

ВЛИЯНИЕ ПЕРИОДОВ УВЛАЖНЕНИЯ НА ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ОЧИСТНЫХ СООРУЖЕНИЙ

Р.Ю. ДОЛОМАНИУК

*Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель,
dolomanuikroman@mail.ru*

Бетон давно получил широкое распространение в строительстве различных зданий и сооружений. Широкое применение бетона в строительстве обусловлено большими возможностями, которые предоставляет этот материал строителю.

Применяя различные цементы и устанавливая величину водоцементного отношения, можно получать в широких пределах желаемую прочность бетона; соответствующим выбором заполнителей и их состава достигается изменение его средней плотности (объемной массы).

Подбирая цементы, заполнители, химические и минеральные добавки, можно получать бетоны различной стойкости и долговечности в любых условиях эксплуатации, включая воздействие агрессивных сред.

Степень агрессивного воздействия на бетонные и железобетонные конструкции определяется: для жидких сред – наличием и концентрацией агрессивных агентов, температурой, напором или скоростью движения жидкости у поверхности; газовых сред – видом и концентрацией газов, растворимостью их в воде, влажностью и температурой среды; твердых сред (соли, аэрозоли, пыли) – дисперсностью, растворимостью в воде, влажностью окружающей среды.

Цель работы – анализ длительности и периодичности природного увлажнения железобетонных элементов на скорость карбонизации бетона.

В Беларуси преобладает умеренно континентальный климат с частыми атлантическими циклонами; с мягкой и влажной зимой, теплым летом, сырой осенью. Средняя температура изменяется в зависимости от регионов Беларуси от 7,4 °С на юго-западе до 4,4 °С на северо-востоке. Средняя температура января колеблется от минус 4–8 °С, июля – от плюс 17–19 °С [1].

Годовое количество атмосферных осадков составляет 550–650 мм на низинах и 650–750 мм на равнинах и возвышенностях. 70 % осадков в виде дождя выпадает в апреле – октябре. Количество снежных дней в Беларуси от 75 на юго-западе до 125 на северо-востоке. Максимальная высота снежного покрова соответственно от 15 до 30 см.

Суммарное испарение с севера на юг страны за май – октябрь для центральной и южной частей имеет среднее значение 375 мм [2]. Рассчитывая по формуле, получаем

$$K_y = \frac{R}{E} = \frac{650}{375} = 1,73,$$

где K_y – коэффициент увлажнения; R – среднегодовое количество осадков, мм; E – величина испаряемости (количество влаги, которое может испариться с водной поверхности при данной температуре), мм.

Наибольшие показатели скорости карбонизации железобетонных конструкций регистрируются при коэффициенте влажности воздушной среды на уровне 50–60 %. Пленочная влага, наполняющая поры поверхности бетонной конструкции, по мере увеличения создает условия для негативных реакций. В то же время микрокапиллярные поры материала к этому моменту не должны быть заполнены. И, напротив, относительная влажность порядка 25 % практически исключает процесс карбонизации по причине недостатка влаги. Верхний же предел, близкий к 100 %, тоже неблагоприятен к данной химической реакции. Связано это с тем, что в микропорах идут процессы капиллярной конденсации пара, снижающие возможность диффузной проницаемости.

Установлено, что коэффициент влияния влажности в течение времени от глубины карбонизации снижается 0,4 до 0,08 мм и имеет тренд логарифмической зависимости со степенью достоверности 0,98 коэффициента аппроксимации.

Таким образом, анализ экспериментальных данных по глубине карбонизации бетонных конструкций показывает, что влияние окружающей среды на бетон изменяется с метоположением элементов в конструкции [4]. Установлено, что природное увлажнение железобетонного элемента снижает скорость карбонизации.

Список литературы

1 Охрана окружающей среды в Респ. Беларусь : статический сб. ; редкол. : И.В. Медведова (пред.) [и др.]. – Минск : Нац. статистический комитет Респ. Беларусь, 2017. – 235 с.

2 **Волчек, А.А.** Суммарное испарение на территории Беларуси и его прогнозные оценки / А.А. Волчек, Д.Н. Дашкевич // Вестник Брестского государственного технического университета. – 2012. – № 2. – С. 23–27.

3 Справочник по климату Беларуси. Осадки / Республиканский центр по гидрометеорологии, контролю радиоактивного загрязнения и мониторингу окружающей среды; Гос. климатический кадастр (Ч. 2). – Минск, 2017. – 64 с.

4 **Васильев, А.А.** Исследование влияния природного увлажнения на скорость карбонизации бетона / А.А. Васильев, В.Н. Прохоренко // Строительство и восстановление искусственных сооружений : материалы Междунар. науч.-техн. конф. Ч. 1 ; под общ. ред. А. М. Куксо. – Гомель : БелГУТ, 2018. – 323 с.

5 Прочность, трещиностойкость и долговечность конструкционного бетона при температурных и коррозионных воздействиях : [монография] / под ред. С. Н. Леоневича. – Минск : БНТУ, 2016. – 204 с.

DEPENDENCE OF HUMIDIFICATION PERIODS ON THE PHYSICAL AND MECHANICAL PROPERTIES OF REINFORCED CONCRETE ELEMENTS OF SEWAGE TREATMENT PLANTS

R.U. DOLOMANUYK

Belarusian State University of Transport, Gomel

УДК 628.1

ОЦЕНКА РАБОТЫ ВТОРИЧНЫХ ОТСТОЙНИКОВ

О.Н. ДРОЗД

*Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель,
olga_drozhd01@mail.ru*

Очистка сточных вод в биореакторах с активным илом в зависимости от работы вторичных отстойников. Вторичные отстойники должны обеспечивать эффективное осаждение иловой смеси и ее возврат в биореактор (аэротенк) [1]. В то же время очищенная вода из вторичных отстойников должна содержать минимальное количество взвешенных веществ перед сбросом в водоем или перед поступлением на сооружения доочистки и обеззараживания. От их работы зависит эффективность очистки системы в целом.

Целью работы является определение параметров, позволяющих контролировать работу вторичных отстойников.

Для оценки работы вторичных отстойников используются следующие показатели: гидравлическая нагрузка на поверхность отстойников, концентрация и вынос взвешенных веществ в очищенной воде, концентрация возвратного ила и влажность осадка, уровень стояния ила в отстойнике, доза ила в аэротенках, иловый индекс [1, 2]. Также можно использовать показатель нагрузки по сухому веществу на поверхность вторичных отстойников.

На эффективность работы вторичных отстойников влияют:

– гидродинамические потоки – вторичные отстойники более чувствительные к нагрузкам по объему и неравномерности притока сточных вод, чем первичные, так как они более нагружены из-за циркулирующего потока возвратного ила, а он является более подвижным и легче загнивающим осадком, чем сырой;

– тип применяемых отстойника и системы сбора осадка;

– характеристики активного ила (зольность, седиментация, флокуляция) и биологические процессы (денитрификация, гниение и др.).

На рисунке 1 представлен вторичный отстойник в технологической схеме очистной станции с производительностью 129300 м³/сут.