



УДК 629.12.002.8

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.

Мартынов Вадим Андреевич, магистрант

Волжский государственный университет водного транспорта
603951, г. Нижний Новгород, ул. Нестерова, 5.

Рябинин Дмитрий Александрович, магистрант

Волжский государственный университет водного транспорта
603951, г. Нижний Новгород, ул. Нестерова, 5.

Слободин Александр Васильевич, магистрант

Волжский государственный университет водного транспорта
603951, г. Нижний Новгород, ул. Нестерова, 5.

ИНЖЕНЕРНАЯ ЗАЩИТА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ В УСЛОВИЯХ НЕОПРЕДЕЛЕННОСТИ ОБЪЕМОВ УТИЛИЗАЦИИ СУДОВ НА ПРЕДПРИЯТИИ

Аннотация. В статье приведена постановка задачи оптимизации структуры инженерной защиты окружающей среды на предприятии по утилизации судов, которая в общем случае может быть распространена на другие отрасли. В общем виде рассмотрены методы решения оптимизационной задачи, которые позволят более эффективно проектировать очистные сооружения на производстве.

Ключевые слова: утилизация судна, защита окружающей среды, оптимизация.

Суда на завершающем этапе жизненного цикла – утилизации – подлежат разделке. Разделка судов может осуществляться на судостроительных и судоремонтных предприятиях. Эти промышленные предприятия имеют структуру, предусматривающую наличие цехов основного производства (заготовительное, корпусное, судомонтажное, машиностроительное) и вспомогательного (ремонтные, инструментальные, транспортные производства). Также на предприятиях имеются устройства и сооружения для подъема и спуска судов, привязанные к конкретным природным условиям и производственным возможностям предприятий [1].

Наличие подобных производств позволит осуществить: 1. осушку систем, также зачистку объекта утилизации от нефтесодержащих, химических и других токсичных соединений; 2. демонтаж вспомогательного оборудования, главной электрической установки, судовых систем и устройств, обстройки судовых помещений, изоляции и покрытий, кабелей, двигателей; 3. разделку демонтированного оборудования на металлолом; 4. разделку корпуса на крупногабаритные секции; 5. разделку крупногабаритных секций на габаритный металлолом.

Но при осуществлении утилизации судна будут образовываться отходы различных классов опасности и агрегатного состояния, которые потребуют организации природоохранной деятельности для соблюдения экологических и санитарно-эпидемиологических требований при сборе, складировании, использовании, сжигании, переработке, обезвреживании, транспортировке, захоронении и ином обращении с отходами производства и потребления или иными опасными веществами. Также может произойти нагрузка на существующие системы и устройства защиты окружающей среды от производственных выбросов и сбросов, при которой будет превышено допустимое воздействие на окружающую среду [2].

В связи с этим встает задача планирования производства в условиях неопределенности. Будем рассматривать работу судоремонтного (судостроительного) предприятия, стремясь оптимизировать процесс текущей работы по ремонту (постройке) судов с пребывающими на это предприятие судами для утилизации. Заранее неизвестны ни точные моменты прибытия судов, ни их количество, ни техническое состояние.

В подобных случаях эффективность работы предприятия (в том числе, соблюдение экологических нормативов) зависит от следующих факторов :

1. Условие выполнения технологических операций A_1, A_2, \dots, A_n , которые известны заранее.

2. Неизвестные факторы X_1, X_2, X_3 (момент времени прибытия судов, их количество, техническое состояние соответственно).

3. Элементы решения Y_1, Y_2, \dots, Y_n , которые предстоит выбрать.

Пусть эффективность работы предприятия характеризуется некоторым показателем K , зависящим от всех трех групп факторов. Задачу формулируем следующим образом: при заданных условиях A_1, A_2, \dots, A_n с учетом неизвестных факторов X_1, X_2, X_3 , найти такие элементы решения Y_1, Y_2, \dots, Y_n , при которых показатель эффективности K достигает своего экстремума.

Возьмем случай, когда неизвестные факторы X_1, X_2, X_3 представляют собой случайные величины, для которых имеются статистические данные, характеризующие их распределение. Тогда случайные факторы приближенно можно заменить неслучайными (например, их математическими ожиданиями). Но подобный прием даст ориентировочные расчеты, поскольку статистические данные по утилизации судов не систематизированы.

Тогда по имеющимся разрозненным данным по утилизации, предполагаемым судам к утилизации, которые выведены из эксплуатации, можно придать определенные значения неизвестным факторам ($X_1=x_1, X_2=x_2, X_3=x_3$). Тем самым переведем их в разряд заданных условий. Для этих условий возможно решить задачу исследования инженерной защиты окружающей среды предприятия и найти соответствующее оптимальное решение. Его элементы, кроме заданных условий A_1, A_2, \dots, A_n , будут зависеть и от того, какие частные значения будут даны условиям X_1, X_2, X_3 . Такие решения дают представление о том, как организовать оптимальную защиту окружающей среды при условиях x_1, x_2, x_3 и уже не являются оптимальными для других значений X_1, X_2, X_3 .

Для практической реализации необходима разработка подробной математической модели, которая позволит получить решение, приемлемое в целом диапазоне условий работы предприятия, планирующего утилизировать суда.

Список литературы:

1. Зяблов О.К. Разработка типовых обобщенных моделей технологии ремонта судов / О.К. Зяблов, Ю.А. Кочнев // Вестник волжской государственной академии водного транспорта. Н. Новгород. – 2016. – №50. – с. 113-119.
2. Наумов В.С. Аспекты реализации национального проекта «Экология» в области утилизации судов / В.С. Наумов, И.Б. Кочнева, Е.А. Демина // Вестник Волжской государственной академии водного транспорта. – 2019 - №60, с. 62-67.

ENGINEERING PROTECTION OF THE ENVIRONMENT IN THE CONDITIONS OF UNCERTAINTY OF SHIP RECYCLING VOLUMES AT THE FACILITY

Irina B. Kochneva, Vadim A. Martynov, Dmitry A. Ryabinin, Alexander V. Slobodin

Annotation. The article presents the problem of optimizing the structure of engineering environmental protection at the ship recycling facility, which in general can be extended to other industries. In General, methods for solving the optimization problem that will allow more efficient design of treatment facilities in production are considered.

Keywords: ship recycling, environmental protection, optimization.