

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(11) **038089**(13) **B1**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ

(45) Дата публикации и выдачи патента
2021.07.05

(51) Int. Cl. **B61L 27/00** (2006.01)
G05B 13/00 (2006.01)

(21) Номер заявки
201690256

(22) Дата подачи заявки
2014.08.29

(54) СИСТЕМА И СПОСОБ ПЛАНИРОВАНИЯ ПЛОЩАДКИ ДЛЯ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ

(31) 61/871,681; 61/871,704

(32) 2013.08.29

(33) US

(43) 2016.08.31

(86) PCT/US2014/053438

(87) WO 2015/031772 2015.03.05

(71)(73) Заявитель и патентовладелец:
ДЖЕНЕРАЛ ЭЛЕКТРИК КОМПАНИ
(US)

(56) US-A1-20060047379
WO-A1-02064415
CN-A-101049835
US-A1-20020070862
US-A1-20050222933

(72) Изобретатель:
Уиллс Митчелл Скотт, Боллапрагада
Сринивас, Ли Цзянь, Скорер
Патрик, Зустович Брайан Фрэнсис,
Левандовски Кейт Уолтер, Леннон
Дэвид Дилан, Шофилд Брайан Лей,
Флетчер Трвеор, Чэн Синьган, Чжан
Синь, Лин Юй-Цзер, Калра Раджеш,
Чжан Сяоу (US)

(74) Представитель:
Поликарпов А.В., Соколова М.В.,
Путинцев А.И., Черкас Д.А., Игнатъев
А.В. (RU)

(57) Предложенные система и способ включают прием данных площадки в системе планирования площадки для транспортных средств от множества рабочих станций и множества датчиков в пределах площадки для транспортных средств, при этом данные площадки включают информацию относительно перемещения транспортных средств и относительно ресурсов в пределах площадки для транспортных средств. Кроме того, система и способ включают использование системы планирования площадки для формирования начального плана площадки на основе данных площадки; контроль данных площадки во времени системой планирования площадки и обновление начального плана площадки с формированием обновленного плана площадки на основе изменения данных площадки со временем.

B1**038089****038089****B1**

Настоящая заявка ссылается на приоритет заявки на патент США № 61/871704 "Система и способ планирования площадки для транспортных средств", зарегистрированной 29 августа 2013 г., которая полностью включена в настоящий документ путем ссылки.

Кроме того, настоящая заявка ссылается на приоритет заявки на патент США № 61/871681 "Система и способ для визуального представления площадки для транспортных средств", зарегистрированной 29 августа 2013 г., которая также полностью включена в настоящий документ путем ссылки.

Область техники

Варианты выполнения настоящего изобретения в целом относятся к системе и способу для планирования площадки для транспортных средств.

Предпосылки создания изобретения

Всевозможные транспортные средства могут быть размещены в пределах площадки для транспортных средств, такой как сортировочная станция. Транспортные средства, такие как железнодорожный состав, можно перемещать между различными местоположениями в пределах площадки для транспортных средств. На транспортных средствах можно выполнять различные операции по обработке, одновременно или последовательно. Например, на типичной сортировочной станции прибывающие составы транспортных средств прибывают в различное время, а отправляемые составы убывают в различное время и т.п. Из-за большого объема работ на сортировочных станциях операторам-людям на площадках может быть трудно понять и планировать текущие и/или планируемые местоположения и операции, выполняемые на различных транспортных средствах. Кроме того, операторы могут не быть полностью информированы о состоянии прибывающих транспортных средств или планах о переформировании и отправлении транспортных средств.

Некоторые известные системы планирования могут визуально представить состояние различных транспортных средств, выделяя различные транспортные средства различными цветами. Различные цвета могут представлять различные состояния или стадии при обработке транспортных средств. Однако известные системы не могут предоставить пользователю легкий способ наблюдения за текущим местоположением транспортных средств, запланированных будущих местоположений транспортных средств, запланированных продолжительностей, последовательностей и/или времени будущих операций по обработке и/или т.п. В результате пользователь может не осознавать текущего и запланированного будущего состояния площадки для транспортных средств, а также предполагаемого состояния обработанных отправляемых транспортных средств.

Соответственно, может быть трудно эффективным образом распределять и планировать ресурсы обработки транспортных средств на типичной площадке для транспортных средств. В результате время простоя транспортных средств на сортировочной станции может увеличиться, что повлечет за собой задержку прибытия и отправления, ухудшение согласования и нарушение расписания движения.

Краткое описание

Некоторые варианты выполнения настоящего изобретения относятся к системе, которая может содержать систему планирования площадки для транспортных средств, предназначенную для приема данных, таких как данные площадки, от множества рабочих станций и множества датчиков, расположенных в пределах площадки для транспортных средств. Данные площадки могут содержать информацию относительно перемещения транспортных средств и относительно ресурсов в пределах площадки для транспортных средств и/или относительно прогресса в действиях по изменению состояния транспортных средств, которые прибыли или прибывают на площадку для транспортных средств. Система планирования площадки для транспортных средств может формировать начальный план площадки на основе данных площадки. Система планирования площадки для транспортных средств может также контролировать данные площадки во времени и обновлять начальный план площадки с формированием обновленного плана площадки на основе меняющихся во времени данных площадки. Система планирования площадки может контролировать ресурсы для определения доступности ресурсов и ограничений на обработку транспортных средств.

Начальный план площадки может содержать одно или более начальных расписаний для перемещения транспортных средств через площадку для транспортных средств и/или для изменения состояния транспортных средств на площадке для транспортных средств. Обновленный план площадки может содержать одно или более обновленных расписаний для перемещения транспортных средств через площадку для транспортных средств и/или для изменения состояния транспортных средств на площадке для транспортных средств.

По меньшей мере в одном варианте выполнения настоящего изобретения система может содержать дисплейное устройство, связанное с системой планирования площадки. Система планирования площадки может осуществлять визуальное представление на дисплейном устройстве площадки для транспортных средств и действий для транспортных средств, находящихся в ее пределах, а также приближающихся к площадке для транспортных средств, а также действий, связанных с подготовкой транспортных средств к отправлению.

Данные площадки могут включать информацию о состоянии площадки, которая содержит одну или более из следующей информации: где транспортные средства располагаются на площадке для транс-

портных средств в настоящее время, где, как ожидается, будут расположены транспортные средства на площадке для транспортных средств в будущем, где находится прибывающее транспортное средство или запланированное к прибытию на площадку для транспортных средств, какие операции выполняются на транспортных средствах, и какие ресурсы расходуются или используются для выполнения операций на транспортных средствах.

По меньшей мере в одном варианте выполнения настоящего изобретения данные площадки могут включать целевую информацию о площадке, которая включает следующее: когда и где транспортные средства должны быть размещены, когда транспортные средства убывают с площадки для транспортных средств, и/или маршрут отправления транспортных средств с площадки. Целевая информация о площадке может включать цели сцепления транспортного средства, которые включают определенные задачи, которые должны быть выполнены на транспортных средствах, при этом указанные задачи включают очистку, ремонт, обслуживание, пополнение запаса топлива, замену экипажа, осмотр, разгрузку и загрузку в то время, когда транспортные средства находятся на площадке для транспортных средств.

По меньшей мере в одном варианте выполнения настоящего изобретения данные площадки могут включать информацию о производительности, которая указывает эффективность перемещения транспортных средств, прибывающих на площадку для транспортных средств и перемещающихся через нее. По меньшей мере в одном варианте выполнения настоящего изобретения данные площадки могут включать административную информацию, которая включает текущее состояние системы планирования площадки.

Информация о площадке может включать цели сцепления транспортных средств, которые определяют отправляемый состав транспортных средств, в который первое транспортное средство, определенное целью сцепления, должно быть включено, когда первое транспортное средство выезжает с площадки для транспортных средств.

Система планирования площадки может содержать систему мониторинга, которая получает данные площадки в качестве входных данных от одной или более рабочих станций и одного или более датчиков в пределах площадки или вне площадки для транспортных средств. Рабочая станция (станции) может содержать одно или более переносных или пригодных к ношению устройств. Датчик (датчики) может содержать один или более транспондеров, видеокамер, сканеров, детекторов присутствия и рельсовых датчиков, предназначенных для обнаружения присутствия транспортных средств в одном или более местоположений на площадке для транспортных средств.

Система планирования площадки может получать цели сцепления транспортных средств из сетевой системы планирования, которая создает расписание для перемещения транспортных средств по сети маршрутов, которые соединяются с площадкой для транспортных средств.

Система планирования площадки может включать систему контроля пропускной способности, предназначенную для контроля ограничений на операции по обработке, которые выполняются на одном или более транспортных средствах в пределах площадки для транспортных средств. Система контроля пропускной способности может отслеживать конфигурации маршрутов на площадке для транспортных средств. Конфигурации маршрутов могут включать расположение маршрутов, по которым транспортные средства перемещаются в пределах площадки для транспортных средств, и емкости маршрутов в пределах площадки для транспортных средств. Система контроля пропускной способности может содержать одно или оба из следующего: ресурсы для транспортных средств на площадке для транспортных средств и доступность ресурсов на площадке для транспортных средств. Система контроля пропускной способности может отслеживать техническое обслуживание маршрутов в пределах площадки для транспортных средств, маршрутов прибытия и маршрутов отправления. Кроме того, система контроля пропускной способности может отслеживать временные требования для операций по обработке.

Система планирования площадки может содержать систему генерации, предназначенную для планирования перемещения транспортных средств через площадку для транспортных средств и действий по обработке, которые будут выполнены на транспортных средствах. Система планирования площадки может оптимизировать технические задания, минимизировать или другим образом снизить требования к ресурсам, сохранить желаемый уровень порядка на площадке и/или т.п.

Начальные и обновленные планы площадки могут содержать информацию относительно одного или более из следующего: управление прибытием каждого прибывающего транспортного средства в зависимости от емкости площадки для транспортных средств с целью приема указанного прибывающего транспортного средства, назначение сегментов маршрута прибытия транспортного средства каждому прибывающему транспортному средству (например, входного маршрута), одно или более расписаний проверки утечек воздуха и проведения техосмотра в различных местоположениях на площадке для транспортных средств, одно или более расписаний последовательности перемещения транспортных средств на сортировочную горку на площадке, назначение каждому транспортному средству сегмента маршрута классификации, на котором транспортные средства сортируются блоками для продолжения перемещений или операций на площадке для транспортных средств, одно или более расписаний вытяжки транспортных средств из сегментов маршрутов классификации в сегменты маршрутов отправления, назначение отправляемых транспортных средств сегментам отправления (например, маршруту отправления).

ния), и одно или более расписаний инспектирования отправляемых транспортных средств.

По меньшей мере в одном варианте выполнения настоящего изобретения начальные и обновленные планы площадки могут конфигурироваться во времени относительно горизонта планирования.

Система может также включать одну или более рабочих станций в пределах площадки для транспортных средств. Каждая рабочая станция может быть связана с системой планирования площадки. Каждая рабочая станция может содержать следящую систему, предназначенную для прямого или косвенного приема данных датчика из датчиков, находящихся в пределах или вне площадки для транспортных средств. Система слежения определяет одно или более из следующего: местоположение по меньшей мере одного из транспортных средств, находящегося в пределах площадки или прибывающего (или запланированного к прибытию) на площадку, посредством данных датчика, состояние выполнения операций по обработке, выполняемых или запланированных к выполнению по меньшей мере на одном из транспортных средств, и состояние по меньшей мере одного сегмента маршрута в пределах или вне площадки для транспортных средств. Каждая рабочая станция может содержать систему планирования, предназначенную для приема начального и обновленного плана площадки от системы планирования площадки.

Система планирования площадки и/или рабочая станция (станции) может включать дисплейное устройство, которое отображает визуальную презентацию площадки для транспортных средств, состояние, план и параметры производительности. Визуальная презентация может включать временную шкалу, которая представляет текущее и будущее времена, и маршрутные линии для маршрутов, которые используются для приема прибывающих транспортных средств, отправления отправляемых транспортных средств и/или перемещения транспортных средств по площадке на разных стадиях обработки. Визуальная презентация может также включать символы операции по обработке, которые обозначают операции по обработке, которые выполняются и/или планируются к выполнению на транспортных средствах. Визуальная презентация может также включать линию временных меток для представления одного или обоих из следующих элементов: когда и сколько времени займет, как ожидается, одна или более операций по обработке. Визуальная презентация может также включать одно или более окон состояния, в которых указывается текущее состояние различных ресурсов и инвентаря для транспортных средств, находящихся в пределах площадки для транспортных средств, прибывающих или запланированных к прибытию на нее.

По меньшей мере в одном варианте выполнения настоящего изобретения система планирования площадки для транспортных средств опознает одну или более возможностей для обслуживания путей в пределах одного или более времен простоя между запланированными действиями. Система планирования площадки для транспортных средств может резервировать один или более ресурсов площадки, таких как пути, средства, оборудование и т.п., для указанной одной или более возможностей.

Некоторые варианты выполнения настоящего изобретения предлагают способ, который может включать прием данных, таких как данные площадки, в системе планирования площадки от множества рабочих станций и множества датчиков в пределах или вне площадки для транспортных средств. Данные площадки включают информацию относительно перемещения транспортных средств и относительно ресурсов для транспортных средств, находящихся на площадке для транспортных средств, прибывающих и/или запланированных к прибытию на нее. Способ может также включать использование системы планирования площадки для формирования начального плана площадки на основе данных площадки, контроль данных площадки во времени системой планирования площадки и обновление начального плана площадки с формированием обновленного плана площадки на основе изменения данных площадки со временем.

