

1. СИСТЕМА ДИСПЕТЧЕРСЬКОЇ ЦЕНТРАЛІЗАЦІЇ

1.1 З історії розвитку систем диспетчерської централізації

Диспетчерське управління - це оперативне управління ходом виробничого процесу, при якому взаємна ув'язка і координація окремих його складових частин здійснюється одним оператором - диспетчером. Слово "диспетчер" походить від англійського "dispatch", що означає "відправляти", "швидко виконувати". Диспетчерське управління технологічними процесами сьогодні використовується на всіх видах транспорту і в багатьох галузях промисловості. Із-за специфічних особливостей залізничного транспорту, в першу чергу його територіальною распределенности, диспетчерське управління на залізницях з'явилося задовго до його застосування на промислових підприємствах.

Перше диспетчерське розпорядження було віддане головним інженером однієї із залізниць в США Чарльзом Майнотом в 1851 р. Визначивши, що стрічний потяг значно спізнюється, він по телеграфу передав розпорядження про зміну порядку схрещення потягів, перенісши його на наступну станцію.

Диспетчерське управління виявилось ефективним, і в США його швидко ввели на всіх залізницях. У Європі диспетчерське управління рухом потягів з'явилося в 1909 р. в Англії, а потім розповсюдилося і на інші країни (окрім Німеччини, де воно було введено тільки після другої світової війни).

На дорогах Росії диспетчерське керівництво рухом потягів не застосовувалося, хоча передові інженери ставили питання про необхідність переходу на диспетчерське управління. Так, інженери Н.О. Рогин-ський і В.В. Ландсберг під час відрядження в США в 1914 р. ознайомилися з системою диспетчерського регулювання і далечіні нею високу оцінку.

Відсутність необхідних технічних засобів (телеграфному і телефонному зв'язку), консерватизм чиновників, проницька орієнтація царського уряду - основні причини затримки з впровадженням диспетчерського управління рухом

					РКБ.ТЛЗ-241.435.ПЗ	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		8

потягів в нашій країні. Тільки у 1915 р. залізницям було вказано дати пропозиції і обґрунтування по розробці особливого телеграфного зв'язку для оперативних цілей, не дивлячись на те, що і телеграфна, і телефонний зв'язок на залізничному транспорті вже широко застосовувалися.

Перший досвід впровадження диспетчерського управління на вітчизняних залізницях був проведений в 1918-1919 рр. на залізницях Сибіру, коли американці обладнали ряд ліній телефонним зв'язком з виборчим викликом. Досвід не вдався, після громадянської війни устаткування було демонтоване і встановлене на ділянці Москва - Александров спеціально для організації на ній диспетчерського зв'язку.

Диспетчерське керівництво рухом потягів на ділянці Москва - Александров в повному об'ємі почалося в 1924 р. Переваги диспетчерського управління стали видно відразу - зросли середні технічна і комерційна швидкості руху пасажирських і вантажних потягів.

Процес впровадження диспетчерського керівництва на дорогах Росії був початий в 1925 р., завершений до 1934 р., коли система диспетчерського управління вже діяла на всій мережі залізниць СРСР. Надалі принцип диспетчерського керівництва розповсюдився на всі рівні управління - станційний, відділовий, дорожній і мережевий. З'явилися диспетчери окремих господарств: локомотивні, вагонні, енергодиспетчери і ін.

Була розроблена і нормативна база. У 1923 р. прийняли перше "Тимчасове положення про регулювання руху потягів за допомогою диспетчерської системи".

Диспетчерське управління немислиме без технічних засобів. Первинно це був телеграф. На зміну йому прийшов телефонний і селекторний зв'язок. Недоліки такої організації диспетчерського управління очевидні - низька якість передачі інформації, великі витрати часу на передачу команд і отримання підтверджень їх виконання і відомостей об дислокації потягів, велику кількість помилок і ін.

