

МОСКОВСКИЙ ИНСТИТУТ ИНЖЕНЕРОВ
ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

На правах рукописи

ГОЛОВНИЧ Александр Константинович

**ТЕХНИЧЕСКОЕ ОСНАЩЕНИЕ И ТЕХНОЛОГИЯ РАБОТЫ СТАНЦИЙ
С МАССОВОЙ ПЕРЕРАБОТКОЙ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫХ ВАГОНОВ**

05.22.08 — Эксплуатация железнодорожного транспорта
(включая системы сигнализации, централизации и блокировки)

А в т о р е ф е р а т
диссертации на соискание ученой степени
кандидата технических наук

Москва 1992

Работа выполнена в Белорусском институте инженеров железнодорожного транспорта.

Научный руководитель — доктор технических наук, профессор, заслуженный деятель науки и техники Беларуси **Н. В. Правдин**

Официальные оппоненты — доктор технических наук, профессор **Н. К. Сологуб**,
кандидат технических наук **В. А. Шаров**

Ведущая организация — Белорусская железная дорога.

Защита состоится 1992 г. в час.
на заседании специализированного совета Д. 114.05.04. при Московском институте инженеров железнодорожного транспорта по адресу: 101475, ГСП, г. Москва, А-55, ул. Образцова, 15, ауд. . . .

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Московского института инженеров железнодорожного транспорта.

Автореферат разослан « . . . » 1992 г.

Отзывы на автореферат, заверенные печатью, просим направлять по адресу совета института.

Ученый секретарь
специализированного совета
доктор технических наук

В. И. Шелухин

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность работы. Железнодорожный транспорт призван обеспечить потребности народного хозяйства в перевозках грузов, в том числе специальных, требующих соблюдения определенных условий при погрузке, транспортировке, выгрузке и хранении. Безопасность перевозки и сохранность этих грузов достигается при использовании специализированного подвижного состава. Однако большой порожний пробег специализированных вагонов ограничивает полноту их обращения, поэтому они могут исключаться из общего парка МПС и эксплуатироваться в приписном, арендованном и собственном парках.

Более 90% грузовых станций и практически все сортировочные станции перерабатывают поток специализированных вагонов, которых насчитывается в рабочих парках около 300 тыс. В общем объеме работы станций доля специализированных вагонов иногда превышает 40%, а соответствующий парк подвижного состава достигает 200-300 вагонов. После выгрузки он возвращается на станции приписки и ожидает подачи на подъездные пути. Поэтому требуется выделение дополнительного путевого развития под отстой вагонов. В настоящее время методик оценки величины этого технического оснащения станций не существует.

Категория специализированных вагонов охватывает достаточно широкий диапазон подвижного состава: цистерны, хопперы, думпкары, контейнеровозы, вагоны для перевозки автомобилей, живности, рефрижераторные, транспортеры и др. Более 60% парка этих вагонов составляют цистерны, хопперы и думпкары, обеспечивающие перевозки предприятий химической, нефтехимической промышленности, а также добычи минерально-строительного сырья. Специализированные вагоны для перевозки таких грузов часто концентрируются по месту приписки или аренды, поступают крайне неравномерно и значительными группами, а для станции приписки МПС работа с этими вагонами представляет определенные

трудности. Поэтому исследование влияния специализированных вагонов в настоящей диссертационной работе ограничивается в основном цистернами, хопперами и думпкарами.

Значительная доля специализированных типов вагонов относится к категории запрещенных к роспуску с горки, что снижает пропускную и перерабатывающую способность станций. При этом увеличивается опасность выполнения маневровых работ на станциях, так как около 20% вагонов этой категории относится к разряду опасных.

Дифференциация парка подвижного состава на универсальный и специализированный приводит к нарушению установившейся технологии обслуживания грузовых пунктов. Под погрузку подаются универсальные вагоны, а специализированные типы подвижного состава используются с крайне низкой эффективностью, так как их простой не нормируется при исключении из парка МПС. Предприятия эксплуатируют их, исходя из технологических потребностей производства, а железная дорога, в свою очередь, несет дополнительные затраты по сооружению и эксплуатации подвижного состава.

Цель исследований - оценка влияния специализированных типов вагонов на техническое оснащение и технологию работы станций, установление рациональных зон использования спецвагонов в общем, приписном, арендованном и собственном парках.