Краткое описание чертежей

Объект изобретения станет понятнее из последующего описания неограничивающих вариантов выполнения настоящего изобретения со ссылками на сопровождающие чертежи, где:

на фиг. 1 схематично показана система планирования площадки для транспортных средств согласно одному из вариантов выполнения настоящего изобретения;

на фиг. 2 схематично показана система планирования площадки для транспортных средств согласно еще одному варианту выполнения настоящего изобретения;

на фиг. 3 схематично показана площадка для транспортных средств согласно одному из вариантов выполнения настоящего изобретения;

на фиг. 4 схематично показана маршрутная сеть согласно одному из вариантов выполнения настоящего изобретения;

на фиг. 5 схематично показана рабочая станция площадки согласно одному из вариантов выполнения настоящего изобретения;

на фиг. 6 показано визуальное представление площадки для транспортных средств, отображаемое на дисплейном устройстве рабочей станции площадки согласно одному из вариантов выполнения настоящего изобретения;

на фиг. 7 показана часть визуального представления площадки для транспортных средств, отображаемого на дисплейном устройстве рабочей станции площадки согласно одному из вариантов выполнения настоящего изобретения;

на фиг. 8 показано визуальное представление площадки для транспортных средств, отображаемое на дисплейном устройстве рабочей станции площадки согласно еще одному варианту выполнения настоящего изобретения;

на фиг. 9 показано визуальное представление площадки для транспортных средств, отображаемое на дисплейном устройстве рабочей станции площадки согласно еще одному варианту выполнения настоящего изобретения;

на фиг. 10 показана последовательность операций для способа управления площадкой или планирования площадки для транспортных средств согласно одному из вариантов выполнения настоящего изобретения.

Подробное описание

Некоторые варианты выполнения настоящего изобретения относятся к системам и способам для автоматического планирования обработки транспортных средств из составов транспортных средств, прибывающих на площадку для транспортных средств и формируемых в отправляемые составы транспортных средств. Планы, которые генерируются автоматически, могут в дальнейшем называться планами площадки или оптимизированными планами, которые управляют эффективным перемещением транспортных средств на площадку, через площадку и с площадки для транспортных средств. Термин "оптимизированный" (и его производные) подразумевает более эффективное расписание, чем то, которое может быть создано лишь человеческим умом, с учетом последствий каждого решения. Кроме того, оптимизированное расписание может включать, а может и не включать самое эффективное расписание. Например, оптимизированное расписание может быть самым эффективным расписанием или расписанием, которое более эффективно, чем одно или более других расписаний, но не обязательно все другие расписания. План площадки может использоваться для приема транспортных средств из множества составов транспортных средств, прибывающих или запланированных к прибытию на площадку для транспортных средств, отделения транспортных средств, обработки транспортных средств (как описано ниже) и повторного объединения транспортных средства в тот же или другие составы транспортных средств, отправляемые с площадки для транспортных средств, более быстро, с улучшенной производительностью, с использованием меньшего количества ресурсов и с улучшенной организованностью по сравнению с любыми планами или специальными подходами, используемыми в известных системах и способах. Варианты выполнения настоящего изобретения позволяют контролировать доступность ресурсов площадки и ограничения на обработку транспортных средств и создавать планы площадки, которые планируют последовательности действий для обработки различных транспортных средств на площадке. После запланированной последовательности действий на площадке планы могут предусматривать перемещение транспортных средств из прибывающих составов по площадке и формирование отправляемых составов более быстро и/или с потреблением меньшего количества ресурсов площадки для транспортных средств, чем при ручном планировании операций и/или при планировании операций без контроля доступности ресурсов и/или ограничений по обработке.

Термин "состав" относится к объединению двух или более транспортных средств, которые механически соединены друг с другом для совместного следования по маршруту. Примером состава является поезд, но может также использоваться состав из двух или более других типов транспортных средств. Транспортные средства могут включать самоходные транспортные средства (например, транспортные средства, способные к самостоятельному движению, такие как локомотивы, автомобили, самолеты, морские суда и т.п.) и несамоходные транспортные средства (например, транспортные средства, которые неспособны к самостоятельному движению, такие как железнодорожные вагоны, трейлеры, баржи и т.п.). Хотя описание сосредоточено на железнодорожных транспортных средствах, не все варианты выполнения настоящего изобретения ограничены железнодорожными транспортными средствами. Хотя описание здесь может относиться к площадке для транспортных средств, представляющей собой сортировочную станцию, составы транспортных средств могут относиться к составам железнодорожных транспортных средств или поездам, а транспортные средства могут относиться к локомотивам или железнодорожным вагонам, один или более вариантов выполнения систем и способов, описанных здесь, могут быть также применены к другим типам транспортных средств и площадок для транспортных средств, таких как другие не шоссейные автомобили (например, транспортные средства, которые не предназначены или не допущены к проезду по шоссе общего пользования, такие как горное оборудование), автомобили, морские суда (например, суда на верфи, в порту и т.п.), самолеты (например, самолеты в аэропорту), автономные транспортные средства и т.п.

Некоторые варианты выполнения настоящего изобретения относятся к системе планирования площадки для транспортных средств, которая может использоваться, чтобы помочь эксплуатационному персоналу площадки для транспортных средств путем оказания аналитической поддержки и создания планов перемещения и обработки (например, планов площадки) для площадки для транспортных средств. При объединении с существующими информационными системами управления и датчиками внутри и снаружи площадки для транспортных средств система планирования площадки для транспортных средств может знать обо всем состоянии, как текущем, так и прогнозируемом, площадке для транспортных средств в различные или все временные точки. Система планирования площадки может создавать

планы площадки, детализирующие оптимальные последовательности действий на площадке для транспортных средств. Выполнение такого плана площадки обеспечивает эффективность для всех операций на площадке, но может также уменьшить время простоя транспортного средства (например, когда оно не перемещается или не обрабатывается на площадке, так называемое время покоя), может повысить точность отправления составов транспортных средств с площадки для транспортных средств и может увеличить количество операций на площадке или упорядоченность работы. Некоторые варианты выполнения настоящего изобретения относятся к системам и способам, которые позволяют автоматически составить план площадки, в котором предписаны операции, выполняемые на транспортных средствах, для более эффективного перемещения транспортных средства на площадку, через площадку и с площадки для транспортных средств.

Некоторые варианты выполнения настоящего изобретения относятся к системам и способам для визуального представления площадки для транспортных средств (такой как сортировочная станция) и действий, происходящих в пределах площадки, на едином, легко понятном объединенном дисплее. В пределах единственного окна на экране пользователь может увидеть огромное количество информации, включая ресурсы площадки, составы транспортных средств (например, поезда), прибывающие на площадку, составы транспортных средств, планируемые к отправлению с площадки, полный цикл запланированных действий, обеспечивающий расписания отправления составов транспортных средств, и т.п. Визуализация площадки для транспортных средств, которая представлена пользователю, может быть синхронизирована во времени, чтобы позволить пользователю узнать, какие действия происходят в настоящее время, а также заглянуть в будущее и увидеть, какие действия запланированы в пределах контролируемого пользователем временного периода (который в настоящем описании упомянут как горизонт планирования).

Как показано и описано в настоящем документе, по меньшей мере в одном варианте выполнения настоящего изобретения представление сегментов маршрута (например, путей) на площадке для транспортных средств может быть ориентировано вертикально, обеспечивая "бесшовный" вид площадки с отдельными сегментами маршрута в пределах площадки, приближение к площадке, удаление от площадки, группирование по функции, такой как прием, классификация, отправление и т.п. Такое устройство обеспечивает отображение всей площадки, которое интуитивно и легко понятно пользователю.

Запланированные действия на площадке включают те операции по обработке, которые планируются к выполнению на одном или более транспортных средствах в составах, когда они прибывают на площадку. Сюда входит прием транспортных средств на площадку, перемещение транспортных средств по площадке (включая техническое обслуживание, осмотр, чистку, погрузку/разгрузку и т.п.) и подготовку транспортного средства к отправлению с площадки, например, путем группировки транспортных средств в отправляемые составы (которые могут не быть теми же самыми составами, в которых транспортные средства прибыли на площадку). В визуальном отображении, представленном пользователю, запланированные действия могут отображаться горизонтально поверх сегментов маршрута как соединение начала и конца маршрута для деятельности, которая представлена. Это представляет перемещение транспортных средств по маршрутам в основном в потоке слева направо через площадку. Начало запланированной деятельности может быть представлено первым символом (например, черным ромбиком или другой пиктограммой), в то время как конечная точка может быть представлена другим, вторым символом (например, серым ромбиком меньшего размера или другой пиктограммой). Это представление обеспечивает пользователю единой ссылкой на всю площадку в логической последовательности перемещений транспортного средства.

Дополнительная информация может быть представлена пользователю с помощью визуально представленных запланированных действий, устройств, или инструментов на дисплейном устройстве. Действия могут группироваться по типу деятельности, и для просмотра пользователем может быть предусмотрен контейнер данных специально для запланированной деятельности. Пользователь может расширить и сузить каждую группу действий, а также конкретную деятельность, что позволяет пользователю просматривать только желательную информацию или запрашивать запланированную деятельность для получения дополнительной информации.

Все представление плана площадки может быть развернуто во времени, которое может отображаться вертикально или горизонтально. Это позволяет пользователю легко идентифицировать точные маршруты, ресурсы и транспортные средства, которые будут использоваться в любой данной точке в горизонте планирования. Запланированные действия отображаются соответствующими точками начала и конца на временной диаграмме, что, таким образом, позволяет пользователю визуализировать не только последовательность действий, но и продолжительность действий.

Чтобы помочь пользователю понять, где на площадке имеются ограничения планирования, маршрут, который заблокирован, может быть представлен отличающимся от других маршрутов, например путем нанесения красной линии (или другого графического выделения) поверх затронутого маршрута. Другой тип линии (например, синяя линия) может представлять маршрут, который все еще может использоваться, но его использование ограничено по сравнению с другими маршрутами (например, маршрут на техническом обслуживании, но туда может получить доступ ремонтная бригада).

Составы, которые прибывают на площадку и/или отправляются с площадки, могут быть выделены

черной полоской (или другим символом), при этом в пределах этой полоски или другого символа отображается идентифицирующая информация, уникальная для каждого состава. Прибывающие составы могут быть выделены линией, идущей к маршруту прибытия, который может быть представлением назначенного маршрута прибытия и начала входных действий. Составы, у которых нет назначенного маршрута прибытия, не могут быть изображены с соединительной линией, таким образом информируя пользователя, что такое назначение нужно сделать. Отправляющийся состав может быть выделен на основе запланированных времен отправления составов. Соединение маршрута наката, маршрута вытяжки и/или маршрута сортировки может помочь пользователю в определении деятельности по формированию состава. С учетом того, что все эти маршруты изображены относительно времени, пользователь может легко вычислить время, необходимое для формирования выходного маршрута, чтобы обеспечить запланированное время отправления состава.

На фиг. 1 схематично показана система 100 планирования площадки для транспортных средств согласно одному из вариантов выполнения настоящего изобретения. На фиг. 1 показаны различные типы данных/информации, которые могут быть на входе и/или на выходе системы 100 планирования площадки, а также другие системы или объекты, которые могут обеспечить подачу на указанный вход и/или прием с указанного выхода. Информация 102 о состоянии площадки и/или данные плана ("Состояние площадки и план" на фиг. 1) могут быть сообщены операторам площадки и/или другим пользователям (все вместе - операторы 106). Информация о состоянии площадки указывает состояние различных транспортных средств, прибывающих или запланированных к прибытию на площадку, например, где транспортные средства находятся в настоящее время, где ожидается (например, планируется) расположение транспортных средств, какие операции выполняются или запланированы к выполнению на транспортных средствах, какие ресурсы (например, оборудование, инструменты, персонал и т.п.) расходуются или используются для выполнения операций на транспортных средствах и т.п. Информация о состоянии площадки может быть получена системой 100 планирования площадки посредством обмена сообщениями (например, передачи сообщений между равноправными устройствами) с информационными системами управления, такими как системы управления общесистемными ресурсами транспортных средств (которые контролируют, какие транспортные средства находятся на площадке, и/или местоположение транспортных средств по мере их прибытия, передвижения по площадке и отправления с площадки), посредством прямого ввода данных операторами через пользовательский интерфейс.

Цели площадки, задачи и/или данные/информация 104 о состоянии ("Цели, Задачи, Состояние" на фиг. 1) могут быть переданы в информационные системы 108 управления, которые контролируют и/или отслеживают транспортные средства на площадке. Цели могут включать информацию о том, где транспортные средства должны быть расположены, когда эти транспортные средства отправляются с площадки для транспортных средств. Например, несколько транспортных средств, прибывших в рамках одного состава на площадку для транспортных средств, могут планироваться к отправлению с различными уходящими составами, формируемыми в разных местах. Цели сцепления транспортных средств могут указать, в какие составы назначено или запланировано включить различные транспортные средства, когда эти транспортные средства отправятся с площадки, и могут включать приемлемые дополнительные составы, в которых эти транспортные средства могут покинуть площадку, если назначенный или запланированный состав не имеется в наличии или транспортные средства не могут быть включены в назначенный или запланированный состав вследствие одного или более ограничений. Дополнительно или альтернативно, цель сцепления может указать время отправления транспортного средства с площадки. Если транспортное средство вошло в состав, который покидает площадку не позже, чем в заданное время отправления, цель сцепления достигнута.

Информация 104 о цели площадки может включать цели сцепления транспортного средства, которые могут включать заданные операции (например, задачи), которые должны быть выполнены на различных транспортных средствах, такие как очистка, ремонт, обслуживание, пополнение запаса топлива, разгрузка, загрузка и т.п., в то время, когда транспортные средства находятся на площадке. Система 100 планирования площадки может автоматически сформулировать планы площадки и сообщить планы площадки или их части операторам. Например, система 100 планирования площадки может послать весь план площадки одному или более оператору и/или может автоматически генерировать и посылать операторам наряды на работу, которые реализуют план площадки. Наряды на работу могут диктовать, когда и где оператор должен выполнить задачу, определяемую нарядом на работу, в отношении одного или более транспортных средств на площадке. В результате выполнения нарядов на работу план площадки по перемещению транспортных средств по площадке и с площадки реализуется.

