

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

УДК 656.078.1

**ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ТРАНСПОРТИРОВКИ ОПАСНЫХ ГРУЗОВ.
НАПРАВЛЕНИЯ ОПТИМИЗАЦИИ ФОРМИРОВАНИЯ ЦЕПЕЙ ПОСТАВОК
ЖИДКИХ ОПАСНЫХ ГРУЗОВ****Л.В. АРТЕМЕНКО, Д.Я. КИБАРООЛУ**
(Полоцкий государственный университет)

Перевозки опасных грузов являются достаточно востребованными услугами, эффективное выполнение которых предполагает наличие специфических знаний и навыков. В статье даны определения термина «опасный груз», особенности организации перевозок опасных грузов, представлены основные обязанности субъектов перевозочного процесса, проанализированы варианты мультимодальных железнодорожно-водных схем доставки жидких опасных грузов в международном сообщении с различными вариантами перевалки с одного вида транспорта на другой. В целях повышения конкурентоспособности на международных рынках сбыта продукции предприятий нефтехимического комплекса Республики Беларусь обоснованы рекомендации по использованию в цепях поставок жидких опасных грузов специализированного тарооборудования – наливных танк-контейнеров.

Ключевые слова: транспортировка, опасные грузы, организация перевозочного процесса.

Введение. В настоящее время мировая промышленность, в том числе и в Республике Беларусь, выпускает широкий спектр продукции, которая по своим характеристикам при перемещении относится к категории опасных грузов. К основным отраслям, которые связаны с производством и потреблением таких веществ относят:

- производство химической продукции (кислоты, щелочи, сжиженные газы);
- производство продукции, относящейся к радиоактивным и ядовитым веществам;
- производство, переработка и реализация нефтепродуктов;
- аграрный сектор (ядохимикаты и удобрения);
- производство медицинских препаратов и их компонентов (штаммы вирусов и др.);
- изготовление продукции для оборонной промышленности (взрывчатые вещества) [1].

Ряд опасных веществ используется и в домашних хозяйствах (продукция бытовой химии).

«По данным ООН доля опасных грузов в мировом грузообороте достигает почти 50%» [2, с. 136], что свидетельствует о высокой необходимости грамотного построения цепей их поставок.

К опасным грузам «относятся вещества, материалы и изделия, обладающие свойствами, проявление которых при перевозке может послужить причиной взрыва и (или) пожара, привести к гибели, заболеванию, травмированию, отравлению, облучению или ожогам людей и (или) животных, а также вызвать повреждение транспортных средств, коммуникаций, сооружений, технических устройств и иного имущества и (или) нанести вред окружающей среде» [3]. Работа с опасными веществами связана с вероятностью возникновения неблагоприятных последствий для персонала (нанесению вреда здоровью, угрозой жизни) на любой стадии контакта с ними: при производстве, упаковке, хранении, погрузке, выгрузке, использовании и перевозке.

Как отмечалось ранее, продукция, попадающая в категорию опасных грузов, производится в основном организациями промышленности. Статистика показывает, что наибольший процент как внутренних, так и международных перевозок в этом сегменте приходится на наземные перевозки, включая железнодорожный и автомобильный виды транспорта [1]. Соответственно, доля перевозок грузов воздушным, внутренним водным (речным) и морским видами транспорта является значительно меньшей. Необходимо отметить, что основные инфраструктурные объекты наземных перевозок – автомобильные дороги, железнодорожные ветки – проложены в густонаселенных регионах, пересекают крупные города, и эта тенденция существует не только в нашей стране, но и на международном уровне. Поэтому перед транспортными предприятиями, оказывающими услуги по перевозке опасных грузов, стоит задача обеспечить максимальную эффективность и безопасность процесса транспортировки.

Учитывая потенциальную опасность для окружающей среды и населения, перевозки опасных грузов причисляются к специфическим видам перевозок, и предъявляют особые требования как непосредственно к транспорту, так и к персоналу.

Основная часть. «Проблема обеспечения безопасности при транспортировке опасных грузов носит глобальный характер и решается на международном уровне. Нормативные правовые акты, регламентиру-

ющие перевозки опасных грузов, разрабатываются исходя из принципов международного одобрения соответствующих норм, их гармонизации с действующими международными соглашениями, экономической целесообразности устанавливаемых требований, нейтральности в отношении участников рынка, а также возможности применения на различных видах транспорта» [2, с. 136].