Общий методологический подход. Использование методов математического анализа, теории вероятности, исследования операций, математической статистики позволяет выполнить корректный анализ статистических данных, оптимизационные расчеты по выбору необходимого технического оснащения, решать задачи с выходными и входными случайными параметрами, с неопределенным видом аналитических зависимостей. Функциональная аппроксимация эмпирического материала обеспечивалась применением методов статистического анализа. Исследо-

вание целесообразности проектирования совмещенной базы отстоя и ремонта специализированных вагонов проведено с применением математических методов современной (абстрактной) алгебры. Этот метод исследования использован при выборе технологии передачи вагонов со станции примыкания в парк отстоя. При определении целесообразности приоритетного обслуживания специализированных вагонов применялись некоторые выводы теории массового обслуживания. В основу расчета продолжительности ожидания подачи вагонов положена многоканальная многофазная схема со взаимопомощью, относительным приоритетом с различной интенсивностью обслуживающих каналов.

Экономические расчеты базировались на основе существующих рекомендаций и разработанной методики комплексной оценки влияния значимых факторов на итоговые результаты с учетом взаимодействия параметров друг с другом и нелинейности функциональных зависимостей.

Научная новизна работы:

- исследовано взаимодействие станции МПС с примыкающими подъездными путями в условиях массового поступления специализированных вагонов;

- разработана и обоснована методика комплексной оценки выбора экономически оправданных мер по эффективной работе станций при качественном обслуживании подъездных путей;

- взаимодействующие магистральный и промышленный транспорт исследованы как иерархическая система с вложенными взаимозависимыми технологическими структурами: железнодорожным узлом, станцией МПС, подъездным путем, грузовым пунктом, складскими помещениями;

- определено дополнительное путевое развитие станции, которое требуется для обслуживания потока специализированных вагонов;

- изучено влияние специализированных вагонов, и в частности,

арендованных, приписных и собственных, на технологию работы станций и режимы её взаимодействия с пунктами местной работы.

Практическая ценность. Результаты выполненных исследований могут быть использованы при определении рациональной технологии обслуживания грузовых пунктов специализированными вагонами с соответствующим уровнем приоритета. Выводы по определению дополнительного путевого развития станции и проектирования парков отстоя специализированных вагонов позволяют сократить затраты на переустройство станции благодаря своевременной закладке резерва технического оснащения с учетом структуры поступающего вагонопотока. В условиях развития договорной системы отношений между железной дорогой и промышленными предприятиями целесообразно использовать предложения по экономическому обоснованию передачи вагонов из общего парка в аренду и собственность с возмещением железной дороге соответствующих затрат.

Реализация работ. Основные выводы, рекомендации, исследования диссертационной работы практически использованы при разработке генеральных планов развития железнодорожных узлов, сортировочных и грузовых станций Белорусской железной дороги.

Апробация. Основные положения диссертации докладывались и были одобрены на:

- XXIII общесетевой научно-технической конференции "Научно-технический прогресс и развитие станций и узлов" (Москва, 1986 г);
- XVI научно-технической конференции кафедр БелиИЖТа и ДорНТО Белорусской железной дороги (Гомель, 1989 г);
- научно-технической конференции молодых ученых и специалистов БелиИЖТа (Гомель, 1989 г);
- заседании кафедры "Станции, узлы и грузовая работа" БелиИЖТа (Гомель, 1990 г);
- заседании кафедры "Железнодорожные станции и узлы" МИИТа

(Москва, 1991 г).

Публикации. По теме диссертации опубликовано 5 научных работ общим объемом 2 п.л.

Структура работы. Диссертация состоит из 205 листов, из них 130 страниц машинописного текста, 40 рисунков, 19 таблиц, 124 ссылки на литературу, 26 страниц приложения.

СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

Введение. Обосновывается актуальность и важность оценки влияния специализированного подвижного состава на техническое оснащение, технологию работы станций и примыкающих подъездных путей.

