



УДК 629.123 – 027.284

## SCRAPPING OF HULLS УТИЛИЗАЦИЯ СУДОВ

**Okylov V.I. / Окулов В.И.***Senior lecturer / Старший преподаватель***Pulyaev I.A. / Пуляев И.А.***Senior lecturer / Старший преподаватель***Tchaikovskiy I.V. / Чайковский И.В.***Senior lecturer / Старший преподаватель**Odessa National Maritime University, Odessa, Mechnikova 34, 65029**Одесский национальный морской университет, Одесса, ул. Мечникова 34, 65029*

**Аннотация.** Современные мировые тенденции увеличения количества старых судов, а также судов эксплуатация, которых по экономическим соображениям, нецелесообразна либо экологически опасна, ввиду более жестких требований международного судоходного сообщества, создает необходимость в рассмотрении возможностей утилизации такого тоннажа с наименьшим вредом для людей и окружающей среды.

Такие суда, поставленные на прикол, становятся потенциальным источником экологической опасности, так как любое судно, помимо металлических деталей, напиговано также тоннами экологически вредных материалов, из которых состоит внутренняя обшивка, теплоизоляционные прокладки и т.д. Абсолютно гарантировано и попадание в воду горючих жидкостей, кислот и смазочных материалов.

Чем дольше судно стоит без движения, тем быстрее ухудшается вокруг него экология акватории и прибрежного участка.

Отдельные металлические элементы, отсоединившиеся от корпуса естественным образом (ржавый металл имеет свойство крошиться), отслаивающаяся краска, выделения ртути, свинца, сурьмы и т.п. (добавки в антиобрастающие красители) не только оседают на дне, но и разносятся на десятки километров течением.

Все это грозит проблемами не только людям, но и морским обитателям. В большей степени от такого соседства страдают как раз они. Помимо естественного загрязнения, существует опасность другого рода.

Краска на судах склонна к самовозгоранию, а в силу отсутствия на кораблях экипажей и систем пожаротушения суда выгорают дотла. Выброс ядовитых веществ в атмосферу угрожает уже не только прибрежным районам, но и глубине материка.

Угрозу таит в себе и погода на побережье. В случае шторма или тайфуна непрочно сидящие на грунте суда вполне могут обрести способность к самостоятельному перемещению. Стоит урагану вынести средних размеров корабль на открытую воду, он будет представлять собой огромную плавучую мину.

Отсутствие ходовых огней, управления и радиосвязи с высокой долей вероятности гарантирует столкновение с другим судном. В зависимости от тяжести столкновения и характера перевозимого груза, катастрофа вполне может перерасти из локальной в государственную.

Все вышеперечисленное дает исчерпывающий ответ на вопрос, вредно ли для экологии соседство старых судов с человеком. Ответ будет утвердительным и исключает двойное толкование: все выработавшие свой ресурс суда должны быть удалены в кратчайший срок.

Рассмотрение основных способов удаления старых, отслуживших свой срок судов, и является предметом данной статьи.

**Ключевые слова:** утилизация, экологичность, безопасность, судоразделка, газорезчик, герметичность, взрыв, катализатор, горючее, полимер, заряд.



## Вступление.

В настоящее время можно выделить следующие способы удаления старых судов: переоборудование для других видов использования (склады, волноломы, туристические аттракционы); преднамеренное затопление судов на морском дне для создания искусственных рифов, расширения морской среды обитания или создания объектов морского спорта; утилизация (извлечение материалов, из которых изготовлено судно, для их дальнейшей переработки) [1, С. 207-210].

Первых два способа, несмотря на их привлекательность, имеют весьма ограниченное применение ввиду малой потребности в подобного рода объектах. Таким образом, для удаления основной массы старых судов наиболее перспективным способом является утилизация.

Проблема по утилизации судов не так проста, как могла бы показаться на первый взгляд. Разделить на металлолом небольшое судно можно в любом месте. С утилизацией супертанкеров, плавучих баз и морских круизных лайнеров все сложнее, так как в мире лишь небольшое число сухих и плавучих доков имеют необходимые размеры, позволяющие принять на разделку крупнотоннажный флот. Стоянка судна в таких доках и его разделка превращают в очень дорогостоящий для судовладельца процесс.

