

Список литературы:

- [1] Российский Речной Регистр. Строительство судов внутреннего и смешанного (река-море) плавания с использованием элементов эксплуатировавшихся судов. Руководство Р.003-2003. – М.: «Витапресс Графика», 2003. – 36 с.
- [2] Российский Речной Регистр. Правила. В 4 т. Т. 2. – М.: Новости, 2008. – 406 с.
- [3] Российский Речной Регистр. Правила. В 4 т. Т. 1. – М.: Новости, 2008. – 272 с.
- [4] Российский Речной Регистр. Проектирование плавучих доков и кессон-доков. Руководство Р.022-2007. – М.: Изд. «МАИ», 2003. – 66 с.

Е.Г. Бурмистров, Т.А. Михеева, С.В. Студнев
ФГБОУ ВО «ВГУВТ»

ОБОСНОВАНИЕ СОСТАВА ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ РАЗДЕЛКИ КОРПУСОВ СУДОВ НА ЛОМ

Ключевые слова: утилизация, лом металла, технология разделки, судоразделка, экономическая эффективность судоразделки.

Технико-экономические показатели являются основной экономической оценкой эффективности работы полигона по утилизации судов. Определение состава и предварительный расчёт этих показателей поможет определить и обосновать экономическую эффективность судоразделки и необходимые капитальные вложения для проведения технологически грамотной утилизации судов.

Физически изношенные суда утилизируют, а их корпуса разделяют на металлолом. Утилизация судов и кораблей является общемировой проблемой. Выпуск судов мирового флота достиг максимума в 70-е годы прошлого века, в частности в 1977 году рост общего тоннажа составил 394 млн. регистровых тонн. В настоящее время возраст этих судов приближается к 40-летнему рубежу;

Многие из них уже списаны и утилизированы: в 1985 году масса переработанного судового лома составила 45 млн. тонн, в первой половине 90-х годов в среднем ежегодно перерабатывалось около 50...60 млн. тонн, а в первых годах нынешнего перерабатывалось от 60 до 100 млн. тонн судового лома в год [1]. Переработка судового лома осуществляется во многих регионах мира.

Наиболее развита она в странах Дальнего Востока и Индокитая – Индии (до 60 % всей массы судов), Китае, Южной Корее, Пакистане и др. Это объясняется стабильно высокими в этом регионе ценами на судовую лом – до 100...120 дол. США за тонну (что, в свою очередь, обусловлено высоким спросом на черный металл в таких странах, как Япония, Китай, Южная Корея, Индия), наличием дешевой рабочей силы, большой протяженностью береговой линии, выделяемой для разделки судов, благоприятными климатическими условиями и отсутствием жестких законов, препятствующих загрязнению окружающей среды. Разделка судов на металл производится также в Африке (Либерия) и Европе (Испания, Великобритания). О важности этой проблемы говорит тот факт, что ассоциация японских судовладельцев и японское общество судостроителей создали объединенный комитет по исследованию утилизации старых судов [1].

В Черноморском регионе разделка судов выполняется в Турции, Румынии и Украине. По данным [2] сырьевой потенциал судов и кораблей Украины составляет более 1000 единиц общим водоизмещением порожнем почти 3 млн. тонн, при утилизации которых могут быть получены более 2 млн. тонн лома черного металла, более 170 тыс. тонн лома цветных металлов и другие материальные ценности. Однако в связи с экономическими кризисами и последующим спадом производства в Европе спрос на

черный металл и металлопрокат снизился, соответственно упал и спрос на лом черных металлов.

С другой стороны, значительно выросли поставки лома из России и Украины. В результате цены на лом черных металлов на турецком рынке – основном рынке сбыта украинского металлолома – резко упали и продолжают стабильно снижаться до 100...120 дол. США за тонну.

В этих условиях выдержать конкуренцию с российскими поставщиками возможно лишь в том случае, если стоимость порезки 1 тонны судового лома составит не более 60...80 дол. США. Достичь таких показателей возможно с помощью применения новых, более производительных методов и способов резки, новых технологических и организационных решений.