Изучаемая проблема носит комплексный характер и некоторые положения достаточно глубоко исследовались многими учеными-транспортниками. Вслышой вклад в области обоснования эффективности использования специализированных вагонов, оптимизации структуры парка подвижного состава, повышения интенсивности эксплуатации специализированных вагонов, разработки нормативных положений при перевозках грузов на особых условиях, расчета технического оснащения станций как взаимодействующей системы с примыкающими подъездными путями внесли: И.В.Белов, К.А.Бернгард, В.К.Вешкетов, В.А.Буянова, Т.П.Воскресенская, П.С.Грунтов, А.Т.Дерибас, В.И.Дмитриев, А.И.Журавель, Б.М.Карпов, А.В.Крейнин, В.А.Кудрявцев, Х.М.Лазарев, Л.А.Мазо, В.А.Малов, В.Я.Негрей, А.М.Островский, Н.В.Правдин, А.А.Смехов, Н.К.Сологуб, М.Н.Тертеров, И.Г. Тихомиров, М.Ф.Трихунков, А.К.Угрюмов, В.В.Чиркин, Г.Г.Шайдуллин, Ю.К.Шестаков, В.П.Ярошевич и др.

Анализ работ перечисленных и других авторов показал, что проблема изменения технологии работы станций в условиях увеличения доли перерабатываемого специализированного подвижного состава изучена мало. Его влияние определялось в основном на примерах конкрет-

ных станций и принятых технологических схем обслуживания пунктов местной работы без разработки общих методологических положений, приемлемых в различных условиях работы железнодорожного транспорта.

В первой главе проводится обзор и анализ нормативных документов, научных исследований и практического опыта в области взаимодействия станций и подъездных путей при обслуживании специализированных вагонов. Практикой доказана целесообразность использования узкоспециализированного подвижного состава, который способствует увеличению сохранности перевозимых грузов. Статистика свидетельствует, что из-за несовершенства конструкции вагонов ежегодно теряется до 3 млн. т цемента, 2,6% всего перевозимого угля и кокса, до 7% руд, приходит в негодность до 18 млн. кв. м стекла, до 2 млрд. шт. кирпича. Специализация вагонного парка позволяет уменьшить несохранные перевозки. В настоящее время доля новых типов подвижного состава составляет около 1/3 всего рабочего парка. По расчетам ВНИИЖТа сферу применения специализированных вагонов нужно расширить в направлении использования групповой специализации.

Особенности эксплуатации специализированного подвижного состава требуют принципов вагонов к пунктам массовой погрузки или выгрузки. Около 50% всех специализированных вагонов находится на балансе предприятий. Практика показывает, что с каждым годом доля вагонов, находящихся в арендном и собственном пользовании, возрастает и приводит к значительному увеличению простоя на подъездных путях. Причина заключается в исключении подвижного состава из-под контроля по нормативному обороту и отсутствию стимула у грузоотправителей и грузополучателей к снижению простоя вагонов. На некоторых предприятиях с большой долей грузов, отгружаемых в специализированных вагонах, оборот завышается иногда в 20-40 раз.

Нормативные документы по расчету технического оснащения станций и подъездных путей не учитывают особенностей использования спе-

циализированных вагонов. Исключение подвижного состава из общего парка и возврат его после выгрузки неизменно приводит к скоплению вагонов на станции примыкания. Недетерминированный характер транспортного процесса увеличивает неравномерность поступления арендованных и собственных вагонов на станцию приписки. При этом возрастает загрузка станций, нарушается технология обслуживания примыкающих пунктов местной работы. Однако путевое развитие и техническое оснащение станций МПС, промышленных станций и грузовых пунктов определяется различными инструктивными документами без учета связи этих подсистем как единого пункта взаимодействия магистрального и промышленного транспорта.

Исследования, проведенные проф. П.С. Грунтовым, В.А. Кудрявцевым, Н.Н. Сологубом, А.К. Угрюмовым, В.П. Ярошевичем, показывают, что технологию работы станций, их техническое оснащение в значительной степени определяет структура поступающего вагонопотока, основную роль в которых играет специализация подвижного состава и характер его использования. Большой порожний пробег специализированных вагонов ограничивает увеличение их доли в общем парке, однако на зарубежных железных дорогах этот негативный момент игнорируется. Так, на железных дорогах США средний порожний пробег составляет 42% по сравнению с 28% на отечественных железных дорогах. Однако при этом многие авторы справедливо замечают, что в условиях разветвленной сети дорог и значительной рассредоточенности и удаленности промышленных центров добывающих и обрабатывающих отраслей исключение учета влияния роста порожнего пробега на рациональную структуру вагонопотока и вагонного парка привело бы к большим потерям погрузочных ресурсов и низкой эффективности их использования. Поэтому правомерна постановка вопроса определения рациональной структуры потока с использованием комплексной оценки, позволяющей минимизировать дополнительные затраты, связанные с развитием базы произ-

водства, ремонта и отстоя специализированных вагонов.