Документом, принятым в качестве основы для разработки международных и национальных нормативно-правовых актов в области перевозок опасных грузов, является сборник типовых правил перевозки опасных грузов, разработанный Комитетом экспертов по перевозке опасных грузов Экономического и Социального Совета ООН [4], называемый «Оранжевая книга ООН». В нем представлены «классификация и перечень опасных грузов, общие положения по обеспечению безопасности, требования к подготовке персонала и ряд других положений» [2, с. 136]. На основе норм «Оранжевой книги» разрабатываются международные соглашения и нормативно-правовые акты различных стран по перевозкам опасных грузов по каждому из видов транспорта. Например, международные перевозки опасных грузов автомобильным транспортом регламентируются Европейским соглашением о международной дорожной перевозке опасных грузов (ДОПОГ/ADR), принятым 30 сентября 1957 г. в Женеве (последняя редакция вступила в силу 01.01.2019 г.). Перевозки этой категории грузов в нашей стране осуществляются в соответствии с требованиями постановления Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь от 08.12.2010 г. № 61 «Об утверждении Правил безопасной перевозки опасных грузов автомобильным транспортом в Республике Беларусь» в редакции постановления МЧС от 23.02.2018 г. № 6. Перевозки опасных грузов железнодорожным транспортом в международном сообщении регулируются Правилами перевозок опасных грузов по железным дорогам, утвержденными на 15 заседании Совета по железнодорожному транспорту стран-участников СНГ 05.04.1996 г. с изменениями и дополнениями, внесенными на 71 заседании Совета 15-16.10.2019 г.) и приложением 2 «Правила перевозок опасных грузов» к Соглашению о международном железнодорожном грузовом сообщении в редакции по состоянию на 01.06.2019 г., внутривнутриреспубликанские железнодорожные перевозки – Постановлением Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь от 28.12.2012 г. № 73 «Об утверждении Правил безопасной перевозки опасных грузов железнодорожным транспортом по территории Республики Беларусь» в редакции постановления МЧС от 23.02.2018 г. № 6.

«Нормативные документы по организации перевозок опасных грузов направлены на то, чтобы свести до минимума вероятность инцидента, а в случае происшествия максимально быстро и эффективно ликвидировать последствия» [5, с. 90].

В настоящее время все опасные грузы классифицированы по единой для всех видов транспорта классификации, т.е. в зависимости от вида и степени опасности груза каждый отнесен в определенному классу (от первого до девятого). В свою очередь внутри отдельных классов опасных грузов осуществлено деление на подклассы (для грузов 2, 4, 5 и 6 классов опасности). Кроме того, каждому опасному грузу Комитетом экспертов по перевозке опасных грузов Экономического и Социального Совета ООН присвоен уникальный номер – набор четырехзначных чисел, позволяющих определить опасность вещества или изделия в рамках международных перевозок, который называется «номер ООН» (номер UN или UN-идентификатор).

«Правилами перевозки опасных грузов предусмотрена обязательная их маркировка с указанием классов опасности и включение соответствующей информации в транспортные документы» [2, с. 137]. Эти мероприятия носят название «Система информации об опасности» (СИО) и включают в себя следующие основные элементы:

- информационные таблицы для обозначения транспортных средств;
- аварийную карточку для определения мероприятий по ликвидации аварий или инцидентов и их последствий;
- знаки опасности;
- специальную окраску и надписи на транспортных средствах.

Основное предназначение СИО – информирование участников перевозки опасного груза, других участников перемещения грузовых потоков о потенциальной опасности находящихся в транспортных средствах грузов. Информация, представленная в аварийных карточках, в случае аварии или инцидента с опасным грузом в процессе перевозки, дает возможность сотрудникам аварийно-спасательных служб по прибытии на место происшествия быстро принять меры по ликвидации их последствий.

Все участники перевозочного процесса опасного груза (грузоотправитель, транспортная организация, грузополучатель) несут ответственность за обеспечение безопасного проведения операций в ходе цикла транспортирования. Персонал, связанный с классификацией опасных грузов, организацией их перевозки, непосредственно перевозкой, погрузочно-разгрузочными работами и т.д.) должен пройти специализированное обучение. Транспортные средства, по своей конструкции, назначению и техническому состоянию должны быть пригодны для безопасной и сохранной перевозки опасных грузов, т.е. иметь допуск на перевозки грузов соответствующих классов опасности. В Республике Беларусь функции контроля за перевозками опасных грузов различными видами транспорта в соответствии с требованиями нормативно-правовых документов возложены на структурное подразделение Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь – Департамент по надзору за безопасным ведением работ в промышленности (Госпромнадзор).

