

УДК 656.225:502

DOI: 10.18503/2222-9396-2016-6-1-51-54

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ТРАНСПОРТИРОВКИ ОПАСНЫХ ГРУЗОВ ПО ЖЕЛЕЗНЫМ ДОРОГАМ РОССИИ

Либерман Б.А.¹, Хмелев А.С.¹¹Липецкий государственный технический университет, Россия

Аннотация

В статье рассматриваются основные экологические проблемы, возникающие при перевозке опасных грузов железнодорожным транспортом, и предлагается комплекс мер для их решения. Применение данных мер позволит значительно снизить уровень воздействия железнодорожного транспорта на окружающую среду, сократить количество аварий и минимизировать ущерб от таких инцидентов.

Ключевые слова: экология, железнодорожный транспорт, опасные грузы, транспортировка.

Работа выполнена при финансовой поддержке и в рамках международного образовательного проекта Евросоюза TEMPUS EсоBRU «Экологическое образование для Беларуси, России и Украины» (543707-TEMPUS-1-2013-1-DE-TEMPUS-JPHES).

Железнодорожный транспорт является одним из основных видов транспорта в Российской Федерации. Эксплуатационная длина железных дорог общего пользования составляет 86 тыс. км, из которых электрифицировано 50.6 тыс. км. Россия занимает третье место по протяженности эксплуатационной сети, уступая только США (194.7 тыс. км) и Китаю (более 100 тыс. км), и второе место по протяженности электрифицированных магистралей, уступая Китаю (55.8 тыс. км). Доля в грузообороте транспортной системы страны составляет 43.2%, а в пассажирообороте 25.4% [1].

Несмотря на то, что железнодорожный транспорт является одним из самых экологичных видов транспорта (рис. 1), его воздействие на окружающую среду весьма велико хотя бы потому, что он потребляет до 7% добываемого топлива и 6% всей производимой электроэнергии [2].

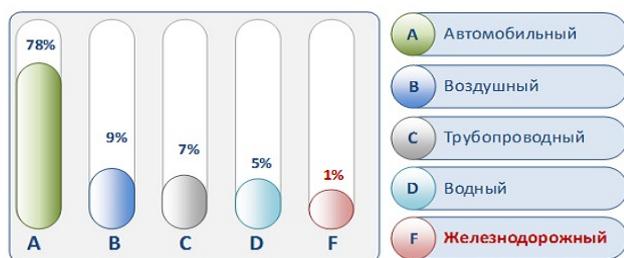


Рис. 1. Негативное воздействие на окружающую среду видов транспорта в России

Основными факторами влияния железнодорожной инфраструктуры на экологическую обстановку являются:

- механическое воздействие (воздействие транспорта и строительной техники на почву);
- физическое воздействие (влияние шума, радиации, электромагнитных полей, тепловое воздействие);

- химическое воздействие (погрузка и разгрузка кислот, щелочей, пестицидов, красок и растворителей, а также серьезный экологический ущерб от аварий при перевозке химических грузов);
- биологическое воздействие (бактерии, вирусы);
- эстетическое воздействие (вырубка лесов, изменение ландшафта, осушение и заболачивание).

В данной статье речь пойдет об экологических проблемах, возникающих при перевозке железнодорожным транспортом опасных грузов.

В соответствии с Правилами перевозок опасных грузов по железным дорогам, к опасным грузам относятся вещества, материалы, изделия, отходы производства и иной деятельности, которые в силу присущих им свойств и особенностей, при наличии определенных факторов в процессе транспортирования, при производстве погрузочно-разгрузочных работ и хранении, могут нанести вред окружающей природной среде, послужить причиной взрыва, пожара или повреждения транспортных средств, устройств, зданий и сооружений, а также гибели, травмирования, отравления, ожогов или заболевания людей, животных и птиц [3]. Опасные грузы по степени опасности подразделяются на 9 классов:

- 1 класс – взрывчатые вещества и изделия;
- 2 класс – газы;
- 3 класс – легковоспламеняющиеся жидкости;
- 4 класс – легковоспламеняющиеся твердые тела, самореактивные вещества и твердые взрывчатые вещества;
- 5 класс – окисляющиеся вещества и органические пероксиды;
- 6 класс – ядовитые и инфекционные вещества;
- 7 класс – радиоактивные вещества;
- 8 класс – едкие (коррозионные) вещества;
- 9 класс – прочие опасные вещества и изделия.

