

# Detacab — НОВАЯ КОНЦЕПЦИЯ грузового поезда

Анализ структуры грузовых перевозок на небольшие и средние расстояния показывает, что доля железнодорожного грузопотока здесь невелика по сравнению с автомобильным. Для увеличения железнодорожной составляющей грузовых перевозок разработана новая эксплуатационная концепция, предусматривающая использование челночных поездов и имеющая значительные преимущества перед существующей.

Челночные поезда широко применяются как в региональных, так и в дальних пассажирских перевозках. Достоинство челночного поезда в эксплуатации — это возможность его движения в обратном направлении без перестановки локомотива. Такие поезда представляют определенный интерес и для грузовых перевозок, в том числе на средних и дальних расстояниях.

## Состав поезда

В челночных грузовых поездах могут быть использованы существующие вагоны всех видов и магистральные локомотивы (рис. 1). Правда, последние необходимо оборудовать системой дистанционного управления по радио. Хвостовой вагон должен иметь сзади сцепное устройство для присоединения модуля кабины машиниста системы Detacab, предназначенной для управления грузовым поездом. Вагон со стационарной кабиной управления (такой, как в пассажирских поездах) было бы неэкономично использовать в грузовых

поездах, так как договоры на грузовые перевозки заключаются на ограниченное время (от нескольких лет до нескольких месяцев). Поезда, по концам которых установлено по одному локомотиву небольшой мощности, также менее экономичны, чем предлагаемые. Все функции контроля и управления поездом в кабине системы Detacab такие же, как в кабинах стандартных локомотивов. Пульт и кресло машиниста спроектированы на базе последних достижений в области эргономики. Включение экстренного торможения осуществляется из кабины путем соединения главной воздушной магистрали с атмосферой. Грузовые поезда с такой кабиной могут двигаться со скоростью 100 и даже 140–160 км/ч.

Detacab — новая концепция для грузовых поездов, но многие ее компоненты уже известны и испытаны. Эта концепция предусматривает оснащение кабины международной системой ETCS и возможность установки одной или двух национальных систем обеспечения безопасности движения.

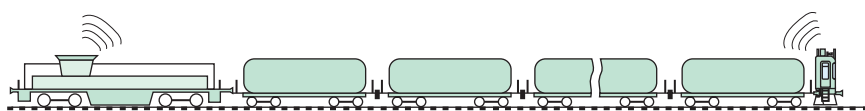


Рис. 1. Челночный грузовой поезд из стандартных вагонов с модулем кабины машиниста в одном конце и радиоуправляемым локомотивом — в другом

## Система Detacab

С точки зрения эргономики, шумоизоляции, поддрессирования и температуры кабина Detacab соответствует требованиям документа МСЖД 651. При формировании челночного поезда модуль кабины с помощью специальной цапфы подсоединяют к крайнему вагону состава. Предварительно на этом конце вагона должна быть демонтирована сцепка, которая затем устанавливается на другом конце прицепляемой кабины. Это требуется для того, чтобы в случае необходимости можно было прицепить к хвосту поезда дополнительный вагон или сформировать сцеп из двух составов. Система Detacab (рис. 2) предназначена для европейских поездов с классической винтовой сцепкой и боковыми буферами. В дальнейшем МСЖД предусматривает возможность переоборудования кабины с установкой на ней средней буферной автосцепки. С небольшими изменениями можно использовать модуль Detacab при системах средней буферной автосцепки, применяемой на железных дорогах в Америке, России и Китае.

Кабина машиниста должна иметь автономное обеспечение электроэнергией. Самый большой расход электроэнергии приходится на систему кондиционирования воздуха в кабине. Кроме того, должна быть обеспечена постоянная подача напряжения в цепи управления. На первом этапе предусмотрено использовать дизельный генератор с буферными батареями и отдельную систему отопления кабины. Рассматривается вопрос о применении в дальнейшем топливных ячеек или мини-турбины с генератором. При этом следует учитывать резко меняющуюся потребность в энергии: от нескольких ватт в состоянии эксплуатационной готовности до 6 кВт в условиях эксплуатации в активном режиме зимой.

Поскольку рессорная подвеска грузовых вагонов не рассчитана на создание комфортных условий в вагоне, а предназначена только для обеспечения безопасности в отношении схода с рельсов, для кабины Detacab следует предусмотреть соответствующую собственную систему гашения колебаний в вертикальном и горизонтальном (поперечном) направлениях. Концевые упоры, которые в условиях нормальной эксплуатации не работают, должны ограничивать ход рессор кабины в случае возникновения особо сильных толчков.