Тому виникла ідея створення телемеханической системи, що дозволяє диспетчерові самому управляти пропуском потягів по станціях ділянки, не удаючись до допомоги чергових по станціях і стрілочників, що є по суті справи

					РКБ.ТЛЗ-241.435.ПЗ	Лист
						9
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

посередниками між диспетчером і об'єктами управління. Така система отримала назву диспетчерської централізації. Вона сумістила пристрої інтервального регулювання руху потягів на перегонах (автоблокування), електричну централізацію для управління стрілками і світлофорами на станціях (ЕЦ) і засобу телемеханіки для передачі команд управління (ТУ) і контролю (ТС). Все це дозволило управляти з одного пункту маршрутами руху потягів на ділянках великої протяжності. Впровадженню систем диспетчерської централізації передувала розробка пристроїв автоблокування, електричної централізації, засобів телемеханіки.

В 1936 р., на ділянці Люберци -Куровська була прийнята в експлуатацію перша в нашій країні система диспетчерської централізації. Розробка її була почата в 1933 р. в Транссигналстрое - так тоді називався відомий сьогодні проектно-изыска-тельский інститут Гипротранссигнальсвязь (ГТСС). Завдання було не простим, тому для її вирішення була створена спеціальна група, до якої увійшли досвідчені фахівці А.Д. Шумілов, П.Н. Мешканців, Н.В. Старостіна і ін.

Застосування системи дало позитивні результати, проте до початку Великої Вітчизняної війни нові ділянки ДЦ не були побудовані. Це пояснюється тим, що перші зразки апаратури були виготовлені на заводі ім. Козіцького, але надалі виникла необхідність освоєння її виробництва на заводах Народного комісаріату шляхів сполучення (НКПС). Війна, що почалася, перешкодила реалізувати ці плани.

У першій системі ДЦ застосовувався часовий код для передачі команд телекерування і телесигналізації. Тому вона отримала назву ДВК-1. Новий етап впровадження систем диспетчерського управління почався після закінчення Великої Вітчизняної війни. У 1946 р. НКПС рекомендував при будівництві одношляхової автоблокування, якщо дозволяють виробничі можливості, передбачати диспетчерську централізацію. В цей час виробництво апаратури ДЦ було освоєне на заводі "Транссьвязь" в Харкові, що згодом став основним виробником пристроїв ДЦ.

					РКБ.ТЛЗ-241.435.ПЗ	Лист
						10
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Пристрої системи ДВК-1 були модернізовані. Це стосувалося в першу чергу принципів управління. На ділянках Черусті - Муром і Куровська - Черусті був вперше застосований маршрутний принцип управління лінійними станціями. Крім того, в оновленій системі, що отримала назву ДВК-2, були вдосконалені апаратура і схеми лінійного ланцюга. Так, на ділянці Черусті - Муром (1950 р.) управління з Москви здійснювалося по фантомному ланцюгу, накладеному на телефонні дроти, а на ділянці Куровська - Черусті (1951 р.) - по каналах високої частоти.

У 1952 р. була розроблена система ДВК-3, потім - ДВК-3А. У цих системах були декілька спрощені схеми і апаратура і збільшена ємкість по кількості команд. Вони упроваджувалися до 1956 р., все було обладнано більше 1400 км. одношляхових ліній.

Позитивний досвід застосування ДЦ на одношляхових ділянках показав її ефективність в порівнянні з електрожезловою системою. Тому в 1951 р. у Вніїжте була організована лабораторія диспетчерської централізації, в якій розробили нову систему з полярним кодуванням команд управління і частотним кодуванням сигналів ТС, - ПЧДЦ. Випробування цієї системи були проведені в 1956 р. З 1957 р. вона почала упроваджуватися на залізницях країни (цією системою було обладнано близько 4000 км. ліній).

У 1961 р. вперше була прийнята в експлуатацію система ЧДЦ, в якій всі команди передавалися частотним кодом. Ця була перша система СЦБ, в якій логічні схеми виконані на напівпровідникових елементах - діодах і транзисторах. Застосування нової елементної бази і частотного коду дозволило істотно збільшити швидкодію і ємкість системи, надійність і стійкість її роботи. Після деякої модернізації (ЧДЦМ) ця система упроваджувалася на багатьох ділянках залізниць.

Вдосконалення систем диспетчерської централізації продовжувалося. У 1966 р. з'явилася система ЧДЦ-66, а в 1967 р. - абсолютно нова система, що отримала назву "Нева". Це була перша система з циклічним контролем стану об'єктів. Вона відрізнялася високою швидкістю, надійністю, простотою обслуговування. Все це

					РКБ.ТЛЗ-241.435.ПЗ	Лист
						11
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

забезпечило довге життя системи на залізницях. Ця система продовжує працювати і сьогодні на багатьох ділянках, принаймні, як лінійні пристрої і тракт передачі команд.

