

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ УКРАИНЫ
Днепровский национальный университет железнодорожного
транспорта имени академика В. Лазаряна
Кафедра «Транспортные узлы»

НАЦИОНАЛЬНАЯ ШКОЛА МАСТЕРСТВА И ПРОФЕССИЙ
СНАМ, ФРАНЦИЯ

«К ЗАЩИТЕ ДОПУЩЕНО»

Заведующий кафедрой:

к.т.н., доцент _____ Березовый Н.И.
(уч. звание, степень) (подпись) (ФИО)

« ____ » _____ 2020 г.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА
К ДИПЛОМНОЙ МАГИСТЕРСКОЙ РАБОТЕ

на получение ОКУ «магистр»

Направление 1801 «Специфические категории»

Специальность 8.18010025 «Интероперабельность и безопасность на
железнодорожном транспорте»

Тема УВЕЛИЧЕНИЕ УРОВНЯ ИНТЕРОПЕРАБЕЛЬНОСТИ
МЕЖДУНАРОДНЫХ ПЕРЕВОЗОК ГРУЗОВ В КОНТЕЙНЕРАХ

Выполнил:

_____ Турчиневич Виктор Михайлович
(подпись) (фамилия, имя, отчество)

Руководитель:

к.т.н., доцент _____ Сковрон И. Я.
(уч. звание, степень) (подпись) (фамилия и инициалы)

Днепр
2020

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ УКРАИНЫ
Днепровский национальный университет железнодорожного
транспорта имени академика В. Лазаряна
Кафедра «Транспортные узлы»

НАЦИОНАЛЬНАЯ ШКОЛА МАСТЕРСТВА И ПРОФЕССИЙ
СНАМ, ФРАНЦИЯ

«УТВЕРЖДАЮ»

Заведующий кафедрой:

К.Т.Н., доцент _____ Березовый Н.И.
(уч. звание, степень) (подпись) (ФИО)

« ____ » _____ 2020 г.

ЗАДАНИЕ
НА ДИПЛОМНУЮ МАГИСТЕРСКУЮ РАБОТУ

Турчиневич Виктор Михайлович

(ФИО)

1. Тема работы _____ Увеличение уровня интероперабельности
_____ международных перевозок грузов в контейнерах

утверждено приказом по университету № 182ст от « 27 » _____ мая _____ 2020 г

2. Срок подачи студентом законченной работы _____ 07.12.2020 г

3. Исходные данные для работы _____ Плановая емкость склада контейнеров, параметры
_____ проездов для различных ПРМ, план расстановки контейнеров на складе

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

Название раздела	Объем %	Количество слайдов
1. Анализ современных направлений совершенствования функционирования пограничных станций	25	2
2. Анализ структуры и показателей транспортного обеспечения импорта в Украину	15	3
3. Правовое регулирование перевозок грузов в международном сообщении	15	1
4. Анализ схем пограничных станций и обеспечение интероперабельности железнодорожных систем	20	2
5. Совершенствование контейнерного терминала пограничной станции	25	4
	100	12

Студент _____ / Турчиневич В. М. /

Научный руководитель _____ / Сковрон И. Я. /

СОДЕРЖАНИЕ

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ.....	5
ВВЕДЕНИЕ.....	6
1 АНАЛИЗ СОВРЕМЕННЫХ НАПРАВЛЕНИЙ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ПОГРАНИЧНЫХ СТАНЦИЙ.....	8
1.1 Интеграция транспортных систем Украины и ЕС.....	8
1.2 Железнодорожные пограничные переходы и система международных транспортных коридоров Украины.....	10
1.3 Организация мультимодальных перевозок.....	18
1.4 Контейнерная и контрейлерная система перевозок.....	21
1.5 Теоретические исследования путей повышения эффективности работы пограничных станций.....	26
1.6 Выводы по первому разделу и постановка задач исследования.....	29
2 АНАЛИЗ СТРУКТУРЫ И ПОКАЗАТЕЛЕЙ ТРАНСПОРТНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ИМПОРТА В УКРАИНУ.....	30
2.1 Торговые отношения Украины и стран ЕС.....	30
2.2 Анализ параметров импортных потоков.....	32
2.3 Анализ показателей транспортного обеспечения импорта.....	33
3 ПРАВОВОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ ПЕРЕВОЗОК ГРУЗОВ В МЕЖДУНАРОДНОМ СООБЩЕНИИ.....	39
3.1 Международные договоры, регламентирующие правовые основы перевозок в международном сообщении.....	39

					ДНУЖТ – 8.18010025			
Содер.	Лист	№ докум	Подп	Дата	Увеличение уровня интероперабельности международных перевозок грузов в контейнерах	Стадия	Лист	Листов
Выполнил	Турчиневич					МР	3	108
Осн. руков.	Сковрон					Кафедра «Транспортные узлы»		
Консульт.								
Н. Контр.	Березовый							
Зав. каф	Березовый							

3.2 Основные положения Соглашения о международном грузовом сообщении.....	41
3.3 Общие положения Соглашения о международном грузовом сообщении и СИМ-СОТИФ	51
3.4 Отличия СМГС и СИМ-СОТИФ	52
3.5 Переоформление накладной транзитной железной дорогой.....	54
4 АНАЛИЗ СХЕМ ПОГРАНИЧНЫХ СТАНЦИЙ И ОБЕСПЕЧЕНИЕ ИНТЕРОПЕРАБЕЛЬНОСТИ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ СИСТЕМ.....	56
4.1 Классификация пограничных станций	56
4.2 Типовые схемы перегрузочных станций	57
4.3 Схемы путевого развития перегрузочных фронтов	60
4.4 Технология перевалки грузов в вагоны разной ширины колеи	62
4.5 Технология смены тележек у вагонов.....	68
4.6 Применение тележек с раздвижными колесными парами	71
5 СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ КОНТЕЙНЕРНОГО ТЕРМИНАЛА ПОГРАНИЧНОЙ СТАНЦИИ	77
5.1 Определение рациональной конструкции склада контейнеров	77
5.2 Оптимизация процесса перегрузки контейнеров	84
ВЫВОДЫ.....	94
СПИСОК РИСУНКОВ	95
СПИСОК ТАБЛИЦ	97
БИБЛИОГРАФИЯ.....	98
ПРИЛОЖЕНИЕ А ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ.....	104
ПРИЛОЖЕНИЕ Б ПРОМЕЖУТОЧНЫЕ ЭТАПЫ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧИ КОММИВОЯЖЕРА.....	105
АННОТАЦИЯ.....	108

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

- ERA* – Европейское железнодорожное агентство
- JAA* – Объединенные авиационные власти Европы
- NS* – Network statements
- TEN-T* – трансъевропейские транспортные сети
- TEU* – 20-футовый универсальный контейнер
- АВГ – автопогрузчик с фронтальным вилочным грузозахватом
- АКС – автопогрузчик с выдвижной крановой стрелой
- ЕКМТ – Европейская Конференция Министров Транспорта
- ЕС – Европейский союз
- ЕСТ – Европейская система терминалов
- ЕТП – европейское транспортное пространство
- ЕТС – Европейская транспортная система
- ЖМК – железнодорожный международный коридор
- КРК – козловой рельсовый кран
- МЛС – мультимодальная логистическая схема
- МЛЦ – международный логистический центр
- МТК – международный транспортный коридор
- ОСЖД – Организации сотрудничества железных дорог
- ПАП – порталый автопогрузчик
- ПРМ – погрузочно-разгрузочные механизмы
- ПРР – погрузочно-разгрузочные работы
- ТЛЦ – транспортно - логистический центр
- ТТС – Трансъевропейская транспортная сеть

ВВЕДЕНИЕ

Укрепление экономических связей Украины и Европейского Союза подразумевает увеличение объемов товарооборота между ними. Построение эффективных логистических цепей перевозки грузов на данных направлениях возможно только при учете тенденций развития транспортной системы Европейского Союза. «Планом развития единого европейского транспортного пространства – на пути к конкурентоспособной и ресурсоэффективной транспортной системе» предусматривается перевод транспортных потоков с автомобильного транспорта на железнодорожный.

При данных обстоятельствах стратегической целью для нашего государства является интеграция украинских железных дорог в общеевропейскую транспортную систему. Решение указанной проблемы связано с разработкой, внедрением и использованием интероперабельных и интермодальных технологий в обеспечении стабильных грузовых железнодорожных перевозок в международном сообщении.

Особое место при выполнении международных перевозок занимают пограничные станции, от четкой и слаженной работы которых зависит время нахождения груза и вагонов не только на самой станции, но и эффективность функционирования логистической цепочки международных поставок в целом. Таким образом, тема работы, направленная на совершенствование технического оснащения пограничных станций, является достаточно актуальной.

В настоящее время одним из эффективных способов организации международных перевозок является использование мультимодальных технологий на основе применения универсальных контейнеров. В этой связи **целью** настоящей работы является совершенствование технического оснащения и технологии работы пограничных перегрузочных станций с контейнерами, следующими в международном железнодорожном сообщении.

Поставленная цель достигается в результате решения следующих **задач исследования**:

- анализ транспортного обеспечения импорта грузов в Украину;

- исследование объемов перевозок грузов между Украиной и странами Европейского Союза;
- разработка технологических решений переработки контейнеров на пограничных станциях;
- оценка эффективности разработанных технологических решений.

Объектом исследования является процесс перевозки продукции в международном сообщении.

Предметом исследования являются технические средства и технологии перевозок продукции железнодорожным транспортом в международном сообщении.

1 АНАЛИЗ СОВРЕМЕННЫХ НАПРАВЛЕНИЙ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ПОГРАНИЧНЫХ СТАНЦИЙ

1.1 Интеграция транспортных систем Украины и ЕС

Реализация углубленной и всеобъемлющей ассоциации Украины с Европейским Союзом (ЕС) предусматривает в течение переходного периода осуществить заключение и реализацию двусторонних соглашений между Украиной и странами Европейского Союза о сотрудничестве, в том числе в сфере транспорта. В связи с этим к приоритетным направлениям сотрудничества Украины и ЕС в области транспорта относятся [39]:

- развитие транспортной инфраструктуры Украины и ее интеграция в общеевропейскую транспортную систему;
- повышение уровня безопасности на транспорте и адаптация соответствующего национального законодательства с привлечением проекта Европейской Комиссии *Twinning*;
- модернизация и обновление основных фондов и подвижного состава транспорта;
- создание совместного авиационного пространства между Украиной и ЕС.

Одним из ключевых направлений сотрудничества Украины со странами ЕС в сфере транспорта является развитие трансъвропейских транспортных сетей (*TEN-T*), транснациональных осей. Европейский Союз принял программу *Trans European Transport Network Policy (TEN-T)* [4], направленную на создание отдельной мультимодальной сети, которая объединит наземный, морской, воздушный транспорт. В настоящее время ЕС осуществляет реализацию 30 приоритетных проектов (осей), часть из которых уже завершено. Для Украины перспективным выглядит проект РР06: железнодорожная ось Лион-Триест Дивача / Копер Любляна-Будапешт-граница Украины. Коридор по проекту РР06 завершится пограничным переходом Чоп (Украина)-Захонь (Венгрия), поэтому целесообразно строительство на украинской территории международного логистического центра для обслуживания интермодальных перевозок в направлении Казахстана, Китая. В рамках пункта

пересечения границы на территории Украины необходимо сосредоточить терминалы, склады, перегрузочные комплексы и другую транспортную инфраструктуру для комплексной обработки под таможенным контролем экспортно-импортных.

В сотрудничестве Украины со странами ЕС на воздушном транспорте большое значение имеет реализация положений Воздушного кодекса Украины. Кодекс предусматривает имплементацию в законодательство Украины требований международных организаций по воздушному транспорту, а именно: Объединенных авиационных властей Европы (JAA), Европейской конференции гражданской авиации (ЕКГА), Европейской организации по безопасности аэронавигации (Евроконтроль), а также выводов и рекомендаций Международной организации гражданской авиации (ИКАО). Практика сотрудничества показывает, что Украина имеет необходимые условия для выполнения международных требований к составу и качеству летной техники, квалификации пилотов, состояния и полноты предоставляемых услуг.

Одним из ключевых средств поддержки механизма адаптации законодательства Украины в области рынка транспортных услуг к нормам и стандартам ЕС является распространение использования инструмента Твиннинг (*Twinning*) – поддержка развития и совершенствования системы подготовки государственных служащих в Украине.

Украина также активно участвует в деятельности европейских организаций, определяющих направления развития международного экономического сотрудничества и механизмы взаимодействия между странами, в том числе в сфере транспорта: Европейской Конференции Министров Транспорта (ЕКМТ), работающий в составе Организации Экономического Сотрудничества и Развития (*OECD*), а также комитетов Европейской Экономической Комиссии ООН (Комитета по транспорту и Подкомитета по внутреннему транспорту по интермодальным перевозкам и логистике, а также Комитета по торговле в составе Центра по вопросам упрощения и модернизации процедур торговли и электронного бизнеса (*CEFACT*)) Европейского агентства железных дорог (*ERA*), Евразийской транспортной конференции (МСАТ) и др.

1.2 Железнодорожные пограничные переходы и система международных транспортных коридоров Украины

Значительная часть международных грузопотоков поступают в Украину через железнодорожные переходы. В основном это грузы из России, Беларуси и Казахстана, которые направляются в Словакию, Венгрию, Австрию, Чехию, Румынию и в порты для перегрузки на морской транспорт. Украинские железные дороги насчитывают 15 пограничных станций с РФ, Беларусью и Молдовой, 10 пограничных станций со странами Европейского Союза (ЕС), взаимодействуют с Одесским МТП, МТП Южный, Черноморским МТП и другими морскими портами. Перечень сухопутных пограничных переходов приведен в табл. 1.1.

Таблица 1.1 – Пограничные железнодорожные переходы Украины

Смежное государство	Названия станций
Стыкование 1520 мм – 1520 мм	
РФ	Зерново (УЗ) – Суземка (РЖД)
	Казачья Лопань (УЗ) – Красный Хутор (РЖД)
	Тополи (УЗ) – Соловей (РЖД)
	Красная Могила (УЗ) – Гуково (РЖД)*
	Квашино (УЗ) – Успенская (РЖД)*
Беларусь	Заболотье (УЗ) – Малорита (БЧ)
	Удрицк(УЗ) – Горынь (БЧ)
	Бережесть(УЗ) – Словечно (БЧ)
	Горностаевка (УЗ) – Терюха (БЧ)
	Хоробычи (УЗ) – Тереховка (БЧ)
Молдова	Сокиряны (УЗ) – Окниця (ЧФМ)
	Могилев-Подольский (УЗ) – ОП Атаки (ЧФМ)
	Климентово (УЗ) – Колбасна (ЧФМ)
	Кучурган (УЗ) – Новосавицкая (ЧФМ)
	Рени (УЗ) – Джурджулешты (Галац) (ЧФМ)
Стыкование 1520 мм – 1435 мм	
Польша	Ягодин (УЗ) – Дорохуск (ПКП)
	Изов (УЗ) – Хрубешув (ПКП)
	Мостиска II (УЗ) – Медика (ПКП)
	Рава-Русская (УЗ) – Верхрата (ПКП)
Венгрия	Батеве (УЗ) – Эперешке (МАВ)
	Чоп (УЗ) – Захонь (МАВ)
Словакия	Чоп (УЗ) - Чиерна над Тисой (ЗССК)
	Ужгород (УЗ) – Матевце (ЗССК)
Румыния	Дьяково (УЗ) – Халмеу (ЗССК)
	Вадул-Сирет (УЗ) – Дорнешть(ЗССК)

Примечание* – временно закрытые пограничные переходы

После пересечения границы транзитные грузы в большинстве случаев перевозятся по международным транспортным коридорам (МТК). МТК – это комплекс наземных и водных транспортных магистралей с соответствующей инфраструктурой на определенном направлении, включая вспомогательные сооружениями, подъездные пути, пограничные переходы, сервисные пункты, грузовые и пассажирские терминалы, оборудование для управления движением, организационно-технические меры, законодательные и нормативные акты, которые обеспечивают перевозку грузов и пассажиров на уровне, соответствующем требованиям Европейского сообщества [30]. Основная задача транспортных коридоров – доставка грузов по кратчайшему пути и максимально короткие сроки. При этом выполняются ряд операций, таких как перегрузка с одного вида транспорта на другой, обработка грузов, сортировка и т.д.

Основная задача транспортных коридоров – доставка грузов по кратчайшему пути и максимально короткие сроки. При этом выполняются ряд операций, таких как перегрузка с одного вида транспорта на другой, обработка грузов, упаковка, сортировка и т.д. Международная сеть транспортных коридоров определена Декларациями Первой (31.10.1991 г., Прага), Второй (14-16.03.1994 г., Крит) и Третьей (23-25.06.1997 г., Хельсинки) Европейских конференций по вопросам транспорта. Именно на критской конференции были окончательно утверждены маршруты первых десяти трансъевропейских международных транспортных коридоров, которые впоследствии получили название «Критские».

Развитие национальной сети международных транспортных коридоров, которые являются составляющими Критских международных транспортных коридоров и соответствуют нормам и стандартам Европейского Союза, является шагом к интеграции Украины в европейскую транспортную систему и важной предпосылкой привлечения дополнительных объемов перевозок через территорию Украины.

В мировой транспортной системе существует понятие транзитного рейтинга. Транзитный рейтинг страны учитывает развитость размещенных на ее территории транспортных систем и сетей, а также уровень и состояние их инфраструктуры. Довольно высокое значение этого показателя имеет ряд стран Центральной и Восточ-

ной Европы - Венгрия, Румыния, Беларусь, Россия. По результатам исследований британского института «Рендел» благодаря своему расположению Украина имеет самый высокий в Европе транспортный транзитный рейтинг - 3,11 балла. Польша, которая имеет значительно меньшую территорию и транспортный транзитный рейтинг которой составляет только 2,72 балла, получает ежегодно почти 4 млрд. долларов прибыли от транспортных перевозок. Украина имеет значительно лучшие потенциальные возможности [47].

Выгодное географическое положение Украины на пересечении путей из Европы в Азию, с Севера на Юг на фоне перегрузки и перенасыщения европейских транспортных узлов создает предпосылки для интеграции транспортной сети Украины в международную транспортную систему.

Сегодня уровень развития украинской части транспортных коридоров не удовлетворяет растущим потребностям трансъевропейского сообщения. Транзитной потенциал используются лишь на 70%. Международные транспортные коридоры, проходящие через территорию Украины, не соответствуют международным требованиям.

Транспортная система Украины на сегодня не готова в полной мере к обеспечению перевозок в надлежащих объемах и надлежащего качества. Вследствие недостаточного развития нормативно-правовой базы и низкого инвестиционного потенциала, значительного износа подвижного состава, ненадлежащего инфраструктуры, а также в условиях жесткой конкуренции происходит вытеснение украинских перевозчиков с международных рынков транспортных услуг.

Основными проблемами Украины, которые сдерживают обеспечение растущего по объемам и качеству спроса на транспортные услуги, являются [30]:

- недостаточное обновление основных фондов всех видов транспорта и дорожного хозяйства, несоответствие их технического уровня современным и перспективным требованиям;
- низкий уровень межотраслевой координации в развитии транспортной инфраструктуры, что приводит к разобщению единого транспортного пространства,

нерациональному использованию ресурсов и снижению эффективности использования транспорта;

- медленное совершенствование транспортных технологий и недостаточная их связь с производственными, торговыми, складскими и таможенными технологиями;

- низкий уровень информатизации транспортного процесса и информационного взаимодействия транспорта с другими отраслями экономики;

- недостаточная эффективность финансово-экономических механизмов, стимулирующих инвестиции в развитие транспорта.

Ускорение решения этих проблем имеет чрезвычайно важное значение не только для транспортной отрасли, но и для государства в целом, эффективного функционирования ее производственной и социальной сфер.

Для решения указанных проблем необходимы:

- гармонизация нормативно-правовой базы в области транспорта с учетом международных норм;

- внедрение эффективной системы государственного регулирования и контроля рынка транспортных услуг с целью обеспечения справедливой конкуренции и экономических условий для расширенного воспроизводства основных фондов в транспортно-дорожном комплексе;

- введение государственных стандартов, и социальных нормативов в сфере транспортного обслуживания;

- обеспечение безопасного функционирования транспортно-дорожного комплекса и снижение негативного воздействия транспорта на окружающую среду;

- усиление координирующей роли государства в развитии транспортной сети, прежде всего международного значения, мультимодальных перевозочных и логистических систем, создании новой транспортной техники и технологий, повышении эффективности взаимодействия между различными видами транспорта;

- создание условий для повышения конкурентоспособности национальных перевозчиков и экспедиторов на международных и внутреннем рынках транспортных услуг за счет реализации комплекса мер государственной поддержки украин-

ских транспортных предприятий, осуществляющих перевозки внешнеторговых и транзитных грузов;

- формирование и обеспечение эффективного функционирования национальной сети международных транспортных коридоров, соединение их в единую систему транспортной сети международного значения с удлинением до пунктов зарождения и погашения грузопотоков экспортных и импортных грузов, использования преимуществ географического положения Украины для привлечения транзитных грузопотоков евроазиатского и других перспективных направлений международной торговли;

- создание гибкой системы регулирования транспортных тарифов, которая бы учитывала интересы потребителей транспортных услуг и транспортных организаций;

- создание единого информационного пространства транспортно-дорожного комплекса на основе внедрения современных информационных и управляющих систем, развития базы информатики;

- государственное стимулирование и поддержка национальных производителей транспортной техники.

Транспортная сеть Украины является частью международных транспортных коридоров общеевропейского значения (см. рис. 1.1). Рассмотрим основные из них.



Рисунок 1.1 – Украина в системе МТК

Через территорию Украины проходят следующие основные транспортные коммуникации:

- страны Центральной Европы - страны СНГ;
- страны Южной Европы, Ближнего Востока, Африки - страны СНГ;
- Индия, страны Центральной Азии, Дальнего Востока - страны Балтии и Скандинавии;
- Китай, страны Закавказья, Средней Азии, Дальнего Востока - страны Западной Европы, Балтии, Скандинавии.

Трансъевропейский международный транспортный коридор № 3, соединяющий Берлин и Дрезден с Киевом. Страны участницы этого коридора – это Германия, Польша и Украина. Его протяженность составляет 1640 км. По территории Украины этот коридор образуют частично железная дорога, частично автомобильные дороги. Железнодорожный маршрут является полностью электрифицированным, двухпутным и оборудованным устройствами автоблокировки. На автомобильном маршруте при поддержке Европейского Союза построен мостовой переход через реку Западный Буг на украинско-польской государственной границе.

Трансъевропейский транспортный коридор № 3 как часть мировой транспортной системы дает импульс для динамичного пространственного развития территорий в зоне его влияния, способствует созданию единого торгового рынка и дальнейшей интеграции европейских стран. Этот коридор дает возможность усилить основное стратегическое направление на Львов как туристический центр. В то же время он образует связи с основными туристско-рекреационными территориями региона – Карпатами, курортами Трускавец, Сходница, Моршин, Великий Любень, туристическими маршрутами экологического, зеленого и агротуризма. Вдоль коридора расположены малые города, преимущественно с численностью населения 10 ... 15 тыс. чел., которые выполняют функции узловых пунктов районного значения и являются полюсами хозяйственно-пространственного развития подчиненных им административных территорий.

Трансъевропейский международный транспортный коридор № 5, который соединяет ряд европейских городов со Львовом. Странами - участницами этого ко-

ридора является Италия, Словения, Венгрия, Словакия, Украина. Протяженность коридора составляет 1595 км. По территории Украины его также образуют частично железная дорога, частично автомобильные дороги.

Главной проблемой украинской части транспортного коридора № 5 для автомобильного и железнодорожного сообщения является преодоление Карпатских гор, которые отличаются значительной сейсмической активностью и повышенной пораженностью оползнями и селевыми процессами на склонах. Существенное увеличение пропускной способности железнодорожного маршрута достигнуто в результате открытия нового двухпутного Бескидского тоннеля, который сооружен на расстоянии 30 м от старого тоннеля. Остальная существующая железнодорожная инфраструктура этого коридора полностью электрифицирована, двухпутная и оборудована устройствами автоблокировки, по большинству показателей, соответствует общеевропейским требованиям.

Трансъевропейский международный транспортный коридор № 7 Дунайский (водный), соединяющий Вену с Усть-Дунайском. Страны-участницы этого коридора - Австрия, Венгрия, Болгария, Румыния, Молдова, Украина. Его протяженность - 1600 км. При этом украинский участок составляет лишь 70 км. Приоритетами работы портов Дунайского бассейна является обслуживание грузопотоков 7-го международного транспортного коридора. В его состав входят 2 грузовые порты:

- Измаильский морской торговый порт может принимать морские грузовые суда водоизмещением до 10 тыс. т, осадкой до 7,2 м и речные суда водоизмещением до 5 тыс. т, осадкой до 3,5 м;

- Ренийский морской торговый порт может принимать любые суда, осадка которых позволяет пройти Сулинский канал и Главный судоходный путь «Дунай - Черное море». Это единственный украинский порт на Дунае, который имеет паромный комплекс. Порт оснащен разветвленной сетью железнодорожных путей, располагает большим парком перегрузочной техники и грузозахватного оборудования, что позволяет перегружать грузы весом одного места до 250 т.

Трансъевропейский международный транспортный коридор № 9, соединяющий Хельсинки, Клайпеду, Калининград и Москву с Грецией. Страны-участницы

этого коридора – Финляндия, Россия, Украина, Беларусь, Молдова, Румыния, Греция. Его протяженность – 3400 км. По территории Украины он проходит по железной дороге и автодорогами.

Основной поток транспорта движется через территорию Украины магистралями М-01 и М-05 от границы с Беларусью через Чернигов и Киев в Одессу. В 2004 г. завершено строительство первой очереди скоростной автомагистрали.

Международный транспортный коридор Балтийское море – Черное море по маршруту Гданьск - Варшава - Яготин - Ковель - Казатин - Жмеринка - Одесса (порты Черного моря). Страны - участницы коридора - это Польша и Украина. Его протяженность – 4749 км, в том числе Украины: железнодорожный – 918 км; автомобильный – 1208,4 км. Маршрут этого коридора является кратчайшим путем между двумя морями и имеет развитую инфраструктуру.

Значение этого коридора чрезвычайно важно для транспортировки грузов из стран Северной и Западной Европы в страны Ближнего Востока и Северной Африки и наоборот. Сокращение расстояния перевозок по сравнению с морским маршрутом вокруг европейского континента составляет от 2000 до 3500 км.

Вместе с другими европейскими транспортными коридорами, в состав которых входят паромные переправы через Черное и Каспийское моря, железной дороги Закавказья и Туркменистана, этот коридор способен обеспечивать малое расстояние транспортировки из стран Балтийского бассейна в страны Кавказского региона и Центральной Азии.

По уровню технического оснащения этот транспортный коридор уступает другим коридорам на территории Украины. Так, 15% общей протяженности железнодорожной части коридора составляют однопутные участки. В частности, однопутный участок Киверцы - Яготин может стать лимитирующим при развитии перевозок. Состояние покрытия автодорог на 40% от их общей протяженности является неудовлетворительным.

