

ОХРАНА ТРУДА ЭКИПАЖА СУХОГРУЗА (ГРУЗ-УГОЛЬ)

Леонов В.Е., Букетов А.В., Исаев Е.А.

Херсонская государственная морская академия,

Сыс В.Б., Сыс Д.Г.

Херсонский национальный технический университет

В статье рассмотрены вопросы охраны труда экипажа судов в процессе погрузки – транспортировки – выгрузки – хранения угля. К опасным факторам при этом необходимо отнести возможность пожара, взрыва, потери остойчивости судна. К вредным факторам относится выделение ядовитых веществ, угольной пыли. Рассмотрены основные принципы охраны труда, техники безопасности и противопожарной техники при хранении, перегрузке и транспортировке угля морским транспортом. Проведён анализ международных нормативно-правовых и законодательных актов по безопасной практике перевозки твердых навалочных грузов. Разработаны рекомендации по охране труда экипажа при погрузке - выгрузке и транспортировке угля, обеспечении живучести судна.

Ключевые слова: уголь, твёрдые навалочные грузы, охрана труда, экипаж, пожар, взрыв, токсичные компоненты, дыхательный кислородный аппарат.

Актуальность проблемы. Перевозка минеральных навалочных грузов (руда, рудные концентраты, уголь) связана с опасностями, которые могут возникать в процессе перевозки в силу физических и химических свойств этих грузов. Мировая статистика показывает, что ежегодно гибнут (риск $R=10^{-6}$) суда, перевозящие навалочные грузы.

Большие объёмы перевозки угля морским транспортом, аварии на сухогрузах и катастрофические экологические последствия привели к разработке международных конвенций во избежание загрязнения моря с судов и безопасной перевозки грузов. Международная Морская Организация после детального изучения причин гибели судов обобщила имеющийся опыт и разработала Кодекс безопасной практики перевозки навалочных грузов.

Цель статьи. Провести анализ и обобщение вредных и опасных факторов, обусловленных погрузкой-хранением-транспортировкой- выгрузкой угля при эксплуатации сухогруза в морских условиях. Разработать конкретные рекомендации по охране труда экипажа сухогруза от воздействия вредных и опасных факторов, обусловленных обработкой и перевозкой угля морским транспортом.

Нормативно-правовая база обеспечения безопасной и сохранной перевозки грузов морским транспортом.

Основным документом, регламентирующим перевозку и перегрузку опасных грузов, являются «Правила морской перевозки опасных грузов (МОПОГ)» 1998 года, технические условия и стандарты. Эти документы в настоящее время находятся в стадии доработки и должны быть опубликованы в новой редакции, а, следовательно, будут переработаны и Правила МОПОГ.

Кроме вышеупомянутых правил, при перевозке опасных грузов необходимо учитывать следующие документы:

- МАРПОЛ 73/78;
- СОЛАС 74/88;
- рекомендации по безопасной транспортировке опасных грузов и связанной с этим деятельностью в портах, 1995 г.;
- кодекс безопасной практики перевозки твердых навалочных грузов, 1991 г. Поправки 1991 г. (Кодекс НГ);
- рекомендации ИМО по безопасному хранению и транспортировке пестицидов;
- рекомендации ООН по перевозке опасных грузов. Типовые правила (ST/SG/AC,10/1/Rev.10);

– конвенция о гражданской ответственности за ущерб, причиненный при перевозке опасных грузов автомобильным, железнодорожным и внутренним водным транспортом (КГПОГ);

– руководство по оказанию первой медицинской помощи (РПМП- MFAG).

BC CODE – Code of Safe Practice for Solid Bulk Cargoes - Кодекс безопасной практики перевозки твердых навалочных грузов выделяет в отдельную группу «твердый навалочный груз», т.е. любой в основном однородный по составу груз, не являющийся жидкостью или газом, состоящий из смеси частиц, гранул или любых более крупных кусков вещества, который грузится в грузовые помещения судна без применения каких-либо промежуточных видов тары.