У 1977 - 1978 рр. система "Нева" була модернізована і отримала назву "Промінь". У ній застосували сучасніші для того часу кремнієві напівпровідникові елементи, фазовий метод модуляції сигналів в тракті телекерування. Була передбачена можливість управління маневровою роботою на проміжних станціях. Вперше в системах диспетчерської централізації була передбачена можливість передачі відповідальних команд - допоміжна зміна напрямку руху потягів на перегонах. Передбачалося також автоматичне управління маршрутами при схрещенні потягів.

Системи ДЦ не тільки удосконалювалися по елементній базі, способам уявлення і передачі інформації, збільшенню кількості керованих і контрольованих об'єктів, але і розвивалися по своїх функціональних можливостях. Їх почали застосовувати як на одношляхових, так і на двоколіїних лініях для побудови складніших систем управління, таких як автодиспетчер. Перша в світі система "Дільничний автодиспетчер" на залізничному транспорті, в якій застосована ЕОМ, була розроблена Вніїжтом і випробувана в 1959-1963 рр. На початок 1980 р. диспетчерська централізація застосовувалася більш ніж на 27 тис. км. ліній. Почали створюватися дорожні центри диспетчерського управління. Перші такі центри були організовані на Донецькій і Білоруській дорогах в 80-х роках минулого сторіччя.

Необхідно відзначити значний внесок в розвиток систем ДЦ співробітників лабораторії Вніїжта: багаторічного керівника цієї лабораторії Н.Ф. Пенкіна, С.Б.Карвацкого, И.М. Кутьїна, В.Я. Соболева, Н.Г. Егоренкова, Г.А. Терпугова, М.П. Красникова.

У 80-і роки в основному велося будівництво системи "Промінь". Але розвиток систем диспетчерської централізації продовжувався. У Вніїжте була створена система АСДЦ, що не знайшла, на жаль, свого часу застосування. На

					РКБ.ТЛЗ-241.435.ПЗ	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		12

Білоруській залізниці розробляється система "Мінськ", по експлуатаційних характеристиках "Нева", що повторює систему, але побудована на абсолютно новій елементній базі - інтегральних мікросхемах. І, нарешті, в Ростові-на-Дону в Ріїжте (зараз РГУПС), під керівництвом І.Д.Долгого створюється принципово нова система ДЦ - "Дон", основу якої складають мікропроцесорні уніфіковані модулі промислової автоматизації.

Початок 90-х років минулого століття характеризується появою нового покоління систем ДЦ, побудованих на основі персональних комп'ютерів. У 1990 р. на мережевій школі, присвяченій питанням застосування систем ДЦ (м. Мінськ), вперше була представлена нова система автоматизованого диспетчерського управління ДЦУ-Е, що згодом отримала найменування "Діалог". Розробка системи ґрунтувалася на результатах що проводяться в Міїте під керівництвом В.М. Лісенкова досліджень по створенню єдиного ряду систем і пристроїв залізничної автоматики і телемеханіки, направлених на уніфікацію їх технічних засобів. Такий підхід дозволяв значно скоротити час і вартість розробки пристроїв, їх виробництва, проектування, впровадження і змісту.

При розробці диспетчерської централізації "Діалог" були вперше використані промислові ПЕВМ і організована моніторингова система для автоматизованих робочих місць диспетчерського персоналу, застосована цифрова обробка сигналів в каналах передачі інформації. Система створювалася не як телемеханическое пристрій, що переносить пульт оператора в центр управління, а як комплекс, вирішальний всі завдання автоматизації диспетчерського управління. До таких завдань, окрім установки маршрутів того, що пройшло потягів по станціях, відносяться і управління маневровою роботою, ведення графіка виконаного руху, прогнозування можливих відхилень і виробітку рекомендацій по їх усуненню. Іншими словами, це експертна система, покликана допомагати диспетчерові потягу в його роботі, виключаючи одночасно можливі помилки і порушення регламенту руху потягів.