На сети железных дорог стран Содружества опыт эксплуатации специализированных вагонов доказывает необходимость концентрации значительных парков производительного подвижного состава на станциях массовой погрузки соответствующих грузов. Отсутствие базового путевого развития для отстоя специализированных типов вагонов, слабый контроль за их оборотом, недостаточные мощности и крайне неравномерное распределение ремонтных комплексов по направлениям обращения подвижного состава снижают эффективность работы грузовых и сортировочных станций.

На зарубежных железных дорогах имеется ряд убедительных примеров целесообразности увеличения мощности путевого развития вместе с ростом доли специализированного подвижного состава и комплексного учета его влияния на технологию работы станций. Выполненный анализ такого опыта указывает на тенденцию роста парка новых типов вагонов, приспособленных под перевозку одного или нескольких близким по свойствам грузов. Его доля достигает 60-80% всего рабочего парка. Практикой доказана конкурентоспособность специализации вагонов, несмотря на негативные последствия некоторого увеличения порожнего пробега. Широкое использование специализированных вагонов позволяет железнодорожным компаниям США и Западной Европы обеспечить потребителей продукцией с гарантированным качеством и получать значительные прибыли. Использование специализированных вагонов способствовало тому, что железнодорожный транспорт США отстоял свои перевозки в жесткой конкурентной борьбе с автотранспортом. Более того, в результате активных мер по внедрению в эксплуатацию новых конструкций вагонов, в полной мере отвечающих требованиям грузоотправителей, на железную дорогу перешло более 50% всех континентальных перевозок воздушного транспорта.

Особым успехом на зарубежных дорогах пользуются системы скоростных и дальних маршрутных перевозок FRATLINE, SUPER C и кольцевых маршрутов. При этом техническое оснащение станций, обеспечивающих переработку специализированных вагонов, определяют в соответствии с долей поступающего маршрутного вагонопотока. Спецподвижной состав в ожидании подачи под погрузку располагают на зарубежных станциях, предоставляя для отстоя пути сортировочных парков. Так, на станции Ласко (США) около 1/3 сортировочных путей предназначено для стоянки вагонов в ожидании осмотра, распределения и переадресовки.

Контроль за проследованием специализированных вагонов осуществляется с помощью мощных программных комплексов, а также спутниковой связи. Для реализации этих мер требуются значительные расходы, однако эти затраты диктуются конъюнктурой и обеспечивают зарубежным компаниям устойчивые прибыли.

Во второй главе разрабатываются методические принципы комплексного учета влияния специализированных вагонов на технические и технологические параметры станций и подъездных путей. Для формализации процесса обслуживания специализированных вагонов разработаны модели взаимодействия элементов железнодорожного узла и пунктов местной работы. Процесс поступления вагонопотока на обслуживание рассматривается как многоступенчатая иерархическая система последовательной передачи групп подвижного состава с верхнего на нижние уровни по каналам: железнодорожный узел - станция МПС - промышленная станция - грузовой пункт - складские помещения. Особенностью этой системы является функциональная взаимозависимость ее отдельных подсистем, которые можно рассматривать как вложенные компоненты единого технологического процесса обслуживания структурированного вагонопотока. Специализированный подвижной состав как структурное подразделение выделяется на стадии обработки его

на станции (по приведенной систематизации это второй уровень иерархической системы). Выводы математического анализа доказывают целесообразность изучения такого образования, начиная с элементарных структур нижнего уровня как основы всей системы. Общий вид функционала затрат времени на работу системы по передаче вагонопотока выражается следующим образом:

$$F_0 = f_i \left(f_j \left(f_k \left(f_l \left(x_{ijkl} \right) \right) \right) \right),$$

где x_{ijkl} - тензорная характеристика взаимосвязанных аргументов i, j, k, l - го уровней взаимодействующей системы;

$f_i(x_{ijkl})$ - соответствующая функциональная зависимость по i, j, k, l -м уровням.