Для питания стеклоочистителя, сигнального рожка и наружного зеркала заднего вида может быть использована электрическая энергия или пневматика. Так как к кабине должна быть подведена воздушная магистраль для обеспечения экстренного торможения, используется пневматическое управление. Последний вариант предпочтителен, поскольку в любом случае в кабину подводится воздушная магистраль поезда, необходимая для выполнения экстренного торможения. Через воздухораспределитель из воздушной магистрали наполняется вспомогательный воздушный резервуар. Благодаря этому сигнальный рожок в случае отсутствия давления в магистрали еще может функционировать в течение определенного времени.

### Монтаж кабины

Присоединение кабины системы Detacab к грузовому вагону поезда выполняется быстро и относительно просто с применением вспомогательных средств. Кабина представляет собой достаточно легкую конструкцию, что упрощает не только ее монтаж, но и подачу с помощью вилочного погрузчика. Она не создает большой асимметрии нагрузки на ось вагона.

Рельсоочиститель, находящийся в нижней части кабины, в процес-

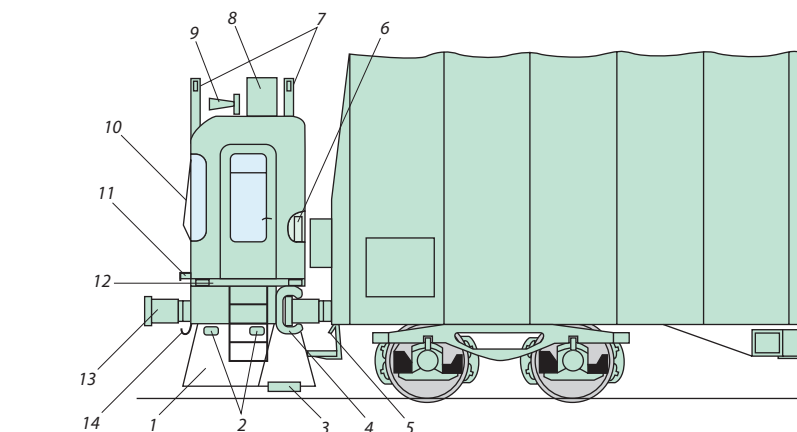


Рис. 2. Компоненты модуля кабины Detacab:

1 — рельсоочиститель; 2 — проемы для вилочного погрузчика; 3 — антенны системы ETCS; 4 — устройство для быстрой сцепки; 5 — подсоединение воздушной магистрали; 6 — отопление кабины; 7 — захваты для подъемного крана; 8 — антенна для локомотивной радиосвязи; 9 — тифон (по МСЖД); 10 — стеклоочиститель; 11 — защита машиниста при столкновении; 12 — вертикальные и поперечные рессоры; 13 — сминаемый элемент буфера; 14 — крюк винтовой сцепки

се монтажа может воспринимать массу кабины, поэтому он должен иметь соответствующую прочность. При соединении кабины с вагоном важно, чтобы высота расположения соединительной цапфы кабины соответствовала высоте проема в лобовой части вагона, откуда была демонтирована сцепка. Когда эти высоты совпадут, кабину можно придвинуть к раме вагона и обеспечить необходимое соединение. Поскольку величина прогиба вагонных рессор, изменяющегося в зависимости от загрузки, может достигать 80 мм, то после каждого процесса погрузки следует проверить и, если потребуется, вновь откорректировать высоту расположения рельсоочистителя над УГР, поскольку на рельсоочистителе крепятся антенны устройств, обеспечивающих безопасность движения поезда. Если кабина выведена из работы, рельсоочиститель вместе с антенной должен быть поднят.

### Надежность

При разработке концепции системы Detacab соблюдались все действующие требования по безопасности движения. Особенно большое

значение придавалось устойчивости к действующим силам, величина которых нормирована стандартом DIN EN 12663.

Прежде всего необходимо, чтобы при любом из сценариев столкновения для машиниста обеспечивалась зона выживания. Особо критична для кабины системы Detacab сила, действующая спереди на лобовое стекло, которая может достигать 300 кН. Кабина машиниста соединяется с вагоном только внизу. Чтобы ограничить опрокидывающий момент, действующий на кабину, следует выбирать ее высоту как можно меньшей. Однако при этом следует учитывать условия обзора машиниста, которые не должны быть ограничены даже в том случае, если он работает стоя.