Тем не менее, до конца 60-х годов прошлого века старые корабли разбирали по месту их строительства. В современных условиях, с учётом затрат на специальное оборудование, зарплату квалифицированным рабочим, строгое соблюдение условий труда, экологическую безопасность а также из-за дороговизны стоимости утилизации токсичных веществ, таких как асбест, полихлорвинил а также материалов, содержащих свинец и ртуть, утилизация старых судов в развитых странах в настоящее время чрезвычайно высока — зачастую выше, чем стоимость металлолома.

Выход из такой ситуации был найден, как это зачастую бывает, случайно. В 1960 году после шторма на песчаный берег вблизи Читтагонга было выброшено греческое судно MD-Alpine. Через пять лет, после того как было предпринято несколько неудачных попыток снятия судна с мели — оно было списано. Тогда местные жители и начали его разбор на металлолом с использованием оборудования для газокислородной резки, кувалд и зубил и в течении месяца полностью его растащили.

В связи с этим, после 60-х годов XX ст. утилизация судов переместилась в азиатские страны и в настоящее время в мире образовалось несколько центров (площадок) по судоразделке, где за минимальную цену можно было разобрать на металл любое судно.

На сегодняшний день, можно выделить три основных центра по утилизации старых судов:

1. Аланг, Индия. Побережье Индийского океана штата Бхавангар в Индии - главный центр мировой судоразделки. Побережье Аланга разбито на 400 разделочных площадок, на которых одновременно работает от 20000 до 40000 рабочих, вручную разбирающих суда. В среднем на судно приходится порядка 300 рабочих, за два месяца судно разбирается на металлолом полностью. В год разделяется порядка 1500 судов, практически всех классов и типов.



2. Ситакунда, Бангладеш. Город-спутник Читтагонга, расположенный на юго-востоке Бангладеш. Ситакунда — небольшой приморский поселок, стоящий на берегу Бенгальского залива. Тут применяется та же технология, что в Аланге, разделка судов происходит примитивнейшим способом — с помощью автогена и ручного труда. Индустрия утилизации старых судов в Ситакунде зародилась в 1960 году. В Бангладеше экологические нормы особо никого не волнуют, благодаря чему здесь утилизируется почти половина мирового объема списанных судов. Условия труда очень опасные. Правил техники безопасности практически нет. Каждый год случаются несчастные случаи, уносящие десятки жизней. За последние двадцать лет здесь погибло более 500 рабочих.

3. Гадани, Пакистан. Еще один из мировых центров по утилизации кораблей, находящийся примерно в 40-ти километрах от портового города Карачи. Ежегодно в Гадани разделяют полтора-два десятка больших судов. Было время, когда Пакистан был лидером утилизации судов, но на данный момент страна занимает третье место в мире, так как другие страны готовы платить более высокие цены за старые суда и из-за разницы обменного курса. Судоразборная индустрия в Пакистане достигла своего пика в 1970-х и 1980-х годах, ежегодно поставляя сталелитейной промышленности 1 млн. тонн металлолома. Спад начался в 1990-х годах, но сейчас наметилась обратная тенденция. В годы наивысшего развития этой отрасли Пакистан ежегодно демонтировал 150-175 судов. Во время спада это число сократилось до 30-40 в год.

Успеху судоразделки в выше перечисленных центрах сопутствует ряд природных факторов, среди которых регулярность и предсказуемость больших приливов, позволяющие планировать даты технологического цикла. Также большую роль играют круглогодичные благоприятные погодные условия, способствующие ведению работ на практически необорудованном побережье

В общих чертах технологический процесс утилизации судов, на побережье Юго-Восточной Азии следующий: суда своим ходом выбрасываются на отведенный участок побережья носом к берегу в короткие часы полной воды. В течении 7-10 дней после схода воды идет демонтаж оборудования: вырезка цветных металлов из трубопроводов, демонтаж медных кабелей силовых цепей.

После этого начинается разделка. К борту судна подтягивают на салазках строительные леса, с которых газорезчики вертикальными резами разделяют корпус на секции - так, чтобы в середине каждой был отсек, ограниченный поперечными переборками, сохраняющий плавучесть. Днище разрезают изнутри. При очередном приливе лебедками медленно подтягивают секции к берегу и отодвигают их друг от друга, расширяя фронт работ. Каждую секцию разрезают и разваливают на крупные блоки отдельно, начиная сверху от двойного дна. Блоки вытягивают на берег для окончательной разрезки на крупногабаритный лом. При всех операциях используется минимум технологического оборудования.

