

Основной социальной целью такого преобразования проектного процесса (в рамках рассматриваемой природно-территориальной единицы) является достижение сбалансированной структуры природных и антропогенных компонентов территориального комплекса, обеспечивающей пропорциональное развитие всех отраслей народного хозяйства без ущерба для окружающей среды.

#### Список литературы

1. Об охране окружающей среды : Федеральный закон от 10 января 2002 г. № 7-ФЗ.
2. Об особо охраняемых природных территориях : Федеральный закон от 14.03.1995 г. № 33-ФЗ; с изм. от 10.05.2007 г.).
3. Градостроительный кодекс Российской Федерации : от 29 декабря 2004 г. № 190-ФЗ.
4. Атлас Астраханской области / Федеральная служба геодезии и картографии России. М., 1997.
5. Краснощекова Н. С. Формирование природного каркаса в генеральных планах городов. М. : Архитектура – С, 2010.

УДК 691-419

## МОДИФИКАЦИЯ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ КОНСТРУКЦИЙ ПУТЕМ УСТРОЙСТВА БАРЬЕРНОГО СЛОЯ С ПРИМЕНЕНИЕМ ОПОК КАМЕННОЯРСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ. ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ

*Ю. Г. Кожевникова, В. Д. Баимачников*

*Астраханский инженерно-строительный институт (Россия)*

Проблемы непроницаемости заглубленных и полузаглубленных конструкций в основном решаются путем устройства гидроизоляционных слоев, а также использованием при возведении конструкций гидротехнических бетонов.

В статье предлагается новый способ формирования слоистой структуры ограждающей конструкции введением защитного слоя с использованием в качестве минеральной добавки опок Каменоярского месторождения Черноярского района Астраханского области.

**Ключевые слова:** гидроизоляция, опоки Каменоярского месторождения Черноярского района Астраханской области, алюмосиликаты, адгезия, защитный слой, физические и химические характеристики.

The problems of impermeability buried and semiburied structures in the core are solved by the device of the waterproofing layer, as well as the use of rd in the construction of hydraulic structures of concrete. The paper proposes a new method of forming a layered structure of cladding the introduction of the protective layer by using as a mineral additive of flasks Kamennoyarski field in Chernoyarsky district of Astrakhan region.

**Keywords:** waterproofing, flasks of Kamennoyarskogo field in Chernojarsky district of Astrakhan region, aluminosilicates, adherence, protective layer, the physical and chemical characteristics.

Одной из наиболее сложных и специфических проблем воздействия на грунтовые массивы, конструкции и сооружения, работающие в грунтах и на стыке сред, является проблема засоленности.

Действие солей особенно опасно в период кристаллизации. Даже насыщенные растворы не разрушают бетонные и каменные конструкции так значительно, как соли, остающиеся после испарения влаги. При кристаллизации солей, растущие кристаллы разрушают конструкцию. Многократное и длительное увлажнение конструкций, сопровождающееся испарением влаги, приводит к их разрушению [1].

Конструктивные элементы фундаментов и цокольных частей зданий подвергаются воздействию коррозии III вида, которое происходит вследствие накопления в порах и капиллярах бетона кристаллов солей. Такое накопление происходит по двум причинам:

- в результате химических реакций взаимодействия агрессивной среды и составных частей цементного камня;
- в результате приноса солей извне и выделения их из раствора при постепенном испарении влаги.

Увеличение жизненного цикла заглубленных и полузаглубленных конструкций зданий и сооружений выполняется путем устройства устойчивых гидроизоляционных завес с использованием заделок из перемятой жирной глины-глиняных замков.

Конструктивные решения железобетонных элементов включают в себя понятие «толщины защитного слоя». Защищать следует не только арматурный остов, но и собственно искусственный конгломерат-бетон, который интенсивно разрушается при работе конструкции в условиях агрессивных сред.

Сопротивление строительных материалов зависит от многих факторов, наиболее важным, с точки зрения непроницаемости, являются диаметр капилляров, механический состав и состав поглощенных оснований. Очевидно, материалы с неравномерным грубым механическим составом будут оказывать меньшее сопротивление, чем материалы, богатые высокодисперсными материалами.

В настоящее время в технологии строительного производства все шире используются композитные материалы. Целенаправленный поиск и создание таких материалов всегда сводится к системным эмпирическим исследованиям по изучению совокупностей физико-технических свойств.

Авторами разработано и экспериментально апробировано устройство по созданию бесщебеночного барьерного слоя в строительных конструкциях, где в качестве минеральной добавки в материал защитного слоя вводились опоки Каменноярского месторождения Черноярского района Астраханской области.

Особенность предложенного решения состоит не только в способе включения в работу конструкции материала защитного слоя (заявка на патентование полезной модели № 2014142628), но и в том, насколько частицы минерального наполнителя сопоставимы с размерами зерен цементного вяжущего, т. к. основным условием эффективности работы слоистого конгломерата является достижение адгезии на границе слоев в процессе изготовления конструкции.