Грузы, относящиеся к любому из вышеперечисленных классов опасности, должны предъявляться к

транспортировке в исправной таре и упаковке, в соответствии с требованиями Типовых правил ООН и с учетом законодательства Российской Федерации. Для каждого класса и подкласса опасности существует своя маркировка с номером аварийной карточки, наносимая на тару и подвижной состав, а также номер ООН, который идентифицирует груз (рис. 2).

Цветно-графическое изображение	Смысловое значение	Цветно-графическое изображение	Смысловое значение	Цветно-графическое изображение	Смысловое значение
	Знак опасности класс 1		Знак опасности класс 2		Знак опасности класс 3
	Знак опасности класс 4		Знак опасности класс 5		Знак опасности класс 6
	Знак опасности класс 7		Знак опасности класс 8		Знак опасности класс 9
	Знак ООН		Знак ООН		Знак ООН

Рис. 2. Маркировка опасных грузов

Российскими железными дорогами перевозятся более 900 наименований опасных грузов, а их доля в грузообороте Российской Федерации достигает 30% [4], и эта величина постоянно растёт.

Аварии при перевозке таких грузов наносят значительный ущерб окружающей среде, транспортной инфраструктуре, производственным и жилым помещениям, а также несут угрозу жизни и здоровью людей. Аварийность на железных дорогах России в 2-3 раза превышает аналогичный показатель в развитых странах. Из-за недостатка статистических данных невозможно дать точную картину происшествий на железнодорожном транспорте в соответствии с классами и подклассами перевозимых опасных грузов.

Наиболее частыми происшествиями, связанными с перевозками опасных грузов, являются пожары. Несмотря на то, что общее количество техногенных пожаров за последние 12 лет снизилось (рис. 3), по данным статистики Международной ассоциации противопожарных и спасательных служб (СТИФ) Россия занимает второе место по количеству пожаров и количеству жертв на 100 тыс. чел., в том числе и на железнодорожном транспорте [5]. Они возникают из-за неосторожного обращения с огнем, неисправностей локомотивов и подвижного состава, нарушений правил перевозки опасных грузов.

При возникновении и тушении пожара наносится колоссальный ущерб окружающей среде: во-первых, при горении опасных грузов выделяются летучие высокотоксичные вещества, такие как оксид углерода, хлороводород, циановодород, диоксид азота, фтороводород, сероводород, диоксид серы и др.; во-вторых, при тушении пожара водой, последняя, взаимодействуя с раскаленными веществами, превращается в пар и насыщается отравляющими веществами, которые в виде атмосферных осадков попадают в озера, реки, моря и долгое время остаются в биосфере; в-

третьих, при горении потребляется значительное количество кислорода, который необходим всем живым организмам; в-четвертых, горение опасных грузов может спровоцировать мощный взрыв, который наносит значительный ущерб экологии, разнося токсичные вещества на большие расстояния, и, зачастую, приводит к человеческим жертвам как среди персонала, работающего на месте аварии, так и среди мирных жителей. Подобные инциденты, происходящие в черте населенных пунктов, как правило, имеют катастрофические последствия с большими человеческими жертвами. К таким катастрофам можно отнести сход с рельсов поезда с 73 нефтяными цистернами в г. Ла-Мегантик, Канада. Последствиями возникшего пожара и последующего взрыва явились уничтожение 40 зданий и гибель 47 человек [6]. В истории России к таким трагедиям относится железнодорожная катастрофа в Арзамасе 4 июня 1988г. При транспортировке гексогена случился пожар, после чего прогремел взрыв, который оставил после себя воронку на путях глубиной 26 метров и несколько сотен метров в диаметре. Также было разрушено около 150 домов. Жертвами трагедии стали 91 человек, а пострадали более 1500 [7].