Наибольший экономический эффект при утилизации судна на перечисленных площадках достигается в том случае, когда транспортное судно отправляется туда своим ходом. Как правило, оно уходит в последний рейс с



дешевым навалочным грузом (руда, уголь, металлолом). После выгрузки в порту назначения судно продают по цене судового лома фирме-посреднику.

Военные корабли также утилизируют на таких площадках. Они поступают туда демилитаризованными (без вооружения, боезапаса и секретного оборудования). Как правило, корабль, после такого демонтажа теряет ход и отправляется на разделку при помощи морского буксира.

#### **Основной текст.**

Таким образом, при утилизации судов по типовой схеме, сложившейся в центрах судоразделки Юго-Восточной Азии вырисовываются следующие основные недостатки:

1. Разделка судов в этих центрах, безусловно, выгодна в том случае, если судно имеет большой дедвейт и при условии, что судно может дойти до места разделки своим ходом.

2. Низкая себестоимость разделки достигается исключительно за счет дешевой рабочей силы и пренебрежения мерами безопасности при выполнении работ.

3. При принятой технологической схеме утилизации нарушаются экологические нормы, так как в воду попадает много металлолома, который уносится течением на глубину на многие десятки километров от береговой черты, происходит загрязнение моря остатками нефтепродуктов, а атмосферы – токсичными компонентами, образующимися при выгорании судовой краски, содержащей в своем составе ртуть, свинец и сурьму.

Стремление мирового сообщества к сокращению масштабов загрязнения и созданию безопасных условий труда рабочих при разделке судов стало одной из причин того, что 11-15 мая 2009 г. в Гонконге прошла Дипломатическая конференция Международной морской организации (ИМО), на которой была принята Гонконгская международная конвенция по безопасной и экологически рациональной утилизации судов (далее Конвенция) [1, С. 211-221].

В работе Конференции приняли участие представители 63 государств, два ассоциированных члена Организации (Гонконг и Макао) и представители 11 правительственных и неправительственных организаций.

Созданию Конвенции предшествовало принятие в 2003 г. Ассамблеей ИМО Руководства по разделке судов и затем принятие в 2005 г. 24 сессией Ассамблеи ИМО решения о необходимости разработки обязательного инструмента для глобального применения. В качестве основы для своей работы Конференция использовала проект текста конвенции, подготовленный Комитетом по защите морской среды Организации, основная цель которой заключается в том, чтобы обеспечить экологически чистую разделку судов после окончания срока их службы и исключить риск здоровью персонала при разделке, учитывая при этом интересы безопасности судна, охраны окружающей среды и потребностей международной торговли. Принятие Конвенции, а также рост цен на бункерное топливо и портовые услуги, риски пиратских захватов — эти и другие факторы заставили судовладельцев искать новые «точки» для сдачи судов в разделку.

В связи с этим возросла активность судоразделочных верфей в Турции. Одним из пунктов, куда суда все чаще стали уходить в свой последний рейс,





стал небольшой порт Алиага, расположившийся в заливе Чандарлы Эгейского моря в 50 километрах севернее крупного города и порта Измир. По сравнению с Алангом и Ситакундой, здесь все организовано, по свидетельствам моряков, на более цивилизованном уровне. Работу турецким рабочим, занятым разделкой судов на металл, обеспечивают большей частью европейские, российские и ближневосточные суда дедвейтом 4000–8000 тонн.

Анализ сложившейся ситуации дает все основания полагать, что и Украина имеет реальные перспективы стать одним из центров по экологически чистой разделке судов, эксплуатировавшихся в бассейнах Азовского, Черного и Средиземного морей.

Так как Украине в наследство от СССР досталось большое количество судостроительных и судоремонтных заводов, которые в настоящее время мало загружены по основному производству, то их перепрофилирование в утилизационные предприятия (УП) может стать достаточно выгодным бизнесом.