Таким образом, все субъекты перевозки опасных грузов должны предпринимать надлежащие меры безопасности в зависимости от характера и масштаба предполагаемой опасности во избежание ущерба и травм в ее процессе, при необходимости свести их к минимуму, а также обеспечить соблюдение правил и других нормативных актов по перевозке опасных грузов.

Грузоотправитель обязан:

1. Убедиться, что грузы допущены к перевозке в соответствии с правилами перевозок опасных грузов.
2. Передать перевозчику информацию и сведения, в случае необходимости документы для перевозки конкретного опасного груза.

3. Загружать опасные грузы только в транспортные средства, которые по своей конструкции, назначению и техническому состоянию допущены к перевозке опасных грузов соответствующего класса опасности.

Автотранспортные средства, перевозящие опасные грузы, должны подвергаться в странах их регистрации техническому осмотру с целью проверки их состояния, и на транспортное средство, прошедшее технический осмотр, должно быть выдано компетентным органом страны регистрации (в Республике Беларусь – Госпромнадзор) специальное свидетельство о допущении его к перевозкам опасных грузов. Срок действия свидетельства – не более одного года. Тип (модель) железнодорожных вагонов и контейнеров, в которых допускается перевозка опасных грузов, устанавливается в нормативной технической документации на продукцию (государственные стандарты, технические условия), согласованной с Управлением Белорусской железной дороги и Госпромнадзором.

4. Иметь документацию, подтверждающую классификацию опасного груза, об условиях его безопасной перевозки и аварийную карточку. Условия безопасной перевозки конкретного опасного груза разрабатываются грузоотправителем (изготовителем) и должны быть согласованы с Министерством природных ресурсов и охраны окружающей среды и Госпромнадзором.

5. Применять тару, упаковку, транспортные упаковочные комплекты, которые соответствуют техническим условиям или требованиям стандартов для конкретного опасного груза.

6. Соблюдать предписания нормативных документов по перевозке опасных грузов части наименования груза, правильности и полноты данных, вносимых в транспортные документы, упаковки, указания максимально допустимой массы грузового места, нанесения предписывающих знаков опасности на грузовые места и транспортные средства.

7. Персонал, осуществляющий погрузочно-разгрузочные работы, перевозку, а также их организацию, должен пройти обучение по утвержденным программам и методикам, проверку знаний и получить допуск к работе с опасными грузами в комиссии с участием представителей Госпромнадзора.

Грузоотправитель несет ответственность, в том числе и перед перевозчиком, за возникновение по его вине транспортных происшествий, загрязнений окружающей среды, перерывы в движении транспортных средств и возникновение расходов, связанных с ликвидацией последствий этих происшествий.

Перевозчик обязан:

1. Удостовериться, что конкретный опасный груз допущен к перевозке данным видом транспорта.
2. Предоставлять под погрузку транспортные средства в технически исправном состоянии, а также надлежащим образом оборудованные.

Например, при перевозке опасных грузов автомобильным транспортом автотранспортные средства, осуществляющие их перевозку, должны иметь следующий исправный инструмент и оборудование:

- набор ручного инструмента для аварийного ремонта транспортного средства;
- огнетушители с инертными по отношению к перевозимому грузу веществами, лопату и необходимый запас песка для тушения пожара;
- не менее одного противооткатного упора на каждое транспортное средство, размеры упора должны соответствовать типу транспортного средства и диаметру его колес;
- два фонаря автономного питания с мигающими огнями оранжевого цвета, сконструированных таким образом, чтобы их использование не могло вызвать воспламенение перевозимых грузов;
- аптечку с противоядиями и средствами оказания помощи в случае попадания химических веществ на кожу или в глаза, а также средства нейтрализации перевозимых опасных веществ [5, с. 92];
- маршрут перевозки опасного груза (для предусмотренных в правилах перевозки опасных грузов).

При назначении маршрута службы организации движения автотранспортного предприятия указывают сведения о грузе, допустимую скорость, места стоянок и заправок, возможность движения при ограниченной видимости и ночью. При выборе маршрута необходимо предусматривать удаление трассы движения от населенных пунктов, предприятий, зон отдыха, образовательных и лечебных учреждений. Для особо опасных грузов маршрут согласуется с подразделениями ГАИ МВД районов (областей), по которым проходит маршрут перевозки опасного груза.