У рабочих, приписанных к площадке, могут иметься устройства слежения, такие как содержащиеся в ручных устройствах, переносимых устройствах или рабочих станциях, которые позволяют следить за рабочими на площадке в пределах сортировочной станции. Таким образом, если задача должна быть выполнена на конкретном транспортном средстве, таком как вагон в пределах состава, система 100 планирования площадки может отслеживать местоположение того рабочего на площадке, который должен выполнить эту задачу (например, заправку топливом, стравливание воздуха для тормозов, ремонт, погрузка и т.д.), и время, когда рабочий находится на конкретном транспортном средстве. Система 100 планиро-

вания площадки может автоматически определить, была ли конкретная задача выполнена или нет, по тому, где находится рабочий в разное время. В качестве опции такой рабочий может вводить данные относительно задачи (задач) посредством переносного устройства. Затем система 100 планирования площадки может принять входные данные и/или информацию о снятии задачи и скорректировать или обновить план площадки, соответственно.

Данные по показателям производительности/информация 110 ("Ключевые показатели производительности" на фиг. 1) могут быть сообщены системой 100 планирования площадки заинтересованным лицам 112 ("Управленцы" на фиг. 1), таким как владельцы транспортных средств, составов, груза, перевозимого транспортными средствами, и т.п. Информация о показателях производительности может указывать, насколько эффективно (например, как быстро) транспортные средства запланированы на прибытие на площадку, перемещение по площадке и отправление с площадки для транспортных средств, как часто транспортные средства размещаются в правильные отправляемые составы и т.п. Система 100 планирования площадки контролирует информацию 102 о состоянии площадки и цели 104 сцепления транспортного средства 104 и может обеспечить всестороннюю тактическую картину на площадке рабочему персоналу 106 и заинтересованным лицам 112 в данном бизнесе. Административные данные/информация 114 ("Данные конфигурации и производительности на фиг. 1) могут быть сообщены системным администраторам 116, таким как те люди, которые управляют работой системы планирования площадки для транспортных средств. Административная информация может включать текущее состояние системы 100 планирования площадки, изменения системы 100 планирования площадки, и/или по меньшей мере часть информации о производительности. Система 100 планирования площадки может графически отображать продолжительность планируемых и фактических операций по обработке транспортных средств, также как состояние обработки, происходящей на различных маршрутах на площадке. Система 100 планирования площадки может уведомить пользователя о влиянии других перемещений транспортного средства и действий по обработке, которые воздействуют на поток (например, перемещение) одного или более других транспортных средств через площадку.

Система 100 планирования площадки может сформировать начальный план площадки или перемещений на основе принятых и/или введенных данных площадки, которые могут содержать информацию относительно ресурсов площадки, составов транспортных средств, прибывающих на площадку для транспортных средств, составов транспортных средств, планируемых к отправлению с площадки для транспортных средств, и/или т.п. Система 100 планирования площадки контролирует состояние площадки посредством принятой и/или считанной информации/данных с целью обновления плана площадки. Например, система 100 планирования площадки может обновить план площадки на основе принятых данных о перемещении (включая информацию о прибывающих и отправляемых составах), информации о деятельности, информации о состоянии площадки, информации о цели площадки, информации о производительности, административной информации и/или т.п. Очевидно, что начальный план площадки может не быть реализован вследствие различных задержек или исключения некоторых элементов обработки. Система 100 планирования площадки контролирует действия в пределах площадки и обновляет план площадки, реагируя на меняющиеся обстоятельства.

Система 100 планирования площадки может поддерживать два или более режима работы, такие как режим автоматического планирования и/или режим ручного планирования. В режиме автоматического планирования система 100 планирования площадки может использовать собранную информацию о состоянии площадки, например, для автоматического выполнения алгоритма планирования с целью генерации плана обработки на уровне площадки, который обеспечивает детализированное расписание, включая время и ресурсы, для перемещения и обработки каждого транспортного средства на площадке во время горизонта планирования. Например, план может включать планирование первичного потока железнодорожных вагонов через горку на площадке и отправление убывающих поездов. В режиме ручного планирования состояние площадки и цели площадки, задачи, и/или информация 104 о состоянии могут быть отображены авторизованному пользователю, который использует графический интерфейс к системе планирования площадки для построения плана обработки и перемещения одного или более транспортных средств, обрабатываемых на площадке.

Как только план площадки сгенерирован, операторы 106 могут работать по этому плану. Система 100 планирования площадки может автоматически генерировать наряды на работу для операторов и/или другие сообщения связи на уровне системы, чтобы обеспечить окончательную обработку перемещений транспортного средства согласно этому плану.

В качестве одного из примеров части плана для заданного железнодорожного вагона, план площадки может направить заданный железнодорожный вагон в прибывающем поезде, чтобы он был отцеплен от поезда на первом пути трассы в пределах первого временного периода, перемещен в первое заданное время в область разгрузки на втором пути, где груз будет выгружен, перемещен на третий путь для выполнения технического обслуживания железнодорожного вагона (например, очистки, осмотра и т.п.) в пределах второго временного периода, перемещен на четвертый путь для загрузки дополнительного груза в вагон во второе заданное время, и затем перемещен на пятый путь, где его подцепят к другому поезду для отправления с площадки в третье заданное время. Аналогичные планы площадки могут быть при-

менимы к операциям, которые будут выполнены на других вагонах. Комбинация нескольких или всех вагонов, обрабатываемых на площадке в установленный срок, может составлять план площадки.

Система 100 планирования площадки собирает рабочие данные площадки (например, "данные площадки") из различных мест в пределах площадки для транспортных средств. Рабочие данные площадки могут включать информацию о состоянии площадки, информацию о цели площадки, информацию о производительности, административную информацию и т.п. Система 100 планирования площадки обновляет план площадки на основе принятых рабочих данных. Система 100 планирования площадки может постоянно обновлять план площадки с формированием нового или обновленного плана площадки для перемещения транспортных средств с площадки по возможности быстро и эффективно. Система 100 планирования площадки может обновлять план площадки на основе многочисленных факторов, таких как перемещение транспортного средства, утечка воздуха из транспортных средств, состояние системы питания транспортного средства, инспекционные действия, ремонтные действия, состояние загрузки, наличие опасных материалов, наличие свободного пути и т.п.

На фиг. 2 схематично показана система 100 планирования площадки для транспортных средств согласно еще одному варианту выполнения настоящего изобретения. Система 100 планирования площадки может содержать несколько систем, которые выполняют различные операции. Системы, описанные здесь (как входящие в систему 100 планирования площадки, так и внешние по отношению к системе 100 планирования площадки), могут содержать или представлять аппаратные средства и ассоциированные с ними инструкции (например, программное обеспечение, хранящееся на материальном считываемом компьютере носителе данных, таком как компьютерный жесткий диск, твердотельная память, ROM (постоянное запоминающее устройство), RAM (оперативное запоминающее устройство) и т.п.), которые выполняют операции, описанные здесь. Аппаратные средства могут содержать электронные схемы, которые содержат одно или более логических устройств и/или связаны с ними, например с микропроцессорами, процессорами, контроллерами и т.п. Эти устройства могут быть стандартными устройствами, которые выполняют операции, описанные здесь, на основе инструкций, описанных выше. Дополнительно или альтернативно, для выполнения этих операций одно или более этих устройств может быть соединено проводами с логическими схемами. Две или более этих систем могут находиться на одной или более электронных схем и/или логических устройств. В одном или более вариантов выполнения настоящего изобретения системы, описанные здесь, можно рассматривать как содержащие или представляющие электронные процессорные схемы, такие как одна или более программируемых вентильных матриц (FPGA), проблемно-ориентированных интегральных схем (ASIC) или микропроцессоров. Системы могут выполнять один или более алгоритм для реализации функций, описанных здесь. Указанные один или более алгоритмов могут включать аспекты вариантов выполнения настоящего изобретения, раскрытых здесь, явно или неявно показанных в последовательности операций, в качестве шага или операции в рамках способа.

По меньшей мере в одном варианте выполнения настоящего изобретения система 100 планирования площадки может представлять собой или содержать систему на основе "всемирной паутины" (или другой сети), построенную на принципах сервис-ориентированной архитектуры (SOA) как несколько приложений на основе версий (EE) Java. За обеспечение отдельной грани полной системы планирования могут отвечать различные приложения. Функции приложений могут определяться интерфейсом языка определения веб-служб (WSDL), который обеспечивает взаимодействие с приложением. Путем разделения функций между множеством приложений или компонентов, можно разделить или отделить друг от друга сферы ответственности приложений (например, систем). Например, задача, которая находится за пределами ответственности одной системы, может быть передана в другую систему.

На фиг. 3 схематично показана площадка 300 для транспортных средств согласно одному из вариантов выполнения настоящего изобретения. На фиг. 2 и 3 система 100 планирования площадки может содержать контрольную систему 200, которая получает входную информацию, используемую системой 100 планирования площадки, для создания планов площадки и контроля состояния площадки и транспортных средств на площадке. Например, контрольная система 200 может принимать информацию 102 о состоянии площадки от операторов 106 (показаны на фиг. 1) с использованием рабочих станций 202 площадки, таких как компьютерные рабочие станции, планшетные компьютеры, мобильные телефоны и/или другие устройства. В общем случае рабочие станции 202 могут представлять собой вычислительные устройства, имеющие дисплейные устройства (например, компьютерные мониторы, сенсорные экраны, жидкокристаллические мониторы, проекторы и т.п.), которые визуальным образом представляют информацию пользователям рабочих станций 202. По меньшей мере часть информации 102 о состоянии площадки дополнительно или альтернативно может быть принята от одного или более датчиков 204 площадки, при этом эти измеренные данные или данные, полученные другим путем, отражают информацию о состоянии площадки. Датчики 204 могут содержать транспондеры, видеокамеры, следящие схемы и т.п., которые обнаруживают присутствие составов 302 (например, составы 302A, 302B, 302C, 302D, 302E) и/или транспортных средств 304 в одном или более мест на площадке 300 для транспортных средств и/или обнаруживают, какие операции выполняются на транспортных средствах. Хотя на фиг. 3 показано пять составов, и количество транспортных средств в них разное, количество и/или расположении соста-

вов и транспортных средств могут отличаться от показанных на фиг. 3.

Один из примеров такой входной информации включает цели сцепления транспортных средств. Цель сцепления транспортного средства представляет отправляемый состав транспортного средства, в который транспортное средство, идентифицированное заданной целью сцепления, должно быть включено, когда транспортное средство убывает с площадки 300 для транспортных средств. Например, когда первый состав прибывает на площадку, первый состав может содержать одно или более транспортных средств, которые планируются для различных мест назначения, когда эти транспортные средства покинут площадку 300. Для обеспечения того, что эти транспортные средства достигнут соответствующего места назначения, контрольная система 200 может проследить пути, с которых планируется отправить составы в различные места назначения (или на другие площадки для транспортных средств), и в какое место назначения должны отправиться различные транспортные средства из прибывающих составов. Может быть создан и/или модифицирован план площадки, обеспечивающий то, что транспортные средства будут включены в отправляемые составы, которые отправляются или планируются к отправлению в места назначения для различных транспортных средств. Например, план площадки может быть создан так, чтобы транспортные средства, включенные в отправляемый состав, ехали в то же самое место назначения или на другую площадку для транспортных средств.

По меньшей мере в одном варианте выполнения настоящего изобретения контрольная система 200 может принять альтернативные цели сцепления транспортного средства. Альтернативная цель сцепления транспортного средства может представлять один или более дополнительных выходящих составов транспортных средств, в которые может быть включено транспортное средство для того, чтобы убить с площадки для транспортных средств, если первичная цель сцепления транспортного средства недостижима. Например, система 100 планирования площадки может быть неспособна сгенерировать план площадки, чтобы разместить одно или более транспортных средств в отправляемых составах в рамках целей сцепления для этих транспортных средств. Альтернативные цели сцепления транспортного средства для этих транспортных средств могут использоваться для генерации такого плана площадки, чтобы транспортные средства были включены в альтернативные отправляемые составы.

Контрольная система 200 может получать цели сцепления транспортного средства (например, первичную и/или альтернативную) из сетевой системы 208 планирования. Сетевая система 208 планирования представляет собой систему, которая создает расписания для проезда составов через сеть маршрутов, которые связаны с площадкой 300 для транспортных средств и которые распланированы системой 100 планирования площадки. Сетевая система 208 планирования может создавать расписания для одновременного проезда нескольких составов по сети маршрутов. Расписания могут направлять составы для следования по заданным маршрутам из начального адреса до места назначения с проездом через одно или более промежуточных мест. Некоторые из этих расписаний могут направить по меньшей мере некоторые из составов на площадку, которая планируется системой планирования площадки. Расписания этих составов могут диктовать дополнительные места, в которые одно или более транспортных средств в составах должны попасть после отправления с площадки для транспортных средств, например, в конечное место назначения вагона или на другую площадку, на которую вагон должен приехать во время перемещения в конечное место назначения. Система 100 планирования площадки может получать эти расписания (или их части) от сетевой системы 208 планирования в качестве сетевой информации о планировании.