В сложившейся ситуации весьма актуальным является вопрос о составе технико-экономических показателей разделки корпусов судов на лом и их обосновании. На основании анализа технологического процесса подготовки к утилизации судов и проведения её необходимо выбрать и обосновать те экономические показатели, которые непосредственно влияют на получение прибыли от разделки судов.

Утилизацию судов в России, которая включает в себя хранение (размещение), собственно процесс утилизации, а также транспортировку (перемещение) судна-отхода к месту утилизации, производят свыше 250 предприятий водного транспорта [2]. Это судостроительные и судоремонтные заводы, базы отстоя флота и др.. Все выше перечисленные процедуры относятся к деятельности по обращению с опасными отходами и, в целях предотвращения загрязнения ОС, подлежат в соответствии с законодательством Российской Федерации (РФ) обязательному лицензированию. Необходимым условием при получении лицензии на право деятельности по обращению с опасными отходами является определение класса опасности отходов, т.е. оценка их экологической опасности. Таким образом, чтобы законно проводить утилизацию судов, необходимо оформить ряд важных документов.

В России процедура утилизации должна осуществляться в соответствии с Постановлением Правительства РФ от 12.08.2010 №620 (в редакции от 04.09.2012 года) «Об утверждении технического регламента о безопасности объектов морского транспорта» (далее – Постановление). Общими положениями Федерального закона от 10.01.2002 года №7-ФЗ (в редакции от 28.12.2013 года) "Об охране окружающей среды" (с изменениями и дополнениями от 10.01.2014 года) предусмотрено, что указанные в Постановлении процессы утилизации должны соответствовать требованиям защиты окружающей среды. На практике это означает, что утилизация должна проводиться в специально отведенных и оборудованных для этих целей местах, исключая риск экологического загрязнения. На сегодняшний день утилизация производится на судостроительных верфях [3].

Равномерный вывод из эксплуатации старых судов и их замена новыми соответственно является естественным коммерческим процессом, который предоставляет возможность внедрения более безопасных и более экологически благоприятных проектов, повышения эксплуатационной эффективности и снижения количества рисков эксплуатации. Загрязнение окружающей среды в основном несут старые суда. Это загрязнение нефтепродуктами и льяльными водами, пищевыми и прочими отходами. Постоянное обновление флота в этой связи крайне необходимо. При этом старые суда должны быть утилизированы в интересах охраны окружающей среды и с соблюдением правил и законов по обеспечению экологической безопасности [4].

В этой связи с 01 января 2014 года вступил в силу ГОСТ Р ИСО 30000 - 2013 «Суда и морские технологии. Системы менеджмента утилизации судов. Технологические требования к системе менеджмента предприятий по безопасной и экологически рациональной утилизации судов». Этот стандарт устанавливает требования к системе менеджмента предприятий (организаций) по утилизации (разделке) судов, которые способствуют внедрению и применению процессов и методов достижения

безопасных и экологически приемлемых работ по утилизации судов в соответствии с национальными и международными стандартами. Требования к системам менеджмента учитывают соответствующие юридические аспекты, стандарты безопасности, экологические условия, которые предприятия по утилизации должны выполнять для безопасной и экологически рациональной утилизации судов.

В обязанности судостроительных организаций входит разработка детального проекта утилизации судна, который, как правило, включает в себя следующие этапы:

- Отключение демонтируемых или деформируемых объектов от любых источников питания;
- Удаление взрывоопасных, порошкообразных, химически агрессивных веществ и других веществ и микроорганизмов, оказывающих негативное воздействие на человека и окружающую среду;
- Удаление самопроизвольно движущихся элементов, которые могут появиться после демонтажа пригодных для дальнейшего использования технических средств и оборудования.