Рис. 3. Количество пожаров и техногенных взрывов в 2002-2014 гг. в РФ

Второе место по опасности при транспортировке жидких грузов занимает утечка (разлив) нефтепродуктов, химических, ядовитых и других веществ. Основными причинами утечки являются столкновения поездов и пожары. При перевозке грузов наливом это могут быть еще и утечка из кранов цистерн и утечка в результате перелива. Основным механизмом распространения жидких опасных грузов при утечке является гравитационный, т.е. движение жидкостей происходит в сторону уклона с последующим просачиванием в почву и грунтовые воды, а также с попаданием в поверхностные воды. Для ликвидации подобных происшествий на месте аварии направляют восстановительные и пожарные поезда с персоналом, оснащенные необходимыми для этого средствами защиты и техникой. Основными проблемами транспортировки жидких грузов являются: использование устаревшего подвижного состава и сливного оборудования; устаревшая нормативно-правовая база; человеческий фактор. Для решения этих проблем компаниями-

перевозчиками производится постепенная замена подвижного состава и оборудование мест слива современным оборудованием; бумажный документооборот заменяется электронным, что существенно ускоряет и упрощает процедуру оформления отправки и получения груза; проводится инструктаж работников и организуется дополнительное образование для повышения квалификации.

Особое внимание необходимо уделить происшествиям, связанным с транспортировкой по железной дороге радиационных веществ. В отличие от остальных видов опасных грузов, радиоактивные опасны тем, что обнаружить радиацию без специальных приборов невозможно (за исключением высокого уровня излучения). Даже незначительное повреждение тары и вагонов повышает радиационный фон в радиусе десятков метров в несколько раз. Биологическое действие радиоактивного излучения обуславливается ионизацией атомов тканей живых организмов, в результате чего происходит изменение химической структуры молекул, впоследствии приводящее к их гибели.

Основным грузом 7 класса опасности, перевозимым по железной дороге, является отработавшее ядерное топливо (ОЯТ). В соответствии с правилами перевозок опасных грузов, радиоактивные вещества должны перевозиться в транспортных упаковочных комплектах, которые должны обеспечивать защиту от излучений, сохранность и безопасность при перевозке и предотвращать попадание данных веществ в окружающую среду. К сожалению, на практике эти требования выполняются не всегда. Для транспортировки ОЯТ выпускаются специальные контейнеры, препятствующие распространению излучения и обеспечивающие сохранность грузов. Однако контейнеры типов 11 и 12 (изготавливавшиеся еще в 1967-1985 гг.) признаны небезопасными и перевозка в них запрещена. Тем не менее, Росатом продлил срок действия сертификатов и продолжает использовать данные типы контейнеров. Также Госатомнадзором несколько раз фиксировались случаи перевозки ОЯТ в вагонах без соответствующей маркировки.

Данные проблемы выносились на обсуждение на круглом столе по ядерным транспортировкам 10 октября 2006г. представителями организации «Экозащита!» в Санкт-Петербурге [8]. Компанией ОАО «Российские железные дороги» и перевозчиками опасных грузов были приняты меры по снижению аварийности и увеличению безопасности при осуществлении таких перевозок. В частности, на таможенных станциях были установлены и введены в действие стационарные системы радиационного контроля (например «Янтарь-1Ж»), измеряющие радиационный фон каждого вагона. Это было сделано для предотвращения ввоза на территорию РФ грузов и подвижного состава, не отвечающим требованиям безопасности. Также стали внедряться новые упаковочные комплекты типа X27920, АДТВ-АА и «А».