Сетевая информация о планировании (включая цели сцепления транспортного средства), полученная системой 100 планирования площадки, может описывать намеченный маршрут для различных транспортных средств из начального местоположения в место назначения, а также включать список площадок для транспортных средств, на которые должны попасть транспортные средства, и конкретные составы, в которые транспортные средства запланированы к сцеплению во время каждой части (например, этапа) перемещения транспортных средств к соответствующим местам назначения. Система 100 планирования площадки может использовать эту сетевую информацию о планировании для выявления целей сцепления транспортного средства, которые указывают отправляемые составы, в которые должны быть включены различные транспортные средства, когда эти транспортные средства покидают площадку. Система 100 планирования площадки может также использовать эту сетевую информацию о планировании для выявления альтернативных составов, в которые транспортные средства будут включены при убытии с площадки.

Система 100 планирования площадки может также содержать систему контроля пропускной способности 206, контролирующую ограничения на операции по обработке, которые выполняются на одном или более транспортных средствах в пределах площадки 300 для транспортных средств для перемещения транспортных средств на площадку 300 для транспортных средств, по площадке и с площадки. Система 206 контроля пропускной способности может принимать данные, представляющие ограничения на обработку, от одного или более операторов 106, датчиков 204 и/или из информационных систем 108 управления для отслеживания и/или обновления ограничений на обработку во времени. Планы площадки, которые генерируются системой 100 планирования площадки, могут быть обновлены, когда ограничения на обработку меняются или по существу меняются.

Например, система 206 контроля пропускной способности может отслеживать конфигурацию маршрута на площадке 300. Конфигурация маршрута включает разметку (например, расположение, ориентацию, разрешенные направления движения, пересечения и т.п.) маршрутов 306 (например, путей) в пределах площадки 300 для транспортных средств, по которым транспортные средства перемещаются и/или где они обрабатываются на площадке. Конфигурация маршрута может также включать емкость маршрутов на площадке 300, то есть размеры маршрутов (например, длины). Большие (например, более длинные) отрезки маршрутов 306 соответствуют большей емкости, т.е. способности маршрута принять транспортные средства, чем меньшие (например, более короткие) отрезки маршрутов 306. Эти емкости могут меняться со временем по мере изменения количества транспортных средств на площадке 300 (и на маршрутах 306), по мере того, как сегменты маршрутов становятся недоступными из-за обслуживания или ремонта, или же сегменты маршрутов становятся доступными после того, как ранее были недоступными, и т.п.

По меньшей мере в одном варианте выполнения настоящего изобретения система 100 планирования площадки может опознать одну или более возможностей для обслуживания пути в пределах одного или более простоев между запланированными действиями. Система 100 планирования площадки может резервировать для этих целей один или более ресурсов площадки, таких как пути, средства, оборудование и т.п. Например, система 100 планирования площадки может идентифицировать неиспользованные ресурсы в пределах площадки (такие как сегмент пути, незанятый персонал, незанятое оборудование и т.п.), и затем резервировать один или более этих ресурсов в плане площадки, который создается и обновляется. По меньшей мере в одном варианте выполнения настоящего изобретения один или более этих ресурсов может быть резервирован на случай аварии, поломки оборудования, незапланированного простоя пути, заболевания назначенного персонала и/или т.п.

В качестве другого примера обработки выявленных ограничений система контроля пропускной способности 206 может отслеживать все наличные транспортные средства на площадке 300 для транспортных средств. Наличные транспортные средства могут представлять собой местоположения различных (или всех) транспортных средств на площадке 300 для транспортных средств, намеченное (например, планируемое) местоположение и/или маршруты, которые транспортные средства должны занять и/или по которым они должны проехать, соответственно, на площадке 300 для транспортных средств, текущее и/или будущее (например, планируемое) состояние операций по обработке, выполняемых на различных транспортных средствах на площадке 300, и т.п.

Еще один пример обработки выявленных ограничений включает доступность ресурсов. Ресурсы на площадке 300 включают любой материальный элемент или человека на площадке 300, которые могут использоваться или вовлечены в перемещение или обработку транспортных средств. Эти ресурсы могут включать бригады на площадке, толкающие и вытягивающие маневровые локомотивы, топологию маршрута и т.п. Эти ресурсы могут быть ограничениями на плане площадки, необходимыми для оперативного выполнения плана.

Например, эти ресурсы могут включать операторов 106, которые выполняют операции по обработке транспортных средств (например, бригады на площадке, ремонтники и т.п.). Вследствие ограничений на продолжительность времени, когда или команды могут быть в состоянии работать, или когда им позволено работать, времени, необходимого, чтобы закончить различные операции по обработке, и времени, в которые транспортные средства запланированы или ожидаются к обработке в рамках различных операций, доступность этих операторов 106 может меняться со временем. Система контроля пропускной способности 206 может отслеживать увеличение или уменьшение доступности этих бригад на площадке. Ресурсы могут включать оборудование на площадке 300 для транспортных средств, которое используется для выполнения некоторых из операций по обработке. В рамках сортировочной станции один пример такого оборудования - это маневровый локомотив, используемый для перемещения вагонов по путям на площадке 300. Для выполнения различных операций на транспортных средствах могут также использоваться другие типы оборудования. Из-за фактического и/или планируемого использования оборудования и ограниченного объема оборудования на площадке доступность оборудования может меняться в течение дня и может отслеживаться системой 206 контроля пропускной способности.

Другой пример обработки выявленных ограничений включает обслуживание маршрута. В разное время различные сегменты маршрутов могут быть недоступны вследствие запланированного и/или незапланированного технического обслуживания или ремонта на сегментах маршрута. Система контроля пропускной способности 206 может контролировать, когда маршруты 306 доступны для приема транспортных средств вследствие запланированного и/или незапланированного технического обслуживания, чтобы помочь системе 100 планирования площадки в планировании использования транспортными средствами тех маршрутов 306, которые доступны, когда маршруты 306 доступны или планируются, чтобы быть доступными.

Еще один пример обработки ограничений включает временные требования для запланированных и/или планируемых операций по обработке. Система контроля пропускной способности 206 может контролировать, какие операции по обработке выполняются в различных местах на площадке для транспортных средств, когда эти операции по обработке планируются или когда ожидается окончание этих

операций по обработке, когда планируется начало других операций по обработке и т.п., чтобы отслеживать, когда эти операции по обработке доступны для других транспортных средств на площадке 300.

Контрольная система 200 и/или система 206 контроля пропускной способности могут получать информацию, описанную выше, через систему 209 связи. Система 209 связи может содержать электронную схему и другие аппаратные средства, которые передают сигналы с данными в сетевую систему 208 планирования, датчики 204 площадки и/или рабочие станции 202 площадки. Например, система 209 связи может содержать одну или более антенн 210 для беспроводной связи с сетевой системой 208 планирования, датчиками 204 и/или рабочими станциями 202. Дополнительно или альтернативно, система 209 связи может быть связана с проводящим трактом 212 связи, таким как один или более кабелей, шин, проводов, рельсов и т.п., через которые можно осуществлять обмен информацией с сетевой системой 208 планирования, датчиками 204 площадки и/или рабочими станциями 202 площадки. Как описано ниже, система 209 связи может посылать сигналы с данными в одну или более рабочих станций 202 площадки для визуального представления площадки 300 пользователям рабочих станций 202.

Система 100 планирования площадки может также содержать систему 214 генерации, которая планирует перемещения транспортных средств через площадку 300 и операции по обработке, которые будут выполнены на транспортных средствах, с формированием плана площадки. Как описано выше, план площадки - это расписание перемещения транспортных средств через различные места и/или вдоль различных маршрутов на площадке, а также расписание операций по обработке, которые будут выполнены на транспортных средствах в различных местах, когда транспортные средства перемещаются из прибывающего состава до отправляемого состава.

План площадки, который создан системой 214 генерации, обеспечивает детализированное расписание операций по обработке транспортных средств, а также определяет время, ресурсы и транспортные средства, на которых должна быть выполнена каждая операция. Как описано выше, система 214 генерации может принимать расписание прибывающих составов, например в последующие n часов, где n – настраиваемый временной отрезок. Для каждого прибывающего состава системе генерации можно дать список транспортных средств в прибывающем составе (например, в одном или более составе 302A, 302B, 302C) и/или порядок или другие местоположения, в которых транспортные средства находятся в прибывающем составе. Каждое транспортное средство может быть ассоциировано с блочным кодом и/или идентифицировано блочным кодом, который указывает назначение или следующую остановку для транспортного средства после того, как это транспортное средство отправится с площадки в отправляемом составе (например, одном или более составах 302D, 302E). Система 100 планирования площадки может получить отправляемый поезд, в который транспортное средство назначено сетевой системой планирования, и может получить список приемлемых альтернативных отправляемых составов, наряду с порядком, в котором этот блок может появиться в каждом отправляемом составе. Система 100 планирования площадки может использовать расписание отправляемых составов, расписание доступных ресурсов обработки (например, локомотивы, бригады и маршруты) и текущее состояние площадки 300 для транспортных средств для планирования последовательности действий, необходимых для обработки каждого прибывающего транспортного средства и подготовки транспортного средства к убытию в отправляемом составе транспортных средств, и при этом не допустить превышения емкости площадки 300 при перемещении и/или обработке транспортных средств.

По меньшей мере в одном варианте выполнения настоящего изобретения в отношении сортировочной станции 300 процесс планирования эффективного потока транспортных средств через площадку 300 для генерации плана площадки включает управление прибытием каждого прибывающего состава транспортных средств в соответствии с расписанием прибытия, полученным от сетевой системы планирования согласно емкости площадки, с целью приема прибывающих составов; назначение сегментов маршрута прибытия каждому прибывающему составу в соответствии с расписаниями прибытия и отправления и целями отправления составов согласно емкости площадки; планирование действий по стравливанию воздуха и техосмотру в различных местах на площадке; планирование последовательности транспортных средств для движения на сортировочную горку на площадке; назначение каждого транспортного средства сегменту маршрута классификации, где транспортные средства сортируют и/или группируют в блоках для длительных перемещений или операций на площадке; планирование последовательности транспортных средств для вытяжки из сегментов маршрута классификации в сегменты маршрута отправления, где группируют транспортные средства или блоки транспортных средств; назначение отправляемых транспортных средств сегментам маршрутов отправления, где эти транспортные средства собирают в отправляемые составы; планирование операций по инспекции отправляемых составов; и управление (например, планирование) отправлением отправляемых составов с площадки 300. Некоторые факторы, которые учитывает система 100 планирования площадки в вытягиваемом и отправляемом составе, включают требования регламента на блок отправляемого состава, емкость состава (например, какой вес может нести состав), направления отправления составов, правила компоновки, которые ограничивают размещение транспортных средств в составах, временную эффективность отправляемого состава (например, как часто транспортное средство убывает с площадки в запланированное время), доступность маршрута вытяжки и длина, блокируемая в маршрутах классификации, пока идет операция вытяжки, и т.п.

План площадки может простирается на регулируемый временной отрезок в будущем, который может называться горизонтом планирования. Горизонт планирования может модифицироваться оператором-человеком системы 100 планирования площадки. Уровень достоверности плана площадки может уменьшаться при распространении плана площадки дальше в будущее. Например, привязка транспортных средств к плану площадки может отклоняться со временем более значительно вследствие того, что предполагаемые ограничения на площадке меняются со временем, имеют место незапланированные изменения времени прибытия составов, незапланированное обслуживание на маршрутах в пределах площадки и т.п. Система 100 планирования площадки включает конфигурируемый горизонт планирования, который позволяет оператору-человеку регулировать, на сколько часов в будущее может быть распланирована последовательность действий. Горизонт планирования может быть получен циклическим вычислением на основе текущего времени системы.

Система 100 планирования площадки может создать план для согласования расписания ожидаемых блокировок маршрутов, таких как планируемые действия по техническому обслуживанию маршрута (при повреждении сегментов маршрута), включая ожидаемое время таких действий и ожидаемая продолжительность. План может модифицироваться с учетом внеплановых блокировок маршрута, например из-за не доехавших или ошибочно направленных транспортных средств, которые блокируют доступ к определенным классификационным маршрутам на площадке.

По меньшей мере в одном варианте выполнения настоящего изобретения система 214 генерации может автоматически планировать перемещения и операции по обработке транспортных средств так, чтобы доля транспортных средств, которые достигают соответствующих целей сцепления, увеличивалась, путем ручного планирования этих перемещений и операций согласно ограничениям на обработку, таким как прибытие вовремя прибывающих составов на площадку, доступности ресурсов обработки (например, доступности бригады на площадке, пути на площадке, системы управления сортировочной горкой и маневровых локомотивов), планирования действий по техническому обслуживанию маршрутов и/или оборудования на площадке и емкости площадки, задействованной для отправляемых составов. Например, при составлении плана площадки система 214 генерации может делать попытку различных комбинаций и порядка, в котором сегменты на площадке используются для перемещения различных транспортных средств, когда операции по обработке выполняют на различных транспортных средствах, когда транспортные средства перемещаются вдоль различных сегментов маршрута, когда выполняются операции по обработке и т.п., чтобы выявить одно или более расписаний этих действий, в результате которых по меньшей мере некоторые из транспортных средств достигают соответствующих целей сцепления (например, попадают в правильный отправляемый состав, который следует к месту назначения или в направлении следующего места назначения транспортного средства) без нарушения ограничений, контролируемых системой 206 контроля пропускной способности. Эти различные проверенные комбинации и порядки следования могут упоминаться как потенциальные расписания.