					РКБ.ТЛЗ-241.435.ПЗ	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		13

Особлива увага приділялася розробці пристроїв лінійного пункту, які є МІКРО-ЕВМ з реалізацією в ній всіх логічних функцій, включаючи виконання вимог безпеки. МІКРО-ЕОМ розроблялася як безпечний універсальний мікропроцесорний пристрій, спеціалізація застосування якого визначається тільки об'єктним програмним забезпеченням і зовнішніми підключеннями. Такий підхід дозволив згодом використовувати ці розробки для реалізації інших мікропроцесорних систем, що виконують функції електричної централізації. Таким чином, було вирішено питання інтеграції пристроїв диспетчерської централізації і виконавчих станційних пристроїв.

Безпека МІКРО-ЕВМ, що отримала найменування БМ1602, заснована на двохканальній обробці інформації і безпечного порівняння результатів цієї обробки спеціальною схемою, в якій виключається поява невиявлених відмов. Таку побудову пристрою виключає необхідність застосування зовнішніх схем порівняння і спрощує узгодження з іншими пристроями, як релейними, так і мікропроцесорними.

Вперше система "Діалог" була включена в постійну експлуатацію на ділянці Газачак - Кунград залізниць узбекистану в 1993 р. Згодом, після значної модернізації, з 1996 р. ця система була упроваджена на ділянках Білоруською, Жовтневою, западно-сибирської, Московською залізниць, а також на залізницях узбекистану і Казахстану. Широко упроваджувалася і система телекерування малими станціями "ДІАЛОГ-МС", розроблена на її основі. На основі системи "Діалог" в 1998 р. був створений перший в нашій країні автоматизований центр диспетчерського управління рухом потягів на Московському відділенні Жовтневої залізниці.

До кінця 90-х років минулого століття на дорогах країни упроваджувалося і застосовувалося декілька систем диспетчерської централізації на основі комп'ютерів: "Діалог", "Дон" (згодом "Південь"), ДЦ-МПК, "Сетунь", "Тракт" [3].

На мережі залізниць Казахстану широко здійснюється впровадження дорожніх центрів диспетчерського управління, заснованих на системах

					РКБ.ТЛз-241.435.ПЗ	Лист
						14
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

диспетчерської централізації. Концентрація управління рухом потягів в регіональних (дорожніх) центрах наблизила рішення задачі повного устаткування залізниць системами диспетчерського управління, що дозволяють максимально автоматизувати процес управління перевезеннями на основі сучасних інформаційних технологій. Такий підхід дозволяє оптимізувати експлуатаційну роботу залізниць, понизити витрати на устаткування їх засобами автоматизації, зменшити експлуатаційні витрати.

При значній довжині ділянки диспетчера потягу ступінь автоматизації управління повинен бути достатньо високим, таким, що забезпечує необхідний рівень розмірів руху і, що особливо важливе, безпека руху потягів. Тому змінився підхід до систем ДЦ: від локальних пристроїв по виконуваних функціях до технологічно замкнутих систем управління рухом потягів і маневровою (сортувальною) роботою з відкритими стиками для зв'язку з системами, що інформаційно-управляють, верхнього рівня.

Такі дорожні центри управління (ДЦУ) реалізовані на ряду доріг Казахстану. Загальне керівництво і координація перевезень здійснюється диспетчерським центром (ЦУП).

Ефективність концентрації управління перевезеннями в ДЦУ визначається поряд показників. До них відносяться: поліпшення використання локомотивів і вагонів, підвищення продуктивності праці оперативного персоналу, рівня виконання графіка руху і плану формування потягів і ін. Поліпшення якості регулювання процесу руху завдяки автоматизації планування і контролю дозволяє виключити вплив на перевізний процес різних відхилень від планів роботи станцій і вузлів, підвищити рівень безпеки, скоротити витрати на зміст пристроїв і реалізацію перевезень.

Іншим не менш важливим напрямом, реалізованим останніми роками, можна рахувати застосування цифрових каналів передачі інформації між пристроями центрального поста і лінійних пунктів ДЦ, в першу чергу по волоконно-оптичних лініях. Такі системи зв'язку дозволили значно скоротити час передачі інформації,

					РКБ.ТЛз-241.435.ПЗ	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		15

підвищити її достовірність, забезпечити резервування і успішну експлуатацію систем ДЦ.