3. Удостовериться, что нанесены знаки опасности и маркировка, соответствующие конкретному опасному грузу. Если перевозчик обнаружит нарушение требований нормативно-правовых актов по перевозке опасных грузов, он не имеет права начинать перевозку до их устранения. Если в процессе транспортировки обнаружится нарушение, которое может поставить под угрозу безопасность перевозки, транспортировка

должна быть немедленно прекращена с учетом требований безопасности движения, сохранности груза и общественной безопасности.

4. Персонал, осуществляющий перевозку опасных грузов, а также их организацию, должен пройти обучение по утвержденным программам и методикам, проверку знаний и получить допуск на перевозку требуемого класса опасных грузов в комиссии с участием представителей Госпромнадзора.

5. В случае аварии или инцидента, произошедших с опасным грузом в процессе перевозки, действовать строго в соответствии с мероприятиями, указанными в аварийной карточке.

Грузополучатель обязан:

1. Принять груз, если не существует непреодолимых причин по его принятию. Он не имеет права отказать от приема прибывшего в его адрес опасного груза, даже в случаях несохранности груза, повреждении упаковки и т.д.

2. Осуществлять разгрузку персоналом, прошедшем обучение по утвержденным программам и методикам, проверку знаний и получившим допуск к работе с опасными грузами в комиссии с участием представителей Госпромнадзора.

3. Произвести очистку и обеззараживание подвижного состава.

4. Принять меры, чтобы после выгрузки и очистки на транспортном средстве не оставалось более знаков, указывающих на опасность.

Таким образом, организация перевозок опасных грузов имеет ряд специфических особенностей. В первую очередь необходимы знания специальных требований нормативно-правовых документов, как национальных, так и международных, в области организации, правильной классификации опасного груза. Немаловажное значение имеет подготовка к перевозке транспортных средств, используемых для перемещения опасных грузов, как с точки зрения наличия на них требуемых элементов СИО, так и дополнительных видов инструмента и оборудования. Процесс непосредственного перемещения отдельных видов опасных грузов может требовать согласования разработанного перевозчиком маршрута с компетентными органами, отвечающими в стране за обеспечение безопасности движения. Все это свидетельствует о том, что к организации перевозок опасных грузов должен привлекаться высококвалифицированный подготовленный персонал всех участников перевозочного процесса (грузоотправителей, перевозчиков, грузополучателей).

В Республике Беларусь основными производителями опасных грузов являются предприятия концерна «Белнефтехим» – ОАО «Мозырьский НПЗ» (нефтепродукты), ОАО «Нафтан» (нефтепродукты, химическая продукция: нитрил акриловой кислоты, ацетонциагидрин, акриловые волокна и др.), ОАО «Гродно Азот» (аммиак жидкий технический, удобрения жидкие азотные, метанол технический и др.), ОАО «Гомельский химический завод» (серная кислота, фосфорная кислота, минеральные удобрения и др.), ОАО «Лакокраска». Необходимо отметить, поставки на экспорт именно нефтепродуктов обеспечивают поступление в нашу страну большой доли валютной выручки. Начиная с 2000 года нефтепродукты – главная позиция белорусского экспорта. В 2019 году они составили почти 16% от всего экспортного объема, заняв более трети объема в рекордном 2006 году (рисунок 1).

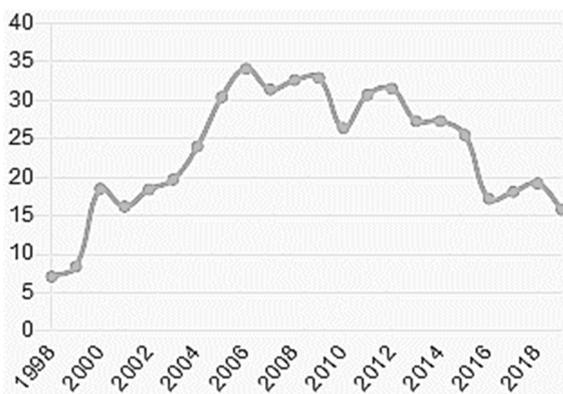


Рисунок 1. – Доля нефтепродуктов во всем объеме экспорта [6]