Энергопоглощающие элементы представляют собой сминаемые зоны удлиненных буферов кабины. В нормальных условиях последние ведут себя как жесткие буфера. Эксплуатационное нажатие на них передвигает кабину синхронно с ходом буферов вагона, находящегося сзади. Вследствие свеса кабины и его дальнейшего увеличения в кривой тарелки кабинных буферов должны быть больше, чем соприка-

сающиеся с ними тарелки вагонных буферов, что обеспечивает их постоянный рабочий контакт. Тарелки кабинных буферов необходимо выполнять из материала, обладающего низким коэффициентом трения. Это уменьшает величину поперечных сил в кривых и в результате снижает риск схода с рельсов, который наиболее вероятен для порожнего вагона в кривой. Кабина должна быть также защищена от чрезмерных продольных нагрузок, действующих на уровне буферов.

Персонал, находящийся в кабине системы Detacab, не имеет запасного выхода, который в соответствии с документами МСЖД имеет, например, машинист локомотива или моторвагонного поезда. Однако и наличие запасного выхода здесь не гарантирует безопасности персонала. В связи с этим в кабине системы Detacab предусмотрены аварийные воздушные подушки на уровне груди и коленей.

Европейский стандарт EN 15227/08 устанавливает порядок испытаний, ориентированных на различные аварийные сценарии.

Первый сценарий — фронтальное (лобовое) столкновение двух одинаковых поездов при результирующей скорости 36 км/ч. Силы удара при столкновении одинаковы и равны независимо от того, ведет поезд локомотив или кабина Detacab. Если для нормального стандартного грузового вагона в этом случае нет никакой опасности (при отсутствии опасных грузов), то надежность модуля Detacab меньше, чем, например, стандартного пассажирского вагона с кабиной управления или локомотива.

Второй сценарий — столкновение со стоящим грузовым вагоном массой 80 т, третий — наезд на

15-тонный автопоезд на железнодорожном переезде. При этом считается, что машинист смог уменьшить скорость, с которой следовал поезд перед столкновением, до 50 км/ч.

Последний сценарий — это наезд на железнодорожном переезде на легкой автомобиль. В этом случае проверяют функции рельсоочистителя, который должен сдвинуть автомобиль с пути без угрозы схода вагона с рельсов. Испытание по этому сценарию производится при фронтальной силе 300 кН. Сход с рельсов в случае такого наезда был бы особенно опасен, поскольку не исключается возможность столкновения сошедшего с рельсов вагона со встречным поездом, идущим по соседнему пути.

### Эксплуатационная концепция

При современных технологиях погрузочные и разгрузочные работы занимают мало времени, поэтому локомотив можно не отцеплять от состава. Конфигурация поезда должна оставаться неизменной в течение одного оборота.

На первом этапе планируется проведение пробных поездок коротких челночных поездов с локомотивами малой мощности на маршрутах небольшой протяженности. Для перевозки грузов челночными поездами на более дальние расстояния может использоваться технология, при которой на одной узловой сортировочной станции сцепляются в один состав несколько коротких поездов. Такой составной поезд следует до очередной узловой станции, где после расцепки каждый из коротких поездов идет дальше по своему ответвлению. Это позволяет уменьшить нагрузку на линию, сократить численность локомотив-

ного персонала, снизить плату за пользование линией.

В областях, удаленных от крупных городов, можно формировать составные поезда и разделять их на отдельные челночные на существующих пассажирских станциях в периоды спада пассажиропотока. Сортировочные станции в этом случае уже не требуются.

Для современных поездов, состоящих из специализированных вагонов, предназначенных для быстрой погрузки и разгрузки контейнеров, длинномерного леса, влажных, пылевидных продуктов или сыпучих грузов, автомобилей, поддонов и т. д., челночная система Detacab дает большие преимущества. В эксплуатации, как правило, обновление инфраструктуры отстает от потребностей в перевозках. Причиной этого обычно является недостаточное финансирование. Для совершенствования перевозок большое значение имеет также недостаточная длина станционных путей. В последнем случае значительные преимущества дает применение системы Detacab. Она дает возможность более эффективного использования инфраструктуры, однако внедрение этой системы требует основательной подготовки. Наилучшим вариантом такой подготовки было бы включение этого процесса в общеевропейский исследовательский проект. В перспективе возможно исследование варианта с оснащением локомотивов съемными кабинами системы Detacab.

---

*М. Hecht. Eisenbahn-Revue, 2009, № 4, S. 180–183; стандарт DIN EN 15227 (требования к кузовам железнодорожного подвижного состава в отношении безопасности при столкновениях).*