



УДК 629.12.002.8

Мясникова Ирина Борисовна, доцент, к.х.н., доцент кафедры охраны окружающей среды и производственной безопасности

Волжский государственный университет водного транспорта

603951, г. Нижний Новгород, ул. Нестерова, 5.

Кочнева Ирина Борисовна, доцент, к.т.н., доцент кафедры охраны окружающей среды и производственной безопасности

Волжский государственный университет водного транспорта

603951, г. Нижний Новгород, ул. Нестерова, 5.

ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ВОДНЫЙ КОМПОНЕНТ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ПРИ ДЛИТЕЛЬНОМ ОТСТОЕ СУДОВ

Аннотация. В статье представлены результаты эксперимента на модельной системе «вода – грунт – сталь», являющаяся масштабной моделью отстоя судна на акватории залива при разрушении лакокрасочного покрытия корпуса.

Ключевые слова: загрязнение окружающей среды, коррозия металла

Жизненный цикл судна включает такую стадию как «хранение судна». Судно входит в стадию хранения при выводе из эксплуатации до момента утилизации на предприятии или, например, временно не эксплуатируется. Хранение судов организуется, в основном, в акваториях для отстоя [1]. Для обеспечения экологической безопасности таких судов в акватории необходимы мероприятия по поддержанию судна на плаву и обеспечению сохранности окрасочного покрытия. По ряду причин такие мероприятия не всегда выполняются и в крайних случаях судно может оказаться в самых неблагоприятных состояниях для окружающей среды – обсушенном или затопленном/полузатопленном состоянии. В таких случаях известно, что коррозионные процессы способствуют образованию в воде соединений железа, которые отрицательно влияют на гидрохимический состав воды водоемов и водных гидробионтов. Поэтому необходимо разработать методику оценки уровня негативного воздействия от судов, находящихся на этапе хранения, которая была бы применима и для возмещения ущерба, причиненного окружающей среде.

В акваториях предприятий водного транспорта находятся населенные пункты со всей сопутствующей инфраструктурой. Наличие большого количества судов без надлежащей консервации снижает показатели качества природной среды – прежде всего вод и донных отложений водоема.

Авторы попытались установить уровень негативного воздействия корродирующего судна на водный компонент окружающей среды при длительном отстое флота. Для этого необходимо: определить скорость поступления Fe^{2+} , Fe^{3+} с корродирующего образца стали в воду; определить корреляцию скорости коррозии и скорости поступления катионов железа в водный объект и способ расчета уровня негативного воздействия корродирующего судна на водный объект.

Рассматривали процессы коррозии в модельной системе: вода – грунт – сталь.
 Результаты исследования модельной системы «вода – грунт – сталь» приведены на рисунках 1 и 2.

