

Фитинговые платформы с автономной системой электроснабжения – инновационный подвижной состав для перевозки скоропортящихся грузов



О. А. Ворон,
канд. техн. наук, доцент,
заведующий кафедрой
«Вагоны и вагонное
хозяйство» Ростовского
государственного
университета путей
сообщения (РГУПС)



С. Л. Самошкин,
д-р техн. наук, начальник
управления научно
технического обеспечения
и развития ЗАО НО
«Тверской институт
вагоностроения»



П. Ю. Семенов,
генеральный директор ООО
«ТрансПриводТверь»

Способ перевозки скоропортящихся грузов в крупнотоннажных рефрижераторных контейнерах, которые установлены на фитинговых платформах, соединенных с вагоном – дизель-электростанцией, обладает рядом недостатков. Представлены предложения по разработке скоростной фитинговой платформы с автономной системой электроснабжения на основе моноблочной генераторно-приводной установки, смонтированной на раме тележки.

В условиях рыночной экономики на рынке транспортных услуг произошли существенные изменения в единой холодильной цепи при доставке скоропортящихся грузов (СПГ) от производителя к потребителю [1]. В результате проводимых МПС реформ железнодорожный холодильный транспорт был выведен в ГУП «Рефсервис», позже преобразованное в дочернее ОАО «Рефсервис». Имеющийся в рабочем парке ОАО «Рефсервис» групповой рефрижераторный подвижной состав (РПС) устаревал морально и физически с каждым годом. Последние поставки рефрижераторного подвижного состава датированы 1991 г. Это РПС производства Брянского машиностроительного завода (БМЗ) и завода Дессау (Германия). Все это привело к уменьшению парка подвижного состава. Так, по данным, приведенным

в [1], парк подвижного состава в управлении ОАО «Рефсервис» уменьшился с 7420 вагонов в 2010 г. до 5810 вагонов в конце 2012 г. Кроме того, многие вагоны рефрижераторных секций были переоборудованы в изотермические вагоны (ИВ)-термосы для перевозки грузов, не требующих поддержания точного температурного режима, что также сказалось на уменьшении парка РПС, пригодного для перевозки СПГ. Согласно новым тенденциям, в перевозках СПГ предпочтение отдается имеющемуся одиночному изотермическому подвижному составу – вагонам-термосам и ИВ-термосам. Такой вывод можно сделать на основании результатов исследований конъюнктуры рынка транспортных услуг. Так, по данным статистики ОАО «Рефсервис», сложившаяся структура рынка перевозок СПГ предполагает такую структуру парка

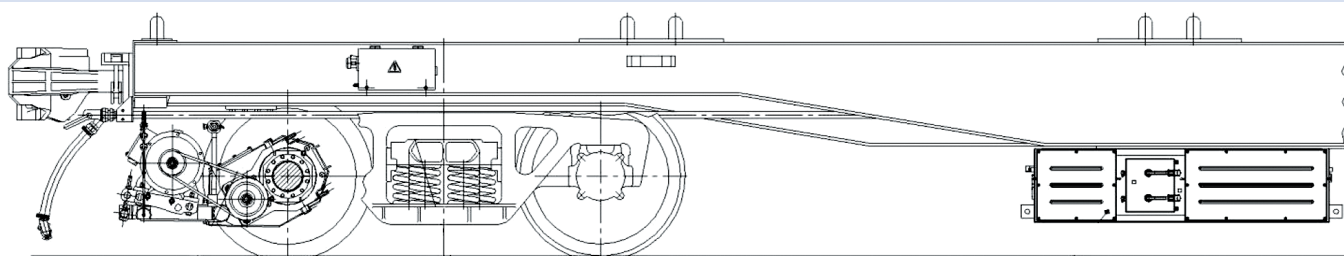


Рис. 1. Система автономного электроснабжения для фитинговых платформ, установленная на тележке модели 18-100

изотермического подвижного состава: 25–30 % – групповой рефрижераторный подвижной состав (ГРПС), представляющий собой секции с различным количеством грузовых рефрижераторных вагонов, 70–75 % – одиночные ИВ (ОИВ) той или иной конструкции.