Транспортный коридор Европа - Кавказ - Азия (*TRACECA*) представляет собой сочетание железнодорожных линий и морских паромных железнодорожных переправ. Общая длина железных дорог основного направления – 4745 км. Морские

паромные переправы включают паромные комплексы Черноморск (Украина), Варна (Болгария), Поти (Грузия) на Черном море и паромную переправу Баку (Азербайджан) - Туркменбаши (Туркменистан) на Каспийском море.

В мае 1993 в Брюсселе на международной конференции главы Азербайджана, Кыргызстана, Армении, Таджикистана, Грузии, Туркменистана, Казахстана, Узбекистана договорились обеспечить выполнение программы Евросоюза, направленной на развитие транспортного коридора из Западной Европы через Черное море, Кавказ и Каспийское море в Центральную Азию. Названные государства считаются странами – учредителями *TRACECA*. На этой конференции была озвучена идея создания программы *TRACECA (TRANSPORT CORRIDOR EUROPE CAUCASUS ASIA* - транспортный коридор Европа - Кавказ - Азия), который иногда называют «Большим Шелковым путем», ведь его инфраструктура предназначена для перевозки нефти и хлопка. По расчетам, *TRACECA* должен обеспечить поток в 100 тыс. контейнеров в год.

В 1996 г. на конференции в Афинах в программу *TRACECA* присоединилась Украина. На этой конференции основательно рассмотрены вопросы развития транспортной сети автомобильных, железнодорожных, воздушных и водных путей через Украину в контексте общеевропейской экономической и политической интеграции.

1.3 Организация мультимодальных перевозок

Значительные объемы международных перевозок между Украиной и ЕС осуществляются автомобильным транспортом. В то же время в настоящее время украинские автомобильные перевозчики столкнулись с целым рядом ограничений на европейском рынке. Экономические условия труда международных автомобильных перевозчиков грузов существенно ухудшились. Во многом это является результатом административно-хозяйственных и даже политических решений, принятых в странах Европы. Так, цены на топливо в странах Западной Европы увеличились на 12-15 %, а в Украине – на 50 %. Западноевропейские страны (Австрия, Германия, Швейцария) начали взимать с перевозчиков плату за проезд по своим дорогам. В Польше параллельно с суточной оплатой за пользование дорогами перевозчики вы-

нуждены платить еще и за проезд каждого километра автобана. Как следствие, на маршруте Украина-Германия указанные нововведения привели к значительному увеличению расходов на перевозку.

Кроме того, ЕС принимает ряд мер по поддержанию собственных автоперевозчиков. Причина, в частности, заключается в условиях оплаты труда водителям автотранспорта Украины и Европы. Существенный перекос в оплате труда украинских и европейских водителей создает нездоровую конкуренцию на рынке грузовых автоперевозок перевозок ЕС [48].

Решение этого спектра вопросов путем переговоров между представителями стран и приведения подвижного состава украинских перевозчиков в соответствие со стандартами ЕС может занять достаточно длительное время, и способно негативно повлиять на торговый баланс Украины, поэтому для более быстрого решения таких вопросов следует искать альтернативные решения.

Примером такого решения является осуществление мультимодальных перевозок, ключевой особенностью которых является транспортировка товара двумя или более видами транспорта по одному контракту, с одним документом, и одной стороной, ответственной за всю перевозку [8].

Принцип мультимодальной перевозки заключается в том, что услуги, которые охватывают несколько «звеньев» поставки «от двери до двери», предоставляются одной стороной и становятся менее затратными и более эффективными, чем, когда тот же пакет услуг распределяется между несколькими сторонами-исполнителями, каждая из которых пытается максимизировать свою прибыль на своей отдельной области транспортной цепи. При этом существуют следующие способы транспортировки:

- 1) Железнодорожным транспортом. Подходит для перевозки на большие расстояния (более 2 тыс. км) широкой номенклатуры грузов [36]. Наиболее рентабельная доставка сыпучих материалов, лесной и сельскохозяйственной продукции. Мультимодальные перевозки грузов с участием железнодорожного транспорта не зависят от атмосферных осадков, климата, времени суток и сезона, характеризуются высокой пропускной и провозной способностью, сравнительно низкими тарифами.

Средняя скорость перевозки грузовым поездом – 45-50 км/ч, максимальная грузоподъемность вагона - 125 т.

2) Автомобильным транспортом. Подходит для перевозки любого вида грузов, в том числе негабаритных и опасных. Наиболее рентабельная доставка на небольшие расстояния (до 2 тыс. км) дорогих объектов и скоропортящихся продуктов. Мультимодальные перевозки с участием автомобильного транспорта отличаются оперативностью и высоким уровнем сохранности товаров. Данный вид транспортировки позволяет осуществлять доставку «от двери до двери». Средняя скорость движения грузовых автомобилей 70-80 км/ч (за городом), максимальная грузоподъемность – 30 т.

3) Морским транспортом. Подходит для перевозки всех видов товаров, в том числе продукции металлургической, машиностроительной, текстильной, автомобильной и других отраслей промышленности. Наиболее рентабельная транспортировка нефти и нефтепродуктов, сыпучих материалов. Преимущества мультимодальных перевозок грузов с участием морского транспорта - высокая пропускная и провозная способность, низкая стоимость транспортировки на дальние расстояния. Морские суда позволяют осуществлять межконтинентальную доставку контейнерных грузов. Средняя скорость движения транспортных судов - 14 узлов в час, максимальная грузоподъемность – 300000 т.

Наиболее распространенные в мировой практике схемы мультимодальных перевозок описаны ниже:

1. Автотранспорт – авиатранспорт – автотранспорт.
2. Автотранспорт – железнодорожный транспорт – автотранспорт.
3. Железнодорожный транспорт – авиатранспорт – автотранспорт.
4. Железнодорожный транспорт – морской транспорт – автотранспорт.
5. Железнодорожный транспорт – морской транспорт – железнодорожный транспорт.
6. Железнодорожный транспорт – автотранспорт – авиатранспорт – автотранспорт.

В качестве основной проблемы при организации мультимодальных перевозок специалисты называют сезонность грузовых потоков. Эта проблема ведет к увеличению срока доставки и удорожанию мультимодальной перевозки, так как груз, находящийся в ожидании перевозки требует платного хранения на складе. Поэтому многие компании – перевозчиков завышают сумму мультимодальных перевозок, опасаясь убытков. Если маршрут выбран и груз готов к транспортировке, то возможны и другие проблемы: погодные условия, качество работы различных видов транспорта, сезонный рост тарифов, монополии и т.д. Все это увеличивает сроки мультимодальной перевозки грузов [6].

1.4 Контейнерная и контрейлерная система перевозок

Контейнерная система перевозок используется для перевозки генеральных и ценных грузов [52]. Идея использования контейнера предусматривает: объединение многих упаковок в одно отправление, быстрое выполнение перегрузок, ослабление требований к упаковке, уменьшение краж, упрощение составления документов, снижение стоимости перевозок. По определению контейнер является элементом транспортного оборудования и по своим неизменным техническим параметрам должен быть согласован с габаритными и весовыми ограничениями транспортных средств, максимальным использованием грузоподъемности и площади грузовой платформы транспортных средств, иметь минимальный собственный вес, обеспечивать сохранность грузов, безопасность движения транспортных средств, возможность механизированного выполнения погрузочно-разгрузочных работ (ПРР) [7].

Контейнеры подразделяются на две группы: общего назначения (универсальные) и специального назначения (специализированные). По массе контейнеры различают: малотоннажные - до 2,5 *t*, среднетоннажные - от 2,5 до 10 *t* и крупнотоннажные - более 10 *t*.

Универсальные контейнеры стандартизированы по видам, размерам и грузоподъемности. На базе стандартных универсальных контейнеров, разработаны также специализированные варианты: рефрижераторные контейнеры, контейнеры-цистерны, контейнеры для опасных грузов.

Специализированные контейнеры для перевозки скоропортящихся грузов (тонкостенные (без теплоизоляционного эффекта), изолирующие (не имеющие системы регулирования температуры) и рефрижераторы) имеют такие же внешние габаритные размеры, как универсальные, но отличаются грузоподъемностью. Общий вид контейнерного терминала показан на рис. 1.2

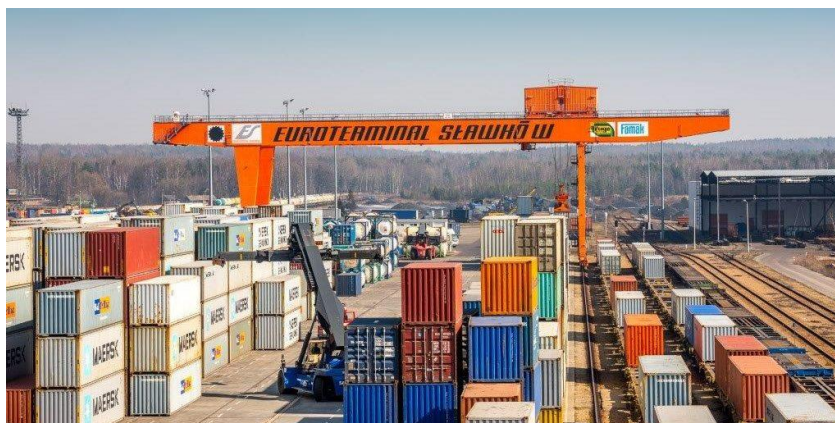


Рисунок 1.2 – Контейнерный терминал

Опыт использования контейнерных систем свидетельствует о наличии двух основных проблем [23]. Первая проблема связана с информационным потоком, который сопровождает перевозки. Если документы не будут успевать за перемещением контейнеров или транспортные средства будут долго ждать выполнения формальностей, или возникнут задержки, связанные с поиском контейнера, то все преимущества контейнерных перевозок будут сведены на нет. Поэтому введение контейнерной системы без подсистемы ее информационной поддержки – нецелесообразно.

Вторая проблема связана с отсутствием баланса объемов прямых и обратных перевозок: когда в одном направлении есть груз, а в обратном нет, возникает проблема порожних пробегов.

Контейнерная система перевозок требует значительных капитальных вложений на создание отдельных линий (специализированные терминалы, транспортные средства, склады и т.д.). Недостаток этой технологии - большая масса тары.

В Западной Европе смешанные сообщения, при которых на железнодорожных платформах перевозят грузовые модули (автомобили, прицепы, полуприцепы, сменные кузова), получили объединенное название контрейлерных перевозок [52].

Контрейлерные перевозки предусматривают транспортировку автомобильных грузовых модулей железной дорогой. При этом от склада грузовой модуль доставляется на железнодорожную платформу. Железная дорога транспортирует его до станции назначения, где происходит доставка до склада адресата. Поезда движутся со скоростью до 100 км/ч и пользуются приоритетом при организации железнодорожного движения. Чаще всего такие перевозки выполняют маршрутными поездами прямого сообщения до определенного пункта (терминала), на котором формируются такие же поезда к месту назначения. При контрейлерных перевозках на терминалах используют как вертикальный, так и горизонтальный способ загрузки грузовых модулей на железнодорожные платформы [21].

Вертикальный способ требует использования порталных кранов со специальными захватами или специально сконструированных пневматических стреловых погрузчиков большой грузоподъемности. Грузовой модуль должен иметь специальные фитинги или канаты для захвата их при погрузке, а его конструкция должна быть усилена. Время вертикальной перегрузки не превышает 4-5 минут.

Горизонтальная погрузка (накатыванием) осуществляется в двух основных вариантах. В первом варианте грузовые модули надвигают с торцевой рампы на специальную железнодорожную платформу, где их закрепляют цепями или специальными захватами. Срок загрузки одного грузового модуля составляет около 20 минут.

Схема формирования контрейлерного поезда первым вариантом горизонтальной погрузки приведена на рис. 1.3.



Рисунок 1.3 – Горизонтальная погрузка контрейлерного поезда

Во втором варианте применяют железнодорожные вагоны с поворотной платформой. Платформу возвращают с помощью электродвигателя под углом 40° - 50° до перегрузочной площадки. Затем на платформу въезжает автопоезд. После отцепки грузового модуля тягач съезжает с другой стороны платформы на площадку. Платформу возвращают в исходное положение и надежно фиксируют.

На неповоротной части вагона смонтировано опорно-цепное устройство, с помощью которого происходит автоматическое стопорение и фиксация грузового модуля через шкворень. Полуприцепы полной массой до 34 т могут транспортироваться без дополнительной опоры снизу, более 34 т - с дополнительной опорой. Весь процесс погрузки занимает 10 минут. Схема погрузки грузового модуля на железнодорожную платформу по второму варианту горизонтальной погрузки приведена на рис. 1.4. Вагоны могут загружать независимо друг от друга. При необходимости, возможно, загрузить не весь железнодорожный поезд, а только отдельные платформы.



Рисунок 1.4 – Вагон с поворотной платформой

Недостатком контрейлерной технологии [29] является перевозка избыточного нетоварного веса - тягача, полуприцепа и водителя. Кроме того, нужно создавать необходимые условия для водителей во время пути. На большинстве европейских железных дорогах введение контрейлерных перевозок не позволяют сделать габариты мостов, тоннелей, высота подвески линий электроснабжения. Приходится реконструировать туннели (например, через перевалы в Альпах), поднимать их высоту до

4 м, создавать платформы с углубленными карманами на площади днища, куда опускаются колеса автопоездов и автотрейлеров.

Разновидностью системы контрейлерных перевозок является перевозка с применением съемных автомобильных кузовов [34]. Автотранспортные средства для погрузки съемных кузовов оборудованы бескрановыми механизмами, которые увеличивают массу базового шасси на 10-20 %. Преимуществом этой системы перевозок является сведение к минимуму массы тары, рациональное использование грузоподъемности автотранспортных средств и их унификация, механизация выполнения погрузочных работ. При этом используется также относительно легкие железнодорожные платформы и не возникает проблем с габаритными железнодорожными ограничениями. Поэтому на долю перевозок в съемных кузовах в Европе приходится почти половина общего объема смешанных перевозок.

Съемные автомобильные кузова (см. рис.1.5) разделяют на две группы: общего назначения (универсальные) и специального назначения (специализированные по видам грузов). Съемные кузова, как и контейнеры, являются объектами стандартизации. При конструировании съемных кузовов для смешанных перевозок используется европейский стандарт EN - 284. Стандартные съемные кузова могут устанавливаться на всех специализированных вагонах и автомобилях, которые обеспечены перегрузочными устройствами, которые используются в европейских странах.



Рисунок 1.5 – Перегрузка съемного кузова

Недостатком системы перевозок с использованием съемных кузовов является увеличение массы базового шасси, что повышает себестоимость перевозок.

Как показал анализ, организация международных перевозок с использованием контейнерной технологии позволяет ускорить пересечение границ в пунктах стыковки различных железнодорожных систем.

1.5 Теоретические исследования путей повышения эффективности работы пограничных станций

Эффективная система государственного управления на основе новейших принципов требует, прежде всего, предварительного анализа их соответствия национальным особенностям построения механизмов государственного управления и необходимого для этого организационно-правового обеспечения. Тенденции мирового развития устанавливают новые задачи по упрощению процедуры пропуска экспортно-импортных грузов через пограничные передаточные станции Украины. В этой связи наше государство должно быстрее переходить на соответствующие стандарты, к которым оно официально присоединилось. Указанные стандарты закреплены в таких основных международных актах, как Международная конвенция о гармонизации и упрощении таможенных процедур (Киотская конвенция) [3] и Резолюция Совета таможенного сотрудничества о Рамочных стандартах безопасности и гармонизации процедур международной торговли [2]. Такие современные принципы, как система управления и анализа рисками могут стать эффективными инструментами управления внешнеторговой безопасностью Украины.

Особый вклад теоретических исследований по решению проблемы совершенствования работы пограничных станций при международных железнодорожных перевозках в СССР занимались ученые Циркунов Г. А. [50, 51, 49], Ветухов Е. А. [12], Аветикян М. А. [13], Казовский И. Г. [12], Мироненко К. П. [35] и другие.

В исследованиях Циркунова Г. А. рассматривается работа станций перегрузки, рекомендуются рациональные технологические процессы обработки поездов и вагонов, а также варианты механизации перегрузки грузов [51]. Также в работах этого ученого изложена методика расчета поездопотоков и вагонопотоков на планируемый период, рассмотрены области применения способов передачи грузов с колеи 1524 мм на колею 1435 мм в зависимости от рода груза и расстояния перевозок. Были выполнены исследования неравномерности движения поездо- и вагонопотоков с

использованием теории вероятностей и ЭВМ, комплексное планирование и регулирование подвода вагонопотоков в приграничных перегрузочных узлах [49].

В работах Ветухова Е. А. и Аветикяна М. А. раскрывается значимость показателя простоя вагонов в эксплуатационной деятельности железных дорог и народном хозяйстве в целом. Приведены основные факторы и показана степень их влияния на величину простоя вагонов на станциях и подъездных путях. Разработаны теоретические основы и практические рекомендации для комплексного решения задач сокращения простоя вагонов с учетом особенностей различных типов станций [13].

Особенности перевозок в международном сообщении показаны в работах Ветухова Е. А. и Казовского И. Г., изложены основные сведения о перегрузочных станциях, схемы расположения устройств на них, приведена характеристика этих устройств. Рассматривается организация работы указанных станций, суточный план-график, показатели работы и их расчеты. Приведены основы организации внутренних перевозок при перегрузке грузов из узкоколейных железных дорог, автомобильного и трубопроводного транспорта на магистральный.

Приведенные исследования по рационализации работы пограничных и перегрузочных станций позволили оптимизировать использование подвижного состава, хотя проблема совершенствования системы своевременной доставки грузов решена так и не была. Исследования для экспортно-импортных перевозок были направлены больше на оптимизацию только процесса перегрузки из вагонов ширины колеи 1435 мм в вагоны ширины 1520 мм и почти не касались проблемы оптимизации движения грузовых поездов в международном транзитном сообщении.

В настоящее время основные направления научных исследований сосредоточены на оптимизации функционирования системы доставки грузов с использованием ЭВМ и применением различных математических методов и моделей оптимизации международных грузопотоков. Так, для решения задачи сокращения продолжительности нахождения вагонов на перегрузочных станциях, ученым Мироненко К. П. была создана экономико-математическая модель организации перегрузочного процесса, которая учитывала приоритет подачи вагонов на перегрузочные фронты,

трудоемкость переработки грузов, статистическую нагрузку вагонов и т. п. [35]. Новым толчком для научных исследований проблемы международных перевозок стала разработанная в 1991 году и утвержденная в 1994 году Система международных транспортных коридоров (МТК) [1]. В Украине значительное количество научных исследований появилось после введения в действие Постановления Кабинета Министров Украины № 821 от 04.08.97 г. Об утверждении Концепции создания и функционирования национальной сети транспортных коридоров в Украине [16].

Основная научная и практическая заслуга решение проблемы развития системы международных транспортных коридоров в Украине принадлежит Кирпе Г. Н. [22].

Анализом надежности функционирования транспортной системы, развитием теории и практики технологии перевозочного процесса, в том числе технологии международных перевозок, занимались Аветикян М. А., Алешинский Е. С., Бабаев М. М., Баулина Г. С., Берестов И. В., Бобровский В. И., Бутько Т. В., Василенко М. С., Грунтов П. С., Данько М. И., Демин Ю. В., Жуковицкий И. В., Кихтева Ю. В., Козак В. В., Котенко А. М., Крячко В. И., Кулешов В. Н., Ломотько Д. В., Нагорный Е. В., Науменко В. П., Негрей В. Я., Обухова А. Л., Поляков А. А., Титов Н. Ф., Шиш В. А. и другие.

Опыт отечественных ученых показал, что чрезмерный простой вагонов на пограничных передаточных станциях уменьшает надежность функционирования системы международных перевозок и может привести к переориентации международных транзитных грузопотоков в обход Украины [38].

Следует отметить, что в большинстве исследований не уделяется внимание проблеме оптимизации погранично-таможенных операций для уменьшения простоев и, как следствие, для увеличения пропускной способности пограничных передаточных станций. В работе Алешинского Е. С. [25] недостаточно исследовано функционирование дополнительных контролирующих служб при взаимодействии информационных подсистем на пограничных передаточных станциях. В диссертационной работе Кихтевой Ю. В. [24] решена задача усовершенствования

функционирования информационной подсистемы пограничной передаточной станции (ППС) при международных грузовых перевозках.

1.6 Выводы по первому разделу и постановка задач исследования

Таким образом, как показал анализ, эффективность функционирования пограничных станций напрямую влияет на качество функционирования логистической цепи международных поставок. Наряду с технологическими аспектами пересечения границы (таможенные формальности, согласование графиков подачи подвижного состава, система хранения экспортно-импортных грузов) возникает ряд проблем обеспечения технической совместимости различных железнодорожных систем.

Одним из эффективных методов преодоления проблем технической совместимости различных железнодорожных систем является применение контейнерных систем перевозки, что позволит сократить продолжительность погрузочных операций и достичь снижения потерь грузов в результате таких перегрузок. В этой связи дипломная работа посвящена решению проблем совершенствования технического оснащения пограничных станций с целью повышения эффективности переработки контейнерных грузов. С этой целью необходимо выполнить ряд задач:

- анализ транспортного обеспечения импорта грузов в Украину;
- исследование объемов перевозок грузов между Украиной и странами ЕС;
- разработка технологических решений переработки контейнеров на пограничных станциях;
- оценка эффективности разработанных технологических решений.

2 АНАЛИЗ СТРУКТУРЫ И ПОКАЗАТЕЛЕЙ ТРАНСПОРТНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ИМПОРТА В УКРАИНУ

2.1 Торговые отношения Украины и стран ЕС

Рынок ЕС является наиболее мощным рынком, с которым граничит Украина. Его емкость оценивается в 500 млн. потребителей. Поэтому, начиная с 1998 года, когда вступило в действие «Соглашение о партнерстве и сотрудничестве» в Украине практически начались евроинтеграционные процессы. Как свидетельствует официальная статистика [17], в настоящее время Европейский союз является основным внешнеэкономическим партнером Украины (см. рис. 2.1)

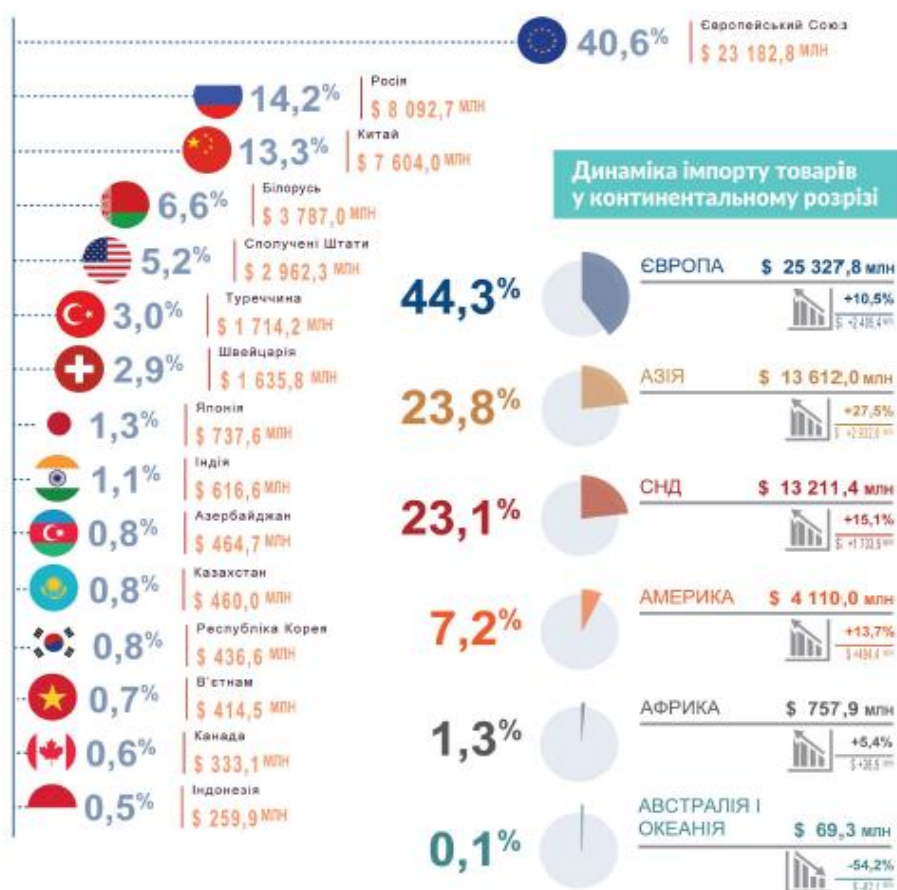


Рисунок 2.1 – Структура импорта в Украину по странам в 2019 г.

Одной из основных задач, стоящих перед Украиной на ближайший период, является выведение на новый уровень экономического взаимодействия с ЕС путем реализации возможностей, заложенных в Соглашении о свободной торговле между Украиной и ЕС. При этом одним из определяющих факторов является согласованная

транспортная политика и всестороннее равноправное сотрудничество всех видов транспорта обеих сторон.

Однако уже на первых этапах построения единого транспортного пространства (ЕТП) Украины приходится сталкиваться с целым рядом нерешенных вопросов, основные из которых касаются равноценного доступа для транспортной инфраструктуры и отсутствия единых правил для украинских и европейских перевозчиков.

В этих условиях наряду с законодательным регулированием условий работы украинских перевозчиков в ЕС большое значение приобретает вопрос создания сети мультимодальных ТЛЦ на границе Украины с ЕС, которые предоставили бы возможность обеспечить перегрузку значительных объемов экспортных и транзитных грузов или отправки их с помощью других схем - контрейлерных или бимодальных перевозок.

Развитие смешанных перевозок грузов является перспективным направлением развития транспортной системы Украины, поскольку позволяет значительно увеличить объемы перевозок ее территорию с участием национальных транспортных компаний, способствуя повышению конкурентоспособности страны на мировом рынке транспортных услуг, развития сети существующих транспортных коридоров, интеграции транспортной инфраструктуры Украины к мировой транспортной системе [45].

Европа в конце 2013 года приняла абсолютно новую транспортную политику, которая направлена на соединение всех европейских транспортных мощностей. Новая политика построена на создании единой транспортной сети, что будет базироваться на 19 основных трансъевропейских транспортных коридорах [10]. Украина, как страна-сосед ЕС, может воспользоваться новой программой «Восточное партнерство» и присоединиться к общей европейской сети. Привлечение соответствующих инвестиций может способствовать развитию в Украине сети ТЛЦ, что в свою очередь позволит значительно увеличить грузооборот со странами ЕС.

ЕС является относительно новым межгосударственным образованием, которое находится в состоянии динамического развития. Это касается и его транспортной отрасли. Основную долю рынка внутренних грузовых перевозок ЕС на сегодня занимает автомобильный транспорт. На его долю приходится 71,6 % от общего объ-

ема перевозок в тонно-километрах. Однако автомобильный транспорт в ЕС рассматривается как один из основных потребителей углеводородов и загрязнителей окружающей среды. Для решения указанной проблемы согласно Плану развития ЕТП [44] предполагается к 2030 году перевести 30 %, а к 2050 году – 50 % от общего объема грузовых автомобильных перевозок на расстояниях более 300 км с автомобильного транспорта на железнодорожный транспорт.