Процесс обслуживания пунктов местной работы заключается во взаимодействии отдельных элементов технического и технологического содержания, которые определяются как формализованный объект в виде констант и переменных параметров. К константам относится величина фронта подачи и фронта погрузки, к переменным - число вагонов в подаче, продолжительность ожиданий и выполнения операций на грузовых пунктах.

Результаты исследований проф. В.П. Ярошевича и выполненный анализ показал, что основной причиной, влияющей на ритмичную работу станций и грузовых фронтов, является неравномерность подачи подвижного состава под погрузку. В работе предлагаются альтернативные варианты обеспечения качественной организации работы, в числе которых: развитие складского комплекса для погашения несогласованной подачи вагонов, увеличение объема передачи груза на автотранспорт, предоставление станции и подъездным путям дополнительного парка вагонов. Разработанная методика оценки предлагаемых вариантов позволяет определить величины затрат по каждой схеме обслуживания, а также выбрать рациональный вариант. Расчеты

показывают, что при передаче специализированного подвижного состава предприятию или закреплении вагонов за станцией МПС достигаются минимальные затраты. Однако, экономически выгодным этот вариант является только при соблюдении условий:

1) выполнения нормативного графика оборота специализированных вагонов, исключенных из общего парка ;

2) отсутствия дефицита порожнего подвижного состава на полигоне обращения специализированных вагонов после передачи их предприятиям в арендное пользование;

3) продолжительности хранения груза в вагонах, передаваемых подъездному пути, не более 6-7 суток.

Третья глава диссертации посвящается исследованию особенностей работы грузовой станции и взаимодействия с примыкающими подъездными путями при эксплуатации специализированных вагонов. Технология работы станции, как показывают проведенные натурные наблюдения, существенно зависит от состава вагонотока и его принадлежности. На практике специализированный подвижной состав используется в общем парке МПС, приписном, кооперированном технологическом (КТП), арендованном и собственном. В настоящее время имеет место устойчивая и достаточно необоснованная тенденция исключения вагонов из парка МПС, т.к. предприятиям выгодно иметь ресурсы, за эффективность использования которых они ответственности не несут. Установленная арендная плата не возмещает всех затрат железной дороги, а острый дефицит исправного подвижного состава в еще большей степени осложняет ситуацию. В свою очередь, передача спецвагонов в арендное и собственное пользование при соблюдении определенных условий решает ряд важных и сложных задач перевозочного процесса:

1) снижает неравномерность подачи вагонов при выполнении графика оборота по станции приписки;

2) обеспечивает своевременный и качественный ремонт узлов вагонов специальных конструкций;

3) увеличивает возможность отправления грузов в составах отправительских и кольцевых маршрутов;

4) стабилизирует порожний пробег специализированного подвижного состава.

Расчеты показывают, что при соблюдении технологической дисциплины обслуживания поездов в пути следования и на технических станциях этот подвижной состав целесообразно исключать из общего парка МПС при коэффициенте неравномерности поступления порожних вагонов под погрузку, равном 1,3-1,7. При относительно равномерной подаче вагонов (коэффициент неравномерности менее 1,3) наиболее эффективна эксплуатация специализированного подвижного состава, как правило, в общем парке. Высокая аритмия поступления вагонов (коэффициент неравномерности более 1,7) требует решать вопрос о целесообразности передачи спецвагонов на баланс заинтересованных предприятий.

Как показывают выполненные исследования, подача вагонов на подъездные пути практически не является бесприоритетной. Универсальный подвижной состав, который эксплуатируется преимущественно в общем парке, обслуживается в первую очередь, т.к. за сверхнормативный простой этого парка вагонов предприятия несут материальную ответственность. Однако результаты расчетов продолжительности непродвижительных ожиданий при перевозке в цистернах и хопперах наливных, строительных грузов и минеральных удобрений доказывают целесообразность использования чередующегося приоритета обслуживания универсальных и специализированных вагонов. При доле спецподвижного состава в передаче на подъездной путь до 10% вагоны следует подавать на грузовые пункты в порядке их поступления с внешней сети, при возрастании этой доли до 50% приоритет в обслуживании должны получать специализированные вагоны, более 50% - предпочтение необходимо отдавать универ-

сальному подвижному составу.