Судно подлежит утилизации после его списания с баланса предприятия. Для утилизации судна разрабатывается основной проект утилизации или несколько поэтапных проектов. Производство вышеуказанных процессов требует существенного вложения денежных средств от судовладельца: аренда специализированных помещений для демонтажа и утилизации, оплата услуг специалистов, перевозка и уничтожение материалов утилизации, часто обладающих вредоносными свойствами. Утилизация судов в России превращена в коммерческую деятельность: услуги по утилизации предоставляют как сами судостроительные организации, так и частные лица. Многие из них действуют по «серым» схемам, не утруждая себя разработкой проектов в области охраны окружающей среды и природопользования, и экологической безопасности, и соблюдением экологических норм. Однако, из-за повышенной стоимости утилизации, интерес даже к «серым» схемам у судовладельцев отсутствует.

При разработке проекта утилизации судов затрагиваются около 18 законов РФ и подзаконных актов. Это очень сложный, трудоемкий процесс, предусматривающий несколько этапов:

- Определение состояния судна и возможности его транспортировки (предусматриваются меры, которые исключают протечку топлива, масла и других опасных веществ в водную среду).
- Выбор места хранения судна до транспортировки (если это необходимо).
- Определение места утилизации судна, соответствующего всем нормам экологической безопасности и технической оснащенности.
- Транспортировка судна, буксировка и швартовка судна на предприятии (где принимаются меры исключающие случаи загрязнения окружающей среды).
- Подготовка судна к разделке (демонтаж оборудования, аппаратуры, конструкций и т.д., которые могут быть использованы в дальнейшем).
- Утилизация судна (вторичное использование, обезвреживание, уменьшение класса опасности, размещение на полигонах отходов, не подлежащих использованию и изменению и т.д.).

Списанное судно представляет собой комплекс отходов с разными классами опасности и разным агрегатным состоянием.

В соответствии с вышесказанным весь процесс утилизации – это процесс работы с отходами, следовательно, собственник судна должен учесть при утилизации статьи Федерального закона № 89 «Об отходах производства и потребления» с изменениями и дополнениями.

Требования к «утилизатору»:

- Наличие профессионально подготовленных в техническом отношении кадров.
- Наличие необходимых разрешительных допусков и удостоверений (электрики, сварщики, резчики, крановщики и т.д.).

– Наличие автотранспорта для вывоза опасных отходов, или договора с предприятием по вывозу опасных отходов (на машины должно быть разрешения на транспортировку отходов по классу опасности), а водители иметь ДОПОГ - удостоверения, что дает право транспортировать опасные грузы. Обязательное соблюдение правил ДОПОГ.

– Наличие инструкции на транспортировку автомобильным транспортом (на каждый отход), так как требования по упаковке, транспортировке каждого отхода разные, в зависимости от агрегатного состояния, от класса опасности, и от физико-химических свойств отхода.

– Наличие необходимого оборудования, транспортных средств, подъемного оборудования и т.д. (в аренде, лизинге, в собственности).

– Наличие подготовленных кадров, прошедших курсы повышения квалификации по обращению с опасными отходами.

– Наличие подготовленных кадров, прошедших курсы повышения квалификации по технике безопасности и охране труда, по пожарной безопасности.

– Наличие на предприятии эколога, экологической службы или договора с экологическим предприятием об экологическом сопровождении.

– Наличие разработанных должностных инструкций.

– Наличие назначенных ответственных лиц по технике безопасности и охране труда, по пожарной безопасности, а также разработанных по данным направлениям инструкций (Инструкции по охране труда должны быть разработаны на каждый класс опасности, с которым работает персонал, так как требование к спецодежде и к методам предотвращения попадания опасных веществ в органы дыхания разные).

– Ведение журнала по ознакомлению персонала с инструкциями по каждому направлению.

– Проведение мониторинга воздуха и воды в течение всего срока производственного процесса по разборке судна.

– Иметь лицензию на размещение и обезвреживание отходов или договоров с предприятиями, имеющими лицензию на размещение отходов или на обезвреживание.

– Наличие лицензии на заготовку, хранение, переработку и реализацию лома черных металлов, цветных металлов или договора с предприятием, имеющим данную лицензию.

Таким образом, каждый проект по утилизации судна или ряда судов должен быть обоснован с точки зрения эффективности технико-экономических показателей. Фирма или предприятие, выполняющее утилизацию судна, должно рассчитать свою экономическую выгоду от проведения этих работ.