Необходимо отметить также жесткую конкуренцию на рынке автомобильных перевозок ЕС. Экономический кризис 2008 года и замедление развития европейской экономики наиболее отразились именно на объемах автомобильных перевозок, которые за период с 2008 по 2012 год сократились на 12,1 %. Таким образом, на политическом уровне ЕС осуществляются последовательные шаги в направлении сокращения объема автомобильных перевозок, что приводит к обострению конкуренции в этом секторе рынка, что в свою очередь значительно усложняет доступ на рынок автомобильных перевозок украинских компаний.

2.2 Анализ параметров импортных потоков

В структуре импорта по результатам 2019 г. 90,8% составляли товары, а 9,2% – услуги. При этом 19 регионов Украины продемонстрировали увеличение показателя импорта товаров из стран ЕС (см. рис. 2.2)

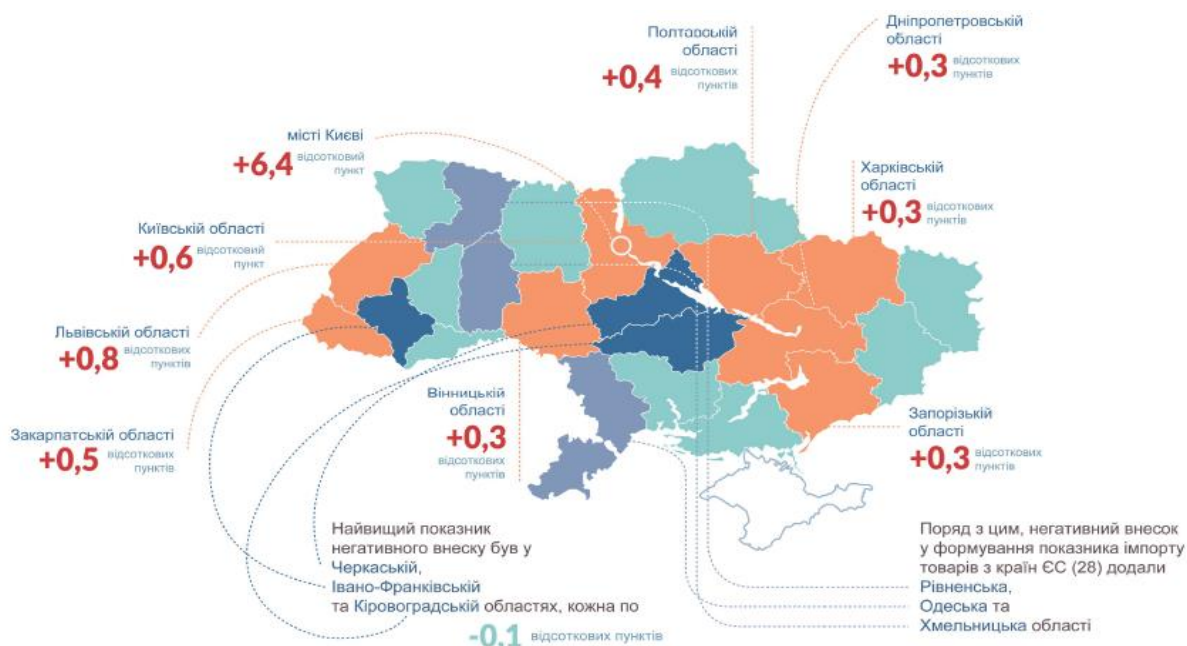


Рисунок 2.2 – Показатели импорта в Украину из ЕС по регионам в 2019 г.

Основными товарами, которые импортирует Украина, являются продукция машиностроения, химической промышленности, нефтепродукты и газы, уголь каменный. (см. рис. 2.3)

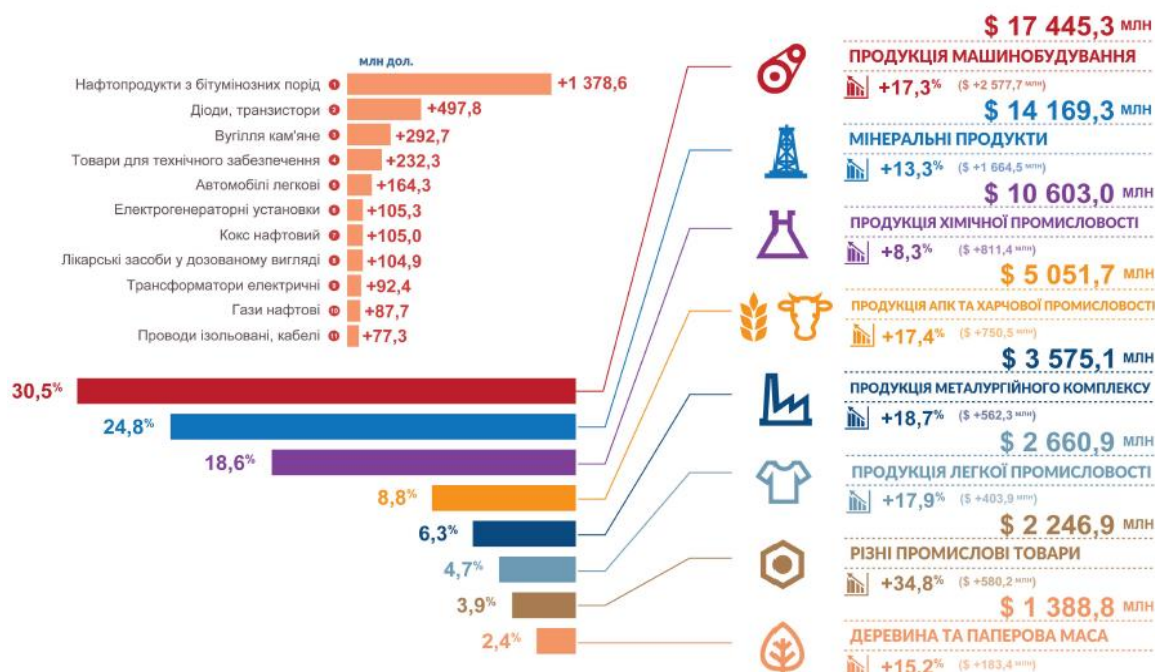


Рисунок 2.3 – Номенклатура импорта товаров в Украину в 2019 г.

2.3 Анализ показателей транспортного обеспечения импорта

Основными видами транспорта, которые обеспечивают товарообмен между Украиной и ЕС, являются морской, железнодорожный и автомобильный; при этом значительная часть грузов перевозится в контейнерах. Так, в 2017 г. украинскими операторами переработано загруженных 590 тыс TEU; доля импорта при этом составила 51%, экспорта – 43%, транзита – 6% [5].

Железнодорожный транспорт в Украине в настоящее время является основным перевозчиком грузов, на долю которого приходится (без учета трубопроводного транспорта) 65% всех грузовых перевозок и 81% грузооборота. Вместе с тем, основная часть контейнеропотоков транспортируется по территории Украины автомобилями [11]. Однако, доля автотранспорта в общем объеме контейнерных перевозок постепенно уменьшается, а железнодорожного – растет. Так, если, в 2013 около 75% всех контейнеров перевозились автомобилями, то уже в 2015 г. доля контейнеров, перевозимых по железной дороге, выросла до 35%, а по завозу-вывозу из портов – до 45% [40].

Главным преимуществом автомобильного транспорта является его мобильность, что обеспечивает удобство для клиентов как в возможности доставки грузов «от двери до двери», так и в оформлении перевозки. Однако, железнодорожные перевозки более дешевые и не так зависят от погодных условий; кроме того, крайне неудовлетворительное состояние дорог в Украине существенно снижает позиции автотранспорта на рынке грузовых перевозок, особенно для больших партий груза. Сравнение некоторых характеристик железнодорожного и автомобильного транспорта приведены в табл. 2.1 [46].

Таблица 2.1 – Сравнительная характеристика автомобильного и железнодорожного транспорта

Показатель	Железнодорожный	Автомобильный
Место в мировом рейтинге качества инфраструктуры	34	137
Средняя дальность перевозки, км	959	557
Стоимость 100 т-км, USD	1,5-2,0	3,2-4,5
Энергоэффективность 1 л топлива, т-км	97	50
Загрязнение атмосферы, млн. т/год	5,2	7,1

В 2017 г. украинские железные дороги перевезли рекордное количество контейнеров - 291,9 тыс TEU. Динамику изменения объемов железнодорожных перевозок контейнеров иллюстрирует диаграмма на рис. 2.4 [42].

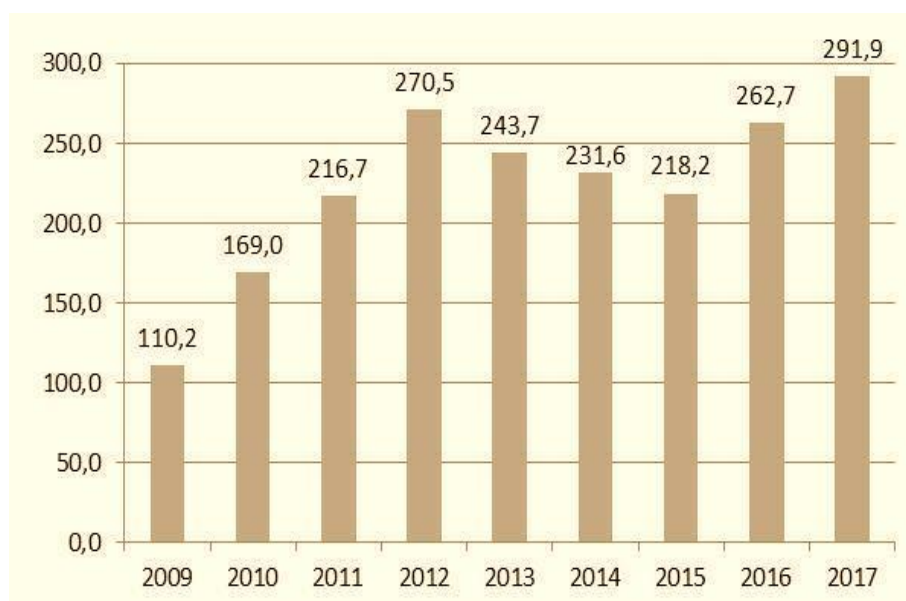


Рисунок 2.4 – Динамика объемов перевозки контейнеров железными дорогами

Стоит отметить, что контейнеры составляют только 1-1,5% от общего объема железнодорожных перевозок грузов, однако, опыт ведущих стран (США, ЕС, Китай) показывает, что именно железнодорожный транспорт является основным перевозчиком, который может обеспечить значительные объемы международных перевозок, в частности, по мультимодальной технологии. Наиболее перспективной технологией железнодорожных перевозок контейнеров является организация контейнерных поездов. Эта технология широко распространена в мире, особенно при организации международных перевозок. В Украине около 30% всех контейнеров транспортируется по железной дороге в составе контейнерных поездов (рис. 2.5).

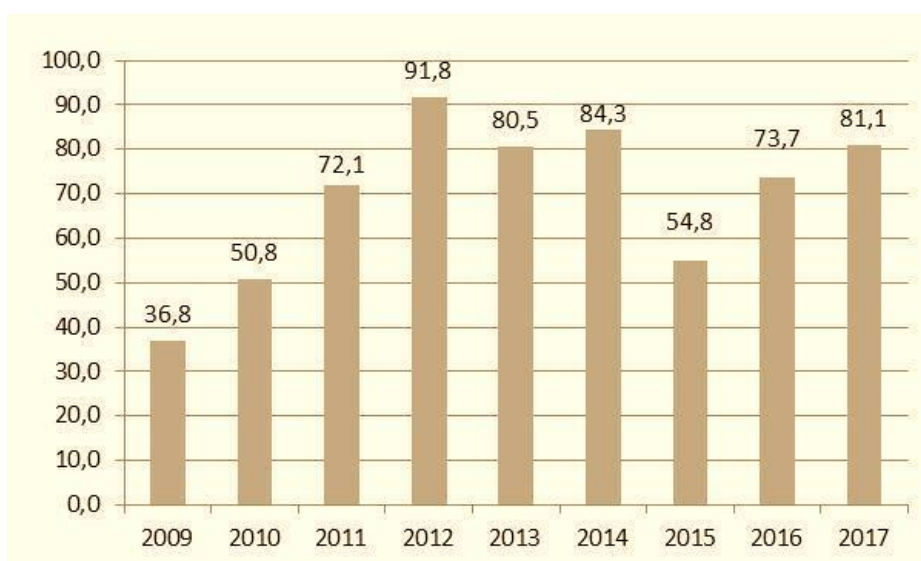


Рисунок 2.5 – Объемы перевозки контейнеров в контейнерных поездах

Сейчас в Украине на постоянной основе курсирует более 10 контейнерных поездов. Средняя скорость движения таких поездов 900 км/сут, Для сравнения обычная скорость доставки грузов по железной дороге не превышает 200 км/сут. В январе 2016 был выполнен экспериментальный рейс контейнерного поезда по Транскаспийскому международному транспортному маршруту (ТМТМ): Украина (Черноморск) - Грузия - Азербайджан - Казахстан - Китай (Достык) через Черное и Каспийское моря. Расстояние в 5,5 тыс км поезд преодолел за 15,5 суток; анонсирована стоимость доставки 40-футового контейнера 5559 USD. Однако, из-за отсутствия стабильного грузопотока и наличие более дешевого маршрута через Россию этот проект пока приостановлен. Вместе с тем, в сентябре 2017 г. железнодорожными компаниями стран-участниц ТМТМ подписан меморандум о сотрудничестве по

Транскаспийскому маршруту Украина - Китай и проработаны его продления в Словакию (Добра), в частности зарезервировано нить графика поезда №1319 / 1320 маршрутной скоростью 1150 км/сут. [41].

Во внутреннем сообщении технология перевозки контейнеров организованными поездами развивается более активно, в первую очередь в направлении морских портов. Так, в 2016 г. наибольшее количество контейнеров – почти 30 тыс. TEU перевезено поездом Никополь - Черноморск - Никополь. С сентября 2017 года, между терминалом ТИС-КТ и Днепровским речным портом запущен еженедельный контейнерный поезд. Вместимость поезда – 100 TEU, дистанцию в 630 км он преодолевает за 19 часов, а продолжительность обработки поезда в конечных пунктах составляет менее суток. В 2018 г. ТИС-КТ совместно с Укрзализныцей и мировым контейнерным оператором *Maersk Line* планирует начать аналогичные перевозки из Киева и Харькова [28].

Важным фактором обеспечения эффективного развития мультимодальных перевозок является наличие инфраструктуры для приема-выдачи, хранения, перегрузки, сортировки контейнеров и т.п., то есть современных мультимодальных транспортно-логистических центров. Как уже отмечалось, контейнерные терминалы в морских портах Украины пока полностью обеспечивают существующие и перспективные объемы перевозок. Вместе с тем, для обеспечения перевозок, в частности, международных со странами ЕС необходимо иметь соответствующую транспортно-логистическую инфраструктуру на западной границе, в первую очередь, для перегрузки контейнеров с колеи 1435 мм на колею 1520 мм и наоборот. Как показывает анализ, грузы, следующие в Европу, перегружаются на терминалах стран ЕС, а грузы из Европы – на украинском мощностях. Характеристика контейнерных терминалов на границе с Украиной - ЕС приведены в табл. 2.2 [20].

Из табл. 2.2 видно, что пограничные терминалы соседних с Украиной стран ЕС способны переработать за год почти 1,5 млн TEU, а украинские – всего 120 тыс. TEU. Для решения этой ситуации необходимо привлекать инвестиции в строительство и развитие мультимодальных центров в западных регионах страны.

Таблица 2.2 – Характеристика контейнерных терминалов на границе Украина-ЕС

Терминал	Страна	Город	Мощность, тыс. TEU/год
<i>Euroterminal</i>	Польша	Славкув	280
<i>Centrum Logistyczne</i>	Польша	Медика, Журавица	44
<i>Haniska</i>	Словакия	Ганиска	100
<i>Kosice</i>	Словакия	Кошице	700
<i>TKD</i>	Словакия	Добра	180
<i>Zahony-Port</i>	Венгрия	Захонь	130
Мостиска-2	Украина	Мостиска	50
Лиски	Украина	Чоп	30
Закарпатинтерпорт	Украина	Чоп	20
ПАКОБО	Украина	Чоп	10
Карпати	Украина	Батеве	10

На сроки доставки грузов железной дорогой в международном сообщении существенное влияние оказывают продолжительность их пребывания на пограничных станциях. Автором [32] были выделены основные факторы, влияющие на продолжительность нахождения грузовых вагонов на станциях стыкования колеи разной ширины (рис. 2.6).

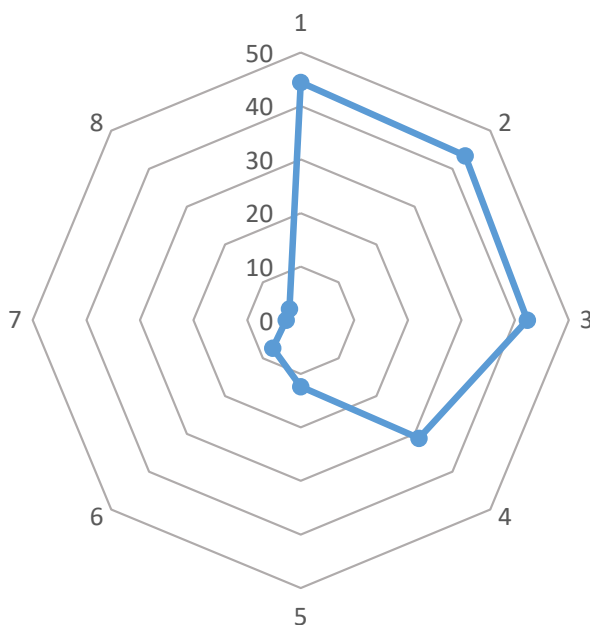


Рисунок 2.6 – Причины задержек грузовых вагонов на пограничных станциях

На рисунке приведены следующие обозначения: 1 – неисправность средств механизации и недостаточность их в период максимального поступления грузов под перегрузки; 2 – занятость перегрузочных путей вследствие неравномерного подвода грузов под перегрузки; 3 – несвоевременная подача вагонов на пункты перегрузки и уборка их после перегрузки и ожидание выполнения следующих операций; 4 – недостаток рабочей силы; 5 – ожидание подведения порожних вагонов колеи другой ширины; 6 – ожидание проводников для сопровождения грузов; 7 – ожидание отправления изотермического подвижного состава; 8 – другие причины.

Таким образом, кроме совершенствования конструкции станций возникает задача разработки рациональной технологии их работы, которая бы обеспечила сокращение продолжительности обработки контейнеров на пограничной станции.

3 ПРАВОВОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ ПЕРЕВОЗОК ГРУЗОВ В МЕЖДУНАРОДНОМ СООБЩЕНИИ

3.1 Международные договоры, регламентирующие правовые основы перевозок в международном сообщении

Источником международного железнодорожного транспортного права являются соглашения о международном железнодорожном сообщении, которые в правовом отношении классифицируются как международные договоры. Они содержат две группы правовых норм:

- нормы межгосударственного характера, определяющие права и обязанности государств по поддержке международного железнодорожного сообщения на условиях обеспечения наибольшего благоприятствования;
- ведомственные нормы, координирующие технические, коммерческие и расчетные нормативы, а также взаимные действия перевозчиков при выполнении перевозок.

Правовая регламентация международных железнодорожных сообщений охватывает весь комплекс организационных, юридических и финансовых норм, на основе которых осуществляется перевозка грузов, пассажиров и багажа.

Страны Западной Европы являются участниками Международной конвенции по перевозке грузов по железным дорогам (МГК). Это соглашение – одно из старейших в Европе: оно было заключено еще в 1890 г. в Берне (Швейцария), и потому его часто называют Бернской конвенцией. Первоначально в ней участвовало 9 европейских государств, в том числе и Россия. Странами-учредителями были выработаны Единые правовые предписания для договора о международной перевозке грузов по железным дорогам (СІМ).

В настоящее время участниками конвенции выступают 33 государства, большинство из них – страны Европы (включая Восточную Европу), а также ряд стран Азии и Северной Африки. Бернские грузовые конвенции – основная норма международного частного права в отношении договора железнодорожной перевозки в странах Европы.

Весной 1980 г. в Берне проводилась конференция по пересмотру Конвенции, на которой было принято Соглашение о международных железнодорожных перевозках (COTIF). В части, касающейся организации перевозок, оно базируется на положениях МГК, за исключением отдельных вопросов. Соглашение COTIF учредило Организацию международного железнодорожного транспорта с местонахождением в Берне, определило ее задачи, полномочия органов и порядок деятельности. Было устранено дублирование упомянутыми Бернскими конвенциями отдельных правил, упрощен порядок пересмотра условий перевозок, установлены пределы ответственности железных дорог при международных перевозках в расчетных единицах Международного валютного фонда «специальных правах заимствования» (СПЗ), внесены некоторые уточнения в правила, относящиеся к основаниям освобождения перевозчика от ответственности за недостачу груза, а также к ответственности перевозчика при просрочке в доставке груза.

Данный международный нормативный акт именуется конвенцией потому, что кроме текста СИМ-COTIF включает в себя ряд единых дополнительных постановлений, правил и соглашений, выработанных в рамках Международного комитета железнодорожного транспорта (МКЖТ), таких как Соглашение о перевозке грузов курьерской скоростью, Правила международного грузового сообщения, Соглашение о международном грузовом сообщении, Правила перевозок опасных грузов и др.

Поскольку страны СНГ не являются участниками COTIF, то перевозки между ними и западно-европейскими странами в прямом международном железнодорожном сообщении невозможны. Поэтому они осуществляются при помощи посредников, которые занимаются переотправкой внешнеторговых грузов и составлением на пограничных станциях новых перевозочных документов.

Международная конвенция – это межправительственное соглашение. В соответствии с этим документом для решения вопросов, связанных с ним, один раз в пять-шесть лет созывается специальная конференция. Конвенции не раз подвергались изменениям. Состав стран-участниц конвенций, поначалу представлявших европейский континент, в дальнейшем пополнился некоторыми азиатскими и африканскими странами (Иран, Алжир, Марокко и др.) В 1966 г. в дополнение к Берн-

ской конвенции 1923 г. было заключено соглашение, регулировавшее ответственность железных дорог при перевозках пассажиров.

3.2 Основные положения Соглашения о международном грузовом сообщении

3.2.1 Оформление перевозочных документов

Соглашение о международном железнодорожном грузовом сообщении было разработано в рамках Совета Экономической Взаимопомощи и вступило в действие с 1 ноября 1951 г. Сейчас в СМГС участвуют 22 страны: Азербайджан, Албания, Белоруссия, Болгария, Вьетнам, Грузия, Иран, Казахстан, Киргизия, Китай, КНДР, Латвия, Литва, Молдавия, Монголия, Польша, Россия, Таджикистан, Туркмения, Узбекистан, Украина, Эстония.

Соглашение о международном железнодорожном грузовом сообщении – основной нормативный акт, регулирующий международные грузовые железнодорожные перевозки в странах СНГ. Соглашение включает преамбулу, 8 разделов, 41 статью и 20 приложений.

СМГС применяется ко всем перевозкам грузов в прямом международном железнодорожном грузовом сообщении между станциями, которые открыты для грузовых операций во внутренних сообщениях стран-участниц. Международные перевозки осуществляются по сети железных дорог стран-участниц Соглашения. СМГС имеет обязательную силу для железных дорог, отправителей и получателей грузов. При отсутствии необходимых положений в СМГС применяются правила и процедуры, изложенные во внутренних законах той страны, по железным дорогам которой осуществляется перевозка.

Транзитные перевозки грузов по железным дорогам стран-участниц Соглашения из стран или в страны, из которых, по крайней мере, одна не является участницей СМГС, осуществляются на условиях, предусмотренных транзитными тарифами, применяемыми заинтересованными национальными железными дорогами для данного международного сообщения, если не применяется другое соглашение о прямом международном железнодорожном грузовом сообщении. Например, тран-

зитные перевозки по России регулируются не СМГС, а Единым транзитным тарифом (ЕТТ) на китайском, монгольском и корейском направлениях и Международным транзитным тарифом (МТТ) на остальных направлениях и при транзите крупнотоннажных контейнеров в сообщении с Монголией.

СМГС не применяется к перевозкам грузов, если станции отправления и назначения находятся в одной и той же стране и перевозки производятся по территории другой страны только транзитом.

СМГС содержит ряд специальных положений для определенных видов перевозок, а именно: Правила перевозок опасных грузов; Правила перевозок грузов в сопровождении проводников отправителя или получателя; Правила перевозок скоропортящихся грузов; Правила перевозок контейнеров; Правила перевозок грузов на поддонах; Правила перевозок вагонов, не принадлежащих железной дороге; Правила перевозок грузов в транспортных пакетах.

Заключение договора международной перевозки груза подтверждается составлением накладной. Комплект перевозочных документов СМГС состоит из пяти листов, форма каждого из которых строго определена:

лист 1 – оригинал накладной – сопровождает отправку до станции назначения и выдается получателю вместе с листом уведомления о прибытии груза и самим грузом. Оригинал накладной имеет силу юридического документа;

лист 2 – дорожная ведомость – сопровождает отправку до станции назначения и остается на дороге назначения. Кроме этого, оформляется необходимое количество дополнительных экземпляров дорожной ведомости из расчета:

– двух экземпляров для дороги отправления;

– одного экземпляра для каждой участвующей в перевозке транзитной дороги;

лист 3 – дубликат накладной – выдается отправителю после заключения договора перевозки. Следует помнить, что этот лист не имеет силы оригинала накладной;

лист 4 – лист выдачи груза – сопровождает отправку до станции назначения и остается на дороге назначения;

лист 5 – лист уведомления о прибытии груза – сопровождает отправку до станции назначения и выдается получателю вместе с оригиналом накладной и с грузом.

Бланки перевозочных документов печатаются на языке страны отправления, а также на одном из языков – немецком, китайском, русском. Заполнение перевозочных документов производится на языке страны отправления.

Листы 1 и 5, а также листы 2 и 4 должны быть скреплены между собой на левых полях страниц. Допускается скрепление листов 1–5 на верхних полях страниц.

Отправитель одновременно с предъявлением груза к перевозке каждой отправки должен представить станции отправления накладную и ее дубликат, заполненные и подписанные. Они идентичны по содержанию и форме, но выполняют различные функции. Накладная после наложения календарного штампа станции отправления служит доказательством заключения договора перевозки и главным перевозочным документом. Дубликат накладной – это подтверждение заключения договора перевозки и расписка железной дороги в принятии груза к перевозке. Этот документ остается у грузоотправителя и является основным при изменении договора перевозки и предъявлении каких-либо требований к железной дороге.