Изменение структуры поездопотока в связи с возрастанием парка приписных, арендованных и собственных вагонов оказывает влияние на технологию работы подъездных путей. Анализ показывает, что в этих условиях возникает настоятельная необходимость передачи специализированных вагонов во внешнюю сеть укрупненными группами и маршрутами. Такая мера позволяет:

- 1) сократить объем маневровых работ на станциях примыкания и технических станциях;
- 2) обеспечить безопасность проследования маршрутного поезда с опасными грузами по обходным путям, минуя железнодорожные узлы и населенные пункты;
- 3) получить существенную экономию на полигоне обращения маршрутов в размере 100-250 тыс. руб на каждые 1000 км пути.

Отрицательным последствием внедрения маршрутных перевозок грузов в специализированных вагонах можно считать необходимость увеличения нормы времени на оборот подвижного состава на подъездном пути. Однако исследования показывают, что в настоящее время простой 70% всех специализированных вагонов не зависит от продолжительности накопления на маршрут, а в значительной мере определяется другими факторами технического и технологического характера. К их числу относятся:

- колебания поступления передач и подач;
- незначительные размеры фронтов подачи и погрузки-выгрузки;
- низкий коэффициент сменности работы грузовых пунктов;
- недостаточное количество маневровых локомотивов;
- слабое путевое развитие пунктов погрузки-выгрузки и их неудачное расположение относительно друг друга и др.

Одной из основных причин функционирования непроизводительной системы "станция - подъездной путь" с большими затратами является

ся колебание поступления передач и подач. Обобщение опыта практики и анализ технологических режимов работы станций позволили установить, что обмен подвижным составом между станцией примыкания и промышленными предприятиями может осуществляться по следующим вариантам:

- накопление поезда на станции примыкания до установленной массы или длины;
- передача групп вагонов на подъездной путь через равные интервалы;
- передача вагонов со станций примыкания по уведомлению о предстоящей подаче;
- передача вагонов по требованию клиента;
- передача вагонов по расписанию.

Исследования показывают, что при возрастании доли специализированных вагонов до 25-40% от общего объема работы подъездного пути целесообразно переходить к режиму взаимодействия и передаче вагонов на подъездной путь по требованию клиента. Этот вывод базируется на расчетах, в которых учтена высокая стоимость простоя грузовых пунктов, обслуживающих специализированный подвижной состав, а также большие потери у потребителя при несвоевременном получении груза.

В четвертой главе определяется влияние специализированного подвижного состава на путевое развитие станций. Анализ работы грузовых станций европейского региона железных дорог показывает, что раздельные пункты, перерабатывающие значительные потоки вагонов специализированных типов, требуют дополнительного путевого развития по сравнению с аналогичными объемами работы с подвижным составом универсального типа. Установлено, что причинами увеличения потребного числа путей являются следующие:

1) возрастание времени нахождения спецвагонов на станции под техническими и коммерческими операциями;

2) необходимость выделения путей в ожидании подачи на грузовые пункты и технического обслуживания;

3) снижение коэффициента двоянных операций на грузовых пунктах, что равносильно подаче дополнительного парка порожнего подвижного состава с внешней сети.

Эти факторы, как показывают исследования, существенно влияют на техническое оснащение станций сети.

Количество путей на станции можно выразить формулой:

$$N_n = N_{\text{тех}} + N_{\text{доп}},$$

где $N_{\text{тех}}$ - количество путей, определяемое технологическими требованиями и обеспечивающее переработку расчетного вагонопотока;

$N_{\text{доп}}$ - дополнительное путевое развитие, зависящее от структуры вагонопотока и обеспечивающее безопасную и скорую переработку вагонов и грузов на станции.

Дополнительное число путей определяется по формуле:

$$N_{\text{доп}} = K_n \Delta t_{\text{ст}} \lambda.$$

K_n - расчетный коэффициент неравномерности обслуживания подъездных путей;

$\Delta t_{\text{ст}}$ - увеличение времени нахождения вагона на станции;

λ - интенсивность поступления составов на станцию.