Условие тонкого измельчения добавки существенно, т. к. при соотношении с частицами вяжущего 1,0:1,0; 1,0:1,2; 1,0:1,5 (Ц:Д), значительно возрастает вероятность получения барьерного слоя высокой плотности. Тонкость помола способствует также увеличению пластичности растворной смеси.

С целью изучения свойств бесщебеночного раствора барьерного слоя была создана опытная партия стандартных образцов с размерами ребра 15 см и толщиной защитного слоя 1–1,5 см, со стороны предполагаемого воздействия агрессивных сред. Дополнительно были изготовлены пластины из однотипного раствора толщиной 1–1,5 см для определения таких характеристик как плотности и водопоглощения по массе.

Во время лабораторных испытаний были получены оптимальные процентные соотношения составляющих материала защитного слоя.

Плотность материала защитного слоя находится в пределах 2100–2350 кг/м<sup>3</sup>, что практически соответствует характеристикам тяжелого бетона.

Для определения минералогического состава опок существенное значение имеет молекулярное отношение SiO<sub>2</sub>: R<sub>2</sub>O<sub>3</sub> (полуторные оксиды), которые для Каменоярских опок больше четырех и изменяется в пределах от 5,8 до 10. Подобное молекулярное отношение характерно для глин и опок монтмориллонитового состава.

По химическому составу опока характеризуется следующими значениями, %: SiO<sub>2</sub> – 75–85, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> – до 2-х, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> – 0,5–1,5, H<sub>2</sub>O – 0–0,5. Другие элементы присутствуют в незначительных количествах [2–4].

Качество материала соответствует требованиям нормативных документов СанПин 2.1.4.2652-10, СанПин 2.1.4.1074-01, ТУ 2164-001-51652069-2001 и подтверждено сертификатом соответствия № 0076099 (№ РОСС RU.АИ01.Н00158).

Кроме того, следует рассмотреть данный материал с точки зрения экономической составляющей. В современных условиях очень важным фактором является использование местных, относительно дешевых материалов, их вовлечение в производство будет способствовать развитию промышленности строительных материалов.

Так, стоимость 1 кг тонкомолотой опоки находится в пределах 35 руб., тогда как достаточно широко используемый материал серии «Пенетрон» стоит, в зависимости от модификации, 250–300 руб. за один килограмм.

Таким образом, можно сделать вывод о необходимости продолжения исследований свойств разработанных составов, промышленном внедрении технологии, проведении натуральных испытаний в условиях воздействия агрессивных сред, проведения сравнительной оценки гидрофизических и механических характеристик разработанного материала с известными аналогами, оценки экономической эффективности применения.

#### Список литературы

1. Кожевникова Ю. Г., Алыков Н. М., Алыкова Т. В. Инженерно-геологические особенности диффузии растворов солей в грунтах // Геология, география и глобальная энергия. 2011. № 4. С. 75–84.
2. Джигола Л. А., Симакова Ю. М. Моделирование инженерного геохимического барьера для концентрирования ионов ртути на основе изучения сорбционных и диффузионных равновесий // Геология, география и глобальная энергия. 2009. № 2 (33).
3. Алыкова Т. В., Фидурова С. Н., Шатохина И. В. Очистка воды и атмосферного воздуха сорбентом СВ-100 // Экологические системы и приборы. 2005. № 8. С. 12–16.
4. Опoки Астраханской области : монография / Н. М. Алыков, Н. Н. Алыков, Т. В. Алыкова, К. Ю. Садомцев, Н. И. Воронин, В. И. Кляев ; под ред. Н. М. Алыкова. Астрахань : Изд. дом «Астраханский университет», 2005. 139 с.

УДК 72

## ДИГИТАЛЬНАЯ АРХИТЕКТУРА

*М. С. Медведева*

*Астраханский инженерно-строительный институт (Россия)*

Современная архитектура в процессе своего становления проходила множество этапов. В данный момент она развивается и движется в двух направлениях: первое – работа в рамках традиции, второе – новаторство. Современное же здание часто является соотношением этих векторов в конкретных условиях. Однако в последнее время верх берет второе направление. В этой статье речь пойдет о возникшем относительно недавно, молодом новаторском направлении «Дигитальная архитектура». Также будут рассмотрены постулаты и основные черты цифровой архитектуры, приведены примеры конкурсных работ. Акцент всей статьи будет сделан на проблемы, присущие этому направлению.

*Ключевые слова:* цифровая архитектура, дигитальная архитектура, современная архитектура, компьютерное моделирование, постулаты дигитальной архитектуры, интеграция в реальную среду, эстетический аспект проектирования, проблема авторства.

Modern architecture in the process of its formation had having a lot of steps. Currently it develops and moves in two directions: the first - work within the tradition, and the second - innovation. The modern building is often the ratio of these vectors in specific conditions. Recently, however, it takes the top of the second direction. In this article, we will focus on the arisen relatively recently, a young innovative direction "Digital architecture". It will also consider the postulates and the main features of digital architecture, the buildings are examples of entries. The focus of the entire article will be on the problems inherent in this area.