У сучасні автоматизовані системи диспетчерського управління повинен входити ряд функціональних підсистем, інформаційно зв'язаних між собою і доповнюючих один одного. Це підсистема телемеханіки, що володіє високою інформативністю, універсальністю, захищеністю повідомлень, інтерфейси користувача (оператора), підсистеми обробки графіків руху потягів, диспетчерського контролю, лінійного рівня, безпеки руху потягів.

Сучасна система ДЦ повинна забезпечувати можливість безперебійного регулювання руху потягів на укрупнених диспетчерських кругах при значній інтенсивності руху потягів. При концентрації управління ділянками в ДЦУ повинні використовуватися високопродуктивні і ефективні засоби передачі, обробки і представлення інформації, бази даних, засобу моделювання і прогнозування можливих змін ситуації потягу, Арми диспетчерського персоналу різних оперативних служб, що включають.

При побудові диспетчерської централізації по ієрархічній структурі з'являється можливість раціонального розподілу функцій між рівнями управління по критеріях завантаження технічних засобів, забезпечення їх високої надійності і ефективності. Серед функцій, розподілених між рівнями системи управління, існують такі, які відносяться до тих, що забезпечують безпеку руху потягів за умовами технічного стану рухомого складу, шляху, штучних споруд і ситуації потягу, що склалася на ділянці в даний момент часу.

При автоматизованому диспетчерському управлінні процеси збору, обробки, зберігання і розподілу інформації про тимчасові обмеження швидкості (як планових, так і позапланових), про зняття обмежень за умовами безпеки сконцентровані в ДЦУ. Це дозволяє забезпечити їх своєчасну оперативну обробку, введення і відміну, скоротити вимушені затримки потягів. При цьому виникає необхідність забезпечення безпечної обробки і передачі інформації в пристроях

					РКБ.ТЛЗ-241.435.ПЗ	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		16

ДЦ, тобто створенні і застосуванні спеціалізованих пристроїв і методів забезпечення безпеки в них.

Нові вимоги до систем управління визначають необхідність єдиного системного підходу до процесу диспетчерського управління і його автоматизації. Виникла потреба в створенні інтегрованих багаторівневих систем управління, що включають як станційні пристрої з реалізацією в них функцій управління стрілками і сигналами на станціях і автоблокування на перегонах, так і пристрої верхнього рівня, що забезпечують автоматизоване диспетчерське управління рухом потягів в регіоні.

Забезпечення безпеки руху потягів в системах автоматизованого диспетчерського управління є обов'язковою функцією, що виконується кожній з функціональних, технічних або програмних підсистем. Спеціальні технічні рішення і доповнюючі їх алгоритми обробки відповідальних команд визначають можливість створення пристроїв з параметрами, що забезпечують безпеку руху потягів при мінімальній апаратній надмірності обчислювальних засобів і апаратний-програмних методів контролю їх функціонування.

Сучасна система диспетчерської централізації не повинна мати обмежень для застосування. Її завдання - забезпечувати можливість включення одного або декількох розпорядливих постів в будь-якому місці керованої ділянки, підключення за допомогою спеціальних адаптерів до каналів існуючих систем ДЦ із збереженням їх функцій і розширенням можливостей диспетчера потягу по автоматизації його дій і оптимізації керованого процесу. Довжина керованої і контрольованої ділянки при цьому не обмежується технічними засобами, як і кількість керованих і контрольованих об'єктів.

Система повинна забезпечувати автоматичне управління рухом потягів на ділянці за відсутності відхилень від заданого графіка, прогнозувати можливі відхилення від заданого графіка і видавати диспетчерові рекомендації про необхідні заходи по запобіганню цьому відхиленню. Передбачено відображення і

					РКБ.ТЛЗ-241.435.ПЗ	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		17

документування графіка виконаного руху потягів, дій операторів з управління рухом потягів і інформації, що виробляється в автоматичному режимі.