Увеличение доли спецвагонов приводит к возрастанию объема работы из-за необходимости подачи значительного потока порожних вагонов, т.к. коэффициент двоянных операций специализированного подвижного состава β_c ниже соответствующего значения для универсальных вагонов β_u . В работе получено следующее соотношение

между долей специализированного подвижного состава α и β_c, β_y :

$$\alpha = \frac{1 + \beta_c}{1 + \beta_c - 2\beta_y} \cdot K_{сав} - \frac{2\beta_y \cdot (1 + \beta_c)}{1 + \beta_c - 2\beta_y}, \quad (1)$$

где $K_{сав}$ - средневзвешенный коэффициент двоянных операций.

Если $\beta_y = 1$, а $\beta_c = 0$, то

$$\alpha = 2 - K_{сав}. \quad (2)$$

Поток порожних вагонов, перерабатываемый на станции, определяется с помощью соотношений (1) или (2) в соответствии с формулой

$$U_H^{пор} = \frac{U_H + U_B - U_B \cdot K_{сав}}{K_{сав}},$$

где U_H, U_B - соответственно, объем работы примыкающих подъездных путей по погрузке и выгрузке.

Исследования показывают, что при объемах работы станции 50-200 вагонов в сутки и доле перерабатываемого специализированного потока 0,1-0,8 необходимо иметь на станции дополнительно от 1 до 6 путей.

Место проектирования парков отстоя зависит от объемов перерабатываемых специализированных потоков и расстояния между станцией и подъездными путями. Расчеты показывают, что не следует ограничивать развитие базы отстоя местом приписки подвижного состава (т.е. арендованные и собственные вагоны располагать на подъездном пути, а приписные - на станции МПС). При потоке специализированного подвижного состава до 100 вагонов в сутки и загрузке станционных маневровых локомотивов до 0,75 и расстоянии передачи менее км парк отстоя необходимо проектировать на станции МПС. С увеличением расстояния между станцией и пунктами погрузки до 10-15 км развитие базы отстоя на станции МПС нецелесообразно. При возрастании объема переработки специализированных вагонов более

70% от общего потока дополнительную нагрузку следует распределять между менее загруженными подсистемами, максимально используя взаимопомощь наличных технических средств станции и подъездных путей.

Проведенными исследованиями доказывається, что количество путей в парках отстоя должно быть равно количеству путей погрузки, обслуживаемых данным парком отстоя. Рациональная длина их исследовалась во взаимодействии с технологией работы станции примыкания МПС. Выполнено технико-экономическое сравнение следующих вариантов дополнительного путевого развития:

1) все пути парка отстоя позволяют принять передачи установленной длины со станции примыкания;

2) в парке отстоя проектируется I путь для приема передач со станции примыкания;

3) техническое оснащение комплекса обеспечивает прием групп вагонов по длине соответствующих фронтов погрузки;

4) со станции примыкания поступают передачи по длине путей парка отстоя.

В диссертационной работе доказывається, что полная длина путей базы отстоя должна обеспечивать одновременный прием 70% суточного поступления специализированных вагонов на соответствующее назначение. Предложены схемы путевого развития парка отстоя при различных вариантах взаимодействия со станцией примыкания и в зависимости от объема работы подъездных путей.

ОСНОВНЫЕ ВЫВОДЫ

I. Определены основные особенности специализированных вагонов в рабочей парке, оказывающие значительное влияние на технологию работы станций, которыми являются:

- большой порожний пробег;
- закрепление специальных типов подвижного состава за стан-

циями массовой погрузки;

- расширение сферы их использования в приписных, арендованных и собственных парках;
- увеличение времени нахождения вагонов на станции в ожидании подачи на грузовые пункты и отстоя специализированного подвижного состава;
- необходимость проектирования дополнительного путевого развития.

2. Исследованы и даны предложения по альтернативным вариантам повышения эффективности использования путевого развития станции и качества обслуживания подъездных путей, которые достигаются:

- усилением технического оснащения;
- распределением грузопотока между отдельными объектами функционирующей системы;
- использованием дополнительного парка вагонов в качестве "складов на колесах" кратковременного хранения. Рациональным является последний при выполнении следующих условий:
 - отсутствии дефицита погрузочных ресурсов на полигоне железной дороги и данной станции примыкания;
 - продолжительности хранения грузов в вагонах не более 6-7 суток.