Характеристика угля. Ископаемые угли подразделяют на антрацит, угли каменные и бурые; сажа - черный порошок или гранулы: пылящий, чрезвычайно гигроскопический груз, склонен к самонагреванию и самовоспламенению, повышенная температура и влагосодержание активизируют эти процессы. В процессе хранения, транспортировки и перегрузки угля необходимо отметить возможность самонагревания, самовозгорания, смерзаемости, способность к измельчению, пылеобразованию и, как следствие, к взрыву. При хранении и транспортировке угля может выделяться метан. Смесь метана с воздухом, содержащая 5-16% объемн. метана, взрывоопасна в атмосфере грузового помещения или смежных помещений от воздействия искры или открытого пламени, зажженная спичка или сигарета. Поскольку метан легче воздуха, он скапливается в верхних частях грузового помещения или других закрытых либо плохо вентилируемых помещениях. Если проницаемость переборок, ограничивающих грузовое помещение, нарушена, метан может проникнуть в служебные или жилые смежные помещения. Угли могут окисляться, вызывая снижение содержания кислорода и рост содержания диоксида углерода в атмосфере грузового помещения. Разогрев угля объясняется главным образом химическими процессами окисления, происходящими в пласте. Самонагревание угля, как правило, начинается внутри штабеля груза, и выделяющееся при этом тепло не успевает рассеиваться, что может привести к возгоранию груза. Возможно образование самовоспламеняющихся и ядовитых газов, включая оксид углерода, не имеющий запаха, легче воздуха, токсичен при вдыхании и обладает способностью воздействовать на содержание гемоглобина в крови с интенсивностью, превышающей интенсивность воздействия кислорода в 200 раз. В зависимости от устойчивости различных сортов углей к самовозгоранию различают следующие категории:

– устойчивые угли, не подверженные самовозгоранию, относят антрациты и каменные угли марки Т;

– угли средней устойчивости – угли марок ПС, ПЖ, К и Г;

– неустойчивые угли, наиболее подверженные самовозгоранию, включают в себя все бурые угли и угли марки Д. Наибольшей способностью к самовозгоранию обладают бурые угли.

Уголь древесный – твердый, пористый высокоуглеродистый продукт, образующийся при пиролизе древесины, при контакте с водой склонен к самонагреванию, возможно самовоспламенение.

Маркировку опасных грузов производят в соответствии с Правилами морской перевозки опасных грузов МОПОГ.

В соответствии с установленной классификацией грузов разработана система обеспечения безопасной сохранной перевозки грузов морем. Эта система имеет два уровня: международный и национальный.

Опасности, связанные с перевозкой углей, могут быть подразделены на следующие три разновидности:

– перемещение груза в процессе рейса и в результате этого возникновение опасного крена и возможная потеря судном остойчивости;

– образование избыточной чрезмерной остойчивости судна и резкой бортовой качки при перевозке тяжелых насыпных грузов, что может вызвать повреждение корпуса, оборудования и механизмов судна, а также смещение груза;

– возникновение повышенных нагрузок при перевозке тяжелых насыпных грузов при неправильном их размещении внутри грузовых помещений и по длине судна, что может привести к нарушению местной и общей прочности корпуса судна.

Основным критерием безопасности плавания судов при перевозке смещающихся грузов является остойчивость.

Требования к охране труда экипажа. К работе с опасными грузами допускаются члены экипажей судов и работники портов, имеющие стаж работы по специальности не менее одного года, прошедшие обучение, ежегодную проверку знаний и инструктаж на рабочем месте по безопасным приемам первой помощи, пострадавшим при несчастных случаях. Члены аварийной судовой команды и аварийной бригады порта должны пройти дополнительное обучение и инструктаж по действиям в аварийной ситуации, способам ликвидации аварии, применению автономных дыхательных аппаратов с сжатым воздухом и средств контроля газовой среды.

