

Тоннель второй линии метрополитена, которая была введена в эксплуатацию в 1985 г., проходит под частью фундаментов здания, вызывает дополнительные вибрационные воздействия. Неравномерные осадки фундаментов стабилизировались в течение года.

В ходе работы проведено вскрытие участков кровли, несущих напрягающих вант, якорных тяг, выполнен теплотехнический расчет кровли, проверочный расчет несущих вант покрытия, а также геодезические измерения гиперболического параболоида покрытия.

Установлено, что утеплитель, стяжка, армоцементные плиты, несущие тросы находятся в увлажненном состоянии. Коррозионный износ несущих вант покрытия не превышает 5% сечений.

Проверочный расчет позволяет утверждать, что с учетом выявленного коррозионного износа несущая способность вантового покрытия обеспечена. При этом учтено предварительное натяжение вант на величину 15% от несущей способности. В исполнительной документации значение предварительного натяжения не указано.

Кровля здания находится в состоянии не пригодном к дальнейшей эксплуатации. Теплотехнические свойства кровли не соответствуют требованиям ДБН В.2.6-31:2006 «Тепловая изоляция зданий», что требует полной замены.

В ходе разработки проекта замены кровли необходимо предусмотреть устройство деформационного шва на границе опорного контура и вантового покрытия. При выборе типа кровли следует учесть ее разноуклонность.

Необходимо вести систематические геодезические наблюдения (мониторинг) состояния покрытия и опорного контура здания.

ИСТОЧНИКИ БИОГЕННЫХ ЭЛЕМЕНТОВ, ВЫЯВЛЯЕМЫХ В ПРОДУКТАХ КОРРОЗИИ БЕТОНА ПРОМЫШЛЕННЫХ СООРУЖЕНИЙ

Юрченко В.А., Бригада Е.В., Петришко М.В.

Харьковский национальный университет строительства и архитектуры

Биогенная коррозия является серьезной угрозой надежности и долговечности бетонных сооружений поскольку, механизм ее воздействия и различные конструктивы существенно отличается от химического. Одним из характерных проявлений агрессивных биогенных воздействий на бетон является снижение pH бетона (подкисление) и накопление в продуктах коррозии соединений биогенных элементов – азота и фосфора, при биогенной

серникоислотной коррозии – соединений серы. В то же время, источником соединений различных соединений азота (карбамида, нитратов и др.) в бетоне являются различные пластификаторы, которые в настоящее время широко используются для ускорения схватывания бетона. Однако в этом случае концентрация соединений азота намного ниже, чем при биогенных воздействиях.

Целью настоящей работы являлась экспериментальная идентификация причин растрескивания бетонных конструкций, предназначенных для хранения силоса, выявление и идентификация биогенных агрессивных воздействий на этот конструктив.

Методы исследований – химический анализ бетона кернов, извлеченных из сооружений, и эталонного образца бетона: определение pH и содержания в образцах CaO, сульфатов и соединений азота (NH_4^+ , NO_2^- , NO_3^-) согласно методикам, рекомендуемым нормативными документами Украины.

После возведения бетонных конструкций, предназначенных для хранения силоса, через месяц на стенках сооружения были обнаружены мелкие трещины. Введение в эксплуатацию таких сооружений представлялось чрезвычайно опасным. Поэтому провели химическую и материаловедческую экспертизу бетона аварийных сооружений.

Результаты материаловедческих исследований свидетельствовали о высоком качестве бетонных образцов, контролируемом по показателям схватываемость и механическая прочность. Результаты химического анализа бетонных образцов представлены в табл.

Как видно из данных табл., содержание CaO в исследуемых образцах несколько ниже, чем в эталонном (см. табл. 1).

Таблица 1. Данные химического анализа проб бетона

Шифр пробы	pH пробы	Содержание CaO в просеянной пробе, %	Концентрация S в прос. пробе по SO_3 , %	Наличие NH_4^+
1	11,91	16,8	3,2	+
2	12,4	17,9	3,0	-
3	11,81	16,8	3,4	-
4	11,75	10,0	3,1	++
5	11,73	19,6	2,8	-
6	11,9	19,04	2,8	-
7	12,47	19,6	2,7	-
8	11,65	14,0	3,2	++
Эталон	12,56	22,4	3,4	-

В просеянном бетоне эталонного образца содержание СаО составляло 22,4 %. С учетом того, что около 50% массы просеянного образца было представлено мелкими фракциями песка, содержание СаО в цементе составляло около 45%. А содержание СаО в просеянном бетоне исследуемых образцов составляло от 10,0 до 19,6 %. рН исследованных образцов бетона был существенно ниже рН эталона. Причем, в некоторых образцах рН находился в пределах надежного состояния арматуры (11,5). Эти данные могут свидетельствовать, либо о процессе кислотной агрессии (химической или биогенной), которая сопровождается выщелачиванием кальция и подкислением бетона, либо об использовании при изготовлении бетона шлакоцемента. Однако продолжительность эксплуатации сооружений была слишком незначительной для развития не только биогенных процессов, но и химических воздействий.

Это подтвердили данные анализа концентрации сульфатов. Существенные различия в содержании сульфатов в образцах бетона и эталонного образца отсутствовали, их концентрация (по SO_3) в пробах находилась в пределах допустимых значений для цемента.

В некоторых исследуемых образцах были выявлены следы аммонийного азота. Самые активные виды биогенной коррозии, обусловлены воздействием бактерий, образующих либо серную кислоту (тионовые бактерии), либо азотную кислоту (нитрифицирующие бактерии). Окисленные формы азота - NO_2^- , NO_3^- в образцах бетона не были выявлены.

Полученные результаты (отсутствие повышенных концентраций сульфатов и нитратов в образцах) свидетельствуют об отсутствии биогенной агрессии (сернокислотной и азотнокислотной). Содержание СаО и относительно низкое значение рН образцов бетона свидетельствовали об особенностях применяемого цемента, присутствие следов соединений азота в образцах - о применении азотсодержащих ускорителей схватывания. Данные, представленные ЖБК - изготовителем бетона - подтвердили использование зарубежного гиперпластификатора при изготовлении исследуемого бетона. Таким образом, по заключению материаловедов, причиной трещинообразования являлось чрезвычайно высокая схватываемость бетона при недостатке вяжущего материала.