

1. Принятый в виде $K=v/a$ коэффициент запаса остойчивости, зависит от характеристик диаграммы остойчивости, которые в свою очередь определяются такими проектными элементами и характеристиками судна, как отношение B/T , коэффициент полноты площади ватерлинии, коэффициент общей полноты, расположение центра тяжести по высоте;

Значения коэффициента запаса остойчивости зависят так же от наличия открытых отверстий и их расположение по высоте, площади и аппликаты центра парусности.

2. Условия плавания судна оказывают влияние на коэффициент остойчивости через амплитуду качки судна и кренящий момент от динамического ветра. Учет этих наиболее опасных факторов при нормировании остойчивости типичен как для отечественных, так и зарубежных норм остойчивости. Но учитывая аварийную статистику и исторический опыт нормирования остойчивости, основанный на рассмотрении суммарного кренящего момента в виде суперпозиции приложенных моментов от действия ветра и качки, от установившейся циркуляции, предлагается в основном критерии учитывать эти отмеченные факторы.

3. При приложении к судну всех рассмотренных кренящих моментов остойчивость не у всех из рассмотренных судов оказывается достаточной. Во-первых, подтверждается неудовлетворительный уровень остойчивости судна пр. 785, что имело место в аварийной ситуации д/э «Булгария». При рассмотренном подходе к анализу, остойчивость оказывается недостаточной и у судна пр. Q040 при его плавании в разряде «М».

4. Факторы, суммарное статическое воздействие которых на судно вполне вероятно, такие, как статический ветер, скопление пассажиров на одном борту во время выполнения циркуляции образуют предпосылки для их учета в дополнительных требованиях к остойчивости. Эксплуатационная остойчивость при таком сочетании кренящих моментов может оказаться на пределе. В настоящее время нормами Резолюции №61 ЕЭК они учитываются полностью. Предлагается учитывать их и при проверке остойчивости по правилам Российского Речного Регистра.

С.В. Студнев, Е.Г. Бурмистров
ФБОУ ВПО «ВГАВТ»

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ СПОСОБОВ РАЗДЕЛИТЕЛЬНОЙ РЕЗКИ ПРИ РАЗДЕЛКЕ СУДОВ НА ЛОМ

Сегодня существует большое количество различных видов резки, всевозможные термические способы, механические, гидравлические, способы разделительного реза энергией направленного взрыва. Все способы имеют свои преимущества и недостатки. Это обусловлено конкретными целями, которые ставятся перед разделительной резкой. В некоторых случаях необходима высокая точность реза, существуют определённые требования к кромке разделяемых листов, ограничения по толщине разделяемого листа, требования к материалу. Применительно к судоразделочному производству, широко используется термическая резка по средствам ручных газовых резаков. Это достаточно удобно с точки зрения обеспечения производства необходимым оборудованием, на каждом судоремонтном и судостроительном предприятии имеются такие резаки, но вот с точки зрения технологичности осуществляемого процесса, интенсивности производимых операций, экологической безопасности, и соблюдения требований охраны труда – не всё так однозначно. Это обуславливает необходимость сравнения различных вариантов резки, согласно этапам разделки корпуса судна. Полученные результаты будут способствовать повышению эффективности использова-

ния имеющихся ресурсов, с уменьшением затрат на разделку корпусов судов, предотвращению антропогенного воздействия на окружающую среду.

В связи с этим в данной статье будут рассмотрены различные аспекты, которые позволят сравнить различные виды резки, и выбрать наиболее рациональный вид разделительного реза. Другими словами, согласно различным этапам разделки корпуса судна, применяют различные виды резки. В данной статье рассматриваются вопросы усовершенствования средств труда, используемых при разделки корпуса судна, также будут рассмотрены и принципы их применение в технологических процессах судоразделки.

На сегодняшний день важным вопросом является определение наиболее рационального способа судоразделки, с точки зрения технологичности, производственной безопасности, защиты окружающей среды и экономической эффективности.

Разделку корпусов судов осуществляется в три этапа: на первом этапе производится отделение блоков от корпуса; на втором этапе производится отделение секции (объемных, полуволновых, плоскостных) от блоков; разделение секций на металлургический кусок.