На основании проведенных исследований [5] можно сделать вывод, что основными технико-экономическими показателями судоразделочного производства являются:

– Экономическая эффективность судоразделки (прибыль от реализации металлолома минус себестоимость судоразделки). При этом себестоимость судоразделки складывается из следующих факторов:

- оплата труда промышленно-производственному персоналу;

- капитальные вложения в здания, сооружения, СТО;

- стоимость расходных материалов;

- затраты на индивидуальные средства защиты производственного персонала;

Производственная мощность, определяющая максимально возможное количество разделяемых судов с применением имеющегося производственного оборудования.

– Коэффициент использования производственной мощности, Рассчитывается как отношение выпуска продукции в натуральном выражении (количество разделяемых судов) к производственной мощности.

– Численность промышленно-производственного персонала (в зависимости от количества СТО, и трудоемкости технологических операций).

– Производительность труда (как отдельных участков судоразделочной площадки, так и всей базы в целом).

Изменение данного показателя положительно сказывается на производственной мощности и экономической эффективности (до определенного уровня), достигается путем увеличения уровня механизации производства.

Все технико-экономические показатели взаимосвязаны между собой [5]. Изменение одного из них влечёт изменение и других. При подготовке производства рассматривается несколько вариантов осуществления технологического процесса разделки судов, сравниваются их экономические показатели. При этом себестоимость разделки по каждому варианту технологии будет являться определяющим показателем. В зависимости от выбранного варианта технологии проведения судоразделки значения технико-экономических показателей меняются, но их состав остаётся неизменным, так как он наиболее полно и достоверно характеризует экономическую эффективность полигона по утилизации судов.

Список литературы:

- [1] Воинов В.А., Данилов А.Т., Мацкевич В.Д. О путях решения проблемы утилизации судов // Судостроение. – 1994. – № 2–3. – С. 40–41.
- [2] Жумыкин А.П., Шамарин Ю.Е. Утилизация судов и кораблей. – К.: 1997. – 108 с.
- [3] Правила безопасности при подготовке лома и отходов черных и цветных металлов для переплава (ПБ 11-546-03). Серия 11. Выпуск 13/ Колл. авт. - М.: Государственное унитарное предприятие «Научно-технический центр по безопасности в промышленности Госгортехнадзора России», 2003.
- [4] Стопцов Н.А., Буцкалев А.Н. Виды загрязнений и мероприятия по защите атмосферы при судоразделке // Судостроение. – 2000. – № 5. – С. 35–37.
- [5] Экономический анализ: Учебник для вузов/ Под ред. Л.Т. Гиляровской. - 2-е изд., доп.-М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2005. - 615 с.

С.Н. Гурин, С.Д. Гордлеев
ФГБОУ ВО «ВГУВТ»

ПРОЧНОСТНЫЕ АСПЕКТЫ КОНСТРУКЦИИ АВТОМОБИЛЬНОЙ ЦИСТЕРНЫ ИЗ АЛЮМИНИЕВОГО СПЛАВА, ПРЕДНАЗНАЧЕННОЙ ДЛЯ ПЕРЕВОЗКИ ЖИДКОГО ТОПЛИВА

Приводятся основные результаты расчета НДС автомобильной цистерны из алюминиевого сплава. Полученные результаты сопоставляются с предыдущими исследованиями стальной конструкций

В предыдущих работах [1–5] авторов рассматривались вопросы определения напряженно-деформированного состояния (далее НДС) и прогнозирования надежности для стальной цистерны, предназначенной для перевозки жидкого топлива. Был выполнен расчет на нагрузки, регламентированные ГОСТ Р 50913-96, а также проведены натурные испытания цистерны. На основании анализа полученных результатов были даны предложения по улучшению конструкции узлов цистерны для снижения концентрации напряжений и увеличения надежности.

В настоящей работе выполняется статический анализ напряженного состояния цистерны, спроектированной и изготовленной из алюминиево-магниевого сплава. При создании новой конструкции разработчики постарались учесть предыдущие замечания и во многом улучшили оформление отдельных элементов и узлов конструк-