Инструктаж на рабочем месте должен производиться перед началом погрузочно-разгрузочных работ:

– администрацией судна – для членов экипажей судов;

– руководителями работ – для докеров-механизаторов. Инструктируемые должны быть ознакомлены:

– с наименованиями, свойствами, видами, степенью опасности, упаковкой и маркировкой грузов, которые должны перегружаться (храниться) в порту или перевозиться на судне;

– с рекомендуемыми средствами индивидуальной защиты при обычной работе и аварийной ситуации (при пожаре или россыпи груза);

– с рекомендуемыми и запрещаемыми огнетушащими средствами для указанных грузов;

– с требованиями охраны труда и противопожарным режимом при погрузке, хранении и перевозке грузов;

– с мерами оказания первой доврачебной помощи пострадавшим.

Инструктаж должен фиксироваться подписями и датой в личной карточке инструктажа или журнале регистрации инструктажей по технике безопасности, охране труда и противопожарной безопасности.

Для предупреждения самовозгорания угля необходимо соблюдать следующие меры предосторожности:

– не допускать погрузки угля с температурой 35 °С и выше;

– машинные, котельные или другие нагревающиеся переборки грузовых помещений, а также паропроводные трубы, находящиеся в них, тщательно изолировать от соприкосновения с углем;

– строго соблюдать режим температурного контроля и измерять температуру груза на каждой вахте, показания заносить в вахтенный журнал;

– при повышении температуры угля до 60 °С принять срочные меры к ликвидации очага самонагревания, прекратить доступ воздуха в грузовое помещение при одновременном использовании имеющихся на судне средств пожаротушения.

Во избежание накопления взрывоопасных газов грузовые помещения судна должны иметь естественную или искусственную вентиляцию. Вентиляторы и все другие отверстия грузового помещения должны иметь устройства, обеспечивающие в случае необходимости герметизацию помещений. На судах, перевозящих уголь, необходимо соблюдать все противопожарные меры предосторожности. Категорически воспрещается перевозить уголь вместе с опасными в пожарном отношении грузами, а также с грузами,

недопускающими загрязнения или несовместимыми по другим признакам. При производстве грузовых операций и перевозке угля следует предупреждать возможность загрязнения механизмов судна и других грузов угольной пылью. При регулярных перевозках угля судно должно быть снабжено соответствующим типовым планом загрузки, составленным с учетом конкретных особенностей судна и района плавания.

Угли различных месторождений, марок и сортов необходимо складировать в отдельные штабеля. Необходимо систематически наблюдать за состоянием штабелей груза для предупреждения его самовозгорания: обвалы откосов и трещины нужно немедленно выправлять, штабеля регулярно очищать от снега. Эти работы надо производить осторожно, не допуская повреждения защитного поверхностного слоя.

Возникновение самонагревания и самовозгорания груза можно установить по внешним признакам: появление влажных пятен, выделение водяных паров и сернистого запаха, по показанию термометров. Постоянный температурный контроль является наиболее надежным средством обнаружения очагов самовозгорания. Угли, подготовленные к перевозке, должны быть достаточно термообработаны и охлаждены перед упаковкой.

До начала погрузки необходимо выяснить степень опасности того или иного груза и обеспечить экипаж комплектами защитной одежды и дыхательными аппаратами. Рекомендации по медицинской помощи приводятся в «Руководстве по оказанию первой медицинской помощи при несчастных случаях, имеющих место при перевозке опасных грузов» (МРАО). Направлять людей в грузовые и смежные с ними помещения можно только после их вентиляции и контроля загазованности трюмного воздуха. До начала отправки груза грузоотправитель обязан представить перевозчику за своей подписью подробную информацию о грузе в форме «Декларации», где должны быть указаны все свойства и характеристики груза. Предоставление Декларации необходимо для того, чтобы капитан мог предпринять все возможные меры для обеспечения безопасности перевозки. В порту погрузки капитану должны вручить сертификаты с указанием о фактическом влагосодержании груза на момент погрузки.