На конференции 29 апреля 2015г., посвященной перевозкам опасных грузов, начали разрабатывать но-

вую нормативно правовую базу, соответствующую современным реалиям [9].

Вопросу технологии организации передачи опасных грузов с магистрального железнодорожного транспорта на подъездные пути промышленных предприятий также необходимо уделять отдельное пристальное внимание, так как именно на этом транспортном стыке очень часто и происходят ситуации, способные привести к аварии с опасными грузами [10].

Подытоживая все вышесказанное, можно обозначить основные меры для повышения безопасности транспортировки опасных грузов:

- замена устаревшего подвижного состава и контейнеров на современные, отвечающим всем требованиям безопасности транспортировки;
- повышение уровня надежности технических и технологических средств безопасности в целом;
- совершенствование транспортного законодательства;
- улучшение технологии перевозочного процесса опасных грузов;
- повсеместное внедрение электронного документооборота и его постоянное совершенствование;
- повышение квалификации работников железнодорожной отрасли;
- проведение разъяснительной и образовательной работы с населением о действиях при возникновении чрезвычайных ситуаций.

Стоит отметить, что для значительного улучшения ситуации в транспортной сфере Российской Федерации все эти меры необходимо принимать комплексно и централизованно, а обеспечить это может только государство, постоянно контролируя и координируя действия отдельных компаний.

Список литературы

1. Федеральная служба государственной статистики (Росстат). Россия в цифрах 2015: Краткий статистический сборник. М.: Росстат, 2015. С. 312-314.
2. Боровков Ю. Н. Совершенствование методов оценки термодинамической эффективности и эмиссии парниковых газов энергетического комплекса железнодорожного транспорта: дис. ... канд. техн. наук / МИИТ. М.: МИИТ, 2011.
3. Правила перевозок опасных грузов по железным дорогам (ред. 1 марта 2014 г.). С. 2.
4. Соколов Ю. И. Вопросы безопасности транспортировки опасных грузов // Проблемы анализа риска. 2009. №1. С. 39.
5. СТИФ. Мировая пожарная статистика: Отчет № 17. 2012 г. С. 21.
6. Вести. Режим доступа: <http://www.vesti.ru/doc.html?id=1101954>
7. Арзамасская железнодорожная катастрофа 4 июня 1988г. Режим доступа: <http://www.newarzamas.ru/history/arzamas-katastrofa-zheleznodorozhnaja-katastrofa.html>
8. Транспортировка ядерных материалов (выступление на круглом столе). Режим доступа: <http://www.bellona.ru/Casefiles/1192823279.68>
9. Обеспечение безопасности перевозок опасных грузов на железнодорожном транспорте. Режим доступа: <http://www.gudok.ru/events/detail.php?ID=1263073&total=true>
10. Шманов Е.В., Струкова А.А., Попов А.Т., Либерман Б.А. Исследование возможностей перераспределения вагонопотоков прибытия и отправления станции Казинка и станции Чугун-II ЮВЖД в связи с открытием обменного пункта в парке «Е» станции Новолипецк // Современные проблемы транспортного комплекса России. 2011. №1. С. 99-101.

Материал поступил в редакцию 17.12.15

ECOLOGICAL PROBLEMS OF DANGEROUS GOODS' SHIPPING BY THE RUSSIAN RAILWAYS

Liberman Boris Aleksandrovich – Ph.D. (Eng.), Associate Professor

Lipetsk State Technical University, Russia. Phone: +7-910-252-66-20. E-mail: liberman75@mail.ru

Khmelev Artem Sergeevich – Student

Lipetsk State Technical University, Russia. Phone: +7-915-856-52-51. E-mail: khmeleff_art@mail.ru

Abstract

The main environmental problems are considered in this paper that arised at shipping by railways, and the complex of measures for their solving is offered. The adoption of these measures will significantly reduce the impact of railway transport on the environ-ment, reduce the number of accidents and minimize the damage from such accidents.