Накладную и ее дубликат заполняет грузоотправитель. Он вносит в них сведения, касающиеся груза, получателя, станции отправления, станции назначения, выходных пограничных станций, через которые следует груз. Остальные графы накладной, обведенные жирной чертой на лицевой стороне (это такие сведения, как номер вагона, номер отправки, номера пломб), и все графы на обратной стороне заполняют работники дороги. Все данные надо писать разборчиво чернилами или печатать на машинке, либо наносить штампом. Исправление записей не допускается. При необходимости изменить сведения заполняется новый бланк накладной. В исключительных случаях изменения и дополнения сведений допускаются, но делаются за подписью соответствующего работника железной дороги и заверяются штампом.

Особые требования предъявляются к наименованию груза: его следует указывать точно и достаточно полно. Груз должен быть поименован в накладной либо

по номенклатуре соответствующего применимого транзитного тарифа (если они перевозятся по территории хотя бы одной транзитной страны), либо по Номенклатурам внутренних тарифов железных дорог страны отправления (в остальных случаях). Масса груза, а также способ ее определения указываются в накладной по правилам страны отправления груза.

После наименования груза надо указывать номер позиции, к которой он отнесен в соответствии с номенклатурой товаров данного тарифа. Опасные грузы принимаются к транспортировке под тем названием, которое указано в специальном приложении к СМГС. Во всех остальных случаях допускается наименование груза по внутреннему тарифу дорог страны отправления или назначения. После приема груза к транспортировке вместе с накладной в качестве доказательства договора перевозки на всех листах накладной и на всех дополнительных экземплярах дорожной ведомости станция отправления ставит свой календарный штамп. На обратной стороне накладной большинство разделов предназначено для расчета провозных платежей отдельно по дороге отправления, транзитным дорогам и дорогой назначения.

Заполнение накладной производится на языке страны отправления с переводом на один из официальных языков Соглашения: китайский (при перевозках в Китай) или русский (во всех остальных случаях).

В пути следования в перевозочные документы вносятся сведения обо всех операциях с грузом, такие как: перегрузка на пограничной станции в вагон другой колеи, проверка состояния тары, проверка состояния груза и т. п. В документах проставляется также время прохождения грузами пограничных станций. Все эти данные заверяются подписью работников дороги и календарным штампом станции. Сопроводительные документы, касающиеся выполнения в пути таможенных, санитарных, ветеринарных и других формальностей, отправитель прикладывает к накладной, перечисляя их в соответствующей ее графе. В остальных случаях в накладной делается отметка, что прилагать дополнительные документы не требуется.

Накладная СМГС оформляется на каждую отправку, т. е. партию груза, следующую от одного отправителя с одной станции отправления к одному получателю

на одну станцию назначения. Отправителями и получателями могут быть как юридические, так и физические лица. В международном сообщении имеются следующие отправки: повагонная, мелкая и отправка крупнотоннажного контейнера. Не допускается перевозка в одном вагоне нескольких отправок различного рода.

Договор перевозки считается заключенным с момента приема станцией отправления груза и накладной к перевозке. Прием к перевозке удостоверяется наложением на накладную календарного штампа станции отправления. Календарный штамп должен быть наложен немедленно после сдачи отправителем всех грузов, перечисленных в накладной, и после оплаты им принятых на себя провозных платежей в соответствии с внутренними правилами, действующими на железной дороге отправления. Грузоотправитель имеет право изменить условия договора перевозки, для чего он должен написать заявление на имя начальника станции отправления.

3.2.2 Прием груза к перевозке

Груз, нуждающийся в таре или упаковке для предохранения его от утраты, повреждения и порчи при перевозке, должен предъявляться в таре или упаковке, обеспечивающей сохранность груза. Отправитель должен нанести на грузовые места маркировку, в которой указать: знаки (марки) грузовых мест и их номера; станцию и дорогу отправления; станцию и дорогу назначения; отправителя и получателя; количество грузовых мест (для мелких отправок).

Внутренними правилами, действующими на железной дороге отправления, определяется, кем должна производиться погрузка – железной дорогой или отправителем. Сведения об этом указываются в накладной.

Отправитель обязан приложить к накладной товаросопроводительные документы, необходимые для выполнения таможенных и иных формальностей на всем пути следования груза. Все передаваемые железной дороге документы должны быть поименованы в накладной. Отправитель несет перед железной дорогой ответственность за последствия, возникшие в результате отсутствия, недостаточности или неправильности сопроводительных документов. Он также несет ответственность за точность сведений и заявлений, указанных в накладной.

3.2.3 Провозные платежи

Провозные платежи, под которыми понимаются плата за перевозку груза, дополнительные сборы и другие расходы, возникшие с момента приема груза железной дорогой до момента его выдачи получателю, исчисляются по действующим тарифам на день заключения договора перевозки, а именно:

- по внутренним тарифам – на железных дорогах страны отправления и страны назначения груза (во внутренних валютах соответствующих государств);
- применимым транзитным тарифам – на железных дорогах третьих стран (в валюте соответствующего транзитного тарифа).

Плата за перевозку исчисляется по кратчайшему расстоянию через те пограничные станции, которые указаны отправителем в накладной.

Провозные платежи по договору перевозки взимаются за перевозку:

- по железным дорогам страны отправления – с отправителя на станции отправления груза;
- по железным дорогам страны назначения – с получателя на станции назначения;
- транзитным железным дорогам – с указанных в накладной отправителя или получателя в соответствии с условиями договора перевозки.

Положения СМГС предусматривают, что при перевозке грузов по документам прямого железнодорожного сообщения от станции отправления на железной дороге страны отправления до пограничных станций провозная плата взимается по тарифам, принятым для внутреннего сообщения. То же установлено для перевозок грузов по железной дороге страны назначения. При транзитном сообщении за транспортировку по железным дорогам страны отправления и страны назначения плата взимается также по отдельным внутренним тарифам для этих дорог, а для транзитных дорог третьих стран – по специальным транзитным тарифам.

Исчисляется же плата по кратчайшему расстоянию между теми пограничными станциями, которые указаны в накладной отправителем. Но перевозчик имеет право транспортировать грузы и через другие пограничные станции – по более короткому пути, и тогда плата исчисляется по фактическому маршруту. Важно отме-

тить, что провозные платежи и штрафы при транспортировке по дорогам страны отправления и страны назначения исчисляются в местной валюте. За перевалку грузов в вагон для колеи другой ширины или перестановку колесных пар вагонов на пограничных станциях взимаются дополнительные сборы. Если эти операции производит дорога назначения, такие сборы определяются по ее внутреннему тарифу, а в остальных случаях – по ставкам транзитных тарифов.

Транзитные тарифы – это важнейшая составная часть СМГС. В 1977 г. было подписано соглашение о Международном транзитном тарифе. Этот документ подписали представители социалистических стран Восточной Европы и Монголии. МТТ вступил в силу с 1 октября 1977 г. В настоящий момент оба этих тарифа (МТТ и ЕТТ) продолжают действовать, однако при перевозках грузов между странами СНГ и восточно-европейскими странами-участниками СМГС, все расчеты за транзитные железнодорожные перевозки осуществляются по ставкам МТТ в свободно конвертируемой валюте (швейцарских франках).

Установлен единый порядок совершения транзитных платежей по МТТ. В частности, при следовании груза из стран-участниц МТТ в третьи страны, когда транзит осуществляется только через одну страну, плата за перевозку может быть произведена как грузоотправителем, так и грузополучателем в зависимости от условий внешнеторгового контракта. Так, при перевозке груза из России в Германию через Польшу за транзит по территории последней может платить либо российская организация, либо получатель груза в Германии.

Если же груз следует по двум или более транзитным дорогам через несколько стран, платежи за транзит по железной дороге первой страны по правилам МТТ (последнее время это условие соблюдается не столь скрупулезно) должны производиться отправителем в стране отправления, а транзит по железным дорогам последующих может быть оплачен как отправителем, так и получателем в зависимости от условий внешнеторгового контракта либо в стране отправления, либо в стране получения. Произведенные при отправлении платежи отмечаются в накладной, ее дубликаты и дорожной ведомости, причем отдельно за перевозку по дорогам страны отправления и по транзитным дорогам.

3.2.4 Выдача груза и коммерческий акт

По прибытии груза на станцию назначения железная дорога обязана выдать груз получателю вместе с оригиналом накладной после уплаты всех причитающихся провозных платежей. Получатель может отказаться от приема груза лишь в тех случаях, когда качество груза вследствие повреждения или порчи изменилось настолько, что исключается возможность частичного или полного его использования. Выдача груза производится в соответствии с внутренними правилами, действующими на железной дороге назначения.

Документом, подтверждающим несохранную перевозку, является коммерческий акт. Он составляется, как правило, при полной или частичной утрате, недостатке массы, повреждениях, порче или снижении качества груза. Коммерческий акт подписывается должностными лицами станции его составления и получателем груза. Коммерческий акт – основание для предъявления железным дорогам претензий и исков. В дополнение к коммерческому акту для установления причин и размера утраты, недостачи массы, повреждения, порчи или снижения качества груза, а также для определения размера ущерба может быть произведена экспертиза в соответствии с внутренними законами и правилами страны назначения.

Для обеспечения всех платежей, вытекающих из договора перевозки, железная дорога имеет залоговое право на груз, действие которого определяется национальными законами и правилами той страны, где должна происходить выдача груза.

3.2.5 Ответственность железной дороги

Национальная железная дорога ответственна за просрочку в доставке груза, а также за ущерб, возникший вследствие несохранности груза с момента его принятия к перевозке до выдачи на станции назначения. В случае переотправки груза в страны, железные дороги которых не участвуют в СМГС, ответственность железной дороги распространяется до оформления перевозки груза по накладной другого соглашения. Кроме того, железная дорога несет ответственность за последствия утраты транспортных, товаросопроводительных, таможенных и иных документов. Ответственность железных дорог определяется презумпцией их вины. Бремя представления доказательств отсутствия вины лежит на железной дороге.

СМГС не устанавливает предел ответственности железной дороги. Размер возмещения за полную или частичную утрату груза исчисляется по цене, указанной в счете иностранного поставщика. Железная дорога в любом случае не возместит убытки в сумме большей, чем при полной утрате груза. Расходы и убытки отправителей и получателей, не вытекающие из договора перевозки, возмещению не подлежат.

При неприбытии груза в срок грузополучатель оформляет заявление о розыске груза на имя начальника станции назначения. За просрочку в доставке груза железная дорога назначения на основе претензионного заявления о просрочке в доставке груза уплачивает получателю штраф, размер которого определяется исходя из провозной платы той железной дороги, которая допустила просрочку, и длительности просрочки, определяемой как отношение задержки (в сутках) к общему сроку доставки. Максимальный размер штрафа не может составлять более 30 % от размера провозной платы.

3.2.6 Претензии и иски

СМГС декларирует обязательную претензионную процедуру предварительного решения споров по договору перевозки. Право предъявления претензий принадлежит отправителю или получателю. Претензии должны быть предъявлены в письменном виде с соответствующим обоснованием и указанием суммы возмещения. Отправитель предъявляет претензию к национальной дороге отправления, а получатель – к национальной дороге назначения груза по каждой отправке в отдельности. Предъявление претензий к железным дорогам производится отправителем или получателем в случаях полной или частичной утраты, повреждения, порчи или снижения качества груза при условии представления оригинала или дубликата накладной и коммерческого акта железной дороги. К претензии должны прилагаться инвойс (счет иностранного поставщика) или другие документы, подтверждающие стоимость груза или уменьшение его стоимости, коммерческий акт, а также документы, которые обосновывают претензию (сертификаты, спецификации, упаковочные листы, акты экспертизы и пр.). Железная дорога обязана в 180-дневный срок со дня заявления претензии рассмотреть ее, дать ответ предъявителю претензии и при пол-

ном или частичном ее признании уплатить причитающуюся сумму. СМГС содержит перечень наименований и адресов органов национальных железных дорог, компетентных для рассмотрения претензий.

Если коммерческий акт составлен на железной дороге страны, не участвующей в СМГС, то претензию, а в случае ее отклонения и иск, следует предъявлять национальной железной дороге, где была обнаружена неисправность груза, в соответствии с нормами применимого права (например, по нормам СИМ-СОТИФ или по национальным законам и правилам страны составления акта). Право предъявления иска, основанного на договоре перевозки, принадлежит только тому лицу, которое заявило претензию, и только к железной дороге, к которой претензия была предъявлена. Иск может быть предъявлен только в надлежащем суде той страны, железным дорогам которой была предъявлена претензия.

Претензии и иски отправителя или получателя к железным дорогам по договору перевозки, а также требования и иски железных дорог к отправителям или получателям об уплате провозных платежей, штрафов и о возмещении ущерба могут быть заявлены в течение 9 месяцев. Указанные сроки для претензий и исков о возмещении исчисляются:

- за частичную утрату груза, недостачу массы, повреждение, порчу или снижение качества груза, а также за просрочку в доставке – со дня выдачи груза получателю;
- за полную утрату груза – с 30-го дня после истечения срока доставки;
- для всех других обстоятельств и требований – со дня установления обстоятельств, послуживших основанием для их предъявления.

Предъявление отправителем или получателем к железной дороге письменной претензии приостанавливает течение сроков исковой и претензионной давности. Повторные претензии, содержащие ранее предъявленные требования, не приостанавливают течение сроков давности.

3.3 Общие положения Соглашения о международном грузовом сообщении и СИМ-СОТИФ

В отношении условий договора международной железнодорожной перевозки груза СИГС и СИМ-СОТИФ содержат ряд похожих положений.

Положения СИМ-СОТИФ применяются для перевозок грузов по железным дорогам стран-участниц. Железные дороги обязаны принимать и осуществлять перевозку грузов, если отправитель соблюдает предписанные правила. Новые правила перевозок устанавливают такую обязанность, однако только в отношении повагонных отправок.

При необходимости сохранность перевозимых грузов должна быть обеспечена соответствующей тарой или упаковкой. Железная дорога вправе не принимать грузы, не удовлетворяющие этим требованиям.

Масса груза и порядок ее определения регламентируются правилами и процедурами железной дороги отправления.

Прием груза к перевозке и его погрузка, а также выгрузка груза и выдача его получателю производятся соответственно по обычаям дороги отправления и дороги назначения.

СИМ-СОТИФ определена форма железнодорожной накладной, которая разработана в рамках МКЖТ. Если отправитель в накладной не указал, что будет сам осуществлять таможенные формальности, то их (по умолчанию) производит железная дорога.

Железные дороги стран-участниц конвенций несут солидарную ответственность за сохранность груза и соблюдение сроков доставки с момента приема груза к перевозке первой дорогой до момента выдачи его получателю последней. Ответственность железных дорог за несохранную перевозку построена по презумпции вины перевозчика.

Перевозчик несет ответственность как за утрату транспортных и переданных ему отправителем товаросопроводительных документов, так и за их ненадлежащее использование.

Железные дороги, кроме того, отвечают за последствия невыполнения указаний отправителя относительно изменений условий договора перевозки груза.

Железные дороги не несут ответственности за количество (массу) груза, перевозимого в исправном вагоне или контейнере, если он был принят и сдан за исправными пломбами грузовладельца или таможни.

Железным дорогам предоставлено право взыскивать штрафы с грузовладельцев за простой вагонов, а также в случаях, когда препятствия для передвижения грузов вызваны виной последних (нарушение условий перевозок, неправильное оформление транспортной документации и т. д.).

3.4 Отличия СМГС и СИМ-СОТИФ

Некоторые положения СИМ-СОТИФ принципиально отличаются от соответствующих правил и условий СМГС.

Железные дороги могут договариваться об осуществлении перевозок грузов через определенные пограничные станции и страны транзита без получения санкций своих правительств, но с уведомлением Центрального бюро СОТИФ и соответствующей публикацией в международных тарифах. Так же, как по СМГС, провозные платежи определяются по национальным и транзитным тарифам. Однако если ряд национальных железных дорог заключили соглашения о сквозных тарифах, то тогда перевозки могут оплачиваться по таким тарифам, называемым союзными.

Национальные железнодорожные администрации имеют право самостоятельно (без правительственных санкций) заключать между собой особые соглашения о снижении тарифов и предоставлении иных преференций (льгот), если они будут предоставляться клиентам, находящимся в сопоставимых условиях.

Деление отправок на повагонные и мелкие не устраняется. Характер отправок определяется для всего пути следования груза исходя из правил, действующих в стране отправления. Стимулируется повышение роли транспортно-экспедиторских организаций, осуществляющих консолидацию груза – укрупнение мелких грузовых партий в повагонные и контейнерные отправки.

Конвенциями не установлена обязанность получателя принимать доставленный ему груз от железной дороги, это его право. Если получатель таким правом воспользовался, то он обязан оплатить железным дорогам все причитающиеся платежи независимо от того, вменилось ли это ему в обязанность.

Сроки доставки перевозимых грузов для повагонных отправок составляют для грузов большой скорости 400 км/сут , а для грузов малой скорости – 300 км/сут в пределах каждой национальной железной дороги. Однако за национальными железными дорогами оставлено право вводить для отдельных сообщений специальные сроки доставки.

В случае просрочки в доставке груза свыше двух суток против срока, указанного в накладной, железная дорога обязана выплатить штраф в размере $0,1 \%$ провозных платежей. Получателю предоставляется право доказать, что недоставка груза в срок повлекла за собой большие, чем выплаченный штраф, убытки. В этом случае действует общее правило о том, что грузополучателю возмещаются причиненные просрочкой в доставке убытки в пределах трехкратных провозных платежей.

В случае несохранной перевозки железная дорога обязана составить акт, представляющий собой в некотором смысле аналог коммерческого акта СМГС. Если повреждения и утраты носят явный характер, то такой акт должен быть составлен в момент выдачи груза. В случае обнаружения скрытых недостатков заявление о составлении акта должно последовать от получателя не позднее чем на 7-й день от дня выдачи груза. СИМ-COTIF допускает проведение независимой экспертизы для установления причин и размеров ущерба и использование при разрешении споров свидетельских показаний в части оценки груза.

Размер возмещения за поврежденный или утраченный (полностью или частично) груз определяется рыночной ценой товара на дату и место приема его к перевозке первой железной дорогой.

Установлен предел ответственности железных дорог за повреждение, порчу, полную или частичную утрату груза, который составляет $16,67$ единицы специальных прав заимствования за 1 кг массы брутто.

Введены специальные положения об ответственности железных дорог при доставке сопровождаемых автомобилей. Предел ответственности железных дорог – 4000 СПЗ за автомобиль и 700 СПЗ за несохранность деталей, находящихся в машине. При несвоевременных отправлениях и доставке машин возможно взимание убытков в пределах провозной платы. Если несохранная перевозка или нарушение сроков доставки груза вызваны умыслом перевозчика, то он теряет право на применение Правил по ограничению ответственности, а при наличии грубой вины размер возмещения может быть больше полного размера убытков.

Досудебная (претензионная) процедура рассмотрения споров между грузо-владельцем и железной дорогой является факультативной. Необходимость такой процедуры определяется законом страны суда, в котором будет предъявлен иск по данной международной перевозке.

Срок исковой давности равен одному году, а при наличии умысла в действиях перевозчика увеличивается до двух лет. Срок давности приостанавливается на время рассмотрения претензии перевозчиком и в иных случаях на основании закона страны суда. Возможна процедура арбитражного решения споров.

В отличие от большинства других международных соглашений о перевозках СИМ-СОТИФ содержит норму о том, что при отсутствии необходимых положений в правилах перевозок, дополнениях к ним и международных тарифах применяется национальное право страны, в которой правомочное лицо осуществляет свое требование, включая положения коллизионного права. Прямо выражен коллизионный принцип – применение закона страны суда, причем допускается обратная отсылка и отсылка к праву третьих стран.

3.5 Переоформление накладной транзитной железной дорогой

Договор международной железнодорожной перевозки груза в странах Западной, Центральной и Южной Европы регулируется СИМ-СОТИФ, а странах СНГ – СМГС. Эти нормативные акты основаны на различных правовых системах и не являются преемственными, так как предписывают различные условия осуществления перевозок. Для того чтобы экспортер страны, применяющей СМГС, мог отправить

товар по железной дороге импортеру в страну-участницу СИМ-СОТИФ (и наоборот) по одному договору перевозки, т. е. в прямом сообщении, следует пользоваться процедурами, предписанными Международным транзитным тарифом. Участниками МТТ являются некоторые страны СМГС и СИМ-СОТИФ, а именно: Беларусь, Болгария, Литва, Монголия, Польша, Россия, Словакия, Украина и Чехия.

В МТТ определены условия перевозки грузов между странами, принадлежащими к разным системам международного железнодорожного транспортного права, с переоформлением накладной транзитной железной дорогой, применяющей две правовые системы.

В накладной отправитель (экспортер) должен указать, что данную накладную, оформленную по одной из двух норм (СМГС или СИМ-СОТИФ), следует переоформить на транзитной железной дороге, применяющей обе нормы международного железнодорожного права, на накладную по другой из указанных норм. Переоформление перевозочных документов создает непосредственную связь и взаимную зависимость между двумя перевозочными документами, что придает данной перевозке некоторые признаки перевозки по прямой (единой) накладной.

Предусмотренный МТТ порядок переоформления перевозочных документов транзитной железной дорогой не исключает права грузоотправителя поручать переоформление отправки экспедиторской организации или другим лицам по общим условиям транспортного права данной системы. Для этого отправитель (экспортер) обязан указывать такого экспедитора в накладной в качестве получателя или отправителя груза. При этом поименованная экспедиторская организация должна обладать юридическими основаниями и фактическими возможностями для исполнения указанных операций.

Между железнодорожными администрациями стран-участниц МТТ достигнута договоренность, что перевозки в страны Западной и Центральной Европы и обратно будут осуществляться через Польшу и Словакию, а в Грецию, Турцию и обратно – через Болгарию.

4 АНАЛИЗ СХЕМ ПОГРАНИЧНЫХ СТАНЦИЙ И ОБЕСПЕЧЕНИЕ ИНТЕРОПЕРАБЕЛЬНОСТИ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ СИСТЕМ

Пограничные станции предназначены для передачи поездов, вагонов, грузов, контейнеров и перевозочных приспособлений между сопредельными железными дорогами. Кроме указанных специфичных функций пограничные станции могут производить все виды работ, выполняемые на внутренних станциях сети. Это необходимые технические, грузовые и коммерческие операции по обработке поездов и вагонов с внешнеторговыми и местными грузопотоками. Пограничные станции располагаются непосредственно у границы или с некоторым незначительным удалением от нее в глубь страны (не более 10–15 км). На стыке железных дорог с разной шириной колеи (1520 и 1435 мм) устраивается внешняя перегрузочная станция, где помимо операций, указанных выше, выполняется перегруз грузов из вагонов одной колеи в вагоны другой колеи или перестановка подвижного состава на другие тележки [35].

4.1 Классификация пограничных станций

Пограничные станции классифицируются по следующим основным признакам. По способу передачи грузов через границу различают перегрузочные пограничные станции и передаточные. При бесперегрузочном способе передачи вагон с грузом следует через пограничную станцию без перегрузки независимо от того, одинаковую или разную ширину колеи имеют сопредельные железные дороги. На перегрузочных станциях перевалка грузов из подвижного состава одной колеи в вагоны другой колеи может не производиться:

- если осуществляется перестановка вагонов на тележки другой ширины колеи;
- применяются вагоны с раздвижными колесными парами;
- железнодорожная колея одного государства вводится на территорию соседнего, имеющего другую ширину колеи.

В зависимости от структуры перерабатываемого вагонопотока пограничные станции могут быть пассажирскими, грузовыми и объединенными. По объему и характеру работы пограничные станции могут выполнять функции промежуточных,

участковых или сортировочных станций. В зависимости от топографических и других местных условий перегрузочные станции проектируются с параллельным, последовательным и комбинированным расположением приемоотправочных, сортировочных путей, пассажирских и перегрузочных устройств. В крупных пограничных узлах при наличии нескольких железнодорожных переходов и большого грузопотока пограничные станции могут специализироваться по роду перерабатываемых грузов [35].

В зависимости от характера подхода железнодорожных линий станции могут быть тупиковыми, сквозными и комбинированными. Сквозные и комбинированные схемы перегрузочных станций в ряде случаев являются более предпочтительными, так как позволяют распределять работу между несколькими станциями пограничного перегрузочного узла.

4.2 Типовые схемы перегрузочных станций

Схема перегрузочной станции с последовательным расположением парков колеи 1520 мм, перегрузочных устройств и парков колеи 1435 мм приведена на рисунке 4.1.

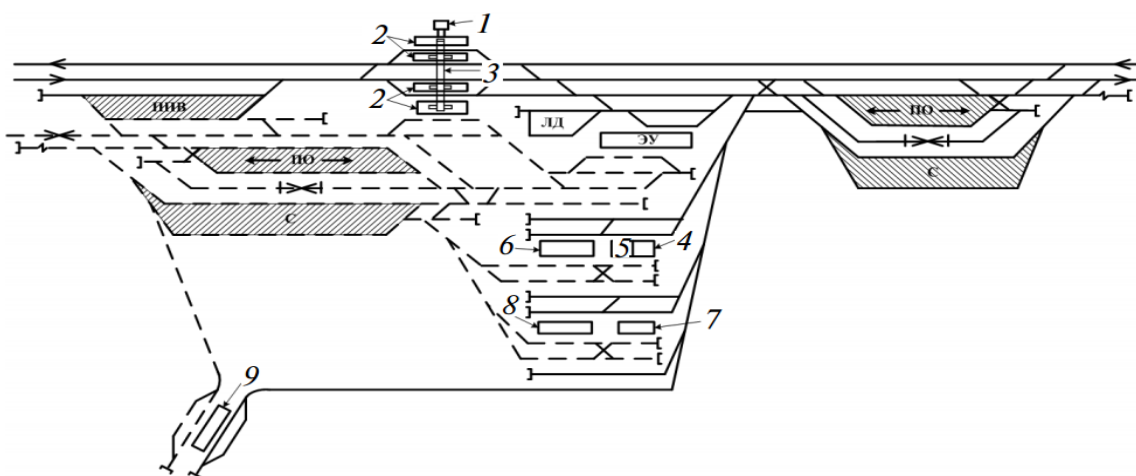


Рисунок 4.1 – Схема перегрузочной станции на стыке железных дорог колеи 1520 и 1435 мм с последовательным расположением основных устройств

ПО - приемо-отправочный парк; С - сортировочный парк; ППВ - пункт перестановки вагонов; ЛД - локомотивное депо; ЭУ - экипировочные устройства; 1 - пассажирское здание; 2 - пассажирские платформы; 3 - пассажирский тоннель; 4 - склад ангарного типа; 5 - закрытая перегрузочная платформа; 6 - навалочная площадка; 7 - площадка для тяжелых грузов; 8 - контейнерная площадка; 9 - устройства для перегрузки опасных грузов

Приемо-отправочные парки имеют внешнее расположение без чередования. Сортировочные парки расположены последовательно друг другу и параллельно соответствующим приемо-отправочным паркам. Перегрузочные устройства расположены между системами разной ширины колеи, что обеспечивает поточность передвижения вагонов с наименьшим числом пересечений и без дополнительных перестановок. Вагоны подаются на перегрузочные пункты и убираются с них без перестановки на выставочные пути, что особенно удобно при подаче под перегрузку крупных групп вагонов или целых маршрутов [9].