3. Эффективное использование специализированных вагонов достигается введением чередующегося приоритета в обслуживании разнотипного подвижного состава. При их доле в общем объеме передачи до 10% вагоны следует обслуживать в порядке поступления, при возрастании этой доли до 50% приоритетом должны пользоваться специализированные вагоны, свыше 50% - право на приоритетное обслуживание необходимо отдавать универсальным вагонам. Использование этой технологии позволит снизить средний непроизводительный про-

стой подвижного состава на подъездном пути на 13-25%.

4. Значительная экономия в сфере отправителя, получателя и железной дороги обеспечивается организацией маршрутных перевозок грузов в специализированных вагонах. Годовой эффект может достигать 100-250 тыс. руб. при отправлении со станции 100-150 вагонов в сутки на каждые 1000 км рейса состава.

5. Дополнительное путевое развитие станции для обработки специализированных вагонов зависит от их доли в составах прибывающих поездов и вагонооборота примыкающих подъездных путей. Установлено, что при среднесуточном потоке специализированных вагонов 50-200 и их доле 10-80% от общего объема работы дополнительно требуется на станции от 1 до 6 путей.

6. Особые парки отстоя подвижного состава целесообразно располагать на станции МПС при расстоянии до подъездного пути менее 5 км. При больших расстояниях - проектировать парки отстоя на подъездном пути. Не следует развивать одновременно несколько баз отстоя с закреплением подвижного состава по принадлежности и приписке.

7. Количество путей в парках отстоя необходимо принимать равным числу погрузочных путей пунктов местной работы со специализированным подвижным составом. Их длина должна обеспечивать прием 70% суточного объема работы соответствующих погрузочных путей.

8. Схемы парков отстоя зависят от технологии их обслуживания станцией примыкания МПС. Минимальные затраты по комплексу взаимодействующих магистрального и промышленного транспорта достигаются при укладке коротких путей и обслуживании локомотивом станции.

9. Предложенные в диссертации рекомендации на основе комплексной оценки влияния специализированного подвижного состава на

технические и технологические параметры станции и примыкающих подъездных путей позволят увеличить эффективность эксплуатации спецвагонов, сократить непроизводительные простои на стыковом пункте магистрального и промышленного транспорта, повысить безопасность движения и маневровой работы при пропуске и переработке поездопотока со специализированными вагонами.

ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ ДИССЕРТАЦИИ В СЛЕДУЮЩИХ

РАБОТАХ:

1. Головнич А.К. Требования к взаимному расположению грузовых фронтов в зависимости от структуры поступающего вагонопотока // Проблемы перспективного развития железнодорожных станций и узлов: Межвузовский сб. научн. статей. - Гомель, 1987. - с. 78-82.
2. Головнич А.К. Влияние специализированного подвижного состава на продолжительность ожидания подачи вагонов к местам производства грузовых работ // Проблемы перспективного развития железнодорожных станций и узлов: Межвузовский сб. научн. статей. - Гомель, 1987. - с. 88-94.
3. Головнич А.К. Увеличение эффективности использования специализированных вагонов на станции и подъездном пути // Повышение эффективности транспортных систем и технологических процессов: Материалы научно-технической конференции молодых ученых и специалистов кафедр БИИЖТа и ДорНГО Бел. ж. д., 1989. - с. 22-28.
4. Еловой И.А., Головнич А.К. Вопросы совершенствования организации обслуживания подъездных путей с парком специализированных вагонов / Научно-технический прогресс в развитии станций и узлов: Межвузовский сб. научн. статей / Вып. 829 - Москва, МИИТ, 1989 - с. 9-10.
5. Еловой И.А., Головнич А.К. Размещение специализированного подвижного состава на станциях и подъездных путях в ожидании подачи // Пути технического перевооружения и модернизации железнодорожного транспорта: Тезисы докладов БИИЖТа и ДорНГО Бел. ж. д., 1989, ч. I. - с. 57-58.

Подписано к печати 23.04.92 г. Формат бумаги 60×84¹/₁₆.
Бумага тип. № 1. Усл. печ. л. 1. Тираж 100. Зак. 1191.

• Ротапринт типографии БелНИЖТа, 246022, г. Гомель, ул. Кирова, 34