В мире основными нетто-экспортерами нефтепродуктов традиционно являются регионы, обладающие богатой ресурсной базой добычи углеводородного сырья, наличием выхода к морю и доступом к высоколиквидным рынкам нефтепродуктов. Прежде всего это Северная Америка, Ближний Восток, Индия. Страны, не имеющие доступа к морю, а также достаточных запасов углеводородов экспортируют нефтепродукты, как правило, в минимальном количестве, главным образом исходя из возможного объема реализации с наибольшей добавленной стоимостью. С учетом затрат на логистику это достигается на территории в радиусе до 500 км (за исключением нефтеперерабатывающих заводов припортового расположения). Эффективно работающих НПЗ континентального расположения, которые ориентированы на экспорт

нефтепродуктов, выработанных из нефти, приобретаемой по мировой цене, не существует. Так, например, доля чистого экспорта в общем объеме производства нефтепродуктов на НПЗ Германии за 2017 год составила 6%, на НПЗ Польши – 12%, Японии – 8%, США – 13%. Тем не менее эта цифра в Беларуси составляет 65%, хотя логистические преимущества, например, Мажейкяйского НПЗ в сравнении с ОАО «Нафтан» при отгрузке нефтепродуктов в порты составляет 15 долларов США на тонну [7]. Кроме того, в последние годы наблюдается тенденция повышения спроса потребителей европейских стран и стран Азиатско-Тихоокеанского региона на химическую продукцию, производимую в Республике Беларусь.

Все это требует от логистических служб предприятий нефтехимического комплекса решения более сложных задач организации мультимодальных схем международных перевозок опасных грузов, при которых возникает необходимость их перегрузки на разные виды транспорта. При этом в наземной перевозке, как правило, используется железнодорожный транспорт, т.к. поставки осуществляются большими партиями, что при использовании железных дорог позволяет снизить затраты на транспортировку.

Учитывая, что высокую долю общего количества опасных грузов составляют наливные грузы: сжиженные газы, жидкие десенсибилизированные вещества, легковоспламеняющиеся жидкости, кислоты, щелочи и др., особенностью при формировании цепей поставок таких опасных грузов при использовании мультимодальных (железнодорожно-водных) схем доставки является процесс организации перевалочных операций.

Перевалочные операции жидких опасных грузов с подвижного железнодорожного состава на суда могут осуществляться по двум схемам:

а) по прямому варианту: цистерна – грузовой отсек судна.

В данном случае мультимодальная доставка будет иметь схему, представленную на рисунке 2.

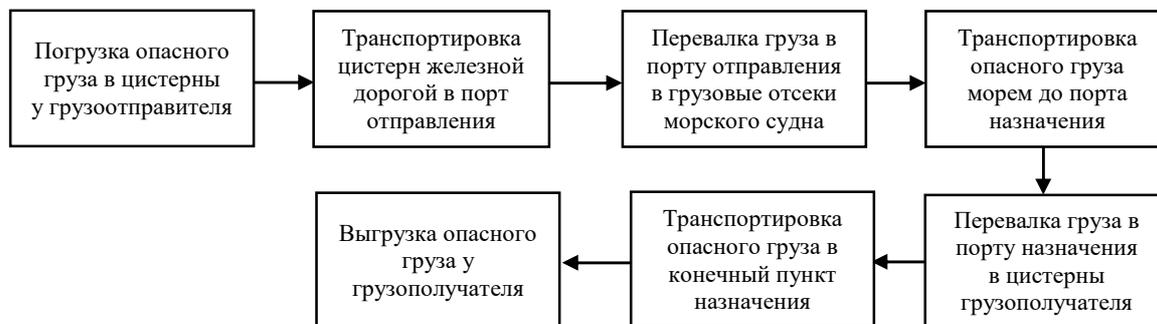


Рисунок 2. – Схема мультимодальной доставки опасного груза с перевалкой по прямому варианту

Для выполнения перевалки используются специальные технологические линии (трубопроводы) портов отправления и назначения, которые после перевалочных операций должны быть очищены от остатков груза, что увеличивает стоимость перевалки.

Кроме того, прямой вариант предусматривает необходимость прибытия в порт отправления (назначения) всего количества цистерн, обеспечивающих погрузку (выгрузку) судовой партии груза, до даты постановки судна под погрузку (выгрузку) во избежание нарушения стальной времени, установленного портовой администрацией капитану судна для захода в акваторию порта под погрузку (выгрузку) и выхода загруженного (выгруженного) судна из акватории порта. В случае несвоевременного прибытия цистерн для проведения перевалочных операций, перевозчик (судоходная компания) ответственность (штрафные санкции) за нарушение стальной времени предъявит грузовладельцу (его экспедитору) к возмещению.