Система 214 генерации может не быть в состоянии выявить потенциальное расписание, в результате которого все транспортные средства достигнут соответствующих целей сцепления с учетом ограничений на обработку на площадке (которые контролируются системой 206 контроля пропускной способности). Однако система 214 генерации может быть в состоянии опознать несколько различных потенциальных расписаний, которые обеспечивают различные доли или другие количественные меры этих транспортных средств, достигающих соответствующих целей сцепления. Система 214 генерации может выбрать потенциальное расписание, имеющее наибольшую долю транспортных средств, достигающих соответствующих целей сцепления (или потенциальное расписание, имеющее большую долю этих транспортных средств, чем одно или более других расписаний, но не всех потенциальных расписаний), в качестве плана площадки, который будет использоваться. В качестве опции система 214 генерации может выбрать потенциальное расписание, которое уменьшает количество времени, которое транспортные средства находятся на площадке, для различных перемещений и операций по обработке относительно одного или более других потенциальных расписаний. Дополнительно или альтернативно, система генерации может выявить несколько потенциальных расписаний и представить эти потенциальные расписания оператору-человеку, например, на дисплейном устройстве компьютера. Затем оператор может вручную выбрать из этих изображенных потенциальных расписаний нужное потенциальное расписание. Потенциальное расписание, которое выбрано системой 214 генерации или оператором-человеком, может быть идентифицировано как план площадки. План площадки содержит последовательность операций по обработке транспортных средств и резервирование ресурсов, необходимых для выполнения этих операций.

На фиг. 4 схематично показана маршрутная сеть 301 согласно одному из вариантов выполнения настоящего изобретения. Как показано на фиг. 4, несколько различных площадок 300 могут быть связаны друг с другом маршрутами 303, которые находятся за пределами площадок 300.

Комбинация площадок 300 и маршрутов 303 формирует маршрутную сеть 301, по которой составы из транспортных средств 302 (как показано на фиг. 3) могут перемещаться в места назначения. Системы 100 планирования площадки для каждой из площадок 300 могут координировать планы площадки, генерируемые для соответствующих площадок сетевой системой 208 планирования (показанной на фиг. 2),

которая генерирует расписания для координирования перемещения составов по сети 301. Например, система 100 планирования площадки для одной или более площадок 300 может передать сообщение (например, через систему 209 связи), в котором указано время или временной диапазон, в который площадка 300 будет готова принять состав, и/или конкретный маршрут внутри площадки, который прибывающий состав должен использовать для въезда на площадку. Эта система 100 планирования площадки может передать сообщение, в котором указано время или временной диапазон, в который каждый отправляемый состав ожидается (например, планируется) к убытию с площадки, и/или конкретный сегмент на площадке, который отправляемый состав должен использовать при убытии с площадки. Эти сообщения могут быть переданы в сетевую систему 208 планирования и/или прямо составам так, чтобы перемещения за пределами площадок 300 можно было скоординировать с планами площадок.

Генерирование планов площадок для площадок 300 для транспортных средств может значительно повысить эффективность, с которой составы транспортных средств перемещаются по маршрутной сети. Например, предположим, что для отправляемого поезда, который планируется к отправлению с площадки для транспортных средств в запланированное время отправления по первому маршруту, встречный поезд, едущий вдоль первого маршрута, придется задержаться на запасном пути или задержать другим способом, пока первый поезд не уедет с площадки. Скорость встречного поезда, если его не задерживать $v_0 = d/T$, где d представляет собой длину сегмента в милях, а T - номинальное время проезда встречного поезда по этому сегменту. Если встречный поезд будет дополнительно задержан на площадке из-за отъезда убывающего поезда больше, чем запланировано, скорость встречного поезда может стать равной $v_1 = d/(T+\Delta)$, где Δ - количество времени, которое встречный поезд тратит на ожидание отъезда опаздывающего поезда с площадки. В результате отношение скорости встречного поезда без задержки к скорости, если имеется дополнительная задержка, равно $v_0/v_1 = (T+\Delta)/T$, и чистое увеличение средней скорости встречного поезда может быть Δ/T . Следовательно, долю поездов, которые задержаны поездами, опаздывающими с отправлением с площадки, можно оценить по текущему отклонению от времени отправления (по оценке того, на какое время Δ поезда задерживаются с отправлением с площадки относительно расписания) и времени проезда (T).

На фиг. 5 схематично показана рабочая станция 202 площадки согласно одному из вариантов выполнения настоящего изобретения. Рабочая станция 202 может содержать систему 400 связи, которая может быть аналогична системе 208 связи, показанной на фиг. 2. Например, система 400 связи может осуществлять беспроводную связь с системой 100 планирования площадки и/или сетевой системой 208 планирования с использованием антенны и ассоциированной электрической схемы 402, и/или может осуществлять связь с системой планирования площадки и/или сетевой системой планирования через один или более проводящих трактов 404 связи. Рабочая станция 202 может принимать расписания составов, прибывающих на площадку и/или отправляющихся с площадки, из сетевой системы 208 планирования и может принимать планы площадки из системы 100 планирования площадки. Система 400 связи может также принимать данные от одной или более других рабочих станций, датчиков 204 площадки и т.п.

Рабочая станция 202 может содержать следящую систему 406, которая контролирует текущее состояние площадки. Например, следящая система 406 может принимать, через систему 400 связи, данные от датчиков площадки, других рабочих станций и т.п., чтобы определить, где на площадке в настоящее время находятся различные транспортные средства, состояние операций по обработке, выполняемых на транспортных средствах в настоящее время, состояние сегментов маршрута (например, путей) на площадке (например, заблокированы ли сегменты маршрута, доступны ли для проезда, ремонтируются и т.п.).

Планирующая система 408 рабочей станции 202 принимает (через систему 400 связи) план площадки от системы 100 планирования площадки и обновляет план площадки. Планирующая система 408 получает план площадки и обновляет его, обеспечивая то, что пользователь рабочей станции 202 получает информацию о запланированных действиях в будущем для различных транспортных средств, отображенных на рабочей станции пользователю.

Система 410 ввода рабочей станции 202 принимает данные, введенные пользователем. Система 410 ввода может принимать входные данные через систему 400 связи. Дополнительно или альтернативно, система 410 ввода может содержать или представлять одно или более устройств ввода, которые используются пользователем рабочей станции для осуществления ввода, таких как электронная "мышь", стилус, сенсорный экран, микрофон и т.п. Система 410 ввода может принимать введенные данные от пользователя для изменения информации, которая отображается на рабочей станции 202.

Система 412 вывода рабочей станции 202 генерируют выходные сигналы, которые посылает в дисплейное устройство 414 для визуального представления пользователю. Система 412 вывода может принимать инструкции и данные из следящей системы 406, планирующей системы 408 и/или системы 410 ввода и командовать, чтобы дисплейное устройство 414 визуально представляло изображение площадки, как описано ниже. Дисплейное устройство 414 может содержать один или более электронных блоков, которые генерируют визуальное представление площадки для просмотра его пользователем. Несколько

примеров таких представлений описаны здесь, но не все варианты выполнения настоящего изобретения ограничены этими примерами.

На фиг. 6 иллюстрируется визуальное представление 500 площадки для транспортных средств, демонстрируемое на дисплейном устройстве 414 рабочей станции 202 согласно одному из вариантов выполнения настоящего изобретения. Дополнительно или альтернативно, визуальное представление 500 можно показать на дисплее системы 100 планирования площадки для транспортных средств. Визуальное представление 500 может включать временную шкалу 502, которая представляет различное время, такие как текущее и/или будущее время. Показанная временная шкала 502 идет в направлении убывания в перспективе фиг. 6, таким образом, что более раннее время показано наверху временной шкалы 502, а более позднее время показано ниже по временной шкале 502. Например, показанная временная шкала идет приблизительно от 11:30 до 19:00. В качестве опции временная шкала 502 может идти в вертикальном направлении вверх, в горизонтальном направлении или в другом направлении.

Различные маршруты на площадке могут быть представлены вертикальными линиями 504, идущими параллельно временной шкале 502. Эти линии 504 могут упоминаться как маршрутные линии и могут группироваться в различные типы маршрутов. Например, маршрутные линии для тех маршрутов, которые используются для приема прибывающих составов и/или расщепления транспортных средств в составах друг от друга, могут быть помещены ближе друг к другу (по сравнению с другими маршрутными линиями) в группе 506 приема. Линия 504A маршрута прибытия используется для указания, какие прибывающие составы приближаются к входу на площадку. Линия 504B маршрута сортировочной горки указывает, какие транспортные средства на площадке обрабатываются на сортировочной горке площадки для транспортных средств. Группа 510 классификации включает те маршруты, которые используются для сортировки транспортных средств, отцепленных от прибывающих составов, и сбора этих отцепленных транспортных средств в блоки для дальнейшей обработки на площадке. "Блок" транспортных средств содержит два или более транспортных средства, механически сцепленных друг с другом на площадке. В одном из аспектов блок транспортных средств может не содержать самодвижущегося транспортного средства, механически связанного с остальными несамодвижущимися транспортными средствами в блоке.

Линия 504C маршрута вытяжки указывает, какие транспортные средства или блоки транспортных средств находятся на маршруте вытяжки на площадке. Группа 512 пересылки содержит маршруты, которые используются для комбинации двух или более транспортных средств и/или блоков транспортных средств в отправляемые составы для отправления с площадки для транспортных средств. Линия 504D маршрута отправления указывает, какие транспортные средства, блоки транспортных средств и/или составы покидают площадку, например в отправляемом составе.

Одна или более частей 514, 516 с измененным состоянием маршрутной линии 504 может быть изображена по-другому, чем остаточные части тех же самых маршрутных линий, чтобы указать изменение в состоянии или доступности этой маршрутной линии во время соответствующего временного периода. Например, маршрутные линии могут идти в первом цвете и/или с использованием штриховой линии. Части с измененным состоянием маршрутных линий могут идти в другом, втором цвете, и/или с использованием сплошной линии, чтобы пользователь мог ясно видеть разницу между частями с измененным состоянием и остальными частями маршрутных линий. Части с измененным состоянием простираются от начального временного периода до конечного временного периода вдоль временной шкалы 502, указывая, когда меняется состояние соответствующего маршрута. Измененное состояние может указывать, что маршрут недоступен для проезда по нему транспортных средств, и/или ремонтируется, или подвергается другому техническому обслуживанию в соответствующий временной период. Например, часть 514 с измененным состоянием может идти в виде сплошной красной линии (или линии другого цвета и типа), указывая, что соответствующий маршрут не доступен для обработки транспортных средств приблизительно с 12:30 до 15:30. Эта часть с измененным состоянием может легко и четко уведомить пользователя, что маршрут не может использоваться в этот временной период. Часть 516 с измененным состоянием может идти в виде сплошной синей линии (или линии другого цвета и/или типа), указывая, что соответствующий маршрут ремонтируется или подвергается техническому обслуживанию приблизительно с 11:30 до 13:30. Эта часть с измененным состоянием может легко и четко уведомить пользователя о том, что, возможно, емкость маршрута для обработки транспортных средств в этот временной период ограничена.

Символы 518, 520 показаны на маршрутных линиях 504 для указания операций по обработке, которые выполняются или планируются к выполнению на блоках одного или более транспортных средств. В показанном примере символ 518 - это символ начала, который указывает, когда и где начинается операция по обработке, а другой символ 520 - это символ назначения, который указывает, когда эта же операция по обработке заканчивается. Отображение символа начала на маршрутной линии может уведомить пользователя, что операция по обработке начинается на маршруте, представленном этой маршрутной линией, в момент времени, обозначенный на временной шкале 502.

На фиг. 7 показана часть визуальной презентации 500 площадки для транспортных средств, отображаемого на дисплейном устройстве 414 рабочей станции 202 площадки согласно одному из вариантов

выполнения настоящего изобретения. Дополнительно или альтернативно, визуальную презентацию 500 можно показать на дисплее системы 100 планирования площадки для транспортных средств. На фиг. 6 и 7 рабочая станция 202 может отобразить линию 600А обработки, которая соединяет символ 518 начала с символом 520 назначения для операции по обработке (например, перемещения транспортного средства из первого сегмента маршрута до другого, второго сегмента маршрута на площадке, погрузки/разгрузки, выполнения обслуживания транспортного средства, прокачки тормозов транспортного средства и т.п.). Например, линия 600А обработки может быть горизонтальной или другой линией, которая пересекает одну или более маршрутных линий 504.

Линия 600А обработки соединяет символ 518 начала на маршрутной линии 504, ассоциированный с маршрутом "RT01", с символом 520 назначения на маршрутной линии, ассоциированным с маршрутом через сортировочную горку на площадке. Это указывает, что операция по обработке, представленная пересекающейся линией обработки, включает перемещение транспортного средства или блоков транспортных средств, представленных символами начала и назначения, от маршрута RT01 к горке на площадке. Линия 600В обработки соединяет один символ начала с четырьмя символами 520А, 520В, 520С, 520D назначения, что может указывать, что блок транспортных средств, представленный символом начала этой линии обработки, перемещается по различным маршрутам, обозначенным различными символами назначения. Например, операция по обработке, представленная линией 600В, может включать перемещение одного подмножества транспортных средств в блоке транспортных средств, представленных символом начала, по маршруту СТ02 (который представлен символом 520А назначения), другое подмножество этих транспортных средств может быть перемещено по маршруту СТ20 (который представлен символом 520В назначения), и так далее.

Может отображаться линия 602 временных меток, чтобы представить, когда начнется и/или сколько времени, как ожидается, займет операция по обработке, и/или когда завершится (например, по плану), или когда завершилась и/или сколько времени фактически длилась операция по обработке. Линия 602 временных меток может быть изображена соединенной с линией 600А и/или 600В обработки, чтобы пользователь мог ясно видеть, когда и сколько времени займет операция по обработке, представленная комбинированной линией 600А и 600В обработки. Длина, на которую линия 602 временных меток распространяется вперед (например, параллельно) по временной шкале 502, представляет отрезок времени, который равен ожидаемому времени завершения операции. Например, линия временных меток, показанная на фиг. 7, указывает, что перемещение блока транспортных средств из маршрута RT01 на маршрут с горкой планируется на время приблизительно с 15:35 до 16:05 и должно занять приблизительно тридцать минут.

