

Железная дорога

Union Pacific

Union Pacific (UP, рис. 1) является одной из крупнейших железнодорожных компаний Северной Америки, которая реализует свои методы выхода из кризиса, в основном обусловленного нехваткой провозной способности, используя доступные людские и материальные ресурсы. Компания на линиях общей протяженностью 52,8 тыс. км выполняет треть всех грузовых перевозок железных дорог США, ежегодно транспортируя сырье и готовую продукцию, стоимость которых составляет 300 млрд. дол. США.

UP, как и другие североамериканские железные дороги, столкнулась с изменением потребностей в перевозках. Со времени дерегулирования железнодорожного транспорта она располагала избытком персонала и технических средств, но к 2004 г. ситуация изменилась. Спрос на транспортное обслуживание превысил предложение. Деятельность компании по освоению растущих грузопотоков способствовала росту объема перевозок до рекордных значений, однако при этом некоторые клиенты все же не получали услуг ожидаемого уровня. Недостаток технических средств и квалифицированного персонала приводил к потере доходов.

В условиях недостатка пропускной способности UP вносила изменения в схемы эксплуатации, например, перераспределяла грузопотоки ряда отправителей, чтобы избежать перегрузки отдельных критических терминалов, временно ограничивала отправки навалочных и строительных грузов в Техасе, укрупняла отдельные поезда с автомобилями и химическими грузами, регулировала объемы отправления отдельных сельскохозяйственных грузов. В условиях прогнозируемого роста спроса на грузовые перевозки и исчерпания резервов пропускной способности на ключевых направлениях компания планировала выходить из положения путем дальнейшего совер-

шенствования методов эксплуатации и наращивания технического потенциала.

Грузоотправители подвергали сомнению эффективность деятельности компании в периоды сезонных перевозок. Однако UP считала их опасения необоснованными, поскольку добилась улучшения средних показателей (маршрутной скорости поездов, длительности простоя на станциях, численности действующего парка грузовых вагонов, числа замен локомотивных бригад с переработкой установленного федеральными властями предела 12 ч). К тому же компания привлекла 5000 работников для пополнения локомотивных и поездных бригад, а также от 1500 до 2000 чел. вспомогательного персонала, в том числе для служб текущего содержания и ремонта подвижного состава, пути и обслуживания клиентуры. Половина вновь привлеченных работников заменила ушедших на пенсию после реформы пенсионного обеспечения, которая позволяет при стаже не менее 30 лет по достижении возраста 60 лет выйти на пенсию на выгодных условиях. Тысячи профессионалов UP и других железнодорожных компаний США воспользовались этой возможностью.

Помимо найма локомотивных и поездных бригад, компании необходимо готовить и своих специалистов. К концу 2004 г. она распо-

лагала достаточным числом квалифицированных машинистов, но продолжала набор и в 2005 г. Необходимо опережать уход работников на пенсию, а эта цель не может быть достигнута в скором времени. Например, на подготовку квалифицированного поездного мастера уходит около полугода.

Задача кадровых служб состоит в том, как найти, обучить и удержать людей в специфических условиях круглосуточной и без выходных работы на железной дороге. Выработанный компанией метод подготовки кадров представляет интерес для всей отрасли. Департамент кадровых ресурсов UP полностью пересмотрел процесс приема на работу. Опыт показывает, что необходимо собеседование с 10–15 претендентами на работу для выбора одного из них. В ряд пунктов сети, таких, например, как Лос-Анджелес и Розвилл, были направлены дополнительные работники, ориентирующиеся на привлечение рабочей силы на долгосрочной основе. В процессе собеседования и приема на работу участвуют и местные ра-



Рис. 1. Одна из линий UP в штате Колорадо

ботники других служб. В числе новых сотрудников компании велика доля окончивших учебные заведения со степенями, причем многие из них рассчитывают на продолжительную работу в компании. В этом процессе активную роль играют профсоюзы.