Однако с 1997 г. эксплуатация АРВ на сети дорог была прекращена и ПТО АРВ упразднены. Как альтернатива стали развиваться перевозки в ОИВ-термосах и в крупнотоннажных рефрижераторных контейнерах (КРК), а перевозки в ГРПС сокращаться ввиду списания парка.

Для перевозки КРК используют обычные фитинговые платформы с грузовыми трехэлементными тележками модели 18-100, оборудованные в условиях депо или вагоноремонтных заводов односторонней силовой электрической магистралью переменного тока напряжением 380 В с частотой 50 Гц и собранные в специализированные контейнерные сцепы из 12 вагонов и вагона дизель-электростанции (ДЭС). Для контейнерных сцепов используют вагоны ДЭС от немецкой рефрижераторной секции ZB-5, в которой установлены два дизель-генератора мощностью по 100 кВт каждый, или от рефрижераторной секции РС-5 производства ОАО «БМЗ», в которой установлены два дизель-генератора по 75 кВт каждый. Способ перевозки КРК сцепами получает все большее распространение: СПГ можно перевозить от «двери до двери», что исключает снижение их потребительских свойств. Сегодня компании-перевозчики, располагающие 100 сцепами с 3000 термос-контейнерами и 4000 КРК, успешно конкурируют с владельцами РПС.

На рынке действуют четыре десятка компаний, осуществляющих перевозки СПГ в рефконтейнерах. Доля перевозок в контейнерах достаточно стабильна: в 2014 г. она составила 17,1 % (объем перевозок 0,99 млн т) против 16,6 % в 2013 г.

Перевозка СПГ с помощью РПС, ОИВ или сцепами из фитинговых платформ и вагона ДЭС имеет ряд недостатков (далее отмечены два).

1. Старение подвижного состава. Последние вагоны указанных типов должны быть списаны в 2020 г., а новые отечественными заводами не производятся, поэтому перед собственниками вагонов для перевозки СПГ стоит проблема обновления парка вагонов. Эта задача может быть решена двумя способами:

- заказ производителям железнодорожной техники на разработку и изготовление новых вагонов;

- проведение капитально-восстановительного ремонта (КВР) с продлением срока службы на вагоноремонтных заводах.

Следует отметить, что в обоих случаях возникает необходимость провести обязательную сертификацию.

2. Значительные затраты на обслуживание вагона ДЭС, снижающие рентабельность перевозок. Затраты включают заработную плату механиков, обслуживающих вагон, расходы на приобретение топлива для ДЭС, затраты на плановые ТО и ремонты вагона ДЭС и т. д.

Кроме отмеченных общих недостатков перевозка КРК в сцепах с вагоном ДЭС имеет и свои недостатки.

1. Большие временные затраты для накопления необходимого количества КРК с целью формирования сцепы из 8–12 фитинговых платформ. При использовании сцепов из меньшего количества фитинговых платформ существенно увеличиваются расходы на перевозку одного КРК, так как затраты на эксплуатацию вагона ДЭС практически не меняются.

2. При эксплуатации контейнерных поездов из указанных платформ установлено, что их скорость движения не превышает 80 км/ч, что явно недостаточно для перевозки СПГ на дальние расстояния. Динамические характеристики платформ на тележках 18-100 не позволяют обеспечить необходимую плавность хода, что отрицательно сказывается на сохранности перевозимого груза и надежности работы холодильной установки КРК.

С целью устранения отмеченных недостатков ряд организаций проводит работы по созданию систем автономного электроснабжения (САЭ) с приводом вагонного генератора от оси колесной пары тележки для АРВ и фитинговых платформ.

В число первых работ в этом направлении входят исследования, проведенные РГУПС, ВНИИЖТ и Тверским институтом вагоностроения по заданию ОАО «Рефсервис». Цель исследований – разработка генераторно-приводной установки для рефрижераторных вагонов и фитинговых платформ, которая устанавливается на тележки типа КВЗ-И2, имеющие сварную раму [2].

За основу при разработке привода для САЭ АРВ и фитинговых платформ был взят текстурный привод от сере-

дины оси колесной пары типа ТСО-16Т. Он предназначен для генератора мощностью 16 кВт, размещенного на раме тележки, и используется для пассажирских вагонов при скорости движения от 40 ± 3 до 160 км/ч. С целью снижения скорости движения вагона, при которой происходит включение генератора (25 км/ч), был изготовлен вентильно-индукторный генератор, увеличено передаточное отношение клиноременной передачи и применены зубчатые ремни классического сечения без обертки рабочих поверхностей типа СХ-2800.