Залежно від ситуації потягу, наявність обмежень швидкості і встановленого маршруту проходження по станції система здійснює управління швидкістю руху потягів на ділянці і забезпечує обмін необхідною інформацією з пристроями сусідніх ділянок і системами, що інформаційно-управляють, верхнього рівня. Система повинна бути відкритою. При необхідності перелік її функцій і АРМ диспетчерського або оперативного персоналу може бути розширений без значних витрат на технічні засоби.

Рух на залізничному транспорті відноситься до складних об'єктів управління. Це обумовлено розподіленими в просторі об'єктами управління при великій їх кількості, наявністю рухомих об'єктів, що переміщуються в просторі, часто з випадковим характером початкових параметрів і необхідністю швидкого ухвалення рішення з високою відповідальністю за безпеку керованого процесу.

Однією з важливих характеристик будь-якої складної системи управління є оптимальне поєднання принципів централізації і децентралізації, які повинні реалізуватися в системі диспетчерського управління. Органи оперативного управління, розташовані на нижньому рівні ієрархії, самостійно вирішують свою тактичну задачу - управління роботою конкретних станцій і диспетчерських ділянок. Вони оперують швидко змінною інформацією про ситуацію потягу і хід маневрової роботи. На верхніх рівнях ієрархії управління проводиться аналіз ситуації, що склалася, виявляються відхилення від планового графіка технологічного процесу і вирішується стратегічне завдання координації роботи нижніх рівнів, суміжних по управлінню між собою.

Основним елементом системи диспетчерського управління є людина - диспетчер. Від того, наскільки раціонально вирішено питання його взаємодії з технічними засобами, багато в чому залежить ефективність всієї системи [4].

					РКБ.ТЛЗ-241.435.ПЗ	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		18

1.2 Структура і технологія інформаційного забезпечення ЦУП

Щоб забезпечити відповідність організаційної схеми роботи збільшеним вимогам, розроблена програма реформування залізничного транспорту. Її мета - підвищення ефективності за рахунок розвитку конкуренції і залучення інвестиції. При цьому зберігається єдність залізничного транспорту і державний контроль його діяльності.

З технічної точки зору високий рівень вимог до ефективності управління в даний час багато в чому визначається рівнем інформатизації. Інформаційні технології сьогодні - це не просто засоби підтримки управління, а основний елемент інфраструктури залізничного транспорту. З розряду допоміжних засобів вони перемістилися в клас основних технологій і перетворилися на один з головних механізмів вдосконалення управління перевезеннями. Сьогодні можна сказати, що інформаційні технології стали бизнес-образуючим чинником для залізничного транспорту і багато в чому визначають, наскільки ефективно він може працювати на ринку перевезень.

У зв'язку з цим в даний час ми істотно переглянули підходи до інформатизації. Було збудовано дерево цілей галузі. У програмі інформатизації визначені глобальні цілі і на їх основі конкретизовані середньострокові завдання, в число яких увійшли і зростання ефективності роботи залізничного транспорту, і підвищення безпеки руху, і створення єдиного інформаційного простору як основи ефективного управління галуззю. Середньострокові цілі визначають напрями робіт на декілька років.

Відповідно до цих цілей здійснюється інтенсивна модернізація інформаційного середовища галузі. Створюється мережа Цупов - інтегрована система моніторингу перевізного процесу і диспетчерського управління на рівні АТ НК "КТЖ", регіонів (РЦУП) і опорних центрів (ОЦ). За мету ставиться не автоматизація окремих робочих місць, функцій і елементів технології, а розробка крізних комплексних інформаційно-технологічних "вертикалей" управління

					РКБ.ТЛз-241.435.ПЗ	Лист
						19
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

перевізних процесом. Це дозволяє збільшити ефективність управління, понизити експлуатаційні витрати.

Введена в промислову експлуатацію система номерного стеження за вагонами ДИСПАР. Вона дозволяє краще забезпечувати заявки відправників, контролювати роботу вагону, аналізувати ефективність його використання і краще управляти вагонним парком.

Вводиться в дію АСОВІ контейнерними перевезеннями. Вона забезпечує інформаційне обслуговування працівників контейнерних пунктів і вантажних станцій і покращує контроль пересування і використання контейнерів. Надалі передбачається продовжити стеження до складу одержувача і забезпечити повніший інформаційний сервіс клієнтам.