Одной из приоритетных задач компании является структуризация бизнеса с целью обеспечения приемлемой окупаемости инвестиций и возможности дальнейших вложений в развитие инфраструктуры. В Северной Америке нет железных дорог, окупающих полностью капитальные вложения, однако возможности повышать коэффициент окупаемости все же есть. Для новых проектов компания считает минимально допустимым коэффициент 15–20%. Вместе с тем в некоторых случаях процент окупаемости превышает 30%. В их числе можно отметить проекты реконструкции сортировочной станции Джерри-Дэвис (рис. 2) в Розвилле, штат Калифорния, и увеличения числа путей на магистральной линии в штате Небраска, где UP тратит около 2,2 млн. дол./км на укладку третьего пути и реконструкцию двух действующих. Этот коридор является наиболее грузонапряжен-

ным в Северной Америке, по нему проходит не менее 140 поездов в сутки. Второй путь на линии Sunset из Лос-Анджелеса в Хьюстон, ранее принадлежавшей железной дороге Southern Pacific (SP), позволит повысить среднюю скорость поездов на 8 км/ч.

Выход из сложившейся ситуации дал UP и позитивный опыт в виде готовности к разработке более эффективных процессов прогнозирования и обеспечения ресурсами во избежание повторения подобных осложнений.

Подвижной состав

Рост объемов перевозок обострил нехватку не только персонала, но и тяговых средств. В 2004 г. UP подготовила 1870 машинистов и увеличила численность локомотивного парка на 10%, доведя ее до 7800 ед., что составляет 38% парка всех североамериканских железных дорог первого класса; при этом парк UP превышал на 2600 ед. второй по величине парк железной дороги Burlington Northern Santa Fe (BNSF). Из поступивших 745 тепловозов 395 ед. — новые (рис. 3), а 350 ед. приобретены на условиях краткосрочного лизинга. Кроме того, компания договори-

лась об ускорении поставки еще 125 тепловозов.

Служба подвижного состава наряду с оценкой новых технологий по повышению эффективности использования парка занималась укреплением штата. Нехватка персонала поездных бригад привлекала наибольшее внимание, потому что оказывала очевидное влияние на поездную работу и использование пропускной способности сети. Вместе с тем критическим фактором являлся и недостаток обученной и квалифицированной рабочей силы для поддержания грузовых вагонов и локомотивов в работоспособном состоянии за счет проведения качественного технического обслуживания и ремонта. В 2004 г. планировали принять на работу 1500–2000 чел. для служб подвижного состава, пути и искусственных сооружений, сигнализации.

Были предприняты различные меры по улучшению использования локомотивов. Например, изменен традиционный подход к организации ремонта с отправкой в депо. Традиционно вышедшие из строя локомотивы ремонтировали на небольшом числе специализированных предприятий, что негативно влияло на эффективность использования локомотивов.

Вместо этого UP пыталась по возможности внедрить практику оставления локомотивов для ремонта в том районе, где произошла поломка. В таких пунктах, как Сан-Антонио, Батлер и Милуоки, увеличен штат работников, которые могут устранять неисправности на линии. Компания также наладила сотрудничество с подрядными компаниями в других местах, например с MEI в Сент-Луисе и с Progress Rail Services в Саут-Морейле (штат Небраска).

UP первой из компаний первого класса приобрела в порядке лизинга через компанию CIT Rail после интенсивных испытаний 50 маневровых тепловозов серий GP15D мощностью 1500 л. с. (10 ед.) и GP20D



Рис. 2. Общий вид сортировочной станции Джерри-Дэвис

мощностью 2000 л. с. (40 ед.) с дизелями Caterpillar, изготовленные по новой технологии Electro Motive Division компанией MotivePower Division of Wabtec. До этого компания не имела какого-либо опыта работы с тепловозными дизелями Caterpillar в режиме интенсивной эксплуатации. Испытания новых локомотивов на терминале в Хьюстоне показали, что за счет более высокого и контролируемого тягового усилия один GP20D заменяет два старых тепловоза. Обеспечены значительные экономия топлива и уменьшение загрязнения атмосферы, локомотивные бригады оценили улучшенный обзор и наличие установки кондиционирования воздуха в кабине управления.