На настоящий момент разделка корпусов судов производится при помощи ручных газовых резаков типа РЗР-62 или РУ-667 и т.д. Это обусловлено с одной стороны тем, что применяя ручные газовые резаки можно разделять поверхности достаточно большой толщины вместе с подкрепляющими балками набора. Термическая резка ручными резаками не требует особых подготовительных процедур по зачистке судовой поверхности, хотя поверхность разделяемого судна имеет достаточно большое количество загрязнений. Возможен «криволинейный рез», другими словами, резку можно осуществлять по любой траектории, любая сложность резов.

Что касается минусов данного способа, то это: дороговизна газа (хотя в настоящий момент применяют различные газы: пропан, смесь пропан-бутана, коксовый газ, природный газ и т.д.), низкий уровень эргономики, повышенная опасность производственных травм у рабочих.

Для определения наиболее оптимального вида реза, с точки зрения скорости резки, необходимо проанализировать график скоростей резки.

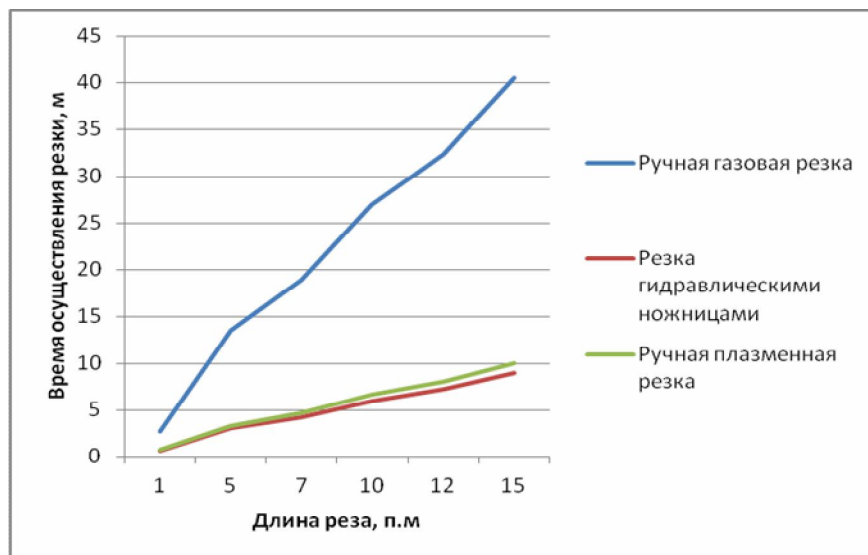


Рис. 1. Скорость осуществления резки термическими и механическим способами

Скорость резки. При разделке корпусов судов, резке подвергаются листы металла, которые имеют толщины около 6 мм, это связано с коррозионными процессами на

обшивке. В данном случае плазменная резка имеет преимущества по скорости резки по сравнению с газовой. Тогда как неоспоримым преимуществам для газовой резки является относительно большие толщины разрезаемого металла (свыше 30 мм). Высокая скорость плазменной резки позволит повысить производительность по разделке судовых поверхностей.

Из представленного графика видно, что резка гидравлическими ножницами наиболее производительная, также надо учитывать, что здесь бралось в расчёт чистое время резки без переходов, прожигов, и дополнительных пауз.

Если сравнивать скорость осуществления резки, то на графике видно, что преимущество здесь у резки гидравлическими ножницами, перед плазменной и газовой резкой. При сравнении плазменной и газовой резки видно, что скорость резки плазматроном выше, чем кислородно-газовая резка.

По скорости прожига плазменная резка имеет преимущества, время прожига газовой резки в металл толщиной 15 мм составляет около 30–32 сек, тогда, как время прожига плазменной резки около 3 сек.

Плазменной резкой можно осуществлять разделение электропроводного материала, алюминий, медь, мягкую низкоуглеродистую сталь, нержавеющей сталь и др.

Воздействие на окружающую среду от плазменной резки также на порядок меньше, нежели от газо-кислородной.

Сравнивая резку гидравлическими ножницами, газовыми резаками и плазматронами, в области воздействия на окружающую среду можно прийти к выводам, что наиболее безопасной, в данной области является механическая резка. Это обусловлено тем, что отсутствуют процессы высокотемпературного окисления металла, как при процедурах термической резки.

