В.В. Кузьмин, *генеральный директор ООО «НТЦ «ТЕХНОЭКОТОН» (Удомля, Тверская обл., Россия)*

Борьба с биопомехами: результаты исследований противообрастающих свойств покрытий



За последние 20 лет одной из серьезных проблем топливно-энергетического комплекса (ТЭК), приводящих к прямым материальным потерям, росту финансовых и трудозатрат, снижению производительности оборудования водоснабжения и в целом долговечности бетонных и металлических конструкций, стали биопомехи, одним из источников которых являются биообрастания. Вопросы борьбы с биопомехами широко обсуждали в марте этого года в Санкт-Петербургском научном центре Российской академии наук (СПбНЦ РАН) на межведомственном семинаре «Проблемы создания защитных покрытий нового поколения от коррозии, биообрастания и обледенения для морских, береговых и сухопутных объектов». В работе семинара, посвященного году науки и технологий в Российской Федерации, приняли участие в качестве слушателей и докладчиков представители 24 организаций, принадлежащим к трем министерствам и ведомствам, госкорпораций, коммерческих и специализированных подрядных организаций, выполняющих профильные исследования и работы в рамках тематики семинара, а также представители двух объединенных научных советов СПбНЦ РАН. Особое внимание собравшихся привлек доклад на тему «Скоростная барьерная система MC-Floor TopSpeed», с которым на мероприятии выступили эксперты ООО «Эм-Си Баухеми» (MC-Bauchemie) – компании, специализирующейся на разработке и производстве материалов строительной химии.

Способность финишных лакокрасочных материалов, а в перспективе – ремонтных и конструктивных материалов, применяемых на существующих и проектируемых объектах атомной энергетики и нефтегазохимии РФ, противодействовать обрастанию становится одним из критериев их отбора для включения в системы отраслевых реестров ввиду сложившейся ситуации с аномальным разрастанием нежелательных организмов в водоемах – источниках водоснабжения.

В связи с планетарными изменениями климата и спецификой систем водоснабжения объектов энергетики, в т. ч. атомной, а также нефегазохимии одной из актуальных задач отрасли становится формирование систем комплексной защиты от биопомех на основании исполнения методических рекомендаций по применению методов борьбы с биопомехами в системах циркуляционного и технического водоснабжения атомных станций (МР 1.1.4.04.1542–2019). Одним из разделов МР является комплекс рекомендаций по подбору и тестированию систем лакокрасочных материалов. В целом можно констатировать, что покрывные, ремонтные и конструктивные материалы, устойчивые к биообрастанию, в значительной мере решают проблему создания комплексной программы защиты объектов ТЭК от биопомех. Соответственно, наличие таких свойств у упомянутых материалов существенно облегчает их выход на рынок энергетики в РФ и за рубежом. Следовательно, при всем многообразии мер упреждения и реагирования научные исследования по оценке эффективности ремонтных и лакокрасочных материалов с противообрастающими свойствами, проведенные методом экспонирования систем в условиях, максимально приближенных к производственным, а также искусственных субстратов в условиях полевого эксперимента являются своевременными, актуальными и необходимыми для дальнейшего совершенствования материалов.

В качестве примера подобных работ можно привести исследования, которые третий год подряд проводят сотрудники ООО «НТЦ «ТЕХНОЭКОТОН» на водоеме-охладителе Калининской АЭС (озёра Удомля и Песьво) в районе водозаборного фронта станции. В рамках данных исследований изучается эффективность опытных ремонтных систем бетонных противокоррозионных и противообрастающих покрытий MC-RIM PROTECT и финишного покрытия MC-Floor TopSpeed/0,2. Для этого образцы покрытий экспонируют в воде водоема-охладителя в течение нескольких месяцев.

Так, в апреле 2020 г. в качестве тестируемых материалов были использованы:

- опытная ремонтная система, состоящая из защитного минерального покрытия MC-RIM PROTECT и финишного покрытия MC-Floor TopSpeed/0,2 с различным содержанием биоцида (рис. 1а), нанесенная на участок площадью 1 м^2 на опорном бетонном стакане в бассейне БИГ-2 Калининской АЭС;
- образцы-свидетели (рис. 1б) в виде металлических конструкций площадью 1 м^2 с мультипокрытием на основе мате-

риала MC-Floor TopSpeed с различным содержанием биоцида (три варианта) и контрольным участком металла.