Keywords: ecology, railway transport, dangerous goods, transportation.

This research is supported by Tempus Project «Ecological Education for Belarus, Russia and Ukraine» - «EcoBRU» (543707-TEMPUS-1-2013-1-DE-TEMPUS-JPHES).

References

1. Federalnaya sluzhba gosudarstvennoj statistiki (Rosstat) [Federal State Statistics Service (Rosstat)]. Rossiya v cifrah 2015: Kratkij statisticheskij sbornik [Russia in figures 2015: Statistical Handbook]. Moscow: Rosstat, 2015. pp. 312-314. (In Russ.)
2. Borovkov Yu. N. Sovershenstvovanie metodov ocenki termodinamicheskoy effektivnosti i emissii parnilovyyh gazov energeticheskogo kompleksa zheleznodorozhnogo transporta [Improving of methods of an assessment of thermodynamic efficiency and emission of greenhouse gases of a power complex of railway transport: the dissertation]. Moscow: MIIT, 2011.
3. Pravila perevozk opasnyh gruzov po zheleznym dorogam (red. 1 marta 2014 g.) [Rules of transportations of dangerous freights (an edition of March 1, 2014)], 2 p.
4. Sokolov Yu. I. Voprosy bezopasnosti transportirovki opasnyh gruzov [Safety issues of transportation of dangerous freights] // Problemy analiza riska [Issues of Risk Analysis]. 2009, no.1, 39 p. (In Russ.)
5. CTIF. Mirovaya pozhamaya statistika: Otchet № 17 [World Fire Statistics: Report № 17]. 2012, 21 p.
6. Vesti. [Vestij]. (In Russ.) Available at: <http://www.vesti.ru/doc.html?id=1101954>
7. Arzamasskaya zheleznodorozhnaya katastrofa 4 iyunya 1988g. [Arzamas train accident on June 4, 1988]. (In Russ.) Available at: <http://www.newarzamas.ru/history/arzamaskaja-zheleznodorozhnaja-katastrofa.html>
8. Transportirovka yadernyh materialov (vystuplenie na kruglom stole) [Transportation of nuclear materials (speech on a roundtable)]. (In Russ.) Available at: <http://www.bellona.ru/Casefiles/1192823279.68>
9. Obespechenie bezopasnosti perevozk opasnyh gruzov na zheleznodorozhnom transporte [Safety of transportations of dangerous freights on railway transport]. (In Russ.) Available at: <http://www.gudok.ru/events/detail.php?ID=1263073&total=true>
10. Shmanov E.V. Strukova A. A. Popov A.T., Liberman B.A. Issledovanie vozmozhnostey pereraspredeleniya vagonopotokov pribytiya i otpravleniya stancii Kazinka i stancii Chugun-II YuVZhD v svyazi s otkrytiem obmen-nogo punkta v parke «E» stancii Novolipeck [Research, capacity of redi-tribution of traffic volumes and the arrival on-board of the station and the station Kazinka Chugun-II South-Eastern Railway in connection with the on-coated exchanger in the park «E» Novolipetsk station] // Sovremennyye problemy transportnogo kompleksa Rossii [Modern Problems of Russian Transport Complex]. 2011, no.1, pp. 99-101. (In Russ.)

Received 17/12/15

Либерман Б.А., Хмелев А.С. Экологические проблемы транспортировки опасных грузов по железным дорогам России // Современные проблемы транспортного комплекса России. 2016. Т.6. №1. С. 51-54

Liberman B.A., Khmelev A.S. Ecological problems of dangerous goods' shipping by the Russian railways // *Sovremennyye problemy transportnogo kompleksa Rossii* [Modern Problems of Russian Transport Complex]. 2016, vol. 6, no. 1, pp. 51-54