стоянными или менять температуру и относительную влажность воздуха таким образом, чтобы их сочетание обеспечивало неизменное равновесное влагосодержание материала.

Другим (динамическим) критерием для выбора параметров внутреннего воздуха является минимизация потоков теплоты и влаги через определенный слой ограждения. В качестве такого слоя обычно принимают внутреннюю поверхность стен, сводов с находящимися на них монументальными росписями или декором [1,5,7].

Для снижения градиента влажности от наружной к внутренней поверхности стены предлагается применить электроосмотическое устройство, которое воздействует электромагнитным полем на коллоидную жидкость, находящуюся в порах кирпича.

При создании и поддержании температурно-влажностного режима подклета православного храма сталкиваются со сложностью расчета теплотехнических характеристик ограждающих конструкций из-за отсутствия точных сведений о свойствах древних материалов, неодинаковой толщиной ограждающих конструкций по высоте здания, необходимостью приведения строительной конструкции в состояние равновесной влажности, которая приводит к увеличению срока службы материала, снижению теплопотерь и, следовательно, повышению энергоэффективности. Так же оказывает влияние неравномерный режим использования помещений (количество прихожан в будние дни и по православным престольным праздникам может отличаться в десятки раз).

Список литературы

1. СП 31-103-99. Здания, сооружения и комплексы православных храмов / Госстрой России. – М., АХЦ «Арххрам», ГУП ЦПП, 2000. – 34 с.

2. Кочев, А. Г. Основные зависимости для расчета тепловлажностных характеристик, влияющих на микроклимат и сохранность подклетов православных храмов / А.Г. Кочев, О.В. Пасякина // Прив. научн. журнал. – 2007. – № 3. – С. 75-82.

3. Кочев, А.Г. Задачи, решаемые при разработке микроклиматических условий в церквах / А.Г. Кочев // Известия вузов. Строительство. 1999. № 6. С. 88-93.

4. Кочев, А.Г. Инженерная методика расчета требуемого воздухообмена в православных храмах / А.Г. Кочев, Ю.В. Осипов // Известия вузов. Строительство. – 2004. – № 3.- С. 63-67.

5. СНиП 23-02-2003. Тепловая защита зданий / Госстрой России. – М., ФГУП ЦПП, 2004. – 26 с.

6. СНиП 41-01-2003. Отопление, вентиляция и кондиционирование / Госстрой России. – М., ФГУП ЦПП, 2004. – 76 с.

7. СТО 00044807-001-2006. Теплозащитные свойства ограждающих конструкций зданий.

8. Сизов, Б. Т. Теплофизические аспекты сохранения памятников архитектур / Б. Т. Сизов // АВОК. 2002. № 1. – С. 24-28.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ И ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОЛНОТЫ КАТОДНОЙ ЗАЩИТЫ ТЕПЛОПРОВОДОВ

Кочешкова Л.Г., Кочева М.А.

Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет, Нижний Новгород, e-mail: kocheshkov.grigorii@mail.ru

Экономисты в разных странах постоянно делают попытки оценить ущерб от коррозии для народного хозяйства. В современной экономической обстановке большим спросом пользуются те технологии, которые обеспечивают продление срока эксплуатации от коррозионного разрушения.

Защита от коррозии стальных труб тепловых сетей имеют свою специфику (высокие параметры теплоносителя, переменный режим работы, соответствующие деформации трубопроводов) и поэтому решается особо – с учетом коррозионной и технической характеристики теплоизоляционного покрытия.

Подземные стальные трубопроводы, как правило, защищают от коррозии с помощью изоляционных материалов. К сожалению, с течением времени изоляция подвержена старению, образуются микротрещины, микропоры, она постепенно разрушается, и в местах ее повреждений возникают процессы электрохимической коррозии. В лабораториях научно доказано, что если с помощью катодного тока снизить значение потенциала труба-грунт до значения от минус 0,87 до минус 1,1 Вольт, то скорость коррозии становится пренебрежительно малой.

В производственных условиях измерение потенциалов затруднено. Поэтому результаты измерений нередко приводят к ошибочным заключениям при экспертизе полноты катодной защиты [1].