В схеме предусмотрены объединенные пассажирское и грузовое локомотивное и вагонное хозяйства, а также объединенный пункт перестановки тележек пассажирских и грузовых вагонов. На территории локомотивного депо находятся устройства для обслуживания локомотивов разной колеи. Достоинства схемы – значительная пропускная и перегрузочная способность, высокая маневренность в работе. Для станций, сооружаемых по данной схеме, требуется длинная станционная площадка. Перегрузочная станция с параллельным расположением основных устройств приведена на рисунке 4.2.

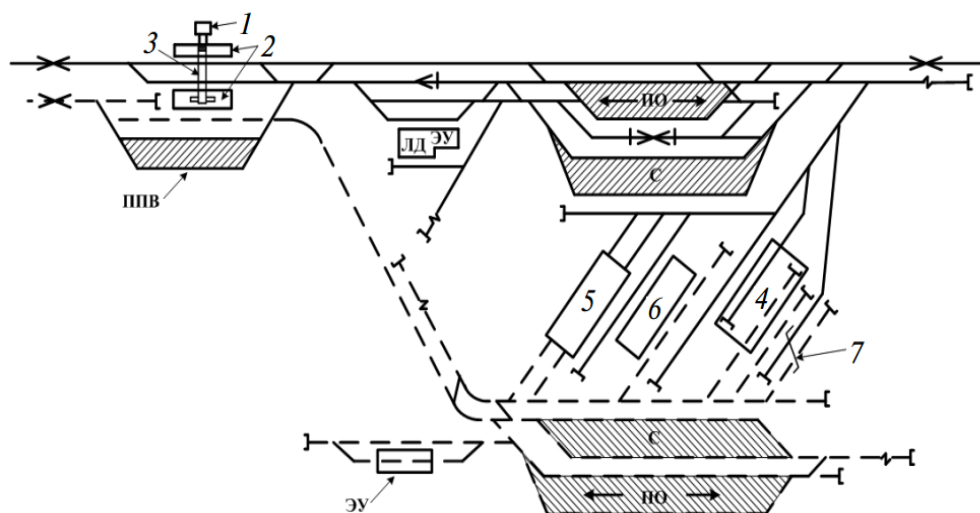


Рисунок 4.2 – Схема перегрузочной станции на стыке железных дорог колеи 1520 и 1435 мм с параллельным расположением основных устройств:

ПО - приемо-отправочный парк; С - сортировочный парк; ППВ - пункт перестановки вагонов; ЛД - локомотивное депо; ЭУ - экипировочные устройства; 1 - пассажирское здание; 2 - пассажирские платформы; 3 - пассажирский тоннель; 4 - склад ангарного типа; 5 - закрытая перегрузочная платформа; 6 - навалочная площадка; 7 - сближенные пути

Приемоотправочные парки разной колеи расположены параллельно, между ними размещаются перегрузочные устройства. Предусмотрено объединенное пассажирское хозяйство, но с отдельными экипировочными устройствами, что обеспечивает наиболее благоприятные условия для обслуживания пассажиров и выполнения операций с поездами. Для такой схемы требуется широкая станционная площадка. На перегрузочной станции с комбинированным расположением основных устройств (рисунок 4.3) приемоотправочные и сортировочные парки расположены последовательно в каждой из систем.

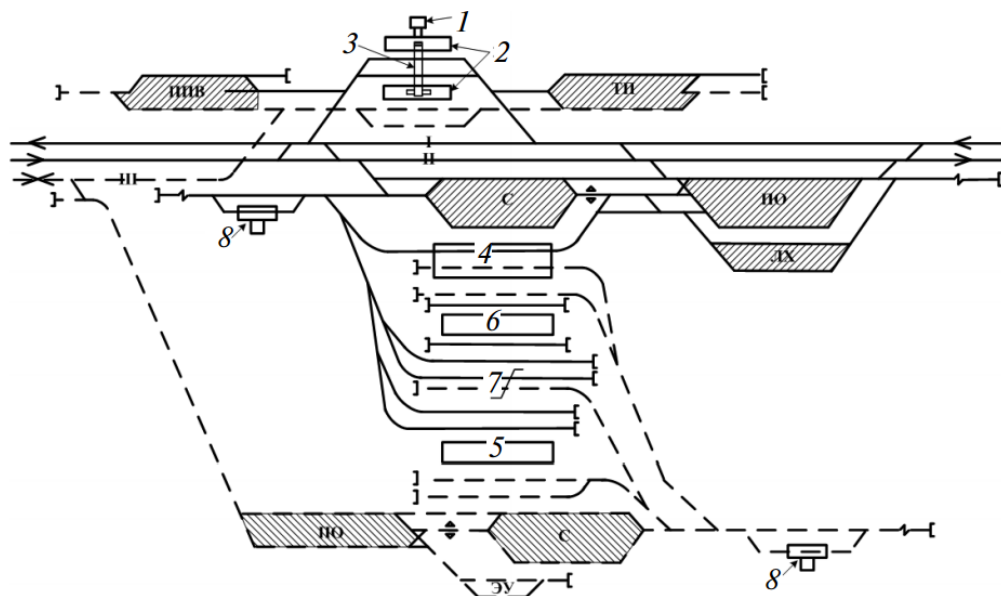


Рисунок 4.3 – Схема перегрузочной станции на стыке железных дорог колеи 1520 и 1435 мм комбинированного типа:

ПО - приемоотправочный парк; С - сортировочный парк; ППВ - пункт перестановки вагонов; ЛХ - локомотивное хозяйство; ТП - технический парк; ЭУ - экипировочные устройства; 1 - пассажирское здание; 2 - пассажирские платформы; 3 - пассажирский тоннель; 4 - склад ангарного типа; 5 - высокая перегрузочная платформа; 6 - контейнерная площадка; 7 - сближенные пути; 8 - вагонные весы.

Такое взаимное расположение парков способствует более высокому уровню поточности выполнения операций по расформированию составов. Сортировочные комплекты включают в себя сортировочные горки малой мощности. Перегрузочные устройства размещаются между сортировочными парками разной ширины колеи параллельно расположенными относительно друг друга. Для подачи групп вагонов на перегрузку используют вытяжные пути, что увеличивает объемы маневровой работы по сравнению со схемой продольного типа. Схема может применяться при значительных объемах перегрузочной работы. На крупных пограничных станциях

могут предусматриваться технический парк для отстоя и технического обслуживания пассажирских вагонов, пункты ремонта и подготовки вагонов под погрузку, промывочно-пропарочные станции и др. Рассмотренные схемы показывают основные особенности развития этих станций.

4.3 Схемы путевого развития перегрузочных фронтов

Для уменьшения простоев погрузочно-разгрузочных механизмов в периоды смены вагонов на путях грузового фронта сооружаются однопарные грузовые фронты с выставочными путями [9], схема которого показана на рисунке 4.4.

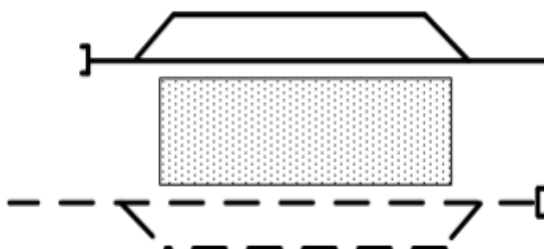


Рисунок 4.4 – Однопарный грузовой фронт с выставочными путями

При наличии одной пары путей неизбежны простои средств механизации из-за технологических перерывов на подачу и уборку вагонов разной ширины колеи. Такие перерывы возникают не только из-за передвижения группы вагонов с грузового фронта в сортировочный парк и из сортировочного парка на грузовой фронт, но и вследствие занятости маневровых локомотивов и различных других причин. При этом перерабатывающая способность перегрузочного пункта снижается.

При больших грузопотоках целесообразно использовать двухпарные грузовые фронты, которые позволяют при правильной организации работы полностью исключить простои погрузочно-разгрузочных машин; двухпарные грузовые фронты показаны на рисунке 4.5.

Подача вагонов на вторую пару перегрузочных путей производится с некоторым упреждением, до окончания грузовых операций на первой паре перегрузочных путей. При этом не только ликвидируются простои погрузочно-разгрузочных механизмов, но и появляется возможность снижения порожних рейсов маневровых ло-

комотивов. Особо эффективны двухпарные грузовые фронты при обслуживании их козловыми или мостовыми кранами, так как отпадает необходимость в дополнительной площади перегрузочной платформы.

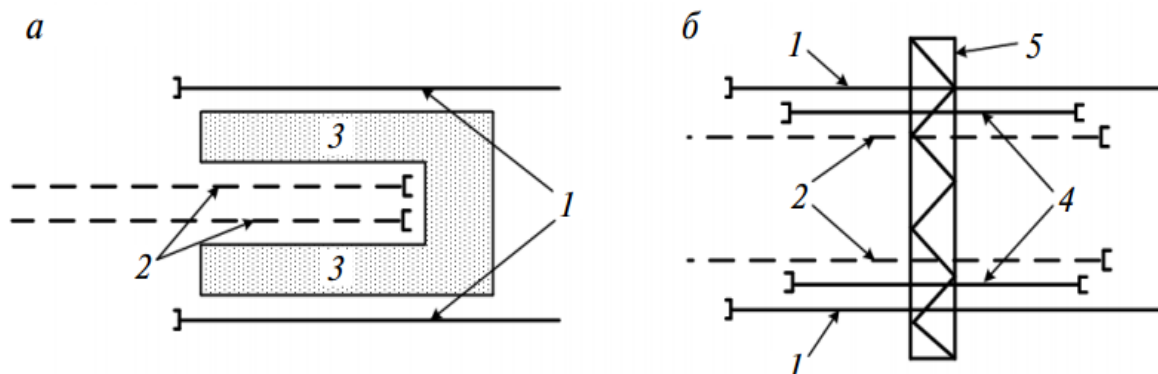


Рисунок 4.5 – Двухпарные грузовые фронты:

а - у платформы комбинированного типа; *б* - обслуживаемые козловым краном; 1 - перегрузочные пути колеи 1520 мм; 2 - перегрузочные пути колеи 1435 мм; 3 - перегрузочная платформа; 4 - подкрановые пути; 5 - козловой кран

Перегрузочные платформы. Для погрузки, выгрузки, перегрузки, складирования, сортировки и кратковременного хранения грузов служат платформы: крытые и открытые; высокие и низкие; боковые, островные, торцовые для перегрузки колесной и самоходной техники, комбинированные. Комбинированные платформы представляют сочетание боковой или островной платформы с торцовой (рисунки 4.6, 4.7).

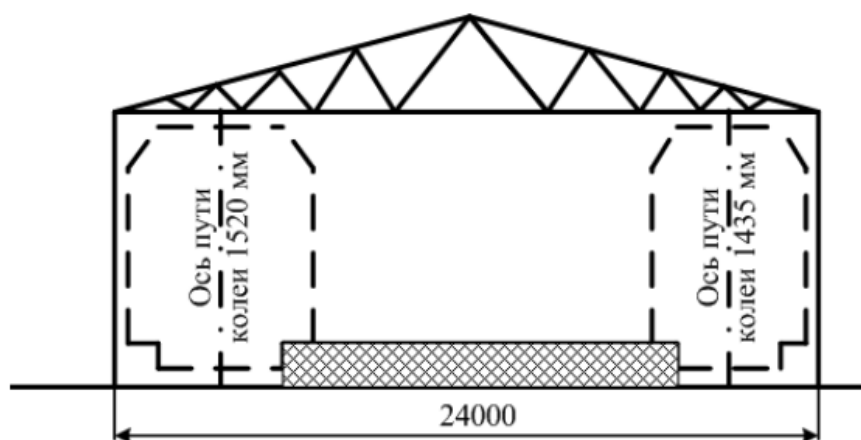


Рисунок 4.6 – Закрытая перегрузочно-сортировочная платформа (склад)

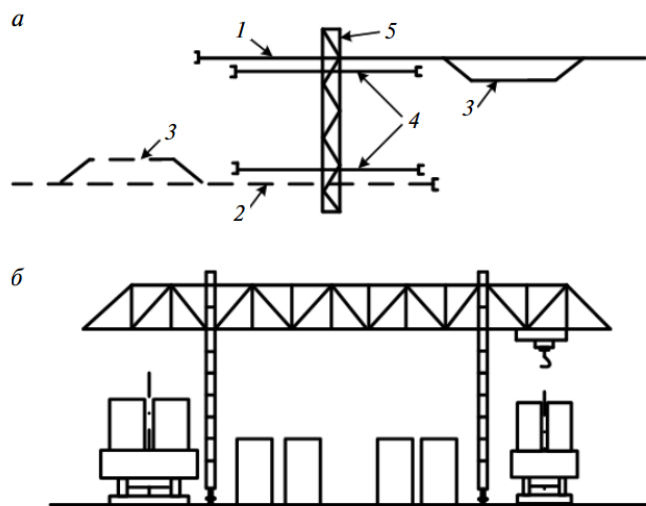


Рисунок 4.7 – Перегрузочная площадка, оборудованная
двухконсольным козловым краном:

а - путевое развитие; *б* - поперечный разрез; 1 - перегрузочный путь колеи 1520 мм; 2 - перегрузочный путь колеи 1435 мм; 3 - выставочные пути колеи 1520 и 1435 мм; 4 - подкрановые пути; 5 - двухконсольный козловой кран.

Площадки проектируют открытыми с асфальтовым, бетонным, железобетонным или щебеночным покрытием и оборудуют соответствующими механизмами: кранами, конвейерами, автопогрузчиками.

4.4 Технология перевалки грузов в вагоны разной ширины колеи

Большое значение для эффективной и удобной транспортировки грузов и пассажиров имеет размещение перегрузочных станций на сети дорог одной страны и условия стыкования с дорогой другой страны. Важны также объем и характер выполняемой работы, рельеф местности, наличие водных преград, особенности района предполагаемого стыка дорог [19].

Решение о создании перегрузочной пограничной станции принимается совместно двумя сопредельными государствами. Как правило, используется один из двух вариантов:

- создается одна пограничная станция общего пользования для двух соседних государств, на которой производятся операции таможенными и пограничными службами обоих государств;

- устраиваются две пограничные станции, при этом каждое из соседних государств имеет свою пограничную станцию.

Передача экспортных грузов на сопредельную пограничную железнодорожную станцию производится приёмосдатчиком груза, товарным кассиром и осмотрщиком вагонов украинской пограничной станции на сопредельной пограничной станции. По прибытии поезда на сопредельную пограничную станцию машинист поезда локомотива сдаёт пакет с перевозочными документами и передаточные документы на состав в контору передачи грузов украинской пограничной железной дороги. Передача грузов производится в вагонах, часть из которых, в зависимости от перевозимого груза, имеет перевозочные приспособления. Грузы передаются по передаточным ведомостям, вагоны - по вагонным ведомостям, перевозочные приспособления - по передаточной описи. Моментом предъявления вагонов к сдаче считается время, с которого товарный кассир украинской пограничной станции сдаёт агентам сопредельной пограничной станции полностью оформленные передаточные ведомости, вагонные ведомости, передаточные описи и перевозочные документы.

Передача грузов, перевозимых на открытом подвижном составе, производится на приемо-отправочных путях сопредельной пограничной станции в присутствии приёмосдатчика украинской пограничной станции. В случае обнаружения нарушения в наружном состоянии груза, составляется двухсторонний коммерческий акт в соответствии с указанием размеров повреждения упаковки, наличия следов вскрытия и внешнего состояния неупакованного груза [35]. На нарушения, которые невозможно установить на приемоотправочных путях, оформляется дополнительно двусторонний коммерческий акт при перегрузке груза. Передача леса навалом (свыше 100 мест) производится по наружному осмотру.

Передача грузов, перевозимых в запломбированных вагонах, производится во время перегрузки грузов с участием приёмосдатчиков обеих пограничных станций. Обнаруженные несохранности грузов также оформляются двухсторонними коммерческими актами.

Факт сдачи-приёма грузов, вагонов и перевозочных приспособлений удостоверяется подписями товарного кассира украинской пограничной станции и агента сопредельной пограничной станции, проставляемыми в передаточной ведомости, в вагонной ведомости и передаточной описи с наложением штампов.

Перегрузка тарно-штучных грузов может производиться с помощью малогабаритных дизельных или электропогрузчиков, а также вручную. При перегрузке тарно-штучных грузов вагоны колеи 1520 мм и колеи 1435 мм устанавливаются один против другого (дверь в дверь). При выполнении работы посредством малогабаритных дизельных или электропогрузчиков бригада состоит из водителя погрузчика и двух грузчиков. При перегрузке грузов вручную бригада грузчиков состоит из 4-х человек на вагон.

Тяжеловесные грузы и крупнотоннажные контейнеры выгружаются и перегружаются, как правило, 20-тонным и 40-тонными козловыми кранами КК-20, КК-40 и КК-45 установленными на контейнерной площадке. Перегрузка грузов производится из вагона в вагон. Выгрузка тяжеловесных грузов и контейнеров может производиться также на площадку (при отсутствии требуемого подвижного состава). Для производства работ по перегрузке, погрузке и выгрузке контейнеров кроме машиниста козлового крана может выделяться также один стропальщик, который выполняет вспомогательные работы. При работе козлового крана с использованием строп выделяется два стропальщика по одному на зацепку и отцепку груза [15].

Перегрузка скоропортящихся грузов производится на специальных перегрузочных местах. Перегрузочное место включает в себя высокую железобетонную платформу, в конце которой располагается здание санитарно-карантинного пункта. Перегрузка скоропортящихся грузов может производиться с использованием дизельных погрузчиков и вручную. Для санитарно-карантинного контроля отбираются партии груза из каждого загруженного вагона колеи 1520 мм в процессе его загрузки. Партии отобранного груза доставляются в здание санитарно-карантинного пункта на дизельных погрузчиках. Для перегрузки скоропортящихся грузов порожние вагоны колеи 1520 мм и груженные вагоны колеи 1435 мм ставятся друг против друга (дверь в дверь). Бригада грузчиков под руководством бригадира во время коммерческого осмотра вагонов производит подготовку рабочего места, погрузчиков и приспособлений. Приемосдатчик, сличив номера поданных вагонов с номерами в вагонных листах, приступает к коммерческому осмотру груженных вагонов. Снятие пломб с вагона производится приемосдатчиком в присутствии представителя та-

можни и работника конторы передач смежной пограничной станции. Таможенный досмотр всей одновременно поданной партии вагонов должен продолжаться не более 30 минут. Перегрузка груза начинается сразу после таможенного досмотра грузов и коммерческого осмотра порожних вагонов. Санитарно-карантинный досмотр груза производится одновременно с таможенным досмотром. Перегрузка скоропортящихся импортных грузов производится под наблюдением представителя таможни. По окончании перегрузки результаты натурального приема грузов записываются приёмосдатчиком в книгу перегруза грузов. При обнаружении излишков груза, недостачи мест или веса, а также при других нарушениях перевозок приёмосдатчик составляет письменный рапорт на имя начальника пограничной станции для оформления несохранных перевозок коммерческим актом. К рапорту прилагается вагонный лист с пломбами вагона из которого был выгружен груз, подписанный приёмосдатчиком украинской пограничной станции и работником конторы передач сопредельной пограничной станции [15].

При санитарно-карантинном контроле груза со вскрытием мест все случаи вскрытия приёмосдатчик оформляет акт, с указанием веса отобранного образца, на каждый вагон. При поступлении вагонов со свежими фруктами, овощами, мясом и другими скоропортящимися грузами, требующими экспертизы, отводится специально время для ее проведения. Экспертиза производится работниками санитарно-карантинного пункта после перегрузки груза или в процессе его перегрузки.

Сущность принципиальных схем перегрузочных станций определяется тем, что они развиваются на базе промежуточных, участковых, сортировочных железнодорожных станций или на базе нескольких станций железнодорожного узла и приспособляются для выполнения перегрузочных операций. Характерной особенностью схем перегрузочных пограничных станций является наличие парков с путями, имеющими разную ширину колеи, перегрузочных районов или отдельных грузовых фронтов для работы с внешнеторговыми грузами, а также пунктов перестановки тележек или раздвижки колесных пар.

Важны для определения принципов взаимного расположения устройств условия размещения складов и путей с учетом возможности непосредственной перегрузки из вагона в вагон, длительного или краткосрочного хранения грузов на станции.

Принципиальные варианты проектирования перегрузочных фронтов следующие:

- с непосредственной перегрузкой (рисунок 4.8);
- платформой между путями разной колеи при краткосрочном хранении груза и складом, расположенным с внешней стороны одного из путей (рисунок 4.9);
- длительным хранением грузов на складах станции и возможностью перегрузки через платформу или склад, расположенный между путями (рисунок 4.10) или с внешней их стороны;
- устройство совмещенного пути у складов (рисунок 4.11);
- с торцовым расположением путей разной колеи по отношению к платформе (рисунок 4.12).

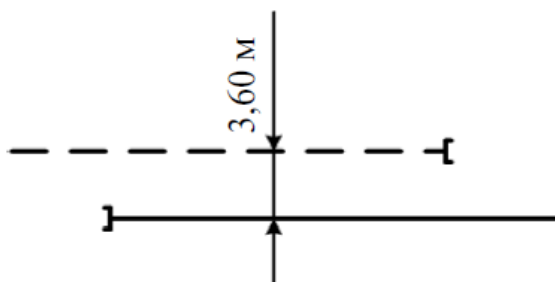


Рисунок 4.8 – Сближенные пути для непосредственной перегрузки из вагона в вагон

Перегрузка грузов может осуществляться по прямому варианту, на сближенных путях непосредственно из вагонов одной ширины колеи в вагоны другой рисунок 1.3. Грузы могут перегружаться через склады и перегрузочные платформы с кратковременным складированием, в связи с необходимостью подборки грузов из-за различной вместимости вагонов разной колеи [27].

Вариант с платформой между путями разной ширины колеи при краткосрочном хранении груза и складом, расположенным с внешней стороны одного из путей показан на рисунке 4.9. При необходимости длительного хранения грузов на складах станции возможна перегрузка через платформу или склад, расположенный между путями или с внешней их стороны.

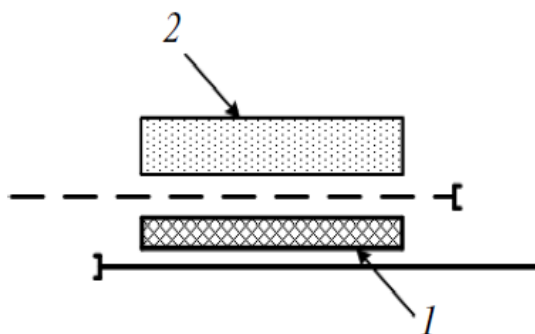


Рисунок 4.9 – Платформа между путями разной колеи и склад краткосрочного хранения

1 - платформа; 2 - склад краткосрочного хранения

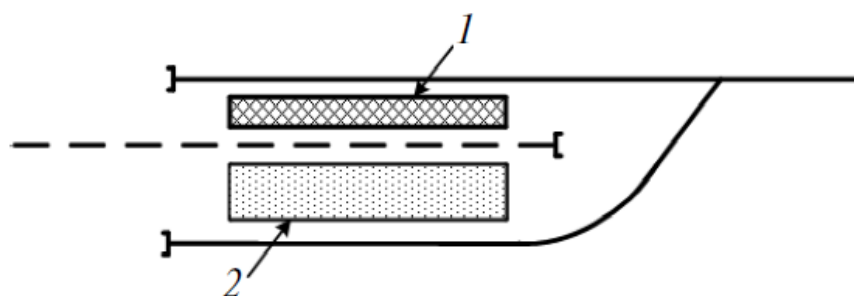


Рисунок 4.10 – Платформа и склад длительного хранения

1 - платформа; 2 - склад длительного хранения

Возможно устройство совмещенного пути у складов (рисунок 4.11).

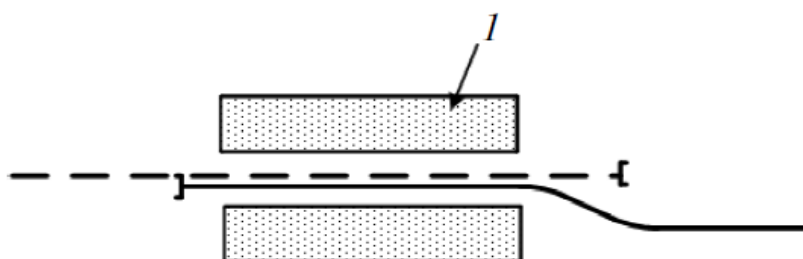


Рисунок 4.11 – Совмещение пути у склада длительного хранения грузов:

1 – склад длительного хранения

Встречается торцовое расположение путей разной колеи по отношению к платформе:

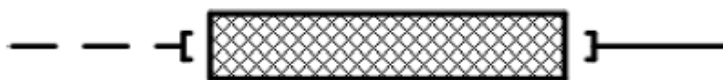


Рисунок 4.12 – Торцовое расположение путей разной колеи по отношению к платформе

Длину перегрузочных площадок, платформ и фронтов определяют расчетом в зависимости от числа одновременно перегружаемых вагонов (длины перегрузочного фронта) и необходимой емкости для хранения груза. Если невозможно обеспечить длину перегрузочного фронта на целый состав, а также при незначительных размерах движения длину платформ и площадок можно принимать равной $1/2$, $1/3$ или $1/4$ состава [12]. Для складирования и временного хранения ценных грузов, а также грузов, требующих защиты от атмосферных осадков, предназначены крытые склады. Крытые склады могут устраиваться с наружным расположением и внутренним вводом путей. Общая длина складов в зависимости от конструкции рекомендуется 12, 16, 18, 30, 42 м и т. д. Длину крытого склада с наружным расположением путей по условиям пожарной безопасности, как правило, следует проектировать не более 100 м, а с внутренним вводом путей - не более 300 м. Эстакады устраивают бункерные и без бункерные для разгрузки саморазгружающихся вагонов. Большое распространение имеет способ перегрузки сыпучих грузов через повышенный путь или безбункерную эстакаду с использованием ленточного транспортера или тракторного погрузчика. Рекомендуется схема, когда пункт расположен вблизи приемо-отправочных или сортировочных парков и состав подают вагонами вперед. Через повышенный путь или безбункерную эстакаду разгружают полувагоны или платформы [15]. Погрузка со склада временного хранения может производиться при помощи ленточного транспортера, тракторного погрузчика, автопогрузчика, стрелового грейферного крана или экскаватора с последующим взвешиванием. Для стреловых кранов вдоль эстакады с обеих ее сторон устраиваются подкрановые пути.