Таблица 2

Сравнение характеристик различных видов резки

Критерии сравнения	Плазменная резка	Кислородно-газовая резка	Резка гидравлическими ножницами
Подогрев разрезаемого металла	– (незначительное время подогрева)	+	–
Угроза взрывоопасности	–	+	–
Шум	+	+	–
Резка углеродистой и низколегированной стали	+	+	+
Резка металла с относительно большой толщиной (свыше 35 мм)	–	+	+
Простота эксплуатации	+	+	–
Резка металла с покрытием	+	+	–
Осуществление «фигурного реза»	+	+	–
Высокая стоимость оборудования	+	–	+

Осуществление разделки корпуса судна на первом этапе возможно при комбинации методов: отделение борта, палубы и участка секций днища производится гидравлическими ножницами, с дорезкой днищевых секций газовой резкой.

На втором этапе отделение плоскостных секций борта производится при помощи гидравлических ножниц, которые установленные на передвижную технику с манипулятором, необходимого для управления положением резки. Точно резки при этом

достаточно мала, но применяя данный способ, мы увеличиваем производительность за счёт высокой скорости резки; уменьшая долю ручного труда. Последним этапом в технологическом процессе является пакетирование металлолома, в связи с этим, можно предположить, что и высокая точность резки нам не так важна. На втором этапе также необходимо «дорезать» корпус газовыми резаками, либо плазменной резкой.

С.В. Студнев, Т.А. Михеева, Е.Г. Бурмистров
ФБОУ ВПО «ВГАВТ»

РАЗРАБОТКА УКРУПНЁННОГО ПЕРЕЧНЯ ЭТАПОВ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ПРИ РАЗДЕЛКЕ КОРПУСОВ СУДОВ НА ЛОМ ВЗРЫВНЫМ МЕТОДОМ

Утилизация отслуживших свой срок речных судов различных типов и назначения – актуальная и, одновременно, весьма сложная проблема. Это объясняется, с одной стороны, наличием в нашей стране большого количества разнообразных по конструкции судов – объектов разделки, а с другой – отсутствием чёткой и последовательной технологии разделки корпусов судов на лом. Технология разделки судов на лом представляет собой комплекс многих технических, технологических, финансовых и организационных задач применительно к такому сложному инженерному сооружению, которым является судно. В настоящее время только небольшое число предприятий по судоразделке обладают требуемой пропускной способностью, во много раз меньшей наличных ресурсов лома. Для предприятий, занимающихся разделкой судов, характерны низкие уровни организации труда и применяемой технологии, слабая техническая вооруженность, значительная вредность производства и интенсивное загрязнение окружающей среды [1].

При разработке укрупнённого перечня этапов и перечня основных технологических процессов по разделке судов учитывались следующие основные факторы:

- технические возможности предприятий по судоразделке;
- применяемые средства технологического оснащения;
- организация выполнения работ;
- трудоёмкость и продолжительность выполнения работ;
- примерная стоимость работ;
- влияние на окружающую и производственные среды.

При изучении процессов разделки судов были выделены 9 типовых технологических процессов (очистка, демонтаж механизмов и агрегатов, демонтаж оборудования помещений, разметка, резка корпуса на секции и блоки, резка на плоские элементы, резка металла в технологический кусок, погрузка на транспорт для переработки). Ограничения на применения тех или иных технологических схем разделки судов обусловлены шестью группами факторов: производственные условия базового предприятия; экономические показатели; конструктивно-технологические характеристики судна; технические возможности выполнения варианта; экологические характеристики; требования техники безопасности, пожарной безопасности и санитарии.

В связи с этим, задача выбора рациональной технологической схемы разделки судна решается в два этапа.

На первом этапе из всех возможных технологических схем разделки судна должны быть отобраны те, которые с учетом ограничений, могут быть использованы для конкретного судна и конкретных условий предприятия (стихийная разделка малыми средствами механизации и большим числом рабочих, по контролю и регулированию величин напряжений, возникающих в плоскости реза, использование энергии направ-