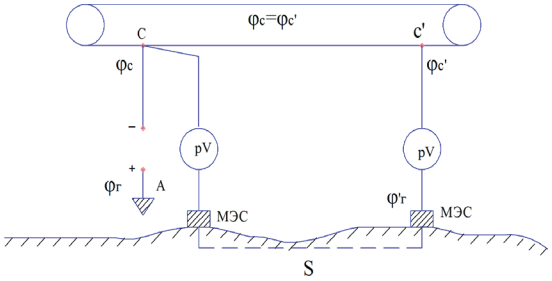

Рис. 1. Схема к оценке полноты катодной защиты

Например, в точке С потенциал стального подземного сооружения равен φс, тогда потенциал грунта на обкладке двойного слоя установится потенциал равный по величине φс, но противоположный по знаку, т. е. $|\varphi_c| = |-\varphi_г|$. В тоже время потенциал в точке C' на некотором расстоянии S (км) от точки дренажа (рис. 1), потенциал трубопровода, по причине выноса потенциала, будет оставаться практически равным φс, т. е. , в отличии от потенциала грунта $\varphi_г'$ в той же точки φ_c'.

Поэтому $U_{изм} = \varphi_c - \varphi_c' (-\varphi_г + \varphi_{мэс})$ для точки C (в точке дренажа). Для отдаленной точки C' при $\varphi_c \approx \varphi_c'$ и $\varphi_г' \approx 0$, а $\varphi_{мэс}$=const, получим измеряемое напряжение в точке дренажа всегда $U_{изм} > U'_{изм}$, хотя потенциал φ_c' на большом расстоянии S практически, как выше отмечено, остается равным $\varphi_c \approx \varphi_c'$.

Таким образом, измеряемый потенциал по длине трубопровода не позволяет в полной мере судить о полноте катодной защиты.

Трубопровод защищен при условии $iA=iK=0$ или $iC=iA=i\approx 0$, а не при условии $|\varphi_c| = |-\varphi_г|$.

В настоящее время используется контроль полноты катодной защиты, опираясь на косвенные измерения потенциального состояния защищаемого сооружения. Такие измерения приводят часто к ошибочным выводам, снижению надежности и безопасности эксплуатации теплопроводов. На рис. 2 представлена принципиальная схема системы катодной защиты.

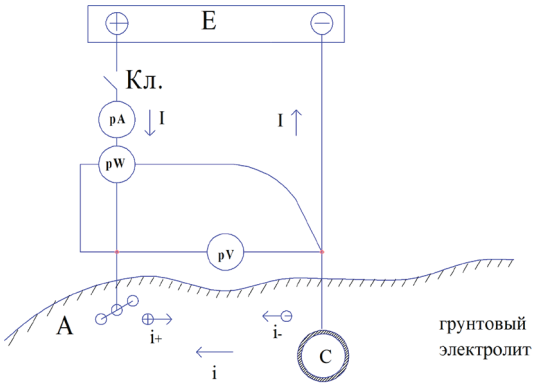

Рис. 2. Принципиальная схема катодной защиты

Описание эксперимента

Если ключ Кл отключен, мы имеем два источника. Один источник выпрямленного напряжения с ЭДС *E* – источник катодной защиты и другой источник тока, образованный гальваническими токами *i*+, *i*– защищаемого сооружения *C* и анодного заземления *A*. Одновременно заметим, что локализовать гальванический источник с показателями его электрических параметров с высокой для практики точностью не удаётся. Хорошо известно, что в любой электродной системе, в том числе и в системе катодной защиты ток обусловлен одновременным и противополярным движением анионов и катионов. Другого тока в электролитах не образуется.

Если Кл включен, амперметр *pA* зафиксирует ток I в цепи системы катодной защиты, но не ток i в электролите; вольтметр зафиксирует падение напряжения под воздействием суммарного значения токов i- и i+, но не напряжение источника; ваттметр зафиксирует *P* полную активную мощность, поскольку *P*=*P*+ + *P*–, где P+ – затраченная электромагнитная энергия = *IE* на превращение химической энергии в гальваническом элементе и *P* – на преобразование в теплоту.

Таким образом, прямыми измерениями можно получить основные и достаточные данные для анализа и контроля полноты катодной защиты.

Список литературы

1. Палашов В.В. Расчет полноты катодной защиты: монография / В.В. Палашов. – Л.: Недра, 1988. – 137 с.

СВОЙСТВА КЛАДОК ИЗ ОПИЛКОБЕТОННЫХ КАМНЕЙ ПРИ ДЛИТЕЛЬНОМ НАГРУЖЕНИИ

Лихачев А.В., Лихачева С.Ю.

Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет, Нижний Новгород, e-mail: lihsvetlana@yandex.ru

Известным фактом является наличие существенных деформаций ползучести в каменных конструкциях из искусственных камней. Разные по величине деформации составляющих приводят к снижению прочности кладки в целом [1]. Поэтому при изучении длительной прочности любой кладки учет деформаций ползучести представляет важную задачу. Естественно, необходим этот учет и при определении основных характеристик кладок на естественных заполнителях или деревобетонных кладок, свойства которых подробно описаны авторами в [2].

