linapolina557@gmail.com (Панютина Полина Евгеньевна, студент)

Гидроузлы на реке Оредеж представляют собой каскад из пяти бывших малых ГЭС, расположенных в Гатчинском районе Ленинградской области. Каскад состоит из Даймищенского, Рождественского, Сиверского, Белогорского и Вырицкого гидроузлов.

Цель данной статьи - оценить современное состояние бетонных сооружений гидроузлов на реке Оредеж и предложить методы восстановления разрушенных бетонных поверхностей в зоне переменного уровня.

Бетонные сооружения, входящие в состав Рождественского гидроузла, представлены паводковым водосбросом и зданием ГЭС [1].

Водосброс в надводной части в целом находится в удовлетворительном состоянии. Однако выявлен ряд дефектов, требующих проведения ремонтных работ:

- в нижнем бьефе устои и бычок частично утратили защитный слой бетона.
- бетон горизонтальной площадки водобоя разрушен - выщерблен, весь в кавернах. ГЭС руслового типа. Подводная часть здания выполнена из бутобетона, надводная из кирпича.
- Площадка перед зданием ГЭС в нижнем бьефе замусорена. Устои нижнего бьефа частично разрушены.

В результате обследования поверхностей бетонных сооружений водосливной плотины и здания ГЭС Рождественского гидроузла, можно сделать вывод, что на сегодняшний день не обеспечивается надежность и безопасность его дальнейшая эксплуатация [1].

Основными причинами разрушения бетона являются [2-4]:

- Механические (ударное воздействие)
- Химические (взаимодействие между щелочными составляющими цемента и заполнителя в бетоне)
- Физические причины (Замораживание и оттаивание, тепловое воздействие)
- Карбонизация (Дождевые осадки)
- Коррозийно-активные заполнители (При приготовление бетонной смеси-соли хлоридов)

Наибольшие разрушения бетона гидротехнических сооружений наблюдаются в зоне переменного уровня при наличии суровых климатических условий, т. е. при частой смене замораживания и оттаивания насыщенного водой бетона. И коррозия арматуры (влияние CO₂). Основной формой разрушения являются каверны в бетоне в пределах зоны переменного уровня.

Рассмотрим, одну из самых частых причин разрушения бетона- карбонизация[2-4].

Бетон впитывает углекислый газ, который разрушает арматуру. Коррозия, которая образуется при окислении стали, повышает ее объем, увеличивает внутреннее напряжение и как следствие, ведет к образованию трещин в бетоне и оголению ржавой арматуры.

Этапы восстановления бетонной поверхности:

1. Подготовка
 - Устранение деструктивного бетона до здорового
 - Устранение коррозии (при необходимости заменить арматуру)
2. Обработка ингибиторами

Функции и основные свойства ингибиторов:

 - Уменьшение скорости коррозии металла
 - Устойчивость к другим составляющим в среде
 - Устойчивость к температурным режимам
 - Эффективность при малой концентрации
3. Увлажнение бетона
4. Восстановление геометрии сооружения
5. Защита поверхности

Выводы по статье:

В результате проведенных исследований и изученных современных методов восстановления разрушенных бетонных поверхностей в зоне переменного уровня возможные следующие варианты восстановления:

- Создание на поверхности бетона водонепроницаемого экрана, поддерживающего эксплуатацию бетона сооружения (достигается нанесением на поверхность полимерных защитных композитов)
- Восстановление разрушенного бетона новым, высокотехнологичным бетоном (с морозостойкостью F600 и более, прочность до B80, водонепроницаемость W20)
- Создание на поверхности бетона слоя из гидроизоляции

А также, обозначены требования к используемым материалам[4,5]:

- Однокомпонентный материал
- Отсутствие усадки (отсутствие трещин)
- Простота использования
- Сильная адгезия (механическое сцепление)

- Незначительная пористость (для защиты арматуры)
- Светлый раствор (эстетическое требование)
- Возможность использования при малой и большой толщине, сочетаемость с покровными растворами
- Продукт отвечающий нормам

Литература

- [1]. Рабочий проект. //Капитальный ремонт гидротехнических сооружений// Рождественский гидроузел. ООО НПП «Шельф»
- [2]. ГОСТ 32016-2012. //Межгосударственный стандарт// Материалы и системы для защиты и ремонта бетонных конструкций.
- [3]. Ремонт бетонных сооружений гидроэлектростанции Кахлет. «Bautechnik», 1960, февраль, Т.37, №2, стр. 41-49.
- [4]. Репкин В.П. Ремонт гидротехнических сооружений гидроэлектростанций, М.-Л., Госэнерго издат, 1952, 214 стр.
- [5]. Рекомендации по ремонту и гидроизоляции бетонных и железобетонных конструкций гидротехнических сооружений материалами «ЦМИД» - 2-е изд.,дополн. - СПб, ЗАО «НП ЦМИД», 2010, - 50стр.

Панютина П.Е., Восстановление разрушенных бетонных поверхностей гидротехнических сооружений гидроузлов на реке Оредеж // Alfabuild. 2017. №2 (2). С. 70-73

References

- [1]. Rabochiy proyekt. //Kapitalnyy remont gidrotekhnicheskikh sooruzheniy// Rozhdestvenskiy gidrouzel. ООО NPP «Shelf»
- [2]. GOST 32016-2012. //Mezhhgosudarstvennyy standart// Materialy i sistemy dlya zashchity i remonta betonnykh konstruksiy.
- [3]. Remont betonnykh sooruzheniy gidroelektrostantsii Kakhlet. «Bautechnik», 1960, fevral, T.37, №2, str. 41-49.
- [4]. Repkin V.P. Remont gidrotekhnicheskikh sooruzheniy gidroelektrostantsiy, M.-L., Gosenergo izdat, 1952, 214 str.
- [5]. Rekomendatsii po remontu i gidroizolyatsii betonnykh i zhelezobetonnykh konstruksiy gidrotekhnicheskikh sooruzheniy materialami «TsMID» - 2-ye izd.,dopoln. - SPb, ZAO «NP TsMID», 2010, - 50str.

Paniutina P.E. Restoration of the destroyed concrete surfaces of hydrotechnical structures of hydroelectric complexes on the Oredezh River. 2017, 2 (2), Pp. 70-73(rus)

Restoration of the destroyed concrete surfaces of hydrotechnical structures of hydroelectric complexes on the Oredezh River

P.E. Paniutina¹

¹Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University, 29 Politechnicheskaya St., St. Petersburg, 195251, Russia

Article info

Abstract

Currently actively developing methods of protection of concrete and reinforced concrete surfaces of hydraulic structures from various damage such as delamination, cracking, cavities, and others, as moderniziruyutsya and new materials intended for repair and improvement of physico-mechanical parameters of the identified structures. In this work we present the results of the surveys of the surfaces of weirs and power houses belonging to the waterworks on the river Oredezh, a condition which today is not ensures the reliability and security of their ongoing operation. Were considered and represented zones of concrete structures most often subjected to destruction. It was also analyzed the main causes of degradation of concrete structures of hydraulic structures. Following the results of work requirements materials and different methods of restoration and further protection of the destroyed concrete surfaces designated types of structures on the example of the Rozhdestvensky of the dam located on the river Oredezh.

Keywords:

Hydrotechnical construction, waterworks, concrete, concrete surface restoration, variable level zone, materials, material requirements, causes of destruction

Corresponding author:

1. +79213197675, linapolina557@gmail.com (Paniutina Polina, Student)