В Тверском институте вагоностроения изготовлен опытный образец привода и установлен на модернизированную тележку КВЗ-И2. Однако вследствие прекращения финансирования со стороны ОАО «Рефсервис» испытания опытного образца АРВ с приводом ТСО-20ТН не были проведены.

В целом ряде работ, проведенных ОАО «ВНИИЖТ» и ПКБ ОАО «ВНИИЖТ» по заданию различных компаний, заинтересованных в повышении энергоэффективности контейнерных перевозок, рассчитаны различные варианты САЭ для фитинговых платформ, установленных на тележках модели 18-100. В этом случае дополнительная площадка генераторно-приводной установки с одной стороны опирается на среднюю часть колесной пары, а с другой соединена с хребтовой балкой платформы при помощи тяги, имеющей на концах сферические шарниры (рис. 1).

Источником энергии служит синхронный трехфазный генератор переменного тока (далее – генератор), приводимый во вращение посредством редукторно-текстропного привода от средней части оси тележки платформы. Система автономного электроснабжения включает редукторно-текстропный привод (далее – РТ-привод) генератора и преобразователь частоты транспортный с комплектом монтажных частей (далее преобразователь). РТ-привод состоит из повышающей зубчатой передачи и повышающей клиноременной передачи. В процессе движения вагона-платформы РТ-привод передает вращение от оси колесной пары на генератор. Напряжение генератора переменной частоты подается на вход преобразователя, на выходе – стабилизированное трехфазное напряжение 3×380 В, 50 Гц для питания КРК.

Опытный образец генераторно-приводной установки прошел стендовые приемочные испытания и рекомендо-

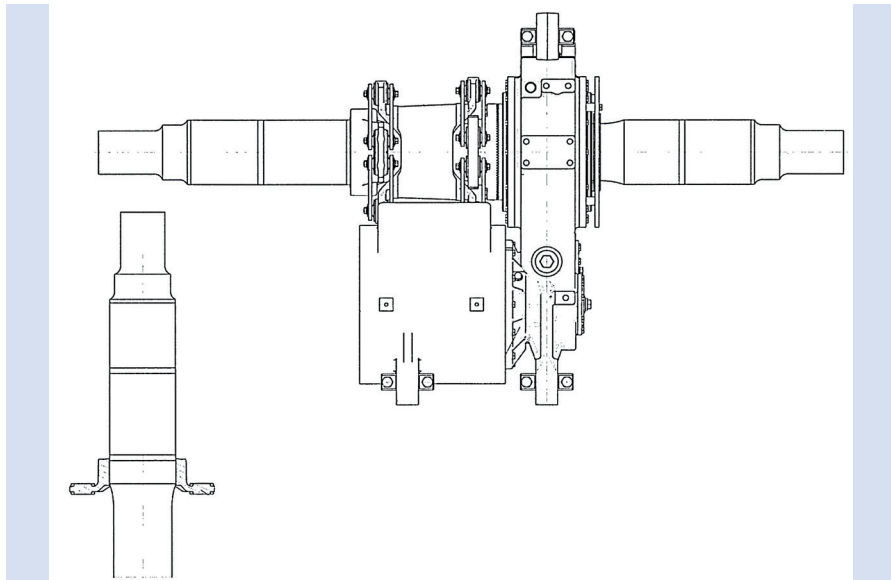


Рис. 2. Генераторно-приводная установка ASZA 475

ван для установки на фитинговую платформу для проведения ходовых динамических и пробных испытаний [3].

Как видно из краткого обзора, работы по оснащению фитинговых платформ САЭ с приводами от оси колесной пары ведут многие организации. Однако суть этих работ сводится к модернизации имеющихся конструкций и полученные результаты не в полной мере удовлетворяют возрастающему объему перевозок КРК. В связи с этим назрела необходимость в разработке новой энергооснащенной платформы.

При разработке новой фитинговой платформы с САЭ для увеличения ее конкурентоспособности необходимо учесть ряд наработок в этой сфере, сделанных в смежных отраслях.