В рамках исследования в качестве методов оценки были использованы:

- визуальные наблюдения;
- фотодокументирование;
- пробоотбор биологического материала (соскобов) с поверхности тестируемых образцов;
- камеральная обработка собранных образцов, включающая:

– микроскопирование;

– гидробиологический анализ содержимого соскобов.

В соответствии с принятыми в концерне «Росэнергоатом» стандартами ведения наблюдений МТ 1.2.1.15.1043–2015 «Методика ведения биолого-химического мониторинга систем циркуляционного и технического водоснабжения атомных станций» в течение всего времени экспозиции велись наблюдения за фоновой динамикой численности расселительных стадий обрастателей в водной толще, оседание которых на твердые субстраты, в т. ч. искусственные поверхности, являлось бы непосредственной причиной формирования обрастания на поверхности образцов в случае отсутствия у тестируемых материалов противообрастательных свойств.

Все материалы тестировались в разгар вегетационного периода, подтвержденного гидробиологическими исследованиями, наличия в воде большого количества расселительных стадий обрастателей (например, численность велигеров дрейссены многократно превышала критические значения 1000 экз./м^3).

Кроме того, металлические образцы располагались на экспозиции на глубине 60 см в эллинге над решеткой, полностью покрытой живыми колониями дрейссены (рис. 2).

В результате проведенного исследования тестируемых материалов в условиях воздействия гидрофизического и гидрохимического режимов водной среды бассейна БИГ-2 (вода из Удомельского водохранилища Калининской АЭС) были получены следующие результаты:

- системы, состоящие из защитного минерального покрытия MC-RIM PROTECT и финишного покрытия MC-Floor TopSpeed/0,2 с различным содержанием биоцида, за 7,5 мес экспозиции показали стабильность состояния материалов и достаточно хороший результат по противообрастающим свойствам в сравнении с участками бетонной поверхности, не обработанными тестируемыми системами;
- металлические образцы-свидетели с финишным покрытием MC-Floor TopSpeed/0,2 с различным содержанием биоцида за 19,5 мес экспозиции показали стабильность состояния материалов, в т. ч. 100 %-ную эффективность против коррозии, и достаточно хороший результат по противообрастающим свойствам в сравнении с участками металлической поверхности, не обработанными тестируемыми покрытиями.



а)



б)

Рис. 1. Материалы, проходившие тестирование в апреле 2020 г. на водоеме-охладителе Калининской АЭС: а) опытная ремонтная система из защитного минерального покрытия MC-RIM PROTECT и финишного покрытия MC-Floor Topspeed/0,2 с различным содержанием биоцида, нанесенная на участок площадью 1 м^2 на опорном бетонном стакане в бассейне БИГ-2; б) образцы-свидетели с мультипокрытием на основе материала MC-Floor Topspeed с различным содержанием биоцида (три варианта) и контрольным участком металла



а)



б)

Рис. 2. Результат экспозиции материалов по состоянию на: а) июль 2020 г.; б) 30 ноября 2021 г. (19,5 мес экспозиции)

Для дальнейших исследований будет продолжено их тестирование в различной по минеральному составу водной среде. Кроме того, будет продолжен поиск современных рецептур с применением высокоэффективных экологически безопасных биоцидов с пониженной токсичностью, минимизирующих негативное воздействие на окружающую среду (в первую очередь на биоту – аборигенные виды животных и растений). Акцент в исследованиях будет сделан на подборе систем с регулируемой скоростью выщелачивания биоцидов, что позволяет существенно увеличить срок службы биоцидного покрытия.

MC
BE SURE. BUILD SURE.
БУДЬ УВЕРЕН. СТРОЙ УВЕРЕННО.

ТЕХНОЭКОТОН ООО НТЦ

ООО «НТЦ «ТЕХНОЭКОТОН»
171843, РФ, Тверская обл.,
г. Удомля, ул. МЮДа, д. 12, кв. 9
Тел.: +7 (910) 538-04-42
e-mail: technoecoton@mail.ru
http://technoecoton.ru/

на правах рекламы