UP эксплуатирует также гибридный маневровый локомотив Green Goat компании RailPower Technologies, в котором используется небольшая постоянно работающая в оптимальном режиме дизель-генераторная установка, заряжающая группу аккумуляторных батарей, которые снабжают электроэнергией тяговые двигатели. Один такой локомотив прошел испытания на станции Джерри-Дэвис. Его работоспособность проверяли в различных условиях, результаты изготовитель учел для внесения усовершенствований. Несколько позднее в районе Фресно (штат Калифорния) прошли испытания локомотива Green Goat нового поколения.

В январе 2005 г. вступили в силу новые стандарты EPA Tier II по выбросам в атмосферу. С их учетом UP проводила испытания более экологически чистых тепловозов EMD SD70ACe (2 ед.) и GE Evolution (5 ед.). Решение о приобретении этих локомотивов в 2005 г. зависело от объемов перевозок.

Как и другие железные дороги первого класса, UP участвует в программе Advanced Technology Safety Initiative (ATSI), проводимой под эгидой Ассоциации американских железных дорог (AAR) с целью разработки предупредительной систе-



Рис. 3. Один из новейших тепловозов UP серии EMD SD70ACe, названный и оформленный в честь бывшего президента США Джорджа Буша-старшего

мы технического содержания грузовых вагонов с использованием данных от напольных датчиков неисправностей. Одним из новых устройств этого назначения, которое может дать заметный импульс для повышения скорости движения поездов на сети, является детектор «низкого шланга». Опытный детектор, установленный в Статгарте (штат Арканзас), определяет провисание более чем на 50,8 мм соединительных шлангов воздушной тормозной магистрали (что при визуальном осмотре на ходу поезда сделать достаточно трудно) и выявляет вагоны, требующие вмешательства. Опыт использования этого детектора показал уменьшение на 80 % числа случаев разъединения воздушных шлангов и связанных с этим экстренных остановок поездов.

Другими устройствами, способствующими повышению скорости движения поездов, являются датчики измерения температуры колес. На сети UP используются 23 таких датчика, которые способны отделить перегревшиеся колеса от перегревшихся букс. Нагрев колес обычно вызывается неисправностью тормозов (заклиниванием

тормозных колодок), устраняемой без отцепки вагонов, нагрев букс — неисправностью подшипников, для устранения которой требуется отцепка.

Все подобные сведения, включая также информацию об ударных нагрузках от колес, греющихся буксах, волочащемся оборудовании и показания других установленных вдоль пути детекторов, поступают в систему управления техническим содержанием UP, которая, работая в интерактивном режиме, выдает приказы на ремонт и контролирует их исполнение. В систему поступают данные как от напольных, так и от бортовых датчиков, что помогает в разработке программы предупредительного технического обслуживания и ремонта.

Применение информационных технологий направлено на обеспечение прямых выгод грузоотправителям. В 2000 г. железные дороги UP и CSX Transportation ввели в эксплуатацию систему гарантированных перевозок скоропортящихся грузов Express Lane. Реагируя на спрос, UP приобрела 500 новых рефрижераторных вагонов и модернизировала 1000 бывших в эксплуатации. Самые старые рефри-

жераторные вагоны (3000 ед.) постройки 1960-х и 1970-х годов будут постепенно заменены или модернизированы. На старых вагонах отсутствовали системы дистанционного мониторинга температуры и основных показателей работы холодильных установок, UP же считала особо важным иметь возможность контролировать состояние оборудования вагонов-рефрижераторов и получать информацию об отказах в момент их появления.

С целью уменьшения суммы компенсаций в случаях потери или порчи грузов UP с начала 2003 г. использует технологию RailRider компании Lat-Lon. Небольшие блоки RailRider с автономным питанием (их выпущено более 2400 ед.), прикрепляемые к кузовам вагонов, измеряют и регистрируют колебания, вибрации и механические неисправности. Данные передаются по беспроводной связи через Aeriс MicroBurst в сеть сотовой телефонной связи. Информация поступает в систему управления Lat-Lon для декодирования, а затем направляется в службу информации и связи UP. Компания UP заказала дополнительную партию блоков RailRider, оборудованных акселерометрами для контроля плавности хода при перевозках чувствительных к вибрации автомобильных комплектующих изделий и бумаги в рулонах.