1. По статистическим данным, для перевозки СПГ используются в основном стандартные контейнеры: 40-футовый и 40-футовый повышенного объема (HiCube). Их доля при перевозке СПГ составляет более 90 % и имеет тенденцию к увеличению. Максимальная общая масса этих КРК составляет 32,5 т. Таким образом, новая конструкция фитинговой платформы должна быть такой, чтобы на ней можно было перевозить и обеспечивать энергоснабжение двух 40-футовых КРК.

2. Для увеличения скорости движения до 120–140 км/ч и достижения большей плавности хода необходима тележка рамного типа с двухступенчатым рессорным подвешиванием. Она выпускалась серийно и использовалась для грузовых вагонов пятивагонной

рефрижераторной секции РС-5 производства ОАО «БМЗ». Эта тележка (модель КВЗ-И2) с центральным рессорным подвешиванием рассчитана на ось с допустимой нагрузкой 22,5 тс.

Центральное рессорное подвешивание выполнено из листовых эллиптических рессор и не имеет гидравлических гасителей колебаний. Это важный фактор, так как в отсутствие гасителей колебаний существенно снижаются затраты на обслуживание и ремонт тележки. При доработке данной тележки целесообразно увеличить допустимую нагрузку на ось до 23,5 тс.

3. Применение тележки рамной конструкции модели КВЗ-И2 позволит использовать моноблочную, малообслуживаемую генераторно-приводную установку типа ASZA 475 (рис. 2). Эта установка, разработанная и испытанная ООО «ТрансПриводТверь», предназначена для пассажирских тележек рамной конструкции ТВЗ-ЦНИИ-М. Мощность установки 32–40 кВт, она обеспечивает работу генератора в диапазоне скорости движения вагона 35–200 км/ч [4, 5].

Использование установок ASZA 475 на фитинговых платформах и тележек КВЗ-И2 возможно, если увеличить передаточное отношение редуктора для обеспечения работы генератора на номинальную мощность начиная со скорости 25 км/ч.

4. Учитывая, что генераторно-приводная установка ASZA обеспечивает получение от генератора мощности до 40 кВт, можно создать двухплатформенный сцеп, в котором одна платфор-

ма будет оснащена грузовой тележкой с генераторно-приводной установкой мощностью 40 кВт. Необходимая мощность одной платформы для перевозки КРК составляет 16–20 кВт. Кроме того, в качестве базовой может быть использована сочлененная платформа для скорости движения 140 км/ч разработки НВЦ «Вагоны». Использование этой установки на АРВ позволит эксплуатировать вагоны по безлюдным технологиям с высокой надежностью и с резервированием энергоснабжения.

Таким образом, в результате быстрого освоения производства энергооснащенной фитинговой платформы или сцепа из двух платформ на рынке подвижного состава появится инновационный продукт, который даст возможность существенно снизить эксплуатационные затраты и повысить качество перевозки КРК. Если будет принято решение о скидках с тарифов для инновационного подвижного состава, стоимость перевозки СПГ указанным способом будет ниже перевозок любым другим видом железнодорожного транспорта. **□**

Литература

1. Ворон О. А., Морчиладзе И. Г. Аспекты совершенствования железнодорожных перевозок СПГ в составе холодильной цепи // Транспорт РФ. 2014. № 1. С. 24–29.
2. Ворон О. А., Самошкин С. Л., Самошкин О. С., Соловьев С. А. Генераторно-приводная установка автономных рефрижераторных вагонов и фитинговых платформ для перевозки скоропортящихся грузов // Вестн. РГУПС. 2009. № 2. С. 23–29.
3. Каргин В. Г., Науменко С. Н., Буров В. В., Чувашов И. Н., Самошкин С. Л. Разработка генераторно-приводной установки для трехэлементных грузовых тележек фитинговых платформ // Вестн. ВНИИЖТ. 2014. № 5. С. 44–49.
4. Калищ А., Кузькин В. И., Самошкин С. Л., Скачков А. Н. Новая генераторно-приводная установка для пассажирских вагонов // Железнодорож. транспорт. 2012. № 3. С. 42–43.
5. Семенов П. Ю., Кузькин В. И., Самошкин С. Л., Скачков А. Н., Макаров А. Н. Совершенствование генераторно-приводных установок пассажирских вагонов // Вагонный парк. 2013. № 3. С. 23–25.