Нові умови роботи галузі на ринку перевезень примушують по-новому поглянути на завдання автоматизації управління. Відбулося різке ускладнення функцій управління. Початий перехід від інформаційних систем до тих, що інформаційно-управляють.

У ринкових умовах відбулася зміна цілей управління. Якщо раніше основне завдання залізниць формулювалося як "перевезення", то тепер це - "транспортне обслуговування". Ці два поняття оперують різними економічними категоріями. При взаємодії транспорту і виробництва виникають так звані "стикові втрати". Підприємства створюють резерви переробляючої здатності вантажних фронтів, складів, містять додаткові шляхи, вагони, локомотиви, штат. Із-за невчасного підведення порожняка і вантажів простоює устаткування. При першому завданні (перевезенню) стикові втрати відносилися на виробництво, при другій ("транспортне обслуговування") - на залізницю.

У другому випадку транспорт прагне забезпечити надійні і ефективні транспортні зв'язки між постачальниками і споживачами, тобто зробити територіально розподілену виробничу систему високоорганізованою. Тепер потрібно не просто привезти грузув (допустимо, витримавши термін доставки), а здійснювати транспортне обслуговування по різних класах якості, мінімізуючи

					РКБ.ТЛз-241.435.ПЗ	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		20

стикові втрати. Раніше це завдання не могло бути поставлене із-за надзвичайного перевантаження залізниці. Зараз ситуація змінилася. Але якісне транспортне обслуговування з мінімальними резервами не може бути ефективно здійснене без принципово нових функцій автоматизації управління [5].

Новий об'єкт управління - мережа транспортних зв'язків постачальників і споживачів - характеризується структурою, напрямками і об'ємами перевезень, а також їх динамікою: темпами відвантаження, ритмами перевезень і графіками постачань. При управлінні необхідно враховувати динамічно змінні вимоги клієнтів до темпів і об'ємів відправки і отримання вантажів, резерви і ресурси транспортної системи.

Нова мета управління - забезпечення надійних і ефективних транспортних зв'язків - припускає:

- зниження стикових втрат;
- скорочення простоїв транспорту, а також устаткування постачальників і споживачів;
- мінімізацію витрат на перевезення;
- оптимальне узгодження ритмів робіт постачальників, споживачів і транспорту.

Відповідно до цього в структуру новою АСОВІ перевізним процесом разом з інформаційною компонентою, що збирає інформацію про хід перевезень, включена система, що управляє, яка формує оптимізовані дії, що управляють, на об'єкти транспорту. Що управляє компоненту покликана вирішити ряд серйозних проблем. Серед них, наприклад, узгоджене підведення вантажів до портів (оскільки зараз суднова партія накопичується на припортових складах, де лежить до підходу судна, потім її знову вантажать у вагони і перенавантажують на судно). Важливе завдання - узгоджене підведення вантажопотоків до крупних споживачів, прикордонних переходів. Що стосується управління потоками порожняка, то вони зараз стали багатоструменевими (вагони можуть як російські, так і країн СНД; крім того, враховується вид вантажу, під який вони придатні).

					РКБ.ТЛЗ-241.435.ПЗ	Лист
						21
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

При розгляді цих в динаміці диспетчер із-за достатку можливих варіантів не в силах в розумні терміни вибрати кращий з них. Для цього потрібні спеціальні оптимізаційні моделі. Для оптимізації використовується метод динамічного узгодження виробництва і транспорту. Узгодження полягає в можливому зміщенні в часі ритмів роботи постачальників. У основі методу - модель строгої оптимізації. Її функціонал виражає мінімум суми транспортних витрат, витрат на зміст резервів і витрат на зміну ритмів роботи постачальників, а якості обмежень служать умови балансу споживання і наявності продукту у постачальника і споживача. Ці моделі працюватимуть спільно із завданнями моніторингу і контролю перевізного процесу, забезпечуючи роботу диспетчерського апарату в системі ЦУП АТ НК "КТЖ" - РЦУП-ОЦ.

У основу вертикалі управління ЦУП АТ НК "КТЖ" - РЦУП - ОЦ - покладена система серверів баз даних і додатків, що забезпечують доступ до оперативної моделі перевізного процесу мережі і доріг. Існуюча модель заснована на інформації з АСОУП. Її ведення забезпечується на серверах ІВЦ доріг. При цьому дорожні бази недостатньо взаємопов'язані, можуть містити розузгодження, не дозволяють ефективно відстежувати об'єкти, що виходять за межі доріг, управляти вантажопотоками і вагонопотоками в рамках регіонів, що охоплюють декілька доріг, або мережі в цілому.