До погрузки груза на судно необходимо удостовериться в исправности пайола, осмотреть льяла и убедиться в надежности действия осушительной системы. Все обнаруженные недостатки должны быть немедленно устранены. Кроме того, необходимо предусмотреть, чтобы все помещения, загруженные углем, были газонепроницаемы, а скопившиеся в них газы удалялись только через соответствующие вентиляционные устройства. Люковые крышки, брезенты, клинья и найтовы должны быть в хорошем состоянии и обеспечивать надежное закрытие грузовых люков.

Погрузка и выгрузка опасных грузов в морском порту. В соответствии с МОПОГ запрещается погрузка и выгрузка опасных грузов:

- на суда, плавающие под флагом, не имеющие документов об их приспособленности к перевозке опасных грузов;
- на суда, плавающие под флагом других стран, кили которых заложены или находились в подобной стадии постройки 1 сентября 1984 г., или после этой даты, не имеющие документа, удостоверяющего, что их конструкция и оборудование соответствуют требованиям Правил 54 гл. 2 - 2 Поправок 1981 к Конвенции СОЛАС-74.

Указанные Правила также предусматривают требования к подготовке персонала, связанного с перевалкой опасных грузов в морском порту. Большое влияние на процессы окисления угля и его самонагревание оказывает степень плотности складирования груза. Типовой план загрузки (ТПЗ) для конкретного судна выполняется на стандартном бланке и должен соответствовать типовым условиям загрузки судна, включенным в информацию капитана об остойчивости и прочности судна. ТПЗ должен иметь отметку, что он составлен в соответствии с РД 31.11.01-92. Суть правил заключается в следующем: суда, перевозящие уголь, должны иметь оборудование для паротушения или углекислотного тушения, средства температурного контроля в пласте угля, а также дыхательные

кислородные аппараты. Вся электроаппаратура, имеющаяся в грузовых помещениях судна, должна быть надежно изолирована от груза. Трюмы должны быть чистыми, не допускается наличие в них промасленных концов, пакли, мешков, щепок и других подобных материалов. В процессе перегрузки и перевозки угля пожаро-взрывоопасными являются - открытый источник пламени, любой тепловой импульс.

Специализированные суда для перевозки навалочных грузов – это однопалубные суда с относительно малой удельной грузоемкостью. Их трюмы имеют большие люки, а коэффициент лючности достигает 0,6-0,8. Для исключения работ по подшивке устраиваются скуловые скосы и подпалубные танки. Второй тип навалочных судов – углевозы, которые имеют удельную грузоемкость 1,3-1,4м/т. Большая грузоемкость у этих судов обеспечивается за счет меньшей емкости балластных танков. Эти суда оборудуют поверхностной принудительной вентиляцией и системой газоанализаторов, показывающих загазованность атмосферы трюмного воздуха. В ряде случаев строятся суда с одинаковой длиной трюмов, но чередующийся принцип загрузки сохраняется. Если такое судно ставится под перевозку угля, то загружаются все трюмы.

Выводы. Рассмотрены и конкретизированы основные рекомендации по снижению уровня риска при погрузке – выгрузке, перевозке морским транспортом угля:

1. Соблюдение Международных и национальных законов, кодексов и правил в процессе погрузки, выгрузки и перевозки угля морским транспортом с целью обеспечения охраны труда экипажа, портовых работников, сохранения судна, материальных ценностей и охраны окружающей, морской среды.

2. Принять за правило - постоянный контроль за температурой в слое перевозимого угля, состава воздуха грузовых помещений, особенно, по содержанию кислорода, оксида, диоксида углерода, метана, сернистого ангидрида.

3. К условиям перевозки и характеристике судна разработать конкретный план мероприятий по предотвращению опасных и вредных факторов, обусловленных морской перевозкой угля.

4. Инструктаж, тренинг экипажа судна по вопросам живучести, устойчивости судна, ликвидации последствий опасных и вредных факторов при морской перевозке угля.

5. Готовность техники к предотвращению опасных и вредных факторов средства контроля, пожаротушения, сохранение мореходных качеств судна.