б) с промежуточным хранением в портах отправления (назначения) в береговых емкостях.

В этом случае мультимодальная доставка будет иметь схему, представленную на рисунке 3.

При данном варианте перевалка разбивается на два этапа: из прибывших в порт отправления цистерн груз переливается в береговые (накопительные) емкости, откуда при постановке судна под погрузку идет перевалка в его грузовые отсеки. В данном случае отпадает необходимость строгого прибытия железнодорожного подвижного состава к дате постановки судна под погрузку, но использование этого варианта перевалки ограничивается тем, что не во всех портах имеются береговые емкости для накопления конкретных видов груза. Например, имеющиеся в порту емкости для бензина невозможно использовать под другие виды грузов (дизельное топливо, кислоты, сжиженные газы и т.д.).

Необходимо отметить, что при любом варианте выполнения описанных выше перевалочных операций неизбежны потери груза и возрастает вероятность его загрязнения. Поэтому для определения количества и качества погруженного на судно груза необходимо привлекать аттестованного в конкретном порту отправления сюрвейера, который:

– дает заключение о соответствии грузовых отсеков судна характеристикам и требованиям по перевозке конкретного груза;

- определяет количество погруженного груза по осадке судна;
- производит при погрузке отбор проб, их лабораторное исследование для подтверждения соответствия груза стандартам качества либо техническим условиям.



Рисунок 3. – Схема мультимодальной доставки опасного груза с промежуточным хранением

Все эти вопросы отражаются в сюрвейерском заключении, что с одной стороны, позволяет довольно быстро урегулировать споры продавца и покупателя по поводу количества и качества груза, а с другой стороны увеличивает расходы на перевалочные операции и в целом по доставке.

Аналогичные операции необходимо выполнить после транспортировки груза морским транспортом в порту назначения. Кроме того, потребитель может не иметь в собственном распоряжении цистерны для перевозки конкретных видов грузов, тогда их необходимо арендовать, и организация доставки из порта назначения может вызвать ряд сложностей.

Учитывая вышеизложенное, одним из направлений оптимизации формирования цепей поставок жидких опасных грузов может являться не только тщательный выбор способа перевозки, но и транспортного оборудования, в частности использования танк-контейнеров (контейнеров-цистерн).

«Танк-контейнер – мультимодальное транспортное средство, предназначенное для перевозки пищевых продуктов, жидких опасных грузов и сжиженных газов. Габариты и посадочные размеры 20-футового танк-контейнера стандарта ISO полностью совпадают с размерами 20-футового сухогрузного контейнера, что позволяет без каких-либо ограничений перевозить танк-контейнеры:

- на железнодорожных платформах, по два груженых танк-контейнера на двухфитинговой платформе или три порожних контейнера на трехфитинговой платформе;
- на полуприцепе седельного тягача (в ряде европейских стран допускается перевозка двух танк-контейнеров одним тягачом);
- на морских и речных судах, на которых допускается штабелирование танк-контейнеров до 8 ярусов» [8].

Представленная мультимодальная схема доставки с использованием специального тарооборудования (танк-контейнеров) позволяет выполнить перевозку по бесперегрузочной технологии, т.е. без перевалок самого груза при его передаче с одного вида транспорта на другой (рисунок 4). Это с одной стороны, способствует сокращению времени и стоимости перевозки, а другой – исключению потерь груза и снижению вероятности возникновения аварий и инцидентов при проведении перевалочных операций.

Еще одно очевидное преимущество данной схемы – железнодорожный тариф на транспортировку в танк-контейнере значительно ниже тарифа на перевозку в цистерне.



Рисунок 4. – Схема мультимодальной доставки груза с использованием танк-контейнеров

Заключение. На основании проведенного анализа требований, предъявляемых к организации и осуществлению перевозок опасных грузов, можно сделать вывод, что этот вид транспортировки грузов сопряжен с существенно большими сложностями, чем перевозки других видов грузов, поскольку требует:

- владения правовой информацией и ведения постоянного мониторинга ее изменения, особенно в международных перевозках в связи с тем, что в каждой стране есть свое законодательство по перевозкам опасных грузов, которое необходимо соблюдать;
- соблюдения правил перевозок конкретного вида опасного груза для каждого используемого при доставке вида транспорта;
- оборудования подвижного состава и допуска его к перевозкам опасных грузов;
- специального обучения персонала, непосредственно осуществляющего организацию перевозок, погрузки, погрузочно-разгрузочные работы и хранение опасных грузов.