Повышение пропускной способности

В 2004 г. UP планировала выполнить инвестиции в размере 2,25 млрд. дол., из них 1,29 млрд. дол. в текущее содержание и ремонт пути, в том числе в замену 4,53 млн. шпал и 1548 км рельсов, в реконструкцию и замену пролетных строений мостов (71 млн.), в совершенствование системы сигнализации (53 млн.), в шлифование рельсов и реализацию программы укладки бесстыкового пути (45 млн. дол.). Кроме того, 274 млн. дол. выделялось на повышение пропускной способности и 163 млн. дол. на та-

кие коммерческие проекты, как развитие терминалов для смешанных перевозок (включая новый терминал в районе Даллас — Форт-Уэрт).

Магистральная линия Sunset является жизненно важной артерией сети UP. Если в марте 2004 г. средняя скорость движения поездов составляла там 33,2 км/ч, то в августе она была повышена до 43,2 км/ч. Улучшение этого показателя было достигнуто отчасти за счет укладки второго пути на участке протяженностью 85 км. Эта программа предусматривала реконструкцию инфраструктуры для пропуска тяжелых поездов с более высокой скоростью, а именно внедрение системы непрерывной локомотивной сигнализации CTC для движения в обоих направлениях, применение универсальных стрелочных переводов (с подвижными острьями) для съезда на боковой путь со скоростью до 80 км/ч. На участке уложены рельсы массой 63,5 кг/м и железобетонные шпалы на балластной призме толщиной 305 мм и шириной откосов 457 мм, что соответствует стандартам на путь для тяжеловесного движения.

Компания выполняла ряд других проектов повышения пропускной способности сети. Линию длиной 104 км, принадлежавшую ранее бывшей железной дороге Chicago & North Western (C&NW), перевели на систему CTC с укороченными блок-участками. В Денвере строили обход с путепроводом над путями BNSF, который позволит UP иметь сквозной маршрут пропуска тяжелых угольных поездов с линии бывшей железной дороги SP/Denver & Rio Grande Western на линию бывшей Kansas Pacific. В отсутствие прямого сообщения требовался занимающий много времени дополнительный оборот локомотива.

Современная железная дорога UP состоит из нескольких железнодорожных сетей, приобретенных в годы проведения политики активной экспансии. В их числе крупные системы, поглощенные со времени принятия закона Стэггерса в 1980 г.

и дерегулирования (Missouri Pacific, Missouri — Kansas — Texas, C&NW и SP). В обозримом будущем компания планирует продолжать инвестиции в инфраструктуру, необходимые для улучшения продвижения грузопотоков, создания резервов для освоения дополнительных объемов перевозок и повышения скорости движения поездов. UP концентрирует капитальные вложения на отдельных коридорах, учитывая вопросы текущего содержания, провозной способности и коммерческих интересов. Одним из таких объектов является коридор Can-Am на северо-западе США, эксплуатируемый UP совместно с железной дорогой Canadian Pacific (CP), где укладывали дополнительные боковые пути на отдельных пунктах, заменяли шпалы и переходили на бесстыковую путь. Ожидаемый рост объемов перевозок пшеницы, зерна, лесных грузов и промышленных товаров будет способствовать оживлению деятельности на этом направлении.

Капитальные вложения в инфраструктуру в 2005 г. железная дорога UP предусматривала на уровне 2004 г., при этом при общем объеме замены шпал от 4,5 млн. до 4,8 млн. шт. планировали уложить 700 тыс. железобетонных или композитных шпал. В коридоре Sunset предусматривали переустроить в двухпутный еще один участок длиной 80 км. В долгосрочные планы UP входит реконструкция этого коридора, построенного однопутным, в двухпутный на всем протяжении 1216 км, для чего потребуется приблизительно 1,5 млрд. дол. В 2004 г. доля двухпутных участков коридора составляла 38 %.