4.5 Технология смены тележек у вагонов

Железные дороги Европы к настоящему времени уже сформировались в единую трансконтинентальную транспортную систему. В силу ряда географических и исторически сложившихся причин, в том числе и экономических, магистральные железные дороги в разных странах и регионах имеют разную ширину колеи, главным образом, 1435, 1520 и 1660 мм. Более широкая колея уменьшает вероятность опрокидывания подвижного состава. Более узкая колея обеспечивает возможность укладки

кривых меньшего радиуса, позволяет сократить расходы на ее строительство, содержание и т. д. Железнодорожные перевозки по линиям с разной шириной колеи вызывают определенные проблемы на стыковых станциях, в связи с чем увеличивается продолжительность и стоимость перевозок. Для преодоления этих проблем предложены различные варианты решений. Наиболее распространенным способом бесперегрузочной передачи грузов на железные дороги сопредельных стран, имеющие разную ширину колеи, является смена тележек у вагонов на пограничной станции. На тележки колеи 1435 мм могут передаваться отечественные вагоны, если они отвечают техническим требованиям сопредельных железных дорог (габариты вагонов соответствуют габаритам, принятым на дорогах колеи 1435 мм, тормозная система аналогична системам, принятым за рубежом, сцепные приборы должны обеспечивать свободную сцепку вагонов разной ширины колеи, нагрузка от оси вагонов на рельсы не должна превышать допустимой на зарубежных железных дорогах). Вагоны европейских железных дорог колеи 1435 мм с импортными грузами не переставляются на тележки колеи 1520 мм вследствие технического несоответствия их конструкции требованиям, предъявляемым к вагонам ПТЭ отечественных дорог.

Для перестановки вагонов на тележки другой колеи оборудуются специальные пункты перестановки вагонов, которые, в зависимости от объема и вида работ, бывают:

- объединенными, для перестановки пассажирских и грузовых вагонов;
- раздельными,
- только для пассажирских или грузовых вагонов

Для грузовых вагонов пункты перестановки специализируются по родам груза и типам вагонов. Например, на западной границе СНГ такие пункты специализируются следующим образом:

- для химических и нефтеналивных грузов, перевозимых в цистернах (станции Королево, Мостиска);
- специальных вагонов (Унгены);
- грузов, перевозимых в крытых и других универсальных вагонах (Чоп, Рени).

Перестановочные пункты по конструкции могут быть:

– открытого типа, располагаются на открытых площадках с твердым покрытием);

– закрытого типа, устраиваются в цехе ангарного типа (станция Брест) с вводом в него путей западноевропейской и отечественной колеи.

В зависимости от потребной перерабатывающей способности пункты смены тележек могут иметь один или два перестановочных пути. На станции Есень пункт перестановки вагонов имеет два параллельных перестановочных пути. Здесь одновременно могут обслуживаться по 7 вагонов колеи 1520 мм и 1435 мм. При такой организации работы сокращается общая продолжительность перестановки вагонов, запас колесных пар, потребность в путях отстоя для них и число кранов.

Схема объединенного пункта перестановки вагонов представлена на рис. 4.13. Основной частью пунктов перестановки вагонов является путь с шириной колеи 1508 мм, по которому могут свободно проходить вагоны колеи 1520 мм и 1435 мм. Перестановочный путь ограничивается с обеих сторон стрелочными переводами, обращенными остриями друг к другу. С одной стороны к нему подходят два пути колеи 1520 мм, а с другой – два пути колеи 1435 мм. Длина участка пути с шириной колеи 1508 мм определяется количеством перестановочных позиций на данном пункте.

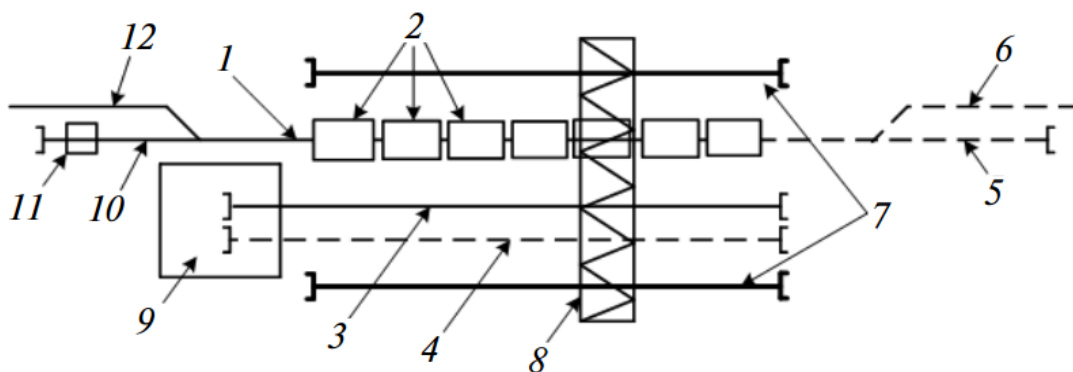


Рисунок 4.13 – Схема пункта перестановки вагонов

1 - перестановочный путь; 2 - перестановочные позиции; 3 - путь для подбора и отстоя тележек колеи 1520 мм; 4 - путь для подбора и отстоя тележек колеи 1435 мм; 5 - путь для выкатки тележек колеи 1435 мм; 6 - соединительный путь колеи 1435 мм; 7 - подкрановые пути; 8 - двухконсольный козловой кран; 9 - мастерская для ремонта тележек; 10 - путь для выкатки тележек колеи 1520 мм; 11 - тяговая лебедка; 12 - соединительный путь колеи 1520 мм

Перестановочная позиция – это отрезок пути, необходимый для перестановки одного вагона. На каждой позиции имеются домкраты для подъема вагонов, под которые с помощью лебедок подкатываются тележки другой колеи [50]. По прибытии поезда, следующего за границу, от состава колеи 1520 мм отцепляют вагоны внутреннего сообщения (местные пассажирские, ресторан, почтовый и т. д.), а группу вагонов прямого сообщения подают на пункт перестановки. Затем вагоны специальными подъемными устройствами (домкратами) поднимают, тележки колеи 1520 мм выкатывают электролебедкой на путь для 60 выкатки тележек колеи 1520 мм. С пути 5 (рисунок 4.13) подают той же лебедкой заранее подготовленные тележки колеи 1435 мм, вагоны опускают на них и состав (группу вагонов) подают на пути формирования. Здесь к нему прицепляют вагоны колеи 1435 мм, обращающиеся только за границей. Тележки от прибывшего состава после его уборки с пути 1 переставляют из тупика 10 на путь стоянки 3. Сформированный и обработанный состав подают на путь отправления к пассажирской платформе. При перестановке пассажирских вагонов необходимо учитывать, что тележки колеи 1520 мм жестко закреплены за вагонами и могут подкатываться только под эти вагоны. Перестановка пассажирских вагонов сопровождается дополнительными операциями (закрепление межвагонных площадок, разъединение и соединение проводов освещения, радиокабеля и др.). Тележки грузовых вагонов колеи 1520 мм обезличены и их можно ставить практически под любой вагон, приспособленный для международных сообщений. Работа пункта перестановки вагонов организуется на основе предварительной и точной информации о подходе, прибытии и подаче вагонов для перестановки.

4.6 Применение тележек с раздвижными колесными парами

Технология перехода подвижного состава с европейской колеи на широкую колею, принятая на украинских железных дорогах и в странах СНГ, исследовалась многими специалистами. В европейской железнодорожной практике известно несколько систем автоматизированного перехода вагонов с одной колеи на другую, которые доведены до практического использования: *Talgo RD*, *CAF-BRAVA* (Испания), *DBAG/Rafil Type V* (Германия), система БТ (Болгария), *SUW 2000* (Польша).

В Украине Система *SUW 2000* использовалась для пассажирского движения с 2003 года на ст. Мостиска II, поезд Киев – Краков. С мая 2009 года организовано движение поездов из г. Кракова в г. Львов, а с августа — по маршруту Львов – Люблин – Варшава. Такую технологию планируется внедрить и на направлении Варшава – Киев (переход Дорохуск – Ягодин).

В последнее время возрастает интерес к внедрению технологии перевода вагонов с колеи одного стандарта на колею другого стандарта в автоматическом режиме с использованием так называемых раздвижных колесных пар (РКП). Разработки РКП имеют столетнюю историю (первые патенты по данной тематике стали появляться еще с 1896 года). Внедрение их сдерживалось сложностью конструкций и требовало значительных затрат на техническое обслуживание. Практическое применение РКП начато в 1969 году, когда из Барселоны в Женеву прибыл первый поезд системы *Talgo RD*.

С 1969 года пассажирские поезда *Talgo*, оборудованные этой системой, введены в постоянную эксплуатацию. Как следует из информации фирмы, в целом выполнено более 1 млн. переходов ходовых частей поездов *Talgo* с одного пути на другой в условиях коммерческой эксплуатации на европейских линиях. В настоящее время фирмой *Talgo* предлагается новое техническое решение раздвижки колес применительно к тележкам грузовых вагонов. С этой целью разработана конструкция колесной пары с колесами, которые раздвигаются. Такие колесные пары устанавливаются в тележках типа В21, аналогичных тележкам У25, являющихся стандартными для грузовых вагонов колеи 1435 мм. Помимо рассмотренных конструкций известен ряд других вариантов технических решений раздвижных колесных пар. К ним относятся, например, разработки Уралвагонзавода (Россия), Центрального конструкторского бюро РКР (Польские государственные железные дороги) и др. Всем указанным разработкам, кроме конструктивной сложности, присущ общий недостаток — несоответствие профилей поверхности катания колес стандартизированным условиям сопряжения с рельсами по форме рабочей поверхности и подклонки на одном из типов железнодорожного пути — ширины 1520 мм или 1435 мм. В связи с этим для обеспечения совместимости пары «колесо–рельс» в

случае практического применения ходовых частей с раздвижными колесными парами необходимы исследования по определению рациональных параметров единого унифицированного профиля поверхности катания колеса.

В основу действия системы *Talgo* положено принудительное поперечное смещение отдельных колесных блоков, происходящее при движении вагона. Перемещение колес происходит в разгруженном состоянии. При снятии нагрузки с колес они перестают контактировать с рельсами широкой колеи. Это происходит за счет того, что находящиеся с внешней стороны наружных подшипников опоры скольжения надвигаются на поддерживающие рельсы стационарной установки (высота которых плавно увеличивается) и перемещаются по ним с использованием воды в качестве смазки. При этом Т-образные направляющие стационарной установки заходят в соответствующие пазы блокирующих устройств колесных узлов и вытягивают замки крепления подшипников. Колеса с подшипниками высвобождаются. Направляющие рельсы стационарной установки сходятся, воздействуя на наружные грани ободов колес, и сдвигают их в поперечном направлении к оси в положение, соответствующее ширине новой колеи. Т-образные направляющие вновь заходят в пазы блокирующих устройств, возвращая на место замки крепления подшипников, и колеса фиксируются в новом положении. Высота поддерживающих рельсов плавно уменьшается. Скользящие упоры сходят с них, и колеса, находящиеся в положении, соответствующем колее 1435 мм, опускаются на рельсы колеи 1520 мм. Процесс происходит подобным образом и в обратном направлении.

Общий вид такой колесной пары показан на рисунке 4.14. Она представляет собой так называемую осевую группу, которая состоит из рамы 1, объединяющей два колесных блока 2. Каждый блок состоит из колеса, насаженного на свою полуось с буксовыми узлами 5 на концах. Колесные блоки соединены специальным устройством 3, которое обеспечивает совместное вращение колес. Осевая группа также снабжена механизмом перемещения тормозных башмаков 4 и системой электрических соединений. Во внешней крышке внутренней буксы установлено устройство контроля температуры подшипников 6. Исполненные таким образом колесные пары устанавливаются на раму тележки по традиционной схеме.

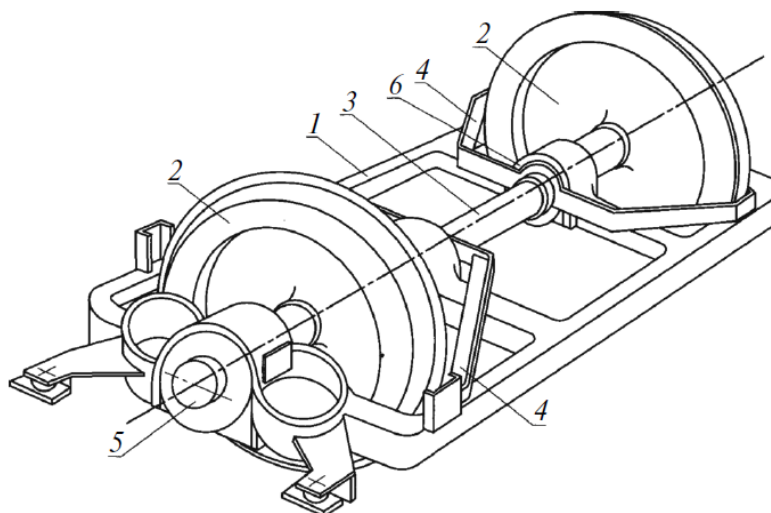


Рисунок 4.14 – Раздвижная колесная пара системы *Talgo*

- 1 - рама;
- 2 - колесные блоки;
- 3 - соединительное устройство;
- 4 - механизм перемещения башмаков;
- 5 - буксы;
- 6 - устройство контроля температуры

В процессе перехода подвижного состава, оборудованного колесными парами *Talgo*, через переводное устройство, их колеса разгружаются от действия вертикальных сил. Эти силы воспринимают опоры скольжения, которые опираются на поддерживающие рельсы и перемещаются по ним с использованием воды как смазки. В условиях Испании это не создает никаких проблем. В других странах, при температуре ниже нуля, вода может парализовать работу переводного устройства. Недостатком является отсутствие достаточного опыта функционирования системы *Talgo* при низких температурах.

Применение раздвижных колесных пар изучается в Японии, России и других странах. Сейчас, кроме испанской системы *Talgo*, для международных пассажирских сообщений применяются РКП конструкции доктора Р. Сувальского (Польша) – так называемая система *SUW 2000*, предназначенная как для пассажирских, так и для грузовых вагонов. Вагоны, оборудованные РКП данной системы, переходят с одного пути на другой в процессе проезда через путепроводное устройство длиной 27 м со скоростью движения до 30 км/ч (рисунок 4.15).



Рисунок 4.15 – Путепроводной механизм

При этом не нужно разгружать колеса, как этого требует, например, система *Talgo*. Раздвижная колесная пара системы *SUW 2000* показана на рисунке 4.16. Система *SUW 2000* главным образом предусматривает использование дисковых тормозов. Поэтому на средней части колесных пар размещаются тормозные диски. Такое решение тормозной системы значительно упрощает систему перевода вагонов с колеи одного стандарта на колею другого стандарта.

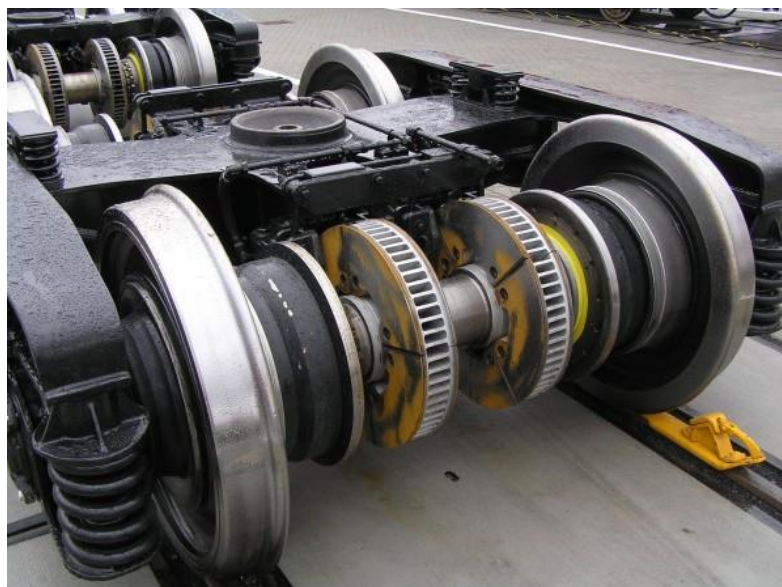


Рисунок 4.16 – Тележка с колесными парами системы *SUW 2000* для пассажирских вагонов

Преимущества использования вагонов с раздвижными колесными парами:

- исключается необходимость перегрузочных работ;
- снижается объем работ по формированию и расформированию состава;
- уменьшается время простоя вагонов на пограничной станции по сравнению со способом смены тележек у вагонов;
- снижается вероятность повреждения груза при погрузочно-разгрузочных работах, что способствует увеличению сохранности груза и вагонов, т.к. груз следует по всему пути за пломбами отправителя.

Проблемы, которые могут возникнуть:

- увеличивается масса тары вагонов и снижается их грузоподъемность за счет увеличения массы тележек из-за механизма раздвижки колесных пар;
- требуется сооружение специальных устройств для раздвижки колесных пар и соответствующего путевого развития.

Технология передачи прибывшего поезда на другую колею состоит из следующих операций: после отцепки поездного локомотива от состава поезда, прибывающего по соединительному пути в парк прибытия колеи 1520 мм, к хвосту состава через вытяжной путь подходит маневровый локомотив с вагонами прикрытия. Этот локомотив вытягивает состав на вытяжной путь и надвигает его на стенд смены колесных пар. После прохода составом стенда маневровый локомотив с вагоном прикрытия отцепляется от состава и возвращается на вытяжку. К этому времени второй локомотив (другой ширины колеи) вместе с вагоном прикрытия подходит к голове состава и через вытяжной путь переставляет его на пути отправления с шириной колеи 1435 мм. Продолжительность операций в зависимости от длины состава составляет 20 - 25 мин.

Наиболее целесообразно использовать вагоны, оборудованные раздвижными колесными парами, на направлениях с крупными стабильными корреспонденциями грузов, образующих маршруты [43].

5 СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ КОНТЕЙНЕРНОГО ТЕРМИНАЛА ПОГРАНИЧНОЙ СТАНЦИИ

5.1 Определение рациональной конструкции склада контейнеров

Контейнерные площадки служат для хранения груженых и порожних контейнеров в ожидании их отправки с терминала. Основные требования к устройству и технологии работы контейнерных площадок состоят в том, чтобы они обеспечивали плотное складирование контейнеров, занимали минимальные площади на терминале и обеспечивали возможный доступ штабелирующих машин к нужным контейнерам при выдаче их с терминала (без перестановки других контейнеров) и минимальные расходы на погрузочно-разгрузочные, транспортные и складские операции.

Известно, что контейнеры хранят на складах в штабелях, так как они имеют прочную конструкцию и могут устанавливаться друг на друга в 4-5 ярусов по высоте и более. Штабельное хранение контейнеров может быть достаточно разнообразным как по форме и параметрам штабеля, так и по применяемому штабелирующему оборудованию [33].

Блочный односторонний штабель (рис. 5.1) характеризуется прямоугольной формой поперечного сечения, то есть во всех продольных рядах устанавливается одинаковое число контейнеров по высоте. Штабель обслуживается автопогрузчиком по горизонтали из прохода, расположенного сбоку, с одной стороны. Число контейнеров по глубине штабеля зависит от величины накапливаемой транспортной партии (чем больше транспортная партия, тем шире может быть штабель).

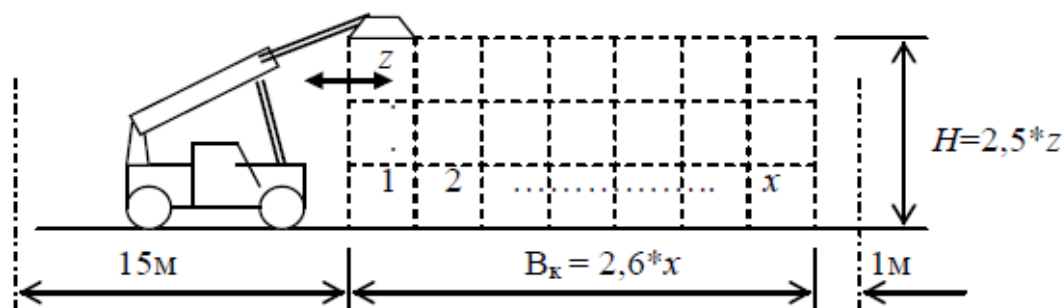


Рисунок 5.1 – Односторонняя горизонтальная обработка штабеля контейнеров

Если не соизмерять число контейнеров по глубине с размерами транспортной партии, то может потребоваться несколько дополнительных перегрузок контейнеров

при выдаче их из штабеля, но зато площадь контейнерной площадки будет использоваться тем эффективнее, чем больше контейнеров размещается по глубине (ширине) штабеля. Обслуживаться этот штабель может автопогрузчиками с фронтальным вилочным грузозахватом (АВГ) или с выдвижной крановой стрелой (АКС), который называют ричстакером (от английского его названия «reach stacker», что означает буквально «штабелер с выдвижным захватом»).

Блочный двухсторонний штабель (рис. 5.2) аналогичен рассмотренному одностороннему, но он может обслуживаться автопогрузчиками горизонтально с двух сторон, из двух продольных проходов. Преимущество этого штабеля состоит в том, что в этом случае лучше обеспечивается доступность контейнеров в штабеле по сравнению с односторонним штабелем, то есть в нем можно хранить меньшие по размерам транспортные партии контейнеров, без дополнительных перегрузок контейнеров на площадке. Однако площадь контейнерной площадки при этом используется менее эффективно, так как значительная ее часть занята двумя продольными проходами для автопогрузчиков, ширина каждого из которых должна быть не менее 13-15 м.

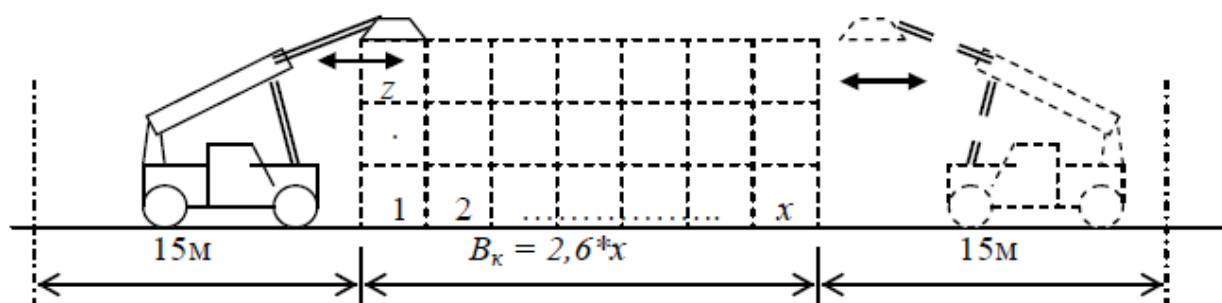


Рисунок 5.2 – Двухсторонняя горизонтальная обработка штабеля контейнеров

Обслуживается двухсторонний блочный штабель по горизонтали такими же автопогрузчиками АВГ и АКС. Грузенные контейнеры обычно устанавливаются в эти штабели погрузчиками АКС в 2-3 яруса по высоте, а порожние – погрузчиками АВГ в 5-6 ярусов по высоте. Эти автопогрузчики производятся зарубежными предприятиями Кальмар, СМВ, Светрак (Швеция), Линде (Германия), Феррари, Белотти (Италия), Терекс (Франция), Хайстер (Англия) и др.

Блочный штабель с вертикальной обработкой контейнеров (рис. 5.3) может обслуживаться козловым рельсовым контейнерным краном (КРК) – по английской

терминологии RMG (Rail-Mounted-Gantry) или безрельсовым пневмоколесным безконсольным порталным краном (ПКК) – по английской терминологии RTG (Rubber-Tyred-Gantry). Козловые контейнерные краны пролетом 25 и 32 м изготавливают в старнах СНГ.

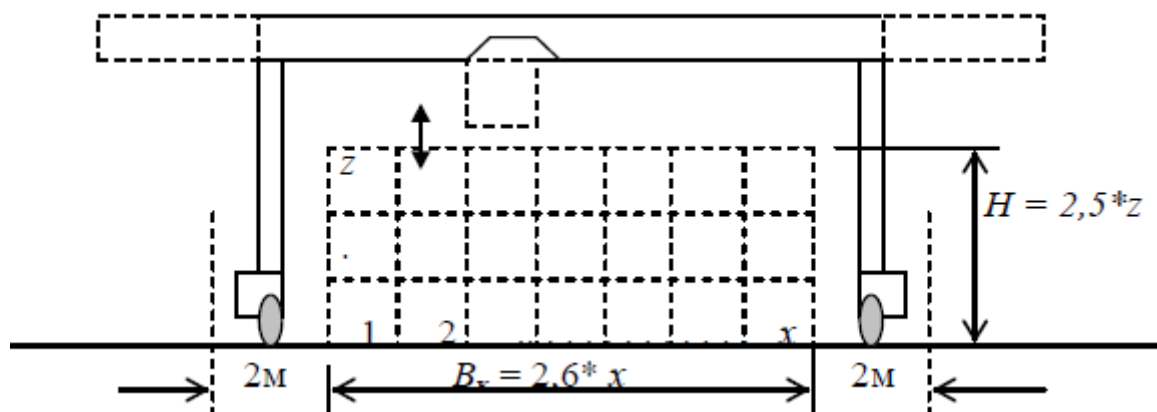


Рисунок 5.3 – Вертикальная блочная обработка штабеля контейнеров

Также могут применяться пневмоколесные контейнерные краны, которые изготавливают зарубежные компании Крупп (Германия), Кэйс (США), Либгерр (Ирландия), Кальмар (Швеция), ШКПМ (Китай). Эти краны позволяют складировать контейнеры до 7 рядов по ширине и еще в пролете остается полоса для проезда автомобиля крана (это обозначается 7+1). По высоте могут быть установлены 4-5 контейнеров и еще поверх их может быть перемещен один контейнер (это обозначается так: 1 через 4 или 1 через 5).

Этот способ складирования обеспечивает наиболее эффективное использование площади контейнерного терминала, максимальную вместимость и перерабатывающую способность контейнерной площадки. Однако пневмоколесные краны очень дорогие – их стоимость достигает 1,5-2 млн долл.

Краны обрабатывают контейнеры в вертикальном направлении, так что они могут взять контейнеры сверху из любого вертикального «столбца». Каждый такой столбец может содержать контейнеры из одной и той же транспортной партии или предназначенные для одного и того же грузополучателя. Поэтому при такой технологии переработки контейнеров уменьшается вероятность дополнительных переста-

новок контейнеров в штабеле при выдаче их с контейнерной площадки (т.к. емкость такого «столбца» сравнительно невелика – до 5-ти контейнеров).

Рядное формирование штабелей контейнеров (рис. 5.4) образуется при использовании в качестве штабелирующих машин порталных автопогрузчиков (ПАП), которые выпускаются зарубежными компаниями Валмет (Финляндия), Кальмар (Швеция) и др. Эти погрузчики также обрабатывают контейнеры в вертикальном направлении. Они могут устанавливать контейнеры рядами в 2 или 3 яруса по высоте и при этом по верху штабеля может быть перенесен еще один контейнер для приема или выдачи с контейнерной площадки (это обозначает тип ПАП: 1 через 2 или 1 через 3). Преимущество этого способа складирования состоит в возможности доступа почти к каждому хранящемуся контейнеру на площадке, без перестановки других контейнеров. Основной недостаток – плохое использование складской площади из-за большого числа продольных проездов, что демонстрируется рассмотренным далее примером.