Представляется, что для созданных УП наиболее оптимальной будет схема разделки корпуса судна, когда порезка корпуса выше ватерлинии производится на плаву у стационарной причальной стенки на крупные секции, которые передаются краном на сушу для дальнейшей переработки на товарный лом. Оставшаяся часть судна тем или иным способом вытаскивается на берег, где также происходит ее переработка на товарный лом. Процесс разделки корпуса судна при этом будет состоять из трех основных этапов: разделка крупнотоннажных судов на крупные блоки и секции; разделка полученных блоков и секций на плоские секции и перекрытия; порезка плоских секций на товарный металлолом. Разделка корпуса и последующая его порезка на товарный металлолом может быть осуществлена следующими методами: термическим, механическим и импульсным.

В настоящее время для порезки корпуса термическим методом наибольшее распространение получила термическая газоокислородная (автогенная) резка ручным резаком, стоимость которой может быть снижена заменой ацетилена пропан-бутаном. Такой метод термической резки как плазменная резка, несмотря на очевидные, на первый взгляд, преимущества: более высокую скорость резки и меньший расход энергии на единицу длины реза, – не нашла широкого применения при разделке судов. Основные причины этого следующие: необходимость тщательной подготовки поверхности реза с целью строгого выдерживания расстояния от плазмотрона до поверхности реза, необходимость переналадки аппаратуры в зависимости от толщины разрезаемого материала и более громоздкая аппаратура по сравнению с газоокислородной резкой. В результате общая производительность плазменной резки в несколько раз ниже газовой.

К серьезным недостаткам плазменной резки следует отнести также высокий уровень шума, наличие вредного ультрафиолетового излучения и большой, по сравнению с другими видами термической резки, выброс ядовитых газов и твердых частиц в атмосферу. Ее применение наиболее целесообразно для разделки изделий из коррозионно-стойкой стали и цветных металлов,



например, гребных винтов [2, С. 28–29].

Ручная газовая резка производится в тяжелых стесненных условиях, зачастую в замкнутых помещениях, малопроизводительна (выработка опытных резчиков не превышает 2 т/ч) и чрезвычайно вредна экологически. Во время этого процесса ацетилен (пропан-бутан, керосин), сгорая, выделяет в атмосферу окись углерода. Остатки мазута, дизельного топлива, разливы аккумуляторных кислот добавляют в выбросы диоксид серы –  $\text{SO}_2$ .

Механическая резка является наиболее производительным и экологически чистым методом резки, но ее применение возможно лишь на втором и третьем этапе разделки корпуса судна. Наиболее целесообразным является применение гидравлических и механических ножниц с большой величиной подъема ножа. Чаще всего наиболее рационально использовать комбинацию ножниц: основные (продольные) разрезают подготовленную секцию на полосы длиной 2000-4000 мм и шириной 400-800 мм, а поперечные разрезают их на лом заданной величины (обычно 400-800 мм).

Таким образом, на втором и третьем технологическом этапе разделки корпуса судна термический метод резки может быть полностью заменен высокопроизводительным и экологически чистым механическим методом. Термический метод на этом этапе следует применять в случае, если толщина листов превышает 30 мм.

Наиболее перспективный на первом этапе разделки является импульсный метод резки с использованием энергии направленного взрыва.

Применение для этой цели шнуровых кумулятивных зарядов (ШКЗ) [3, С. 18–19, 29] показало перспективность метода. ШКЗ представляют собой заряды из эластичного взрывчатого вещества (ВВ) в виде шнуров различного диаметра с продольной кумулятивной выемкой, облицованной гибкой металлизированной лентой на основе порошка меди или железа. Инициирование ШКЗ производится с помощью капсулей-детонаторов или электродетонаторов, крепления ШКЗ на разрезаемой поверхности – липкой лентой.

Однако вследствие ряда недостатков: наличия мощной взрывной волны, большой дальности разлета осколков и высокой стоимости резки (в 3–5 раз выше по сравнению с резкой автогеном), обусловленной дороговизной ШКЗ, – данный вид резки не получил широкого распространения.