Коллективом ученых ННГАСУ были проведены экспериментальные исследования прочности и деформативности кладок из всех видов деревобетонов на мягких отходах древесины. Виды и размеры изученных столбов, а также ход и длительность экспериментов представлены в [3, 4, 5].

В результате измерений в разные моменты времени была определена зависимость относительных деформаций ползучести от начального относительного уровня напряжений. Оказалось, что характер кривых ползучести имеет сходство с кривыми, которые описывают поведение при длительном загружении бетонных конструкций. Это сходство легко заметить при анализе графиков зависимости относительных деформаций ползучести от времени для разных уровней нагружения столбов из опилкобетонной кладки (рис. 1) [4].

Сравнение этих кривых показывает, что на начальных стадиях эксперимента происходит быстрое нарастание деформаций ползучести, а после 120 суток для всех столбов (вне зависимости от значения сжимающей нагрузки) наблюдается затухание деформаций ползучести. Естественно, чем выше напряжение, тем более крутой вид имеет кривая. Самая верхняя на рис. 1 относится к уровню напряжений, соответствующих половине значения для среднего предела прочности кладки $\overline{R}_U$.

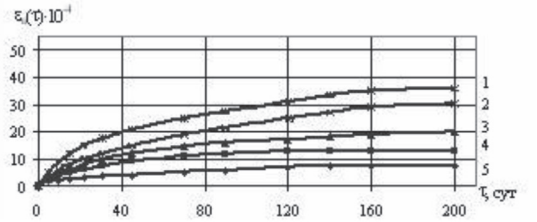

Рис. 1. Графики относительных деформаций ползучести, построенные для разных уровней напряжений сжатия

Но идентичность вида графиков позволяет сделать вывод о возможности использования характеристики ползучести для описания поведения кладок на естественных заполнителях.

Большой интерес также представляет поведение изучаемых кладок при многократном приложении нагрузки, которое в [1] получило название «виброползучести».Как известно, при действии такой нагрузки процесс ползучести неповрежденной кладки затухает достаточно быстро. А вот наличие трещин приводит к неминуемому разрушению конструкции [1].

В настоящее время авторами в лаборатории ННГАСУ ведутся экспериментальные исследования столбов из опилкобетонных кирпичей, направленные на изучение виброползучести опилкобетонных кладок. Планируется численный эксперимент совместно с коллегами из МГСУ с использованием ПК ANSYS.

Список литературы

1. Кудзис, А.П. Железобетонные и каменные конструкции. Ч.1 / А.П. Кудзис- М.: Высш.шк., 1988. – 287 с.: ил.
2. Лихачев, А.В. Целесообразность использования кладок на естественных заполнителях в малоэтажном строительстве / А.В. Лихачев, С.Д. Повереннов, С.Ю. Лихачева // Успехи современного естествознания, М., 2012, № 6, С. 35-36.
3. Цепаев, В.А. Длительная прочность кладки из опилкобетонных камней при одноосном сжатии / В.А. Цепаев, С.Ю.Лихачева, И. Н. Шурышев // Приволжский научный журнал. – 2010. №1. С. 13-18.
4. Цепаев, В.А. Ползучесть кладки из опилкобетона / Цепаев В.А., Лебедев М.А., Лихачева С.Ю. // Жилищное строительство. 2010, № 3, С. 25-27.
5. Лихачева, С.Ю. Длительная прочность кладки из гипсоопилочных камней / В.А. Цепаев, С.Ю. Лихачева, О.Б. Кондрашкин // Приволжский научный журнал. 2009. № 3. С. 39-42.

КОМПЛЕКСНОЕ РЕШЕНИЕ ГИДРОИЗОЛЯЦИОННОЙ ЗАЩИТЫ ПРИ РЕМОНТЕ КОНСТРУКЦИЙ ПОДЗЕМНЫХ СООРУЖЕНИЙ ИЗ БЕТОНА И ЖЕЛЕЗОБЕТОНА

Мордвина Е.А., Яворский А.А.

Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет, Нижний Новгород, e-mail: mordvina_elena@mail.ru

Активное использование подземного пространства является особо актуальным в городах Японии, США, Великобритании, Канады, Франции, Германии, где одной из основных проблем является дефицит земельных ресурсов [1]. Для нового строительства в России данный вопрос приобретает все большее значение в мегаполисах, таких как Москва и Санкт- Петербург, а так же развивающихся крупных городах, в которых, за последние столетия, доля бетонных и железобетонных конструкций составила более 90% от общего объема всех подземных сооружений гражданского и промышленного назначения. Именно они в процессе эксплуатации подвержены