Для подолання цих обмежень в даний час розгорнені роботи із створення нової єдиної моделі перевізного процесу (ЕМПП), яка прийде на зміну старої АСОУП. Нова ЕМПП - це логічно впорядкована і несуперечлива сукупність поточних (оперативних), історичних (архівних) і прогнозних даних, правил і способів їх ведення, призначена для організації, управління і здійснення перевезень. Вона дозволить реалізувати ряд принципово важливих функцій для АСОВІ перевізним процесом, зокрема:

- моніторинг і контроль вантажопотоків, вагонопотоків і тягових ресурсів в рамках регіонів і мережі диспетчерським апаратом РЦУП і ЦУП АТ НК "КТЖ";

					РКБ.ТЛз-241.435.ПЗ	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		22

- крізне управління потоками по вертикалі ЦУП - РЦУП - ОЦ, включаючи планування, оперативне регулювання і диспетчерське управління;
- оцінку ефективності управління і параметрів транспортних зв'язків на основі аналітичних застосувань;
- адаптацію розрахункових і прогнозних моделей до поточних умов роботи за рахунок використання аналітичних оцінок.

Нова модель буде пристосована для автоматизованого управління вантажопотоками, вантажними і тяговими ресурсами на рівні регіонів і мережі. Як база оперативних станів будь-якої складної системи управління вона включатиме модель стану об'єктів управління (транспорту і вантажопотоків), опис цілей управління (планових і технологічних нормативів), модель поведінки об'єктів системи (показники перевізного процесу, параметри транспортних зв'язків і вантажопотоків, оцінки ефективності результатів планування і диспетчерського управління).

АСОВІ перевізним процесом на базі нової ЕМПП - складна ієрархічна система, в якій процеси управління реалізуються взаємозв'язаними контурами, розташованими на різних рівнях системи. Основними з цих контурів є плануючий і такий, що відстежує сформовані плани.

На верхніх рівнях системи (мережа і регіон) повинні здійснюватися оптимальне планування вантажопотоків, а також розподіл вантажних і тягових ресурсів відповідно до заявок клієнтів на узгоджене підведення грузо- і вагонопотоков. Для цього на рівні мережевого і регіонального центру з'являються нові застосування:

- автоматизоване управління вантажопотоками в рамках регіону і мережі (планування узгодженого підведення вантажів до крупних споживачів, планування і управління потоками порожняка, управління тяговими ресурсами);
- формування дій, що управляють, через ЕМПП;
- автоматизація прогнозування, контролю і оперативного відстежування планів по вантажопотоках на базі ЕМПП;

- аналіз ефективності управління на основі даних з ЕМПП.

У регіональний центр інтегруються завдання ЕДЦУ по автоматизації роботи диспетчерів потягів (АРМ ДНЦ в ув'язці з ДЦ або АСДК).

На рівнях мережі і регіону повинні працювати контури оперативного відстежування сформованих планів, вирішальні диспетчерські завдання контролю і регулювання вантажопотоків відповідно до розрахованих планових норм. Їх мета полягає в забезпеченні просуванні конкретних грузо- і вагонопотоков до споживачів відповідно до розрахованих оптимальних планів з урахуванням заданих обмежень і заборон. При виявленні істотних відхилень потоків від розрахункових повинне походити звернення до вищестоящого контура для перепланування.

В результаті рішення завдань управління грузо- і вагонопотоками формуються настановні завдання для контурів управління поїздовою роботою диспетчерського апарату ЕДЦУ. Завдання по місцевій роботі адресуються управлінському апарату лінійних опорних центрів і станцій.

Принципово важливі функції додатків ОЦ полягають в управлінні місцевою роботою, початковий-кінцевими операціями, вантажопотоками в рамках опорного лінійного району і автоматизації технологічних операцій з одночасним формуванням і веденням ЕМПП. В рамках робіт по ОЦ ведеться ув'язка тих, що існують АСУ СС із засобами автоматики [6].