В 80-х годах институтом электросварки им. Е.О. Патона совместно с Николаевским филиалом ЦНИИТС разработаны удлиненные кумулятивные заряды (УКЗ) и технология их изготовления, позволившая увеличить эффективность резки и значительно снизить стоимость зарядов. В качестве взрывчатого вещества в УКЗ используется одно из наиболее эффективных взрывчатых веществ – гексоген. Гранулированный гексоген помещают в медную трубку, которую затем протягивают через ряд последовательно расположенных фильер, в результате чего в трубке получается кумулятивная выемка, а гранулированный гексоген уплотняется до состояния монолита, что еще более увеличивает его эффективность.

Резка с использованием УКЗ может производиться как в надводном, так и в



подводном положении, для чего заряд помещают в специальную герметическую защитную трубку [4, С. 27]. Длительность резки при применении взрывных технологий разделки составляет несколько миллисекунд, поэтому лакокрасочные материалы, изоляция и другие покрытия не успевают воспламениться и в атмосферу выбрасываются только продукты самого взрыва. В результате количество вредных газов, выбрасываемых в атмосферу, примерно в 1000 раз ниже, чем при термической резке [5, С. 67], а замеры, выполненные через 10 секунд после проведения резки, показали отсутствие загрязнения воздушной среды [6, С. 43]. Основными факторами, сдерживающими широкое применение импульсного метода резки с УКЗ, являются: относительно высокая стоимость зарядов, обусловленная технологией их производства; необходимость применения трубогибов для выставления зарядов на криволинейные поверхности; необходимость изготовления и установки для каждого из типоразмеров УКЗ специальных элементов для выставления зарядов на фокусном расстоянии от поверхности реза и стыковочных узлов; образование поля высокоскоростных осколков оболочки, что требует установки конструктивной защиты для их локализации; загрязнение поверхности реза медью, которая является вредной примесью и снижает цену лома; необходимость выполнения дорезки газом неполностью разрезанных взрывом деталей набора; организационные сложности, связанные с необходимостью организации приемки зарядов, их погрузки и разгрузки, транспортировки спецтранспортом, складирования в спецскладах и их охране.

В 90-е годы XX века был разработан новый тип зарядов для резки металла – контактный удлиненный кумулятивный заряд (КУКЗ) с жидкой взрывчатой смесью (ЖВС) [5, С. 68–69]. Конструктивно КУКЗ представляет собой ЖВС в оболочке из полимерного материала. Имеющаяся в оболочке перегородка служит для постоянства формы заряда, обеспечивает устойчивость кумулятивной струи при подрыве заряда в водной среде, благодаря сохранению воздушного пространства между кумулятивной выемкой и перегородкой. Оболочки для КУКЗ изготавливают методом экструзии из измельченных отходов полимерных материалов, что снижает их стоимость и позволяет получить заряды какой угодно необходимой длины, а следовательно, обойтись без стыковочных узлов. В качестве ЖВС применяют компоненты топлива (окислитель и восстановитель) из ракет, подлежащих уничтожению в соответствии с международными договорами, что обеспечивает дешевизну используемого ВВ [7, С. 38]. В другом варианте смесь состоит из окислителя  $\text{H}_2\text{O}_4$  (продукт отходов производства концентрированной азотной кислоты) и углеводородного горючего. Авторами [6, С. 44–45] она названа ВВЖИМИ или "Квазар-ВВ". Жидкие взрывчатые смеси являются мощными ВВ уступая только гексогену, а критический диаметр составляет менее 1 мм для ЖВС на основе ракетного топлива и менее 0,3 мм для ВВЖИМИ.

С целью снижения трудоемкости и упрощения монтажа оболочек КУКЗ последние крепятся непосредственно на разрезаемую поверхность (отсюда слово "контактный" в названии заряда). При этом эффективность заряда снижается: толщина разрезаемого металла составляет примерно половину



диаметра заряда. Однако вынужденное увеличение массы ВВ имеет и положительную сторону – отсутствие недорезов после проведения взрыва. Оболочка крепится к поверхности с помощью магнитов, липкой ленты или липкого слоя, нанесенного на перегородку в процессе изготовления оболочки.