Особенности организации перевозок опасных грузов требуют от логистических служб белорусских предприятий-производителей продукции, по своим свойствам относящейся к данной категории грузов, поиска оптимальных решений по их доставке конечным потребителям с минимальными логистическими издержками в целях повышения конкурентоспособности на рынках сбыта.

В этой связи нами рекомендовано при формировании международных цепей поставок жидких опасных грузов прорабатывать возможность использования бесперегрузочной мультимодальной технологии доставки данной категории грузов в наливных танк-контейнерах, что может способствовать снижению затрат на транспортировку за счет:

- сокращения времени и стоимости перевалочных операций в портах отправления и назначения;
- стоимости перевозки в порты (из портов) отправления (назначения) в случае использования на этом этапе мультимодальной схемы железнодорожного транспорта.

Немаловажными положительными факторами данной технологии доставки являются сокращение потерь грузов и повышение безопасности проведения транспортно-перемещающих операций.

ЛИТЕРАТУРА

1. Как осуществляются международные перевозки опасных грузов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://econom-trans.ru/useful/mezhdunarodnye-perevozki-opasnyh-gruzov.html/>. – Дата доступа: 07.09.2020.
2. Управление транспортными системами. Транспортное обеспечение логистики: учебник и практикум для академического бакалавриата / В.Д. Герарди, А.В. Колик. – М. : Юрайт, 2015. – 510 с. (Бакалавр. Академический курс).
3. О перевозке опасных грузов : Закон Респ. Беларусь от 06 июня 2001 г., № 32-3 : в ред. от 12 июня 2013 г., № 62-3 // КонсультантПлюс. Беларусь. / ЗАО «Консультант Плюс». – Минск, 2013.
4. Рекомендации по перевозке опасных грузов [Электронный ресурс] : тип. правила. – 21-е изд., пересм. – ООН, 2019. – Режим доступа: <https://www.un-ilibrary.org/environment-and-climate-change/f67f8e2d-ru/>. – Дата доступа: 07.09.2020.

5. Транспортная логистика : учеб.-метод. комплекс для студентов специальности 1-26 02 05 «Логистика» / Р.Б. Ивуть [и др.]. – Новополоцк : ПГУ, 2012. – 332 с.
6. Плач по нефтепродуктам. Как Беларусь лишается весомой части своих доходов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://news.tut.by/economics/667808.html/>. – Дата доступа: 07.09.2020.
7. Лейченко, Н. Ключевые тенденции мирового рынка нефтепродуктов [Электронный ресурс] / Н. Лейченко. – Режим доступа: <https://belchemoil.by/news/analitika/klyuchevye-tendencii-mirovogo-rynka-nefteproduktov/>. – Дата доступа: 07.09.2020.
8. Танк-контейнеры: преимущества для химических грузов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.newchemistry.ru/printletter.php?n_id=3330/. – Дата доступа: 07.09.2020.
9. Артеменко, Л.В. Транспортная логистика [Электронный ресурс] : эл. учеб. пособ. для студентов специальности «Логистика» / Л.В. Артеменко, О.М. Мещерякова, Е.Б. Малей. – Новополоцк : Полоц. гос. ун-т, 2019. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM).

Поступила 05.09.2020

**FEATURES OF THE ORGANIZATION OF TRANSPORTATION OF DANGEROUS GOODS.
DIRECTIONS FOR OPTIMIZING THE FORMATION OF SUPPLY CHAINS
FOR LIQUID DANGEROUS GOODS**

L. ARTEMENKO, D. KIBAROOLU

Transportation of dangerous goods is a fairly popular service, implementation of which requires specific knowledge and skills. The article gives the concept of dangerous goods, gives a characteristic of the features of the organization of transportation of dangerous goods, presents the main responsibilities of the subjects of the transportation process, analyzes options for multimodal rail-water delivery schemes for liquid dangerous goods in international traffic with various options for transshipment from one mode of transport to another. In order to increase the competitiveness of the products of the petrochemical complex of the Republic of Belarus on the international sales markets, the recommendations on the use of specialized container equipment - bulk tank containers-in the supply chains of liquid dangerous goods are justified.

Keywords: *transportation, dangerous goods, organization of the transportation process.*