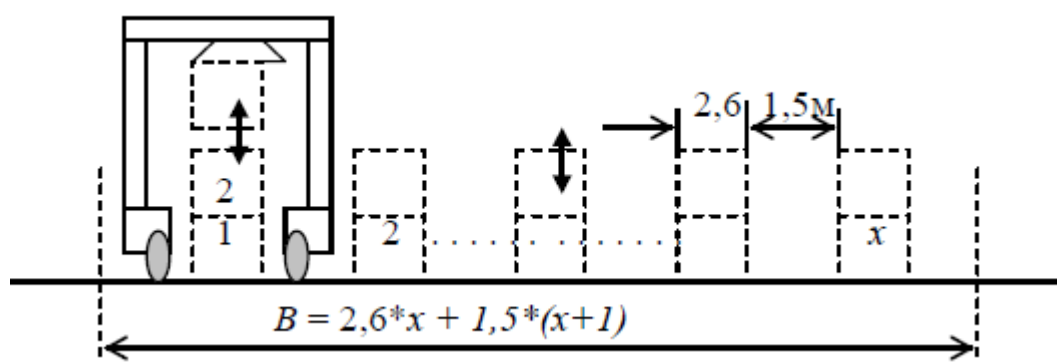


Рисунок 5.4 – Вертикальная рядная обработка штабеля контейнеров

Кроме приведенных выше схем штабелей прямоугольной формы в поперечном сечении, применяют еще штабели более сложной треугольной и V-образной формы (см. рис. 5.5), которые формируются автопогрузчиками с выдвигной крановой стрелой – ричстакерами (АКС).

В этих схемах контейнеры перерабатываются в горизонтальном направлении, то есть контейнеры из одной и той же транспортной партии должны располагаться в одном вертикальном ряду – для того, чтобы не требовалась их перестановка при выдаче с контейнерной площадки.

При формировании этих штабелей используется особенность автопогрузчика АКС поднимать контейнеры на высоту 5 ярусов в ближайшем к продольному проходу ряду, на 4 яруса – во втором от прохода ряду и в 3 яруса – в третьем от прохода ряду. Такая технология формирования штабелей позволяет увеличивать емкость штабеля, так как среднее число ярусов по высоте оказывается не 3, а 4. Однако весь этот штабель должен содержать в первом, втором и третьем рядах в глубину штабеля контейнеры из одной и той же транспортной партии. Иначе придется переставлять контейнеры при выдаче их со склада.

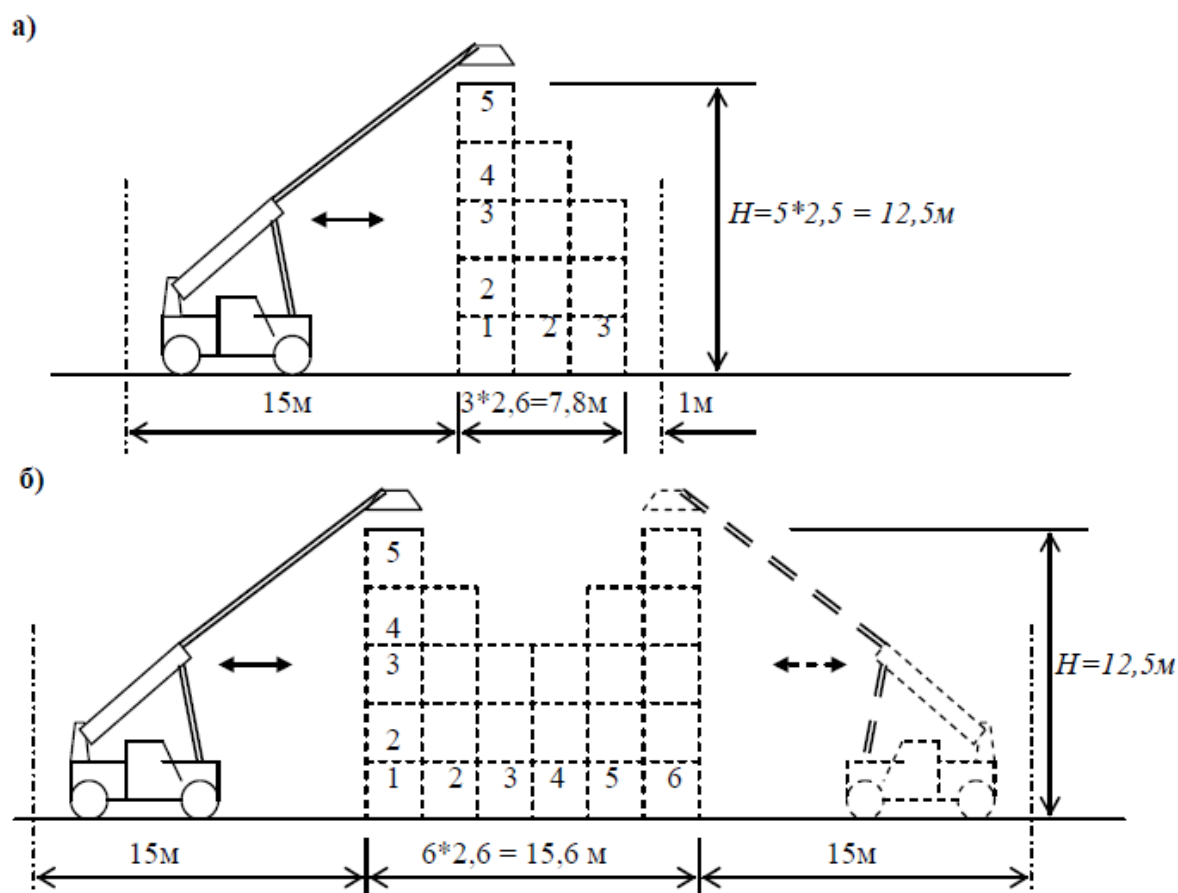


Рисунок 5.5 – Схемы хранения контейнеров с поперечным сечением штабеля:

а) треугольным; б) V-образным

Определим основные параметры контейнерной площадки емкостью 500 контейнеров по рассмотренным здесь вариантам штабелей и штабелирующего оборудования. Такая контейнерная площадка при 5-суточном сроке хранения контейнеров может переработать за год:

$$Q = \frac{365}{5} \times 500 = 36500 \text{ TEU} .$$

Площадь контейнерной площадки может быть определена по формуле:

$$S = \left(B_{\text{пр}}^{\text{л}} + b_{\text{к}} k_{\text{к}} + B_{\text{пр}}^{\text{п}} \right) \left(\left(\left\lfloor \frac{N_{\text{к}}}{m_{\text{к}} \times n_{\text{я}}} \right\rfloor + 1 \right) \times l_{\text{к}} + n_{\text{пп}} B_{\text{пп}} \right), \quad (5.1)$$

где $B_{\text{пр}}^{\text{л}}$, $B_{\text{пр}}^{\text{п}}$ – ширина полосы, соответственно слева и справа от штабеля,

которая не может быть занята контейнерами, м;

$b_{\text{к}}$, $l_{\text{к}}$ – ширина и длина *TEU*, м;

$N_{\text{к}}$ – емкость склада контейнеров, *TEU*;

$m_{\text{к}}$ – количество контейнеров в ярусе, *TEU*;

$n_{\text{пп}}$, $B_{\text{пп}}$ – соответственно количество и ширина поперечных проездов, м

Для расчета принято: ширина проезда для АВГ – 13 м, для АКС – 15 м, для ходовой опоры КРК и ПКК – 2м, ПАП – 1,5 м. Ширина площадки для установки 1 *TEU* – 2,6 м, длина площадки для установки 1 *TEU* – 6,3 м. Среднее число ярусов контейнеров по высоте штабеля для АВГ – 3, для АКС – 3-5, для КРК – 2, для ПКК – 4, для ПАП – 2. Ширина поперечных проездов в начале и в конце площадки приняты для АВГ – 13 м, для АКС – 15 м, для КРК – 12 м, для ПКК – 20 м, для ПАП – 15 м.

Площадь склада по варианту 1 (рис. 5.1) – с прямоугольным односторонним штабелем и АВГ при складировании 3-х контейнеров в глубину штабеля в 3 яруса составит:

$$S_1 = (15 + 5 \times 2,6 + 1) \left(\left(\left\lfloor \frac{500}{5 \times 3} \right\rfloor + 1 \right) \times 6,3 + 2 \times 13 \right) = 6486 \text{ м}^2.$$

Аналогично рассчитываются площади контейнерной площадки для всех остальных рассмотренных вариантов; результаты расчета представлены в табл. 5.1.

Таблица 5.1 – Площадь склада контейнеров по вариантам

Вариант	Схема хранения и обработки	Грузовые механизмы	Площадь склада, кв. м.
1	Блочная горизонтальная односторонняя	АВГ	6486
2	Блочная горизонтальная двухсторонняя	АКС	9412
3	Вертикальная блочная	КРК	5743
4	Вертикальная рядная	ПКК	7944
5	Блочное с треугольным сечением	ПАП	7012
6	Блочное с V-образным сечением	ПАП	7401

Как видно, наименьшую площадь контейнерного терминала обеспечивает вариант с вертикальным обслуживанием контейнеров рельсовым козловым краном. Данный вариант может быть рекомендован при реконструкции контейнерных терминалов пограничных станций.

Покажем применение оптимального варианта при проектировании нового контейнерного терминала для некоторой пограничной станции (показано красным цветом) (рис. 5.6).

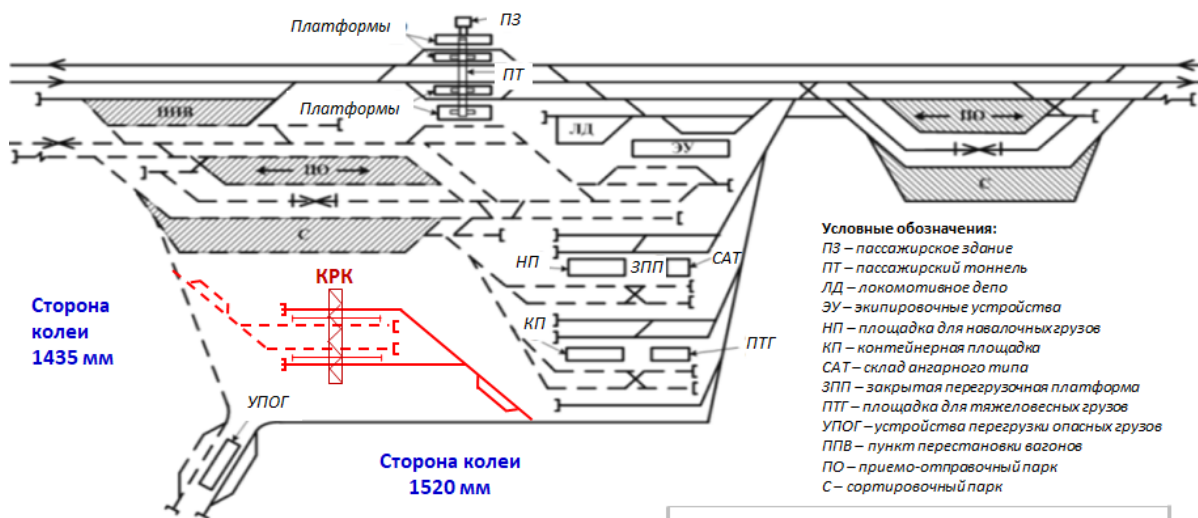


Рисунок 5.6 – Схема строительства нового контейнерного терминала с обслуживанием козловым рельсовым краном

При этом согласно выполненным расчетам, рекомендовано строительство грузовых фронтов по двухпарным схемам (см. рис. 4.5) с двухконсольным козловым рельсовым краном (см. рис. 4.7) в качестве погрузо-разгрузочного механизма и вертикальной блочной обработкой штабелей контейнеров (см. рис. 5.3).

5.2 Оптимизация процесса перегрузки контейнеров

Процесс погрузки/выгрузки контейнеров на/с железнодорожных платформ поезда может быть формализован в виде задачи Гамильтона, которая в теории графов была сформулирована в виде задачи коммивояжера. В общей форме данная задача формулируется следующим образом. Коммивояжер должен выйти из первого пункта, посетить по одному разу в неизвестном порядке другие пункты и вернуться в исходный пункт. Расстояния между пунктами известны. Необходимо отыскать такой порядок посещения пунктов, чтобы замкнутый путь коммивояжера был кратчайшим. Если применить эту задачу к контейнерному терминалу, то в качестве коммивояжера будет выступать погрузо-разгрузочный механизм, а пунктами будут – места контейнеров на площадке и платформах.

Для решения задачи коммивояжера может быть использован алгоритм Литтла [26], который позволяет установить оптимальный контур в графе, имеющем N вершин, причем каждая вершина i связана с любой другой вершиной j двунаправленной дугой. Каждой дуге приписан вес $C_{i,j}$, причем веса дуг строго положительны $C_{i,j} \geq 0$. Веса дуг образуют матрицу стоимости. Все элементы по диагонали матрицы приравнивают к бесконечности ($C_{j,j} = \infty$).

В случае, если пара вершин i и j не связана между собой (граф не полностью связный), то соответствующему элементу матрицы стоимости приписываем вес, равный длине минимального пути между вершинами i и j . Если в итоге дуга (i, j) войдет в результирующий контур, то ее необходимо заменить соответствующим ей путем.

Алгоритм Литтла является частным случаем применения метода «ветвей и границ» для конкретной задачи. Общая идея тривиальна: нужно разделить огромное число перебираемых вариантов на классы и получить оценки (снизу – в задаче минимизации, сверху – в задаче максимизации) для этих классов, чтобы иметь возможность отбрасывать варианты не по одному, а целыми классами. Трудность состоит в том, чтобы найти такое разделение на классы (ветви) и такие оценки (границы)

цы), чтобы процедура была эффективной. Алгоритм формулируется следующим образом:

1. В каждой строке матрицы стоимости найдем минимальный элемент и вычтем его из всех элементов строки. Сделаем это и для столбцов, не содержащих нуля. Получим матрицу стоимости, каждая строка и каждый столбец которой содержат хотя бы один нулевой элемент.

2. Для каждого нулевого элемента матрицы $C_{i,j}$ рассчитаем коэффициент $\Phi_{i,j}$, который равен сумме наименьшего элемента i строки (исключая элемент $C_{i,j} = 0$) и наименьшего элемента j столбца. Из всех коэффициентов $\Phi_{i,j}$ выберем такой, который является максимальным $\Phi_{k,l} = \max\{\Phi_{i,j}\}$. В гамильтонов контур вносится соответствующая дуга (k,l) .

3. Удаляем строку k и столбец l , поменяем на бесконечность значение элемента $C_{l,k}$ (поскольку дуга (k,l) включена в контур, то обратный путь из l в k недопустим).

4. Повторяем алгоритм шага 1, пока порядок матрицы не станет равным двум.

5. Затем в текущий ориентированный граф вносим две недостающие дуги, определяющиеся однозначно матрицей прядка 2. Получаем гамильтонов контур.

На контейнерный терминал перегрузочной станции для перегрузки подается группа вагонов колеи 1435 мм с контейнерами. Каждый контейнер (2, 3, 4, 5) необходимо выгрузить и разместить на заранее известное контейнероместо на складе (6, 7, 8, 9) (см. рисунок 5.7).

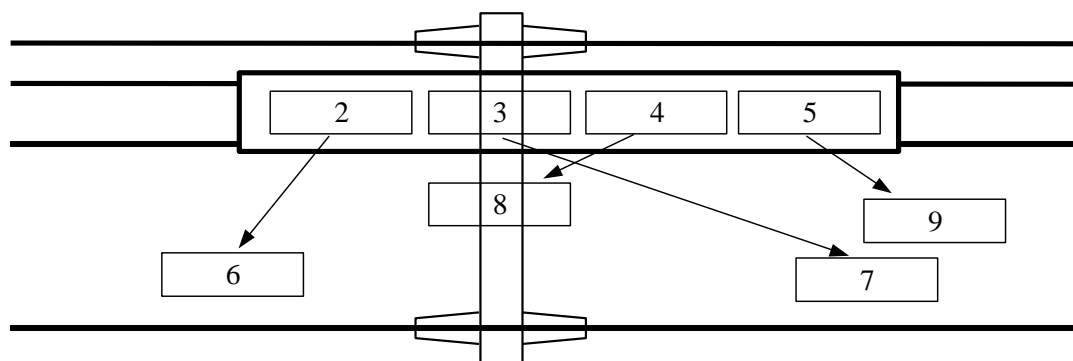


Рисунок 5.7 – Схема выгрузки контейнеров на склад

Продолжительности пробега крана приняты в соответствии с исходными данными и приведены в табл. 5.2. Необходимо определить оптимальную очередность выгрузки, которая обеспечит минимальную продолжительность грузовых операций, если в начальный момент кран находится в положении 1.

Таблица 5.2 – Продолжительности пробега крана, мин

От точки	До точки							
	2	3	4	5	6	7	8	9
1	0,5	0	0,5	1	-	-	-	-
2	-	-	-	-	5	-	-	-
3	-	-	-	-	-	6	-	-
4	-	-	-	-	-	-	2,3	-
5	-	-	-	-	-	-	-	2,5
6	-	5,2	6	6,5	-	-	-	-
7	6,6	-	5	4	-	-	-	-
8	2,5	2	-	3,5	-	-	-	-
9	6,5	5,9	5,6	-	-	-	-	-

Продолжительность выполнения операций выгрузки контейнеров одинакова для всех вариантов, поэтому достаточно оптимизировать направление возвращения крана за очередным контейнером после выгрузки предыдущего. Операции движения тележки крана к контейнеру и его перемещения к месту расположения на складе объединены в табл. 5.3 в одну. Тележка крана из положения 1 забирает контейнер № 2 и выгружает его на место 6, продолжительность перегрузки составляет $t_{1 \rightarrow 6} = t_{1 \rightarrow 2} + t_{2 \rightarrow 6} = 0,5 + 5 = 5,5$ мин. Возвращение после выгрузки с 7-го места за контейнером № 2 и перемещение его на место выгрузки 6 длится $t_{7 \rightarrow 6} = t_{7 \rightarrow 2} + t_{2 \rightarrow 6} = 6,6 + 5 = 11,6$ мин. Возвращение после выгрузки с 8-го места за контейнером № 2 и перемещение его на место выгрузки 6 продолжается $t_{8 \rightarrow 6} = t_{8 \rightarrow 2} + t_{2 \rightarrow 6} = 2,5 + 5 = 7,5$ мин. Возвращение после выгрузки с 9-го места за контейнером № 2 и перемещение его на место выгрузки 6 продолжается $t_{9 \rightarrow 6} = t_{9 \rightarrow 2} + t_{2 \rightarrow 6} = 6,5 + 5 = 11,5$ мин. В данном случае матрица пробега будет иметь следующий вид (см. табл. 5.3).

Таблица 5.3 – Продолжительности движения тележки крана к контейнеру и его перемещения к месту расположения на складе, *мин*

От точки	До точки (через точку)				
	1	6 (2→6)	7 (3→7)	8 (4→8)	9 (5→9)
1	-	5,5	6	2,8	3,5
6	0	-	11,2	8,3	9
7	0	11,6	-	7,3	6,5
8	0	7,5	8	-	6,0
9	0	11,5	11,9	7,9	-

Задача коммивояжера решается методом ветвей и границ.

Перед первой итерацией определяется верхний предел решения V , то есть лучшее решение, которое известно на данный момент. Далее выполняется направленный перебор вариантов, на каждом шаге которого определяется нижняя граница решения H – то есть наименьшее возможное значение показателя при принятом на данном этапе порядке обхода вершин. Если на любом этапе нижняя граница превысит верхнюю, то дальнейший перебор вариантов прекращается и выполняется анализ альтернативных решений. Если получено допустимое решение, то меняется верхняя граница и выполняется анализ альтернативных решений.

Итак, составим произвольный план перемещения контейнеров, например, (1,6) (6,7) (7,8) (8,9) (9,1). Продолжительность возвращения крана за контейнерами составит $5,5 + 11,2 + 7,3 + 6,0 + 0 = 30$ *мин*. Полученный результат представляет собой верхнюю границу $V = 30$.

Выполним редукцию строк матрицы. Для этого в каждом столбце определяется минимальный элемент, который отнимается от всех элементов столбца (табл. 5.4).

Таблица 5.4 – Редукция столбцов матрицы

От точки	До точки				
	1	6	7	8	9
1	-	5,5	6	2,8	3,5
6	0	-	11,2	8,3	9
7	0	11,6	-	7,3	6,5
8	0	7,5	8	-	6,0
9	0	11,5	11,9	7,9	-
Q_j	0	5,5	6	2,8	3,5

После этого аналогичная операция продельвается и со строками. В данной матрице редукция строк не выполняется, поскольку каждая из них имеет элемент 0 (табл. 5.5).

Таблица 5.5 – Редукция строк матрицы

От точки	До точки					C_i
	1	6	7	8	9	
1	-	0	0	0	0	0
6	0	-	5,2	5,5	5,5	0
7	0	6,1	-	4,5	3	0
8	0	2	2	-	2,5	0
9	0	6	5,9	5,1	-	0
Q_j	0	5,5	6	2,8	3,5	17,8

Определяем значение нижней границы H , для чего необходимо найти сумму минимальных элементов, с помощью которых производилась редукция матрицы. В данном случае $H = 5,5 + 6 + 2,8 + 3,5 = 17,8$. Таким образом, продолжительность выгрузки контейнеров не может быть менее 17,8 мин. На дереве поиска изображается вершина, на которой обозначают нижнюю та верхнюю границы (рис. 5.8).

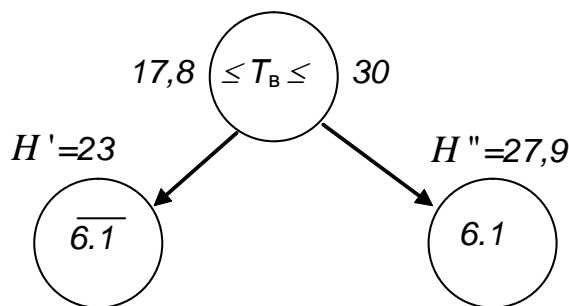


Рисунок 5.8 – Дерево поиска после исключения ребра (6,1)

Добавим в маршрут одно ребро. Скорее всего в граф будет входить ребро, исключение которого максимально увеличит продолжительность выгрузки. Для определения этого ребра необходимо рассчитать штрафы A_j для строки и B_j для столбца. Для этого в каждой строке найдем нулевой элемент и определим ему альтернативу (т.е. минимальный элемент за исключением данного), эта процедура повторяется и для столбца (табл. 5.6).

Дополнительный пробег (штраф), вызванный исключением ребра ij , находим по формуле:

$$\Phi_{ij} = A_i + B_j, \quad (5.2)$$

где A_j – альтернатива в строке;

B_j – альтернатива в столбце.

Таблица 5.6 – Определение штрафов

От точки	До точки					C_i	A_i
	1	6	7	8	9		
1	-	0	0	0	0	0	0
6	0	-	5,2	5,5	5,5	0	5,2
7	0	6,1	-	4,5	3	0	3,0
8	0	2	2	-	2,5	0	2,0
9	0	6	5,9	5,1	-	0	5,1
Q_j	0	5,5	6	2,8	3,5	17,8	
B_j	0	2,0	2,0	4,5	2,5		

Таким образом, при исключении соответствующей дуги штрафы составят:

$$\begin{aligned} \Phi_{16} &= 0 + 2 = 2 & \Phi_{61} &= 5,2 + 0 = 5,2 \\ \Phi_{17} &= 0 + 2 = 2 & \Phi_{71} &= 3 + 0 = 3 \\ \Phi_{18} &= 0 + 4,5 = 4,5 & \Phi_{81} &= 2 + 0 = 2 \\ \Phi_{19} &= 0 + 2,5 = 2,5 & \Phi_{91} &= 5,1 + 0 = 5,1 \end{aligned}$$

Максимальная величина штрафа при исключении ребра (6,1) составляет 5,2. Следовательно, при исключении ребра (6,1) нижняя граница составляет $H' = 17,8 + 5,2 = 23$.

Чтобы определить нижнюю границу решения, в которое входит ребро (6,1), из матрицы необходимо исключить соответствующие строку и столбец, а также вычеркнуть ребро, которое вызовет встречный пробег (1,6) (табл. 5.7-5.8).

Таблица 5.7 – Матрица после исключения ребер (6,1) и (1,6)

От точки	До точки				C_i
	6	7	8	9	
1	-	0	0	0	0
7	6,1	-	4,5	3	3
8	2	2	-	2,5	2
9	6	5,9	5,1	-	5,1

Нижняя границы решения $H'' = 17,8 + 3 + 2 + 5,1 = 17,8 + 10,1 = 27,9$.

$$\begin{aligned} \Phi_{19} &= 0 + 0 = 0 & \Phi_{79} &= 1,5 + 0 = 1,5 \\ \Phi_{18} &= 0 + 0 = 0 & \Phi_{86} &= 0,9 + 0 = 0,9 \\ \Phi_{17} &= 0 + 0 = 0 & \Phi_{87} &= 0 + 0 = 0 \\ & & \Phi_{98} &= 0,8 + 0 = 0,8 \end{aligned}$$

Максимальный штраф составит $\Phi_{79} = 1,5$

Таблица 5.8 – Определение штрафов

От точки	До точки				C_i	A_i
	6	7	8	9		
1	-	0	0	0	0	0
7	3,1	-	1,5	0	3	1,5
8	0	0	-	0,5	2	0
9	0,9	0,8	0	-	5,1	0,8
Q_j	0	0	0	0	10,1	
B_j	0,9	0	0	0		

При исключении ребра (7,9) нижняя граница равна

$$H''' = 27,9 + 1,5 = 29,4$$

На дереве решения укажем полученную нижнюю границу (рис. 5.9).

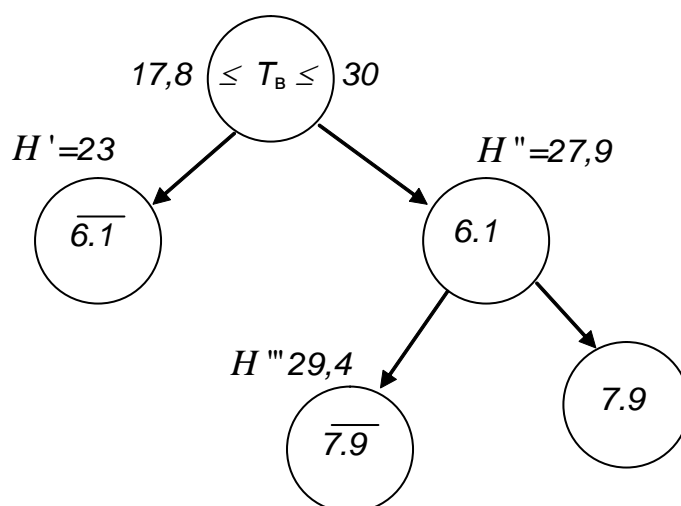


Рисунок 5.9 – Дерево поиска после исключения ребер (6,1) и (7,9)

Чтобы определить нижнюю границу решения, в которое входит ребро (7,9), в матрице необходимо исключить соответствующие строчку и столбец, а также ребро (9,7), которое соответствует встречному пробегу (табл. 5.9).