Инициирование взрыва производится от капсулы с химическим катализатором, которая прикрепляется к открытому торцу оболочки и имеет электрические выводы для подключения напряжения. При подаче напряжения капсула с катализатором разрушается, его материал попадает в смесь, иницируя взрыв. Компоненты ЖВС и средство взрывания – химический катализатор – сами по себе не являются взрывчатыми веществами. ВВ, как таковое, существует короткое время – от момента смешивания компонентов и заливки смеси в оболочки до момента взрыва. В результате отпадает необходимость в организации спецхранилищ, приобретении специально оборудованного автотранспорта для перевозки взрывчатки. Компоненты ЖВС можно хранить и перевозить, используя существующие емкости, железнодорожные цистерны, бензовозы и т.п., что является неоспоримым преимуществом их применения. Следует только учитывать токсичность и химическую агрессивность окислителя. Большую часть работ, включая установку оболочек вдоль линии реза, могут производить не обученные взрывному делу рабочие.

Простота изготовления оболочек КУКЗ позволяет отказаться от использования покупных стандартных зарядов. Необходимое количество зарядов нужной длины с точно дозированным количеством ВВ в зависимости от толщины и вида разрезаемого материала изготавливается непосредственно на месте выполнения работ. При проведении взрыва полимерная оболочка КУКЗ не создает поля высокоскоростных осколков оболочки, как это имеет место при использовании УКЗ; сечение реза не загрязняется инородным металлом. С помощью КУКЗ можно производить резку металла под водой, при этом нет необходимости изготавливать специальные герметические оболочки.

В процессе изготовления ЖВС количество компонентов подбирают таким образом, чтобы кислородный баланс был равен единице ( $A \geq 1$ ), т.е. количество содержащегося в ЖВС кислорода должно быть достаточным для получения в результате реакции взрывчатого превращения только полностью окисленных продуктов взрыва, не загрязняющих атмосферу. Взрывчатые же вещества твердого агрегатного состояния имеют отрицательный кислородный баланс (тротил  $A = 0,364$ , гексоген и октоген  $A = 0,667$ ). Таким образом, импульсный метод резки с использованием ЖВС практически экологически чистый, уступая в этом только механической резке.

#### **Заключение и выводы.**

Стоимость одного погонного метра реза за счет низкой стоимости полимерной оболочки и компонентов ЖВС примерно равна и даже несколько ниже, чем при кислородной резке, а производительность резки (с учетом подготовительных операций) примерно в 10 раз выше по сравнению с плазменной резкой и в 6 раз по сравнению с кислородно-ацетиленовой резкой [7, С. 39].





Таким образом, можно сделать предварительный вывод, что импульсный метод резки с применением КУКЗ наиболее перспективен на первом технологическом этапе разделки корпусов судов. Его также можно рекомендовать и на втором этапе – разделении крупных блоков и секций на плоские элементы. При отсутствии оборудования для механической резки возможно использование этого метода и на третьем технологическом этапе – порезки лома на габаритные размеры. Однако рекомендовать его применение здесь можно только после тщательного технико-экономического анализа

#### Литература:

1. Пизинциали Л.В. Анализ международных требований к организации предприятий по утилизации судов [Текст] / Л.В. Пизинциали // Вістник ОНМУ № 1 (43). - 2015, 249 с.
2. Муктепавел В.О. Резка гребного винта на металлолом [Текст] / В.О. Муктепавел // Сварочное производство. – 1994. – № 7. – С. 28–29.
3. Смердов В.К., Воронцов В.М. Импульсный метод разделки корпусов судов [Текст] / В.К. Смердов, В.М. Воронцов // Речной транспорт. – 1991. – № 10–11. – С. 18–19, 29.
4. В.М. Кудинов, А.Я. Коротеев, Л.А. Волгин и др. Опыт применения подводной резки взрывом при демонтаже трубчатых оснований морских стационарных платформ [Текст] / В.М. Кудинов, А.Я. Коротеев, Л.А. Волгин и др. // Автоматическая сварка. – 1987. – № 6. – С. 27.
5. Каганер Ю.А., Шушко Л.А. Квасар-технология взрывных работ и ее применение при судоразделке [Текст] / Ю.А. Каганер, Л.А. Шушко // Судостроение. – 1997. – № 4. – С. 67–69.
6. Совков И.П. Разделка корпусных конструкций с применением удлиненных кумулятивных зарядов [Текст] / И.П. Совков // Судостроение. – 1996. – № 4. – С. 43–45.
7. Шевчук А.М., Бутенко Г.Г., Бушмарин В.А. Технология разделки корпусов судов с использованием жидких взрывчатых смесей [Текст] / А.М. Шевчук, Г.Г. Бутенко, В.А. Бушмарин // Судостроение. – 1995. – № 1. – С. 38–39.