Использование высокоэффективных путевых машин на магистральных линиях является важным элементом программы UP по повышению средней скорости движения поездов. В начале 2005 г. компания ввела в эксплуатацию путеремонтный комплекс типа TRT909 (рис. 4) компании Harsco Track Technologies, разработанный специально для UP

с целью замены больших путевых машин серии P811.

Основным преимуществом нового комплекса является меньшее расстояние между опорными колесными парами в рабочем состоянии. Большая часть линий UP и все линии бывшей железной дороги C&NW построены с расстоянием между осями смежных путей, равным 3965 мм (для нового строительства в настоящее время стандартизировано расстояние 6100 мм). Использование машин P811 на многопутных магистральных линиях с малым расстоянием между осями требовало закрытия соседних путей. При работе комплекса TRT909 не нарушается габарит соседнего пути и нет необходимости в его закрытии.

TRT909 позволяет повысить производительность труда путевых бригад при замене рельсов и шпал и избежать выделения длительных окон в коридорах с ограниченной пропускной способностью. Кроме того, компания планировала совместно с новым комплексом использовать оборудование для индукционной сварки рельсов и установки креплений.

Путевые машины, подобные TRT909, необходимы UP для текущего содержания пути в коридорах с большой интенсивностью движения, таких, например, как трехпутный участок через Норт-Платт в штате Небраска, по которому в 2003 г. было пропущено 400 млн. т брутто, т. е. 140 поездов/сут средней массой 12–13 тыс. т следовали с 12-минутным интервалом.

Еще одной высокопроизводительной путевой машиной, которую UP использует на направлениях с тяжеловесным движением, является шпалоподбивочная машина непрерывного действия типа 093X компании Plasser American. UP первой в Северной Америке применила эту машину, подбивающую три шпалы одновременно. В хороших погодных условиях 2003 г. 093X работала в две смены, и ее средне-сменная производительность в рас-



Рис. 4. Путеремонтный комплекс TRT909

чете на год составила 7,36 км, что намного выше производительности обычных шпалоподбивочных машин (2,4 км в смену). В транспортном состоянии 093X может перемещаться со скоростью 48–64 км/ч, ее просто готовить к работе. Успешным было использование 093X совместно с машиной для выправки и отделки балластной призмы.

Компания Plasser UP заказала новый путеизмерительный вагон для контроля износа как внутренних, так и наружных рельсов кривых, что поможет разрабатывать программы ремонта пути в кривых без физических замеров. Совместно с компанией Loram UP работает над созданием рабочего поезда для перевозки рельсовых плетей длиной до 150 м. Это позволит отказаться от рельсосварочных баз и выполнять сварку непосредственно в пути.

Железная дорога довольна также работой четырех балластировочных поездов компании Herzog, оснащенных системами программируемой разгрузки и глобального позиционирования. Для замены подкладок рельсовых креплений на железобетонных шпалах при замене рельсов применяется машина

Harsco RCOII. UP располагает также 16 подвижными единицами на комбинированном ходу компании Brandt, используемыми для перемещения вагонов во время путевых работ, и другой путевой техникой.

Информационные технологии

В современную организацию текущего содержания инфраструктуры хорошо интегрируются информационные технологии. Персонал служб пути, сигнализации и мостов имеет доступ к базе данных информационно-управляющей системы, разработанной компанией Siebolt через дружественный к пользователю портал. UP вместе с железной дорогой Canadian National (CN) разработала алгоритмы оценки динамики колебаний температуры буксовых подшипников. Эта разработка в комплексе с детекторами ударных нагрузок от колес на путь (WILD) и акустическими детекторами неисправных подшипников входит в комплекс работ, направленных на внедрение в практику системы предупредительного технического обслуживания.

Персонал службы пути использует носимые компьютеры (Personal

Digital Assistant, PDA) при разметке дефектных шпал и раскладке новых, при осмотре пути, мостов, охраняющих устройств на переездах в целях совершенствования текущего содержания и капитального ремонта инфраструктуры. К числу важных выполненных компанией разработок относятся также обучающая программа, доступная через Интернет и в виде компактных дисков. Персонал, занятый текущим содержанием пути, мостов и устройств сигнализации, может использовать ее для профессиональной подготовки в соответствии с нормами и правилами Федеральной железнодорожной администрации (FRA) и UP. Это мероприятие направлено на повышение квалификации и производительности труда работников.