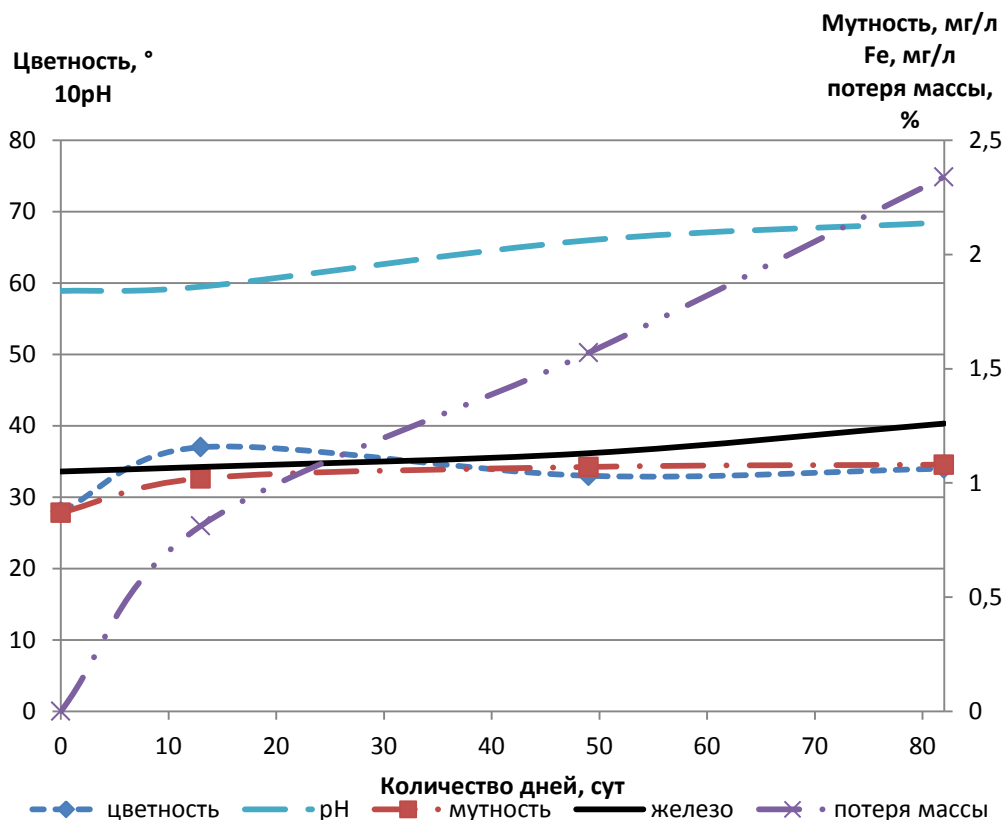


Рис. 1. Результаты лабораторных исследований

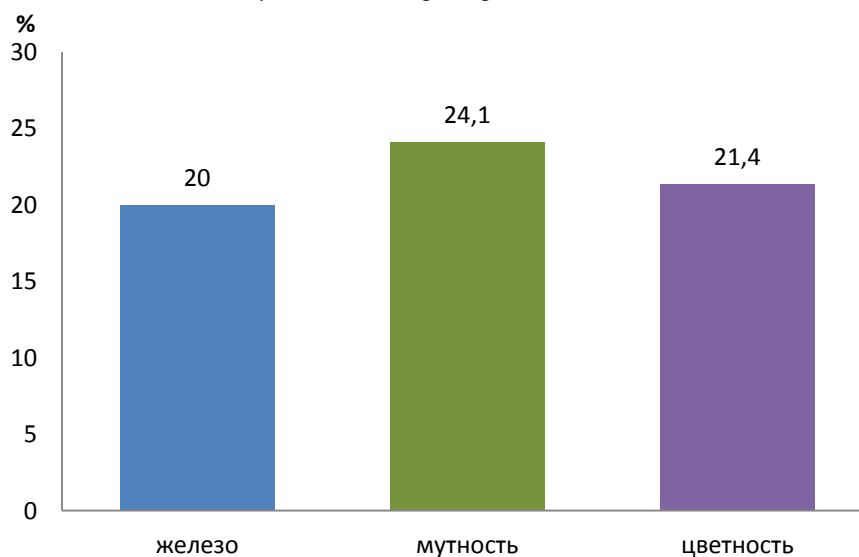


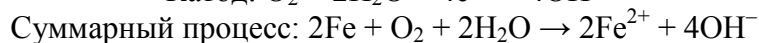
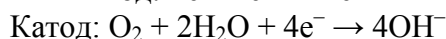
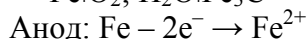
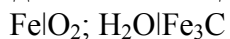
Рис. 2. Относительное изменение показателей качества среды и коррозии стали

В модельной системе использовали углеродистую сталь (Ст-3), песчаный грунт и воду, отобранные на озере Светлоярском. Выбор места отбора проб обоснован тем, что на этом озере нет затопленных и полузатопленных металлических конструкций. Соотношение воды к стали рассчитали по площади погруженной поверхности судна в воду и среднему объему воды акватории базы отстоя флота. Время экспозиции составило более 80 суток.

Мы видим, что потери массы образцов в среднем составила 2,3%, при этом наблюдается возрастание содержания катионов железа на 20% от исходного. Такое резкое

увеличение концентрации железа не могло не сказаться на других показателях качества воды. Цветность увеличилась с 28° до 34°, что составило 21,4%, а мутность – 0,87 мг/дм³ до 1,08 мг/дм³, что составило 24,1%.

Увеличение pH воды закономерно, т.к. при коррозии стали с кислородной деполаризацией образуются гидроксид-ионы на катодных участках [2, 3].



Проанализировав результаты лабораторных исследований, мы видим, что коррозия стали значительно ухудшает показатели качества водного компонента окружающей среды. Отсюда делаем вывод, что судно с нарушенным лакокрасочным покрытием оказывает значительное негативное воздействие на окружающую среду.

Результаты эксперимента подтвердили зависимость численных значений показателей качества окружающей среды от количества проржавевшей стали. Видно также, что идет резкое нарастание показателей к 13 суткам, а затем наблюдается более плавное нарастание и стабилизация. Этот факт можно интерпретировать на реальные суда тем, что одновременное размещение судов в затоне судоремонтного завода, до их поднятия на слип (отстой, подготовка к ремонту и т.д.), нежелательно, так как приведёт к единовременному резкому скачку отрицательных факторов на среду водоема.

Список литературы:

1. Технологические аспекты очистки внутренних водных путей от крупногабаритных отходов судоходства / Наумов В.С., Бурнистров Е.Г., Кочнева И.Б. // Сборник трудов Всероссийской научно-практической конференции «Современные научные исследования: актуальные проблемы и тенденции». – Омск: ОИВТ (филиал) ФГБОУ ВО «СГУВТ», 2019.– с. 165-168.
2. Абакумова, Ю. П. Современная защита от коррозии на железнодорожном транспорте : учебное пособие / Ю. П. Абакумова, Ю. Е. Жеско ; под редакцией Л. Л. Масленниковой. — Москва : , 2014. — 112 с. — ISBN 978-5-89035-617-8.— Текст: электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/59885> (дата обращения: 26.05.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Семенова И.В., Флоранович Г.М., Хорошилов А.В. Коррозия металлов; под редакцией Семеновой И.В.- Москва, Физматлит, 2010. – 415 с.

ASSESSMENT OF THE IMPACT ON THE WATER COMPONENT OF THE ENVIRONMENT DURING LONG-TERM SEDIMENTATION OF SHIPS

Irina B. Myasnikova, Irina B. Kochneva

Annotation. The article presents the results of an experiment on the model system "water-soil-steel", which is a scale model of the ship's settling in the water area of the flood when the paint coating of the hull is destroyed.

Keywords: environmental pollution, metal corrosion.