#### References:

1. Pizinciali L.V. Analysis of international requirements for the organization of enterprises for the utilization of ships [Text] / L.V. Pizinciali // The post of ONMU number 1 (43). - 2015, 249 p.
2. Muktepavel V.O. Cutting the propeller into scrap metal [Text] / V.O. Muktepavel // Welding production. - 1994. - № 7. - P. 28-29.
3. Smerdov VK, Vorontsov V.M. Pulse method of cutting hulls of vessels [Text] / V.K. Smerdov, V.M. Vorontsov // River transport. - 1991. - № 10-11. - P. 18-19, 29.
4. V.M. Kudinov, A.Ya. Koroteev, L.A. Volgin et al. Experience in the application of underwater cutting by explosion when dismantling the tubular bases of offshore fixed platforms [Text] / V.M. Kudinov, A.Ya. Koroteev, L.A. Volgin et al. // Automatic welding. - 1987. - No. 6. - P. 27.
5. Kaganer Yu.A., Shushko L.A. Quasar technology of blasting operations and its application in shipboarding [Text] / Yu.A. Kaganer, L.A. Shushko // Shipbuilding. - 1997. - № 4. - P. 67-69.
6. Sovkov, I.P. Cutting of hull structures with the use of elongated shaped charges [Text] /



IPSovkov // Shipbuilding. - 1996. - No. 4. - P. 43-45.

7. Shevchuk AM, Butenko GG, Bushmarin VA Technology of cutting ship hulls using liquid explosive mixtures [Text] / A.M. Shevchuk, G.G. Butenko, V.A. Bushmaryn // Shipbuilding. - 1995. - No. 1. - P. 38-39.

**Abstract.** *The current world trends in the increase in the number of old ships, as well as vessels, which, for economic reasons, are inexpedient or environmentally dangerous, due to the more stringent requirements of the international shipping community, creates the need to consider the possibilities of utilizing this tonnage with the least harm to people and the environment.*

*Such ships, put on the joke, become a potential source of environmental danger, since any vessel, apart from metal parts, is also stuffed with tons of environmentally harmful materials, of which the inner lining, heat-insulating pads, etc. are composed. Absolutely guaranteed and the entry into the water of flammable liquids, acids and lubricants.*

*The longer the ship is left without traffic, the faster the ecology of the water area and the coastal area deteriorates around it.*

*Separate metal elements, detached from the body in a natural way (rusty metal has the property of crumbling), flaking paint, mercury, lead, antimony, and the like. (additives in anti-fouling dyes) not only settle at the bottom, but are carried for tens of kilometers by the current.*

*All this threatens problems not only to people, but also to marine inhabitants. They are the ones who suffer the most from this neighborhood. In addition to natural pollution, there is a danger of another kind.*

*Paint on ships is prone to spontaneous combustion, and due to the absence of crews and fire fighting systems on ships, they burn out. The release of toxic substances into the atmosphere threatens not only the coastal areas, but also the depth of the continent.*

*The threat is also fraught with the weather on the coast. In the case of a storm or a typhoon, vessels that are unsteadily sitting on the ground may well acquire the ability to move independently. It is worth the hurricane to take a medium-sized ship to the open water, it will represent a huge floating mine.*

*The absence of navigation lights, control and radio communication with a high probability of collision with another vessel. Depending on the severity of the collision and the nature of the cargo being transported, the catastrophe may well develop from local to state.*

*All of the above gives an exhaustive answer to the question whether the neighborhood of old ships is harmful to the environment. The answer will be in the affirmative and excludes a double interpretation: all ships that have exhausted their resource must be removed in the shortest possible time.*

*Consideration of the main ways to remove old, old ships, and is the subject of this article.*

**Key words:** *utilization, environmental friendliness, safety, ship-breaking, gas cutter, airtightness, explosion, catalyst, fuel, polymer, charge.*

Статья отправлена: 21.06.2018 г.

© Окулов В.И., Пуляев И.А., Чайковский И.В.