Еще одним потенциально эффективным новшеством является организация связи линейного персонала с администрацией по текущим вопросам, включая выделение окон, посредством web-приложений без утомительных и длительных радио- или телефонных переговоров. Система компании Digital Concepts уже используется в районе Розвилла, а компания Union Switch & Signal разрабатывала аналогичную для поэтапной модернизации диспетчерского центра в Гарримане. Линейные работники через Интернет получают доступ к той же информации, что и диспетчер, т. е. на экране своего PDA они видят ту же картинку, что и диспетчер на своем. Для диспетчерского центра в Гарримане предусмотрены меры безопасности против несанкционированного доступа и неправильных действий, в том числе биометрические.

На UP информационными технологиями поддерживается любая функция, и каждая крупная инициатива на железной дороге — будь то в отношении надежности или внедрения новой техники — имеет информационно-технологические компоненты. Так, в целях привлечения новых работников и их под-

готовки применяется соответствующее программное обеспечение, и, поскольку имеется большое число программ, с их помощью можно охватить большой круг специальностей. Практикуемый на сети UP принцип 80/20 предусматривает, что служащие управленческого звена должны тратить по меньшей мере 80 % времени непосредственно на работу с персоналом. Портативные компьютеры и беспроводные технологии позволяют менеджерам проектировать собственные информационные порталы для эффективного обучения на линии. Кроме того, на сети железной дороги установлены 23 обучающих тренажера с дистанционным управлением.

Улучшению качественных характеристик и недопущению отказов на UP придается основополагающее значение, поэтому она улучшает инфраструктуру дальней связи за счет взаимоперекрывания зон уверенного приема и адресного выявления тревожных ситуаций. На базе Интернета разработана система управления персоналом с автоматическим распознаванием и передачей голосовых сообщений для вызова локомотивных бригад. Подготовлена новая система управления вагонным парком, включающая организацию срочного вмешательства в случае необходимости путем выявления дефектов с помощью напольных средств и автоматической передачи сообщений об угрожающих ситуациях на диспетчерский пульт.

В аспекте работы с грузоотправителями полезными оказались web-приложения, допускающие обмен через удобные интерфейсы информацией по расчетам тарифов и слежению за перевозками с использованием PDA, сотовых телефонов и персональных компьютеров. Уже в 2004 г. 97 % накладных оформлялись в электронном виде.

Программа Super Conductor

В течение ряда лет многие специалисты отрасли предупреждали о неотвратимости массовой смены

поколений, вызванной старением рабочей силы на железных дорогах. Для UP такое время уже прошло. Поэтому в районе Чикаго компания организовала подготовку персонала совместно с Объединенным профсоюзом транспортных рабочих (UTU).

В марте 2004 г. обучающий персонал всех трех сходящихся в регионе Чикаго отделений обсуждал вопросы подготовки новых кадров и альтернативные решения. При поддержке местных органов управления рассматривались разные варианты дистанционного и персонализированного обучения. Лучшей была признана программа Super Conductor, когда обучаемые работают вместе с опытными инструкторами. Например, двое начинающих работников вместе с инструктором находятся в кабине управления вторым локомотивом отдельно от основной локомотивной бригады, непосредственно ведущей поезд. Инструктор, работая с новичками, которые при этом ведут конспект, обращает их внимание на особенности маршрута следования и процесса управления локомотивом, отвечает на вопросы. Учебный процесс тщательно контролируется. Если обучаемые не показывают прогресса, может быть назначен другой инструктор.

По завершении очередного цикла программы новички могут обращаться к инструкторам для обсуждения спорных вопросов или решения возникающих проблем. Обучение в классах или на линии проводится круглосуточно семь дней в неделю в том режиме, в котором новым работникам предстоит работать.

Профсоюз UTU планировал в перспективе расширить перечень программ начального обучения, поддержания и повышения квалификации, усилив внимание к работникам со стажем менее 4 лет. В этом вопросе UTU работает в контакте со службой кадровых ресурсов UP.