Символы 522 прибытия представляют прибывающие составы, которые запланированы к прибытию на площадку, а символы 524 отправления представляют отправляемые составы, запланированные к отправлению с площадки. Символы 522 и 524 прибытия и отправления могут содержать текстовые символы (например, белый текст на черном прямоугольнике или другие знаки), которые идентифицируют состав для пользователя. Символы прибытия визуально выделены как связанные с линией 504А маршрута прибытия в местах вдоль временной шкалы 502 и указывают, когда планируется прибытие на площадку прибывающих составов. Точно так же, символы отправления визуально выделены как связанные с линией 504D маршрута отправления в местах вдоль временной шкалы 502, которые представляют, когда планируется убытие с площадки отправляемых составов.

На фиг. 8 показано визуальное представление 500 площадки для транспортных средств согласно еще одному варианту выполнения настоящего изобретения. Визуальное представление 500 можно показать на визуальном дисплее системы 100 планирования площадки для транспортных средств и/или рабочей станции 200. По меньшей мере в одном варианте выполнения настоящего изобретения пользователь может получить дополнительную информацию относительно того, какие транспортные средства и/или блоки транспортных средств обрабатываются, согласно различным линиям 600 обработки, выбирая один или более символов 518 начала и/или символов 520 назначения. Например, пользователь может "щелкнуть" по символам с использованием устройства ввода рабочей станции, пользователь может переместить управляемую пользователем пиктограмму 700 (например, наконечник стрелки, песочные часы или другой символ) на дисплейном устройстве на тот символ, для которого пользователь хочет увидеть больше информации, и т.п. Система вывода рабочей станции может тогда отобразить идентифицирующие метки 702. Идентифицирующие метки 702 могут содержать алфавитно-цифровой текст, позволяющий идентифицировать транспортные средства и/или блоки транспортных средств, которые представлены выбранным символом. В рассматриваемом примере пользователь выбрал символ начала, который представляет блоки транспортных средств, идентифицированные как GPGTOML и PRINCML. Пользователь может выбрать символ, чтобы определить, какие транспортные средства или блоки транспортных средств обрабатываются во время операции, представленной линией обработки, которая связана с выбранным символом.

Возвратимся к фиг. 6. Визуальное представление 500 может дополнительно отображать окна 526, 528, 530 состояния, которые могут давать пользователю информацию о текущем состоянии различных ресурсов и/или инвентаря на площадке. Например, в окно 526 состояния выводится список планируемого времени прибытия и состояние (например, опоздание, досрочное прибытие и т.п.) прибывающих соста-

вов. В окне 528 состояния отображается текущее состояние блоков транспортных средств, которые находятся на одном или более выбранных маршрутов, например на горке на площадке. В окне 530 состояния отображается текущее состояние блоков транспортных средств, которые находятся на другом выбранном маршруте, таком как маршрут вытяжки на площадке.

На фиг. 9 показано визуальное представление 800 площадки для транспортных средств, отображаемое пользователю на дисплейном устройстве рабочей станции 202 согласно еще одному варианту выполнения настоящего изобретения. Дополнительно или альтернативно, визуальное представление 800 можно показать на дисплее системы 100 планирования площадки для транспортных средств. Визуальное представление 800 включает несколько окон 802, 804, 806, 808, 810 состояния. Окно 802 состояния прибытия обеспечивает текущее состояние прибывающих составов. Например, окно 802 состояния прибытия может отображать прибывающие составы с уникальным идентификатором (например, "TrainID"), предполагаемое или планируемое время прибытия на площадку (например, "ETA"), размер состава (например, с точки зрения длины транспортного средства или вагона, или "Длина") и/или состояние состава (например, "Вовремя", "Опаздывает", "С опережением" и т.п.). Окно 804 состояния отправления обеспечивает текущее состояние отправляемых составов. Например, окно 804 состояния отправления может отображать отправляемые составы с уникальным идентификатором (например, "TrainID"), предполагаемое или планируемое время отправления с площадки и/или состояние состава (например, "Вовремя", "Опаздывает", "С опережением" и т.п.).

Окно 806 состояния приема может отображать использование маршрутов на площадке, которые включены в группу 506 приема (показанную на фиг. 6). Окно 806 состояния приема может отображать различные маршруты, включенные в группу приема, а также количество (например, длину) маршрутов, которые в настоящее время заняты одним или более блоков транспортных средств. Окно 806 состояния приема может указывать, имеются ли один или более этих маршрутов в наличии, например, когда маршруты находятся на ремонте.

Окно 808 пересылки может отображать использование тех маршрутов на площадке, которые включены в группу 512 пересылки (показана на фиг. 6). Окно 808 состояния пересылки может отображать различные маршруты, включенные в группу пересылки, а также количество (например, длину) маршрутов, которые в настоящее время заняты одним или более блоков транспортных средств. Окно 808 состояния пересылки может указывать, имеются ли один или более этих маршрутов в наличии, например, когда маршруты находятся на ремонте.

Окно 810 состояния классификации может отображать использование на площадке маршрутов, которые включены в группу 510 классификации (показана на фиг. 6). Окно 810 состояния классификации может отображать различные маршруты, включенные в группу классификации, а также количество (например, длину) маршрутов, которые в настоящее время заняты одним или более блоков транспортных средств. Окно 810 состояния классификации может указывать, имеются ли один или более этих маршрутов в наличии, например, когда маршруты находятся на ремонте. Например, окно 810 состояния может содержать график 811, например, гистограмму, в которой имеются незакрашенные области 813 (например, свободные области), которые представляют пустую, свободную трассу, и заштрихованные области 815 (например, занятые области), которые представляют тот маршрут, который занят или используется. Кроме того, график 811 может представлять текущую емкость маршрута.

Визуальное представление 800 может также включать различные другие типы информации, используемой для целей планирования. Например, визуальное представление 800 может также включать окно погоды, которое может отображать информацию о текущей и будущей погоде. Система планирования площадки может использовать информацию о погоде, например, для формулировки и/или обновления плана площадки.

На фиг. 10 показана последовательность операций для способа управления или планирования площадки для транспортных средств согласно одному из вариантов выполнения настоящего изобретения. Способ начинается на шаге 100, на котором данные площадки принимают от одной или более рабочих станций и/или одного или более датчиков в пределах площадки для транспортных средств. Например, система планирования площадки или процессор (процессоры) могут принимать данные площадки.

На шаге 1002 на основе принятых данных площадки формируют начальный план площадки. Затем, на шаге 1004, данные площадки контролируют со временем. На шаге 1006 определяют, изменились ли данные площадки относительно начального плана площадки. Таким образом, определяют, является ли начальный план площадки все еще применимым с учетом контролируемых данных площадки. Если данные площадки не меняются относительно начального плана площадки, способ продолжается на шаге 1008, в котором перемещение, операции и т.п. на площадке для транспортных средств продолжают согласно начальному плану площадки. Затем процесс возвращается на шаг 1004.

Если же, однако, данные площадки меняются относительно начального плана площадки, способ продолжается на шаге 1010, на котором начальный план площадки обновляют с формированием обновленного плана площадки на основе изменившихся данных площадки. Затем способ возвращается на шаг 1000.

Некоторые варианты выполнения настоящего изобретения относятся к системе и способам накоп-

ления, управления и отображения состояния площадки и последовательности и синхронизации действий по обработке вагонов на площадке для транспортных средств, такой как сортировочная станция. Варианты выполнения настоящего изобретения относятся к системам и способам для управления и назначения ресурсов для запланированных действий. Например, система планирования площадки может выявлять и разрешать конфликты при назначении ресурса. Система планирования площадки может устранять задержки, ассоциированные с конфликтами из-за ресурсов (такими как использование маршрутов, использование транспортных средств и/или т.п.). Система планирования площадки может генерировать, обновлять и/или управлять целями сцепления, устраняя конфликты из-за ресурсов и задержек.

Некоторые варианты выполнения настоящего изобретения относятся к системам и способам для отображения и отслеживания состояния работы, прогресса в работе и ожидаемых времен завершения запланированных действий по обработке вагонов.

Некоторые варианты выполнения настоящего изобретения предлагают системы и способы для отображения степени или количества занятости/незанятости различных маршрутов на сортировочной станции. Например, система планирования площадки может определить и отобразить инвентарь площадки для транспортных средств. Системы и способы могут отобразить разделение между группами одинаковых транспортных средств или категориями транспортных средств на конкретном пути или маршруте.

Система планирования площадки может визуально отображать различную информацию для пользователя, например опаздывающие с прибытием транспортные средства, операции, которые отстают от расписания, состояние тревоги, и/или транспортные средства, которые запланированы так, что покидают площадку с отставанием от расписания не так, как другой вагон (вагоны). Пути в различных областях сортировочной станции могут быть отображены в различных местах на дисплейном устройстве.

Система планирования площадки может, например, принять данные, введенные оператором, чтобы выбрать прибывающее транспортное средство (такое как поезд, вагон или отправляемый поезд), и изменить отображение транспортных средств, ассоциированных и/или запланированных. Система планирования площадки может принять введенные данные, выбирающие группу транспортных средств, и отобразить дополнительную информацию для этих транспортных средств, например длину, вес, класс/категорию и т.п.

Система планирования площадки может отображать на дисплейном устройстве различные типы информации, как показано на фиг. 6-9. Например, может быть определена и отображена информация относительно классов транспортных средств, времени сбора бригады, предельных размеров, занятости пути, занятости транспортного средства и т.п. Может быть определено и показано запланированное перемещение транспортных средств через один или более путей сортировочной станции, в отправляемые поезда и с площадки. Как показано на фиг. 6-9, время может быть отображено вдоль первой оси/направления, идентификаторы различных путей могут быть изображены вдоль второй оси/направления, пиктограммы вагонов могут быть изображены для вагонов в местах, показывающих, когда вагоны выходят на пути и уходят с путей, символы занятости могут быть изображены вдоль первой оси, соединяя пиктограммы вагонов и представляя, вагоны какой длины находятся на ассоциированных путях, и т.п. Кроме того, символы перемещения могут быть изображены вдоль второй оси, соединяя пиктограммы вагонов на различных путях и представляя перемещение вагонов между различными путями.

Система и способ планирования площадки могут также принимать входные данные от оператора, который выбирает прибывающий или отправляемый поезд/вагон и выделяет пиктограммы и символы, например, представляющие вагоны в этом же поезде. Пиктограммы прибывающих поездов могут представлять, когда прибывают прибывающие поезда, а символы отправляемых поездов показывают, когда отправляемые поезда уезжают.

Система и способ планирования площадки могут также принимать входные данные от оператора, чтобы блокировать выбранные сегменты трассы в течение некоторого времени, отображать символ блокировки вдоль первой оси, при этом размер/длина представляют, сколько времени сегмент будет заблокирован, и т.п. Система и способ планирования площадки могут затем определить, как заблокированная область (области) воздействуют на обработку транспортных средств, и модифицировать план сортировочной станции соответственно.

Некоторые варианты выполнения настоящего изобретения относятся к способу, который может включать контроль приема железнодорожных вагонов на сортировочную станцию из прибывающих поездов и контроль фактической обработки железнодорожных вагонов на сортировочной станции согласно плану перемещения. План перемещения может включать запланированную обработку железнодорожных вагонов одним или более ресурсом сортировочной станции. Запланированная обработка может диктовать отцепление от прибывающего поезда, перемещение вагонов на различные пути обработки на сортировочной станции, выполнение задач на вагонах с подготовкой вагонов к отправлению из сортировочной станции на одном или более отправляемых поездов и группировку вагонов в один или более отправляемых поездов. Способ может также включать определение конфликтов между фактической обработкой вагонов и планируемой обработкой вагонов, автоматическое разрешение конфликтов между фактической обработкой и планируемой обработкой вагонов путем модификации плана перемещения, и автоматическую посылку командных сигналов в один или более ресурсов для уведомления одного или более

ресурсов об изменении плана перемещения.

Некоторые варианты выполнения настоящего изобретения относятся к системе и способу планирования площадки, которые дополняют эксплуатационный персонал площадки для транспортных средств, оказывая аналитическую поддержку и производя планы перемещения (например, расписания) в пределах площадки для транспортных средств. Объединяясь с существующими железнодорожными информационными системами, датчиками площадки и другими механизмами ввода данных, система и способ планирования площадки позволяют вовремя узнать о состоянии всей площадки в любой точке. Система и способ планирования площадки создают запланированную последовательность действий на площадке, которые будут выполнены при приеме транспортных средств на площадку, обработке транспортных средств в пределах площадки и сцеплении транспортных средств в отправляемые составы, убывающие с площадки. Выполнение плана площадки повышает эффективность по отношению ко всем операциям на площадке, уменьшает время простоя транспортных средств, повышает упорядоченность и/или увеличивает точность отправления с площадки по сравнению с ручным составлением плана площадки и/или выполнением плана площадки без контроля состояния площадки и/или без учета ограничений на площадке.

По меньшей мере в одном варианте выполнения настоящего изобретения система и способ планирования площадки предназначены для накопления, управления и отображения состояния площадки, последовательности и расчета действий по обработке транспортных средств. Система и способ планирования площадки могут управлять и назначать ресурсы для запланированных действий с целью перемещения транспортных средств на площадку, через площадку и с площадки для транспортных средств. Система и способ планирования площадки визуализируют и разрешают конфликты при назначении ресурсов с целью выполнения запланированных действий. Соответствующие задержки, ассоциированные с конфликтами ресурсов, могут быть визуализированы и разрешены. Система и способ могут визуализировать и разрешать конфликты целей сцепления транспортных средств, вытекающие из конфликтов ресурсов и возникающих задержек. Оперативный план площадки может быть создан для переменных временных периодов в будущем, таких как по меньшей мере две рабочие смены или больше (шестнадцать часов или больше). Система и способ могут визуально представить зависимости между запланированными действиями с транспортными средствами и/или последовательностями запланированных действий для просмотра их оператором-человеком, например последовательность прибывающего состава, последовательность операций на сортировочной горке, последовательность вытяжки (например, формирование поездов), последовательность отправления составов, назначение маршрута и запланированные последовательные места нахождения транспортного средства на площадке (например, маршрут приема, маршрут классификации и/или маршрут отправления с площадки), въезд на площадку и/или выезд с площадки составов транспортных средств и т.п.