6. Разработанные конкретные рекомендации по охране труда в процессе перевозки угля морским транспортом позволяют снизить уровень воздействия опасных и вредных факторов на экипаж сухогруза. В дальнейшем с целью снижения аварийности на морском транспорте при перевозке угля необходимо провести комплексные исследования, в частности детально изучить механизм самонагрева, самовозгорания угля, определить граничные параметры и способность технических систем их локализации.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Латухов С. В., Никитин В. А., Соколов М. О. Безопасность жизнедеятельности. Охрана труда на морском транспорте: монография / Под общей редакцией В. М. Ушакова. – СПб : МАН Экологии, безопасности человека и природы, 2011 – 274 с.

2. Леонов В. Е., Ходаковский В. Ф., Куликова Л. Б. Основы экологии и охрана окружающей среды : монография / Под редакцией В. Е. Леонова. – Херсон : Издательство Херсонского государственного морского института, 2010 – 352 с.

3. Обеспечение безопасности плавания судов и предотвращение загрязнения окружающей среды : монография // [В. И. Дмитриев, В. Е. Леонов, П. Г. Химич, В. Ф. Ходаковский, Л. Б. Куликова] ; под редакцией В. И. Дмитриева, В. Е. Леонова. – Херсон : Видавництво ХДМА, 2012. – 397 с.

4. Колегаев М. А., Иванов Б. Н., Басанец Н. Г. Безопасность жизнедеятельности и выживание на море : учебное пособие / [под редакцией В. В. Пономаренко]. – Одесса : ОНМА, 2008. – 287 с.

5. Снопков В. И. Технология перевозки грузов морем: учебник для вузов. – СПб. : НПО «Профессионал», 2006. – 242 с.
6. Джежер Е. В., Ярмолович Р. П. Транспортные характеристики грузов : учебное пособие. – Одесса : Феникс, 2007. – 327с.
7. Коробцов В. И. Морская перевозка насыпных грузов. – М. : Транспорт, 1977. – 227 с.
8. Шатов А. Н., Пятаков Э. Н. Перевозка опасных грузов морским транспортом : учебное пособие. – Херсон : Херсонский морской тренажерный центр, 2004. – 178с.

Леонов В.Є., Букетов А.В., Исаєв Є.О., Сис В.Б., Сис Д.Г. ОХОРОНА ПРАЦІ ЕКІПАЖУ СУХОВАНТАЖУ (ВАНТАЖ – ВУГІЛЛЯ)

У статті розглянуто питання охорони праці екіпажу суден в ході завантаження – транспортування – розвантаження – зберігання вугілля. До небезпечних факторів при цьому необхідно віднести можливість пожежі, вибуху, втрату остійності судна. До шкідливих факторів відноситься виділення отруйних речовин, вугільного пилу. Розглянуто основні принципи охорони праці, техніки безпеки та протипожежної техніки при зберіганні, перенавантаженні та транспортуванні вугілля морським транспортом. Проведено аналіз міжнародних нормативно-правових та законордавичих актів з безпечної практики перевезення твердих навальних вантажів. Розроблено рекомендації з охорони праці екіпажу при завантаженні-розвантаженні та транспортуванні вугілля, забезпеченню живучості судна.

Ключові слова: вугілля, тверді навальні вантажі, охорона праці, екіпаж, пожежа, вибух, токсичні компоненти, дихальний кисневий апарат.

Leonov V.Ye., Byketov A.V., Isaev Ye.A., Sis V.B., Sis D.G. LABOUR PROTECTION OF DRY CARGO SHIP CREW (CARGO – COAL)

The article deals with the questions of ship crew labour protection in the process of loading – transportation – unloading and storage of coal. Risk of fire, explosion, ship stability loss should be regarded as hazards. Emission of toxic substances and coal-dust are reckoned among harmful factors. The basic principles of labour protection, security regulations and fire safety while storing, loading and shipping of coal are considered. International regulatory and legislative acts that ensure safe transportation of dry bulk cargo are analyzed. Recommendations for crew labour protection while loading-unloading and transportation of coal and for ensuring ship persistence are developed.

Keywords: coal, dry bulk cargo, labour protection, crew, fire, explosion, toxic components, oxygen breathing apparatus.