Таблица 5.9 – Определение штрафов

От точки	До точки			C_i	A_i
	6	7	8		
1	-	0	0	0	0
8	0	0	-	0	0
9	0,9	-	0	0	0,9
Q_j	0	0	0	0	
B_j	0,9	0	0		

Нижняя граница решения составляет $H''' = 27,9 + 0 = 27,9$.

$$\begin{aligned} \Phi_{17} &= 0 + 0 = 0 & \Phi_{86} &= 0 + 0 = 0 \\ \Phi_{18} &= 0 + 0 = 0 & \Phi_{87} &= 0 + 0 = 0 \\ & & \Phi_{98} &= 0 + 0,9 = 0,9 \end{aligned}$$

При исключении ребра (9,8) нижняя граница составит

$$H''' = 27,9 + 0,9 = 28,8$$

На дереве решения укажем полученную нижнюю границу (рис. 5.10).

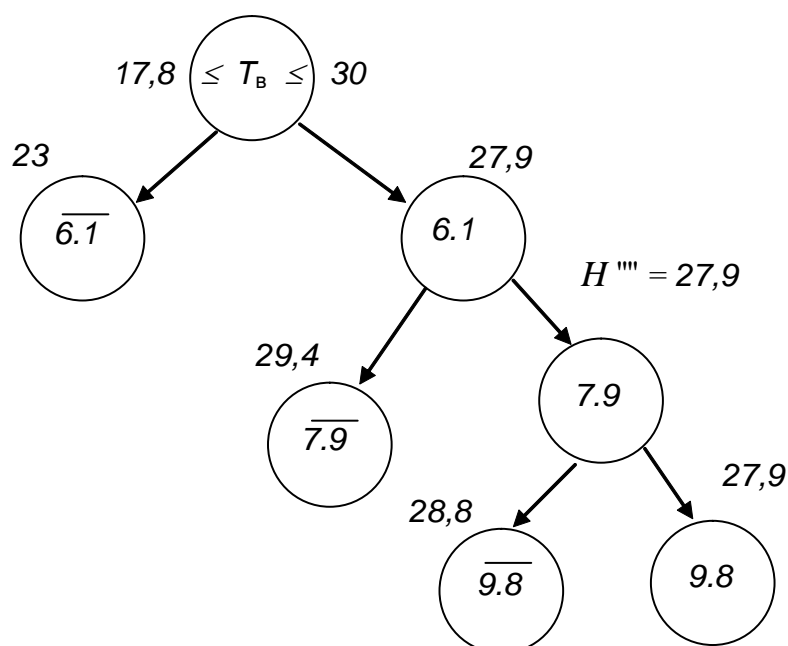


Рисунок 5.10 – Дерево поиска после исключения ребер (6,1), (7,9) и (9,8)

Вычеркиваем из матрицы строку 9 и столбец 8, а также ребро (8,7), которое отвечает встречному пробегу; вычеркнуты ребра (6,1), (7,9), (9,8); встречные пробеги будут на ребрах (1,6), (9,7), (8,9) и (8,7) (табл. 5.10).

Таблица 5.10 – Матрица после исключения ребер

От точки	До точки	
	6	7
1	-	0
8	0	-

В полученной матрице выполнять редукцию нет смысла, ребра (1,7) и (8,6) добавляются к дереву решения (рис. 7.5).

В результате получено новое решение 1–7–9–8–6–1. Продолжительность выгрузки составляет 27,9 мин.

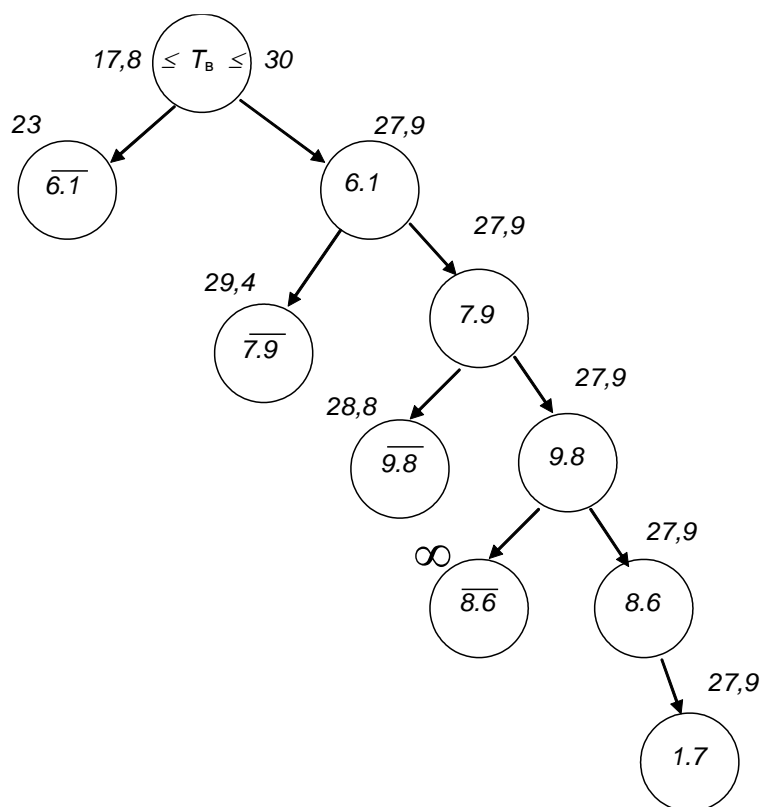


Рисунок 5.11 – Дерево поиска после исключения ребер (6,1), (7,9), (9,8), (8,6), (1,7)

В дальнейшем необходимо рассматривать только направление $T_B - \overline{6.1}$, потому что нижние границы других направлений выше новой верхней границы 27,9. Для этого в исходной матрице вычеркивается ребро (6,1). Далее выполняются необходимые редукции этой матрицы до тех пор, пока новая нижняя граница не превысит существующую, либо не будет получено новое решение (см. Приложение Б).

В результате решения установлено, что минимальное время выгрузки контейнеров составляет 27,9 мин. При этом оптимальным является порядок выгрузки, изображенный на рис. 5.12.

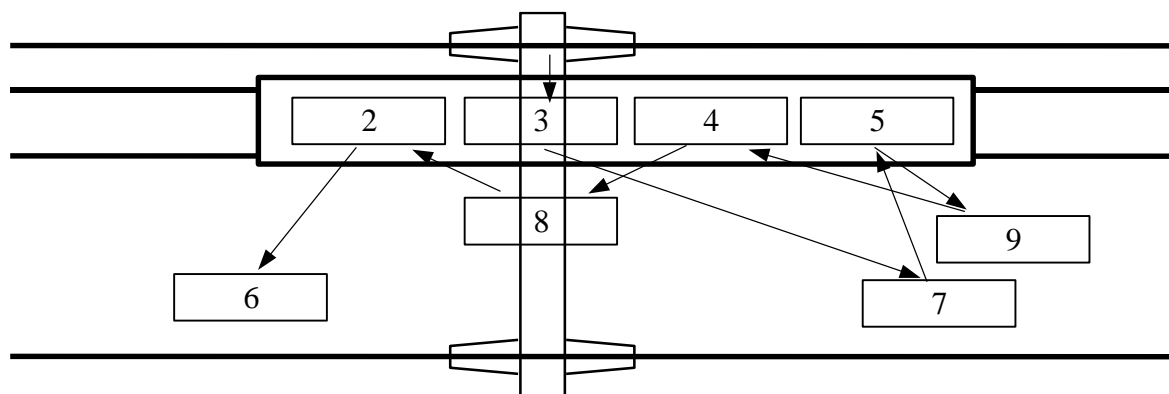


Рисунок 5.12 – Оптимальная последовательность выгрузки контейнеров

ВЫВОДЫ

Украина обладает значительным потенциалом для выполнения транзитных перевозок, так как находится на пересечении основных направлений следования грузов между ЕС, РФ, странами Ближнего, Среднего и Дальнего Востока и Юго-Восточной Азии. По территории Украины проходит 10 железнодорожных транспортных коридоров, обеспечивает железнодорожному транспорту ведущее место в осуществлении транзитных перевозок грузов. В этой связи импорт транспортных услуг является важным элементом функционирования экономики Украины и источником поступлений в бюджет.

Как показал анализ, основным импортером товаров в Украину выступает ЕС. Так, по результатам 2018 г. В Украину из ЕС импортировано товаров более чем на 23 млн. *USD*. При этом значительная часть грузов в международном сообщении следует в контейнерах. Однако, как свидетельствуют статистические данные, пограничные терминалы соседних с Украиной стран ЕС способны переработать за год почти 1,5 млн *TEU*, а украинские – всего 120 тыс. *TEU*. Для решения этой ситуации необходимо развивать контейнерные терминалы пограничных станций.

При планировании мероприятий, направленных на повышение эффективности функционирования пограничных станций, необходимо применять системный подход, предусматривающий решение задачи комплексного усовершенствования конструкции, технического оснащения и технологии работы станций. Основным средством анализа и оценки показателей функционирования станций является математическое моделирование станционных процессов, основанное на использовании аналитических, графических и имитационных моделей.

В работе выполнено совершенствование конструкции и технологии работы контейнерных терминалов пограничных станций. В результате расчетов установлено, что при проектной мощности склада контейнеров в 500 *TEU* наименьшая его площадь обеспечивается при вертикальном обслуживании контейнеров козловым рельсовым краном. Для данного варианта установлена оптимальная последовательность выгрузки контейнеров с платформ колеи 1435 мм.

СПИСОК РИСУНКОВ

Рисунок 1.1 – Украина в системе МТК

Рисунок 1.2 – Контейнерный терминал

Рисунок 1.3 – Горизонтальная погрузка контрейлерного поезда

Рисунок 1.4 – Вагон с поворотной платформой

Рисунок 1.5 – Перегрузка съемного кузова

Рисунок 2.1 – Структура импорта в Украину по странам в 2018 г.

Рисунок 2.2 – Показатели импорта в Украину из ЕС по регионам в 2018 г.

Рисунок 2.3 – Номенклатура импорта товаров в Украину в 2018 г.

Рисунок 2.4 – Динамика объемов перевозки контейнеров железными дорогами

Рисунок 2.5 – Объемы перевозки контейнеров в контейнерных поездах

Рисунок 2.6 – Причины задержек грузовых вагонов на пограничных станциях

Рисунок 4.1 – Схема перегрузочной станции на стыке железных дорог колеи 1520 и 1435 мм с последовательным расположением основных устройств

Рисунок 4.2 – Схема перегрузочной станции на стыке железных дорог колеи 1520 и 1435 мм с параллельным расположением основных устройств:

Рисунок 4.3 – Схема перегрузочной станции на стыке железных дорог колеи 1520 и 1435 мм комбинированного типа:

Рисунок 4.4 – Однопарный грузовой фронт с выставочными путями

Рисунок 4.5 – Двухпарные грузовые фронты:

Рисунок 4.6 – Закрытая перегрузочно-сортировочная платформа (склад)

Рисунок 4.7 – Перегрузочная площадка, оборудованная двухконсольным козловым краном:

Рисунок 4.8 – Сближенные пути для непосредственной перегрузки из вагона в вагон

Рисунок 4.9 – Платформа между путями разной колеи и склад краткосрочного хранения

Рисунок 4.10 – Платформа и склад длительного хранения

Рисунок 4.11 – Совмещение пути у склада длительного хранения грузов:

Рисунок 4.12 – Торцовое расположение путей разной колеи по отношению к платформе

Рисунок 4.13 – Схема пункта перестановки вагонов

Рисунок 4.14 – Раздвижная колесная пара системы *Talgo*

Рисунок 4.15 – Путепроводной механизм

Рисунок 4.16 – Тележка с колесными парами системы *SUW 2000* для пассажирских вагонов

Рисунок 5.1 – Односторонняя горизонтальная обработка штабеля контейнеров

Рисунок 5.2 – Двухсторонняя горизонтальная обработка штабеля контейнеров

Рисунок 5.3 – Вертикальная блочная обработка штабеля контейнеров

Рисунок 5.4 – Вертикальная рядная обработка штабеля контейнеров

Рисунок 5.5 – Схемы хранения контейнеров с поперечным сечением штабеля:
а) треугольным; б) V-образным

Рисунок 5.6 – Схема строительства нового контейнерного терминала с обслуживанием козловым рельсовым краном

Рисунок 5.7 – Схема выгрузки контейнеров на склад

Рисунок 5.8 – Дерево поиска после исключения ребра (6,1)

Рисунок 5.9 – Дерево поиска после исключения ребер (6,1) и (7,9)

Рисунок 5.10 – Дерево поиска после исключения ребер (6,1), (7,9) и (9,8)

Рисунок 5.11 – Дерево поиска после исключения ребер (6,1), (7,9), (9,8), (8,6), (1,7)

Рисунок 5.12 – Оптимальная последовательность выгрузки контейнеров

СПИСОК ТАБЛИЦ

Таблица 1.1 – Пограничные железнодорожные переходы Украины

Таблица 2.1 – Сравнительная характеристика автомобильного и железнодорожного транспорта

Таблица 2.2 – Характеристика контейнерных терминалов на границе Украина-ЕС

Таблица 5.1 – Площадь склада контейнеров по вариантам

Таблица 5.2 – Продолжительности пробега крана, *мин*

Таблица 5.3 – Продолжительности движения тележки крана к контейнеру и его перемещения к месту расположения на складе, *мин*

Таблица 5.4 – Редукция столбцов матрицы

Таблица 5.5 – Редукция строк матрицы

Таблица 5.6 – Определение штрафов

Таблица 5.7 – Матрица после исключения ребер (6,1) и (1,6)

Таблица 5.8 – Определение штрафов

Таблица 5.9 – Определение штрафов

Таблица 5.10 – Матрица после исключения ребер

БИБЛИОГРАФИЯ

1. European Agreement on Important International Combined Transport Lines and Related Installations (AGTC) – United Nations Economic Commissions for Europe Inland Transport Committee [Текст] – Done in Geneva on 1 February 1991. – 33 p.
2. Framework of standards to secure and facilitate global trade. World Customs Organization Organizazation Mondiale des Douanes / [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.wcoomd.org> June, 2005 (last accessed:11.06.2017).
3. International Convention on the simplification and harmonization of customs procedures. World Customs Organization Organizazation Mondiale des Douanes / [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.wcoomd.org>. 2016 (last accessed:11.06.2017).
4. Trans-European Transport Network. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://ec.europa.eu/transport/infrastructure/tentec/tentec-portal/site/index_en.htm
5. Адміністрація морських портів України. Прес-центр [Електрон. ресурс] – Режим доступу: <http://www.uspa.gov.ua/pres-tsentr/novini>.
6. Альошинський Е. С. Організаційні принципи планування мультимодальних перевезень [Текст] / Є. С. Альошинський // Технологічний аудит і резерви виробництва. – 2013. – № 6 (6). – С. 4-6.
7. Астановский Г.Б. Контейнерные перевозки на железнодорожном транспорте [Текст] / Г. Б. Астановский, В. Т. Смирнов. – М.: Юрид. лит.,1976. – 152 с.
8. Блог диспетчера грузоперевозок. Смешанные, комбинированные, интермодальные, мультимодальные грузоперевозки, в чем же разница? [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.dispatcher-gruzoperevozok.biz/terminologiya-transportnoj-otrasli-smeshannye-intermodalnye-kombinirovannye-multimodalnye-perevozki/>
9. Болотный В.Я. Совершенствование схем и технологии работы железнодорожных станций. М.: Транспорт, 1986. - 280 с.

10. Будущее транспортной системы в Украине [Электронный ресурс] // Порты Украины. – 2014. - № 5. – Режим доступа: <http://www.portsukraine.com/node/3701>

11. Вернигора Р. В. Мультиmodalні перевезення як базовий сегмент транзитного потенціалу України [Текст] / Р. В. Вернигора, А. М. Огороков, П. С. Цупров, О. І. Павленко // Транспортні системи і технології перевезень. – 2017. – № 14. – С. 20-29

12. Ветухов Е. А., Казовский И. Г., Хохорин А. И. Перегрузочные станции. — М. : Транспорт, 1996. — 203 с.

13. Ветухов, Е. А. Комплексные методы сокращения простоя вагонов [Текст] / Е. А. Ветухов, М. А. Аветикян. – М.: Транспорт, 1986. – 204 с.

14. Грузовые контейнеры [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.packer3d.com/node/57>

15. Демянкова Т.В. Технология работы грузовых пограничных станций. Учебное пособие. М.: МГУПС (МИИТ), 1994. - 100 с.

16. Державна цільова програма реформування залізничного транспорту на 2010-2019 рр., затверджена постановою КМУ від 16.12.2009 № 1390 [Текст] – Офіційний вісник України. – 2010. – № 101 – С. 179-189.

17. Экспорт товаров Украины. Загальні підсумки за 10 місяців 2017 року. – Режим доступа: https://issuu.com/mineconomdev/docs/merged_3a660375a89b15

18. Евростат [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://ec.europa.eu/eurostat>

19. Зайчик В.С. Совершенствование технологии работы железнодорожной станции при передаче вагонов и грузов в международном сообщении, Гомель, БГУТ, 2005. 20 с.

20. Засядько, Н. Контейнерная терминология: где переваливаются грузы на пути из Украины в Европу / Н. Засядько – [Электрон. ресурс] – Режим доступа: https://cfts.org.ua/articles/konteynernaia_terminalogiia_gde_perevalivayutsia_gruzy_na_puti_iz_ukrainy_v_evropu_1176.

21. Кириллова А.Г. Мультиmodalные контейнерные и контрейлерные перевозки [Текст] / А. Г. Кириллова. – М.: ВИНТИ РАН, 2011. – 259 с.

22. Кірпа, Г. М. Інтеграція залізничного транспорту України у європейську транспортну систему: Монографія [Текст] / Г. М. Кірпа. – 2-ге вид., переробл. і допов. – Д.: ДНУЗТ, 2004. – 248 с.

23. Коган Л.А. Контейнерная транспортная система [Текст] / Л.А.Коган, Ю.Т. Козлов, М.Д. Сытник – М.: Транспорт, 1991. – 254 с.

24. Козаченко, Д. М. Математична модель для дослідження перевезення вантажів у міжнародному сполученні [Текст] / Д. М. Козаченко, Ю. М. Германюк // Зб. наук. праць. ДНУЗТ «Транспортні системи та технології перевезень». – Д.: ПФ «Стандарт-Сервіс», 2013. – Вип. 5. – С. 28-32.

25. Козаченко, Д. М. Удосконалення методів оцінки залізничного транспорту у сфері міжнародних транзитних перевезень [Текст] / Д. М. Козаченко, А. І. Верлан, Ю. М. Германюк // Залізничний транспорт України. – К., 2013. – Вип.2(99). – С. 40-42.

26. Колесников А.В., Кириков И.А., Листопад С.В., Румовская С.Б., Доманицкий А.А. Решение сложных задач коммивояжера методами функциональных гибридных интеллектуальных систем / Под ред. А.В. Колесникова. — М.: ИПИ РАН, 2011. — 295 с.

27. Коновалова М.И. Выбор условий функционирования перегрузочного комплекса по переработке тарно-штучных грузов, Москва, МГУПС (МИИТ), 2002. 24с.

28. Контейнерный поезд между терминалом ТИС и Днепровским портом запущен в постоянную эксплуатацию [Электрон. ресурс] – Режим доступа: https://cfts.org.ua/news/2017/09/07/konteynernyy_poezd_mezhdu_terminalom_tis_i_dneprovskim_portom_zapuschen_v_postoyannuyu_ekspluatatsiyu_42797.

29. Контейнерные перевозки [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.danube-river.info/archives/1806>

30. Концепция программы формирования сети логистических центров в системе международных транспортных коридоров Украины [Текст]: монография/ Ю.Н. Цветов, А.П. Углах, М.В. Макаренко и др. – К.: КУЭТТ, 2003. – 109 с.

31. Котенко А. М. Удосконалення процесу комбінованих перевезень вантажів [Текст] / А. М. Котенко, А. С. крашенина, А. А. Шпатіна // Східно-Європейський журнал передових технологій. – 2014. – № 4/3 (70) – С.4-8.

32. Кузьменко, А. І. Удосконалення технології обробки вагонопотоків на станціях стикування колій різної ширини : авт. дис. к. т. н.: 05.22.01 / А. І. Кузьменко ; Дніпропетр. нац. ун-т залізн. трансп. ім. акад. В. Лазаряна. - Д. : Вид-во Дніпропетр. нац. ун-ту залізн. трансп. ім. акад. В. Лазаряна, 2013. ГРНТИ 73.29.21 УДК 656.213.073.23(043.3) Захист - 6 червня 2013 р.

33. Маликов О.Б. Склады и грузовые терминалы. – СПб.: Бизнес- Пресса, 2005. – 648 с.

34. Матюшин Л.Н. Контейнерные и контрейлерные перевозки грузов [Текст]: Справочник. Часть II/ Л.Н. Матюшин. – М.: ООО «Сандика Плюс», 2006. –241с.

35. Мироненко К. П. Организация работы пограничных перегрузочных станций. //Железнодорожный транспорт. – 1991. – №11. – С.15-18.

36. Мультимодальные перевозки грузов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.containers.ru/multimodalnye-perevozki>

37. Мультимодальные перевозки. Особенности и преимущества [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.faukr.ru/biznes/103179-multimodalna-perevezennja-osoblivosti-ta-perevagi.html>

38. Нагорний, Є. В. Аналіз сучасних підходів до підвищення ефективності логістичних систем доставки вантажів в міжнародному сполученні поїздопотоків [Текст] / Є. В. Нагорний, В. С. Наумов, А. В. Іванченко // Зб. наук. праць ДНУЗТ ім. акад. В. Лазаряна: «Транспортні системи та технології перевезень». – Д.: Вид-во ДНУЗТ ім. акад. В. Лазаряна, 2012. – вип. 3. – С. 68-72.

39. Национальный институт стратегических исследований при Президенте Украины // «О перспективных направлениях сотрудничества Украины со странами ЕС в реализации потенциала транспортной системы Украины». Аналитическая записка. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.niss.gov.ua/articles/579/>.

40. Огороков, А.М. Аналіз перспектив розвитку контейнерних перевезень в Україні / А.М. Огороков // Транспортні системи та технології перевезень. – 2015. – Вип. 10. – С. 98-105

41. Омелян анонсував запуск контейнерного поезда ЕС-Китай через Україну до кінця 2017 року [Електрон. ресурс] – Режим доступу: http://cfts.org.ua/news/2017/11/29/omelyan_anonsiroval_zapusk_konteynernogo_poezda_es_kitay_cherez_ukrainu_do_kontsa_2017_goda_44206

42. Офіційний сайт ПАТ «Українська залізниця». Прес-центр [Електрон. ресурс] – Режим доступу: http://uz.gov.ua/press_center/latest_news/

43. Піх Б. П. Автоматизований перетин кордонів рухомим складом у міжнародному сполученні / Б. П. Піх, І. П. Корженевич, М. Б. Курган // *Metody obliczeniowe i badawcze w rozwoju pojazdow samochodowych i maszyn roboczych samojezdnych* : матеріали 15-ої міжнар. конф., м. Жешув, Польща, 29 вересня – 2 жовтня 2004 р. — Жешув, 2004. — С. 267–276.

44. План розвитку єдиного європейського транспортного простору на шляху до конкурентоспроможної та ресурсоефективної транспортної системи [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.transport-ukraine.eu/sites/default/files/white_book_transport_2050_ukr_0.pdf

45. Собкевич О.В. Щодо шляхів розвитку мультимодальних (комбінованих) перевезень в Україні: аналітична записка [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.niss.gov.ua/articles/599/>

46. Транспорт Украины-2015 [Електрон. ресурс]– Режим доступу: http://businessviews.com.ua/ru/get_file/id/transportua.pdf.

47. Транспортна екологія [текст] навчальний посібник / О. І. Запорожець, С. В. Бойченко, О. Л. Матвеева, С. Й. Шаманський, Т. І. Дмитруха, С. М. Маджд; за заг. редакцією С. В. Бойченка. - К. : «Центр учбової літератури», 2017. - 508 с.

48. Украинских перевозчиков не пускают в Европу [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.avtoperevozka.at.ua/publ/novosti/novosti/ukrainskikh_perevozchikov_ne_puskajut_v_evropu/4-1-0-99

49. Циркунов Г. А. Стабилизация работы пограничных перегрузочных станций [Текст] / Г. А. Циркунов, Р. Г. Редько // Железнодорожный транспорт – 1993. – № 9. – С. 15-21.

50. Циркунов Г.А Проблема совершенствования технологии работы и технической оснащённости пограничных перегрузочных станций, (автореферат). М. МИИТ, 1983. 26 с.

51. Циркунов Г.А. Организация работы станций перегруза [Текст] / Г. А. Циркунов – М.: Государственное транспортное железнодорожное издательство – 1957. – 123 с.

52. Яцковский Л.Ю. Загальний курс транспорту. Книга 2 [Текст]: навч. посібник для вузів / Л.Ю. Яцковский, Д.В. Зеркалов. – К .: Арістей, 2007. – 504 с.

АННОТАЦИЯ

Дипломная работа состоит из введения, 5 глав, выводов и 2 приложений. Общий объем работы составляет 108 страниц, из них основной текст изложен на 103 страницах, он включает 38 рисунков и 13 таблиц. Список использованных источников включает 52 наименования на 6 страницах.

Целью работы является повышение эффективности перевозок грузов между Украиной и Европейским союзом в железнодорожном сообщении за счет совершенствования конструкции пограничных станций.

Объектом исследования является процесс перевозки продукции в международном сообщении.

Предметом исследования являются технические средства и технологии перевозок продукции железнодорожным транспортом в международном сообщении.

Выполнен анализ транспортного обеспечения, объемов и номенклатуры грузов, которые импортируются в Украину из стран Европейского Союза; проанализированы мультимодальные перевозки, технологии обеспечения интероперабельности на границе колеи 1520 и 1435 мм, разработана конструкция контейнерного терминала.

В работе выполнена оценка эффективности способов обслуживания контейнеров и разработан оптимальный порядок их выгрузки с вагонов колеи 1435 мм.

МЕЖДУНАРОДНЫЕ ПЕРЕВОЗКИ, ТРАНСПОРТНЫЙ РЫНОК, КОНТЕЙНЕРНЫЙ ТЕРМИНАЛ, ИНТЕРОПЕРАБЕЛЬНОСТЬ

SUMMARY

Thesis consists of an introduction, 5 chapters, conclusions and 2 applications. The total amount of work is 108 pages, of which the main text is presented on 103 pages, it includes 38 figures and 13 tables. The list of references includes 52 names of 5 pages.

The aim of the work is to increase the efficiency of cargo transportation between Ukraine and the European Union in railway traffic by improving the design of border stations.

The object of research is the process of transportation of products in international traffic.

The subject of the study is the technical means and technologies for transporting products by rail in international traffic.

The analysis of transport support, volumes and nomenclature of goods that are imported into Ukraine from the countries of the European Union; multimodal transportations, technologies for ensuring interoperability at the gauge boundary of 1520 and 1435 mm were analyzed, the design of the container terminal was developed.

In this work, we evaluated the effectiveness of container service methods and developed an optimal procedure for unloading them from 1435 mm gauge cars.

Keywords: INTERNATIONAL TRANSPORTATION, TRANSPORT MARKET, CONTAINER TERMINAL, INTEROPERABILITY