Система и способ могут скоординировать въезд на площадку и/или выезд с площадки составов транспортных средств с последовательностью дорожных операций на линии, таких как перемещения составов транспортных средств за пределами площадки для транспортных средств. Система и способ могут координировать въезд на площадку и/или выезд с площадки составов транспортных средств с маршрутами, ведущими на площадку, и/или маршрутами, ведущими с площадки к линейному пути и/или от линейного пути, который расположен за пределами площадки. Выбор времени въезда на площадку и/или выезда с площадки составов транспортных средств может быть скоординирован с перемещениями транспортных средств на площадке, например, чтобы обеспечить целевое время отправления транспортных средств в составах согласно самому раннему времени прибытия составов на площадку, и т.п.

По меньшей мере в одном варианте выполнения настоящего изобретения система и способ планирования площадки могут визуализировать и отслеживать состояние работы, прогресс и ожидаемое время завершения запланированных действий по обработке транспортных средств на площадке для транспортных средств. Система и способ могут визуализировать и управлять запланированными исключениями в оперативном плане площадки, такими как пропущенное сцепление для транспортного средства, раннее и/или позднее прибытие и/или убытие составов, недостаток ресурсов для окончания одной или более операций по обработке транспортного средства (например, недостаточная мощность дорог, недостаточная бригада и/или недостаточное количество маневровых локомотивов) и т.п.

По меньшей мере в одном варианте выполнения настоящего изобретения система или способ планирования площадки могут выполнить следующие операции: прием данных прибытия для одного или более прибывающих составов транспортных средств, которые планируются к прибытию на площадку для транспортных средств, контроль обработки ограничений площадки для транспортных средств при обработке транспортных средств из одного или более прибывающих составов транспортных средств, составов, идущих через площадку для транспортных средств и с площадки для транспортных средств, и автоматическую генерацию плана площадки, который содержит одну или более запланированных последовательностей операций по обработке транспортных средств для обработки транспортных средств из одного или более прибывающих составов транспортных средств, идущих через площадку для транспортных средств и с площадки для транспортных средств. Данные прибытия могут включать цели сцепления для соответствующих транспортных средств в одном или более прибывающих составах транспортных средств. Цели сцепления могут представлять по меньшей мере один из отправляемых составов

транспортных средств, в которые должны быть включены соответствующие транспортные средства, когда отправляемые составы транспортных средства покинут площадку для транспортных средств. Данные прибытия могут содержать операции по обработке, которые будут выполнены на транспортных средствах на площадке для транспортных средств.

Некоторые варианты выполнения настоящего изобретения относятся к способу, который может включать визуальное отображение на дисплейном устройстве запланированных операций по обработке для множества различных транспортных средств на площадке для транспортных средств. Запланированные операции по обработке, используемые для приема прибывающих составов, которые содержат транспортные средства, на площадку для транспортных средств, обрабатывают транспортные средства, идущие через площадку для транспортных средств, и собирают транспортные средства в отправляемые составы для отправления с площадки для транспортных средств. Запланированные операции по обработке отображают так, чтобы пользователь дисплейного устройства мог рассмотреть запланированные местоположения транспортных средств на площадке для транспортных средств, запланированные перемещения транспортных средств на площадке для транспортных средств, доступность различных маршрутов на площадке для транспортных средств для выполнения операций по обработке и/или время, в которое должны произойти запланированные операции по обработке.

По меньшей мере в одном варианте выполнения настоящего изобретения система содержит рабочую станцию площадки, предназначенную для визуального отображения на дисплейном устройстве запланированных операций по обработке для множества различных транспортных средств на площадке для транспортных средств, при этом запланированные операции по обработке используются для приема прибывающих составов, которые содержат транспортные средства, на площадку для транспортных средств, обработки транспортных средств на площадке для транспортных средств и сбора транспортных средств в отправляемые составы для их отправления с площадки для транспортных средств. Запланированные операции по обработке отображают так, чтобы пользователь дисплейного устройства мог рассмотреть запланированные местоположения транспортных средств на площадке для транспортных средств, запланированные перемещения транспортных средств на площадке для транспортных средств, доступность различных маршрутов на площадке для транспортных средств для выполнения операций по обработке и/или время, в которое должны произойти запланированные операции по обработке.

По меньшей мере в одном варианте выполнения настоящего изобретения запланированные операции по обработке отображают на дисплейном устройстве так, чтобы одновременно отображались два или более из планируемых мест расположения транспортных средств на площадке для транспортных средств, запланированных перемещений транспортных средств на площадке для транспортных средств, доступности различных маршрутов на площадке для транспортных средств для выполнения операций по обработке или время, в которое должны произойти запланированные операции по обработке.

По меньшей мере в одном варианте выполнения настоящего изобретения различные маршруты на площадке для транспортных средств отображают линиями, объединенными в группы согласно заданному использованию маршрутов.

По меньшей мере в одном варианте выполнения настоящего изобретения различные маршруты на площадке для транспортных средств изображают маршрутными линиями, ориентированными параллельно временной шкале, отображаемой на дисплейном устройстве. Временная шкала представляет различные запланированные значения времени на дисплейном устройстве.

По меньшей мере в одном варианте выполнения настоящего изобретения запланированные операции по обработке отображают на дисплейном устройстве линиями обработки, которые пересекаются с одной или более маршрутных линий для указания первичного маршрута, на котором начинается операция по обработке для блока из одного или более транспортных средств, и указания маршрута назначения, на котором эта операция по обработке заканчивается для того же блока из одного или более транспортных средств.

По меньшей мере в одном варианте выполнения настоящего изобретения запланированные операции по обработке изображают на дисплейном устройстве с линией временных меток, ориентированной параллельно временной шкале. Линии временных меток имеют длину, которая идет вдоль временной шкалы и представляет по меньшей мере одно или более запланированных значений времени, в которые должны произойти запланированные операции по обработке, или планируемые продолжительности запланированных операций по обработке.

По меньшей мере в одном варианте выполнения настоящего изобретения запланированные операции по обработке отображают на дисплейном устройстве по меньшей мере одним из символов начала или символов назначения. Символы начала отображаются на маршрутных линиях, ассоциированных с маршрутами, на которых планируется начало соответствующих запланированных операций по обработке. Символы назначения отображаются на маршрутных линиях, ассоциированных с маршрутами, на которых должны закончиться соответствующие запланированные операции по обработке.

Как отмечено выше, варианты выполнения настоящего изобретения относятся к системам, которые содержат систему планирования площадки для транспортных средств, предназначенную для формирования начального плана площадки на основе принятых данных площадки, при этом начальный план пло-

щадки обновляется с формированием обновленного плана площадки на основе меняющихся со временем данных площадки. Система может дополнительно управлять транспортными средствами на площадке для транспортных средств на основе начального плана площадки и обновленного плана площадки. Например, перемещением транспортных средств на площадке для транспортных средств можно автоматически управлять на основе начального плана площадки и обновленного плана площадки. Автоматическое управление может включать передачу начального плана площадки и обновленного плана площадки в транспортные средства, которые в ответ перемещаются согласно начальному плану площадки и обновленному плану площадки. Автоматическое управление может также включать автоматическое управление коммутаторами (или другими машинами) на площадке для направления транспортных средств по конкретным маршрутам, в конкретные места и т.д., когда транспортные средства перемещаются через площадку с помощью собственного двигателя или под действием силы тяжести/с горки. В другом примере перемещением транспортных средств на площадке для транспортных средств можно управлять вручную на основе начального плана площадки и обновленного плана площадки.

Очевидно, что приведенное выше описание является иллюстративным, а не ограничивающим. Например, вышеописанные варианты выполнения настоящего изобретения (и/или его аспекты) могут использоваться в комбинации друг с другом. Кроме того, могут быть сделаны многочисленные модификации, чтобы приспособить конкретную ситуацию или материал к предмету изобретения без отхода от объема изобретения.

Хотя предполагается, что размеры и типы материалов, описанных здесь, определяют параметры предмета изобретения, они ни в коем случае не ограничивают объем изобретения и даны только в качестве примера вариантов выполнения настоящего изобретения. Специалистам в данной области техники после рассмотрения вышеуказанного описания будут очевидны другие многочисленные варианты выполнения настоящего изобретения. Поэтому объем изобретения определяется пунктами формулы изобретения наряду со всеми эквивалентами таких пунктов. В пунктах формулы изобретения термины "включает" и "в котором" используются в качестве эквивалентов соответствующих терминов "содержит" и "при этом". Кроме того, в последующих пунктах термины "первый", "второй", "третий" и т.д. используются просто в качестве меток и не предполагают численных требований к объектам. Кроме того, ограничения в последующих пунктах не написаны в формате "средство плюс функции" и не должны интерпретироваться на основе документа 35 Кодекса США §112 (f), если только в таких пунктах с ограничениями явно не используется фраза "средство для", сопровождаемая формулировкой функции без дополнительной структуры.

В настоящем описании использованы примеры для раскрытия нескольких вариантов выполнения настоящего изобретения, чтобы позволить специалисту в данной области техники использовать на практике варианты выполнения настоящего изобретения, включая создание и использование любых устройств или систем и выполнение любых объединенных способов. Объем изобретения определен пунктами формулы изобретения и может включать другие примеры, которые очевидны специалистам в данной области техники. Предполагается, что такие другие примеры находятся в рамках пунктов формулы изобретения, если у них имеются конструктивные элементы, которые не отличаются от буквального языка пунктов, или если они включают эквивалентные конструктивные элементы с несущественными отличиями от буквального языка пунктов формулы изобретения.

Предыдущее описание некоторых вариантов выполнения настоящего изобретения будет более понятно в сочетании с сопровождающими чертежами. Хотя чертежи показывают функциональные блоки для различных вариантов выполнения настоящего изобретения, функциональные блоки не обязательно имеют такое же разделение в аппаратных средствах. Таким образом, например, один или более функциональных блоков (например, процессоры или память) могут быть реализованы в единственной части аппаратных средств (например, процессор сигналов общего назначения, микроконтроллер, память произвольного доступа, жесткий диск и т.п.). Точно так же, программы могут быть автономными программами, могут быть инкорпорированы как подпрограммы в операционной системе, могут быть функциями в инсталлированном пакете программ и т.п. Различные варианты выполнения настоящего изобретения не ограничены компоновкой и средствами, показанными в чертежах.

В контексте настоящего описания, элемент или шаг, указанный в единственном числе, не должен рассматриваться как исключающий множественное число указанных элементов или шагов, если такое исключение не сформулировано явно. Кроме того, ссылки на "один вариант выполнения настоящего изобретения" не предполагают, что исключается существование дополнительных вариантов выполнения изобретения, которые также содержат указанные признаки. Кроме того, если явно не сказано обратное, варианты выполнения настоящего изобретения "содержащие", "включающие" или "имеющие" элемент или множества элементов, обладающих особым признаком, могут дополнительно содержать такие элементы, не обладающие этим признаком.

Термин "маршрут" использован для обозначения пути или последовательности путей на сортировочной станции, но не должен рассматриваться в этой интерпретации в других приложениях, где маршрут может интерпретироваться как дорожное полотно или последовательность аналогичных путей.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Система для управления площадкой для транспортных средств, включающая: множество рабочих станций и множество датчиков, расположенных в пределах площадки для транспортных средств, и систему планирования площадки для транспортных средств, содержащую один или более процессоров для приема данных площадки от множества рабочих станций и множества датчиков, расположенных в пределах площадки для транспортных средств, при этом данные площадки содержат информацию относительно перемещения транспортных средств и относительно ресурсов площадки для транспортных средств, а упомянутые один или более процессоров системы планирования площадки для транспортных средств выполнены с возможностью формирования начального плана площадки на основе данных площадки, контроля данных площадки во времени путем отслеживания перемещений сотрудников площадки для транспортных средств, выполняющих задания на транспортных средствах на площадке для транспортных средств и снабженных устройствами слежения, которые позволяют отслеживать их местоположения в пределах площадки для транспортных средств, автоматического обновления начального плана площадки с формированием обновленного плана площадки, когда перемещения сотрудников площадки для транспортных средств указывают на завершение выполнения заданий, и автоматической реализации обновленного плана площадки путем автоматического управления движением транспортных средств и/или автоматического управления состояниями коммутаторов на площадке.
2. Система по п.1, в которой начальный план площадки содержит одно или более начальных расписаний перемещения транспортных средств через площадку для транспортных средств, а обновленный план площадки содержит одно или более обновленных расписаний перемещения транспортных средств относительно площадки для транспортных средств.
3. Система по п.1, в которой упомянутые один или более процессоров системы планирования площадки для транспортных средств выполнены с возможностью контроля ресурсов для определения доступности ресурсов и ограничений на обработку транспортных средств.
4. Система по п.1, в которой данные площадки содержат информацию о состоянии площадки, содержащую одно или более из следующей информации: где в настоящее время расположены транспортные средства относительно площадки для транспортных средств, где ожидается расположение транспортных средств на площадке для транспортных средств в будущем, какие операции выполняются на транспортных средствах или какие ресурсы, как ожидается, будут расходоваться или использоваться для выполнения операций на транспортных средствах.
5. Система по п.1, в которой данные площадки содержат информацию о цели площадки, которая включает информацию о том, когда и где должны быть помещены транспортные средства, когда транспортные средства покидают площадку для транспортных средств.
6. Система по п.1, в которой данные площадки содержат информацию о цели площадки, которая включает цели сцепления транспортного средства, которые включают назначенные задачи, которые должны быть выполнены на транспортных средствах, при этом указанные задачи включают очистку, ремонт, обслуживание, пополнение запаса топлива, замену экипажа, осмотр, разгрузку и загрузку, в то время, когда транспортные средства находятся на площадке для транспортных средств.
7. Система по п.1, в которой данные площадки содержат информацию о производительности, которая указывает эффективность перемещения транспортных средств, прибывающих на площадку для транспортных средств и перемещающихся через нее.
8. Система по п.1, в которой данные площадки содержат административную информацию, которая включает текущее состояние системы планирования площадки для транспортных средств.
9. Система по п.1, в которой система планирования площадки для транспортных средств содержит контрольную систему, которая получает данные площадки в качестве входных данных от множества рабочих станций и множества датчиков в пределах площадки для транспортных средств.
10. Система по п.9, в которой множество рабочих станций содержит одно или более переносных или пригодных к ношению устройств и в которой множество датчиков содержит один или более транспондеров, видеокамер, детекторов присутствия или рельсовых датчиков, предназначенных для обнаружения присутствия транспортных средств в одном или более местоположениях на площадке для транспортных средств.
11. Система по п.1, в которой информация о площадке содержит цели сцепления транспортного средства, которые определяют отправляемый состав транспортного средства так, чтобы первое транспортное средство, идентифицированное данной целью сцепления, было включено в него, когда это первое транспортное средство покидает площадку для транспортных средств, и в которой система планирования площадки для транспортных средств получает цели сцепления транспортного средства из сетевой системы планирования, которая создает расписания для проезда транспортных средств через сеть маршрутов, которые соединены с площадкой для транспортных средств.
12. Система по п.1, в которой система планирования площадки для транспортных средств содержит систему контроля пропускной способности, предназначенную для контроля ограничений на операции по

обработке, которые выполняются на одном или более транспортных средств в пределах площадки для транспортных средств.

13. Система по п.12, в которой система контроля пропускной способности предназначена для отслеживания одного или более из следующего:

конфигурации маршрутов на площадке для транспортных средств, при этом конфигурации маршрутов включают расположение маршрутов, по которым транспортные средства перемещаются в пределах площадки для транспортных средств, и емкости маршрутов в пределах площадки для транспортных средств;

одно или оба из следующего: ресурсы для транспортных средств на площадке для транспортных средств и доступность ресурсов на площадке для транспортных средств;

техническое обслуживание маршрута в пределах площадки для транспортных средств или требования по времени для операций по обработке.

14. Система по п.1, которая содержит систему генерации, предназначенную для планирования перемещения транспортных средств через площадку для транспортных средств и действий по обработке, которые будут выполнены на транспортных средствах.

15. Система по п.1, в которой начальные и обновленные планы площадки содержат информацию относительно одного или более из следующего:

управление приближением или прибытием прибывающих транспортных средств в зависимости от емкости площадки для транспортных средств для приема прибывающих транспортных средств;

назначение сегментов маршрута прибытия транспортных средств для прибывающих транспортных средств;

одно или более расписаний проверки утечек воздуха и проведения техосмотра в различных местоположениях на площадке для транспортных средств;

одно или более расписаний последовательности перемещения транспортных средств на сортировочную горку на площадке;

назначение каждому транспортному средству сегмента маршрута классификации, где транспортные средства сортируют блоками для продолжения перемещений или операций на площадке для транспортных средств;

одно или более расписаний вытяжки транспортных средств из сегментов маршрутов классификации в сегменты маршрутов отправления;

назначение отправляемых транспортных средств сегментам отправления; или

одно или более расписаний инспектирования отправляемых транспортных средств.

16. Система по п.1, в которой каждая указанная одна или более рабочих станций содержит систему слежения, которая предназначена для приема данных от датчиков площадки, находящихся в пределах площадки для транспортных средств, при этом система слежения определяет одно или более из следующего: местоположение по меньшей мере одного из транспортных средств в пределах площадки посредством данных датчика, состояние выполнения операций по обработке, выполняемых по меньшей мере на одном из транспортных средств, или состояние по меньшей мере одного сегмента маршрута в пределах площадки для транспортных средств.

17. Система по п.16, в которой система планирования площадки для транспортных средств и/или множество рабочих станций содержит дисплейное устройство, которое предназначено для показа визуальной презентации площадки для транспортных средств, при этом указанная визуальная презентация включает:

временную шкалу, которая представляет текущее и будущее время;

маршрутные линии для маршрутов, которые используются для приема прибывающих транспортных средств;

символы операций по обработке, которые обозначают операции по обработке, которые выполняют и/или планируют к выполнению на транспортных средствах;

линию временных меток для представления одного или обоих из следующих элементов: когда и сколько времени займет одна или более операций по обработке; и

одно или более окон состояния, в которых указано текущее состояние различных ресурсов и инвентаря или деятельности по обработке в пределах площадки для транспортных средств.

18. Система по п.1, которая опознает одну или более возможностей для обслуживания путей в пределах одного или более времени простоя между запланированными действиями и в которой система планирования площадки для транспортных средств резервирует один или более ресурсов площадки для указанной одной или более возможностей.

19. Способ управления площадкой для транспортных средств, включающий:

прием данных площадки в системе планирования площадки для транспортных средств от множества рабочих станций и множества датчиков в пределах площадки для транспортных средств, при этом данные площадки включают информацию относительно перемещения транспортных средств и относительно ресурсов в пределах площадки для транспортных средств;

использование системы планирования площадки для формирования начального плана площадки на

основе данных площадки;

контроль данных площадки во времени системой планирования площадки путем отслеживания перемещений сотрудников площадки для транспортных средств, выполняющих задания на транспортных средствах на площадке для транспортных средств и снабженных устройствами слежения, которые позволяют отслеживать их местоположения в пределах площадки для транспортных средств;

автоматическое обновление начального плана площадки системой планирования площадки с формированием обновленного плана площадки, когда перемещения сотрудников площадки для транспортных средств указывают на завершение выполнения заданий; и

автоматическую реализацию обновленного плана площадки путем автоматического управления движением транспортных средств и/или автоматического управления состояниями коммутаторов на площадке.

20. Система для управления площадкой для транспортных средств, содержащая:

сетевую систему планирования, которая предназначена для создания расписаний проезда транспортных средств через сеть маршрутов, которые соединены с площадкой для транспортных средств;

одну или более рабочих станций в пределах площадки для транспортных средств; и

систему планирования площадки для транспортных средств, предназначенную для приема данных площадки от одной или более рабочих станций и множества датчиков, расположенных в пределах площадки для транспортных средств, при этом данные площадки содержат информацию относительно перемещения транспортных средств и сотрудников площадки для транспортных средств, выполняющих задания на транспортных средствах на площадке для транспортных средств и снабженных устройствами слежения, которые позволяют отслеживать их местоположения в пределах площадки для транспортных средств, система планирования площадки для транспортных средств выполнена с возможностью формирования начального плана площадки на основе данных площадки, где начальный план площадки содержит одно или более начальных расписаний перемещения транспортных средств через площадку для транспортных средств, система планирования площадки для транспортных средств выполнена с возможностью контроля данных площадки во времени путем отслеживания перемещений сотрудников площадки для транспортных средств, выполняющих задания на транспортных средствах на площадке для транспортных средств, и автоматического обновления начального плана площадки с формированием обновленного плана площадки, когда перемещения сотрудников площадки для транспортных средств указывают на завершение выполнения заданий, где обновленный план площадки содержит одно или более обновленных расписаний перемещения транспортных средств относительно площадки для транспортных средств, и система планирования площадки для транспортных средств выполнена с возможностью контроля ресурсов для определения доступности ресурсов и ограничения на обработку транспортных средств;

при этом система планирования площадки для транспортных средств и/или множество рабочих станций содержит дисплейное устройство, которое предназначено для показа визуальной презентации площадки для транспортных средств, и

система для управления площадкой для транспортных средств выполнена с возможностью автоматической реализации обновленного плана площадки путем автоматического управления движением транспортных средств и/или автоматического управления состояниями коммутаторов на площадке.

21. Система по п.20, в которой данные площадки содержат:

информацию о состоянии площадки, содержащую одно или более из следующей информации: где в настоящее время расположены транспортные средства относительно площадки для транспортных средств, где ожидается расположение транспортных средств на площадке для транспортных средств в будущем, какие операции выполняются на транспортных средствах или какие ресурсы, как ожидается, будут расходоваться или использоваться для выполнения операций на транспортных средствах;

информацию о цели площадки, которая включает информацию о том, когда и где должны быть помещены транспортные средства, когда транспортные средства покидают площадку для транспортных средств, при этом информация о цели площадки включает цели сцепления транспортного средства, которые включают назначенные задачи, которые должны быть выполнены на транспортных средствах, причем указанные задачи включают очистку, ремонт, обслуживание, пополнение запаса топлива, разгрузку и загрузку, в то время, когда транспортные средства находятся на площадке для транспортных средств; и

информацию о производительности, которая указывает эффективность перемещения транспортных средств, прибывающих на площадку для транспортных средств и перемещающихся через нее, а также упорядоченность площадки для транспортных средств.

22. Система по п.20, в которой визуальная презентация содержит:

временную шкалу, которая представляет текущее и будущее время;

маршрутные линии для маршрутов, которые используются для приема прибывающих транспортных средств;

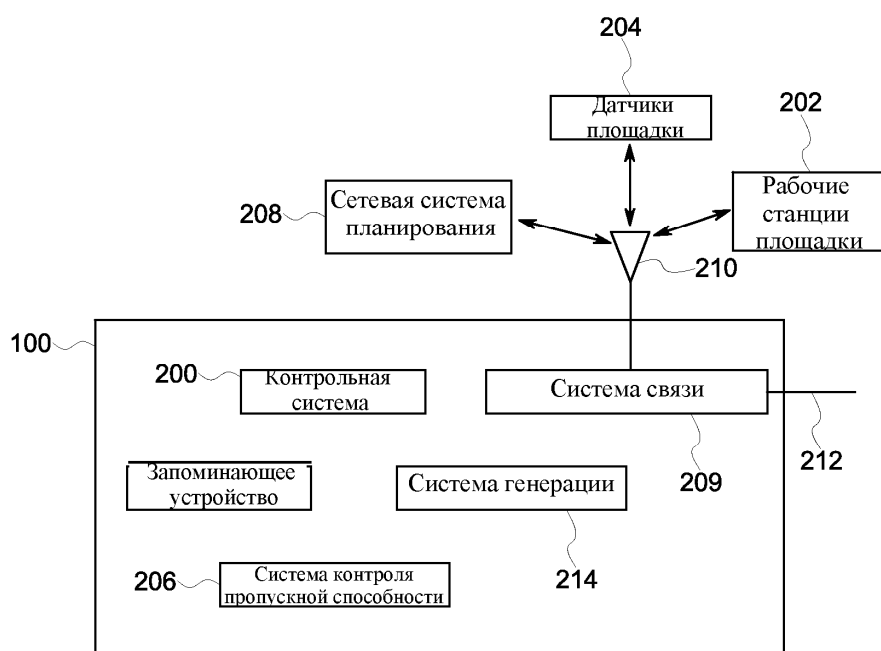
символы операций по обработке, обозначающие операции по обработке, которые выполняются и/или планируются к выполнению на транспортных средствах;

линию временных меток для представления одного или обоих из следующих элементов: когда и

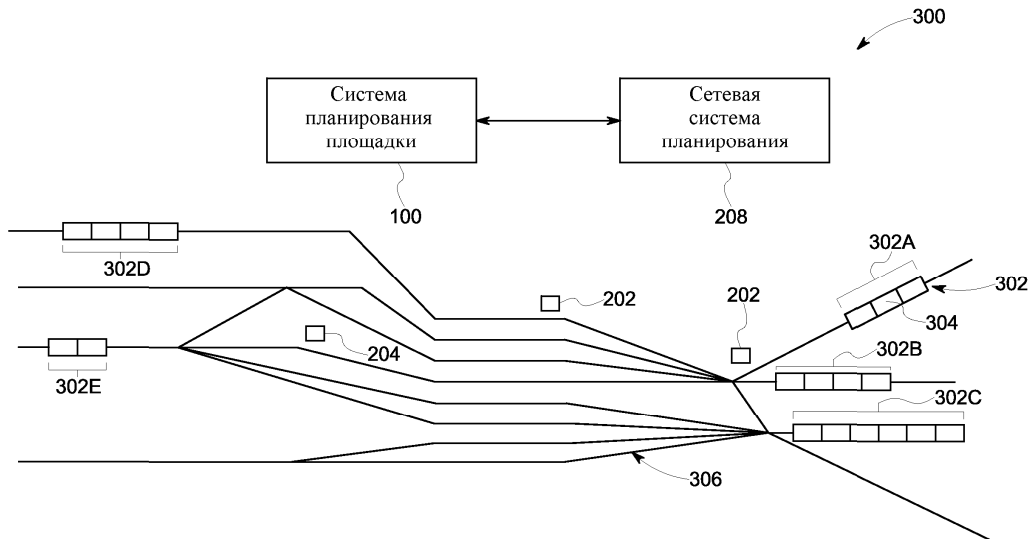
сколько времени займет одна или более операций по обработке; и
одно или более окон состояния, в которых указано текущее состояние различных ресурсов и инвентаря, или деятельности по обработке в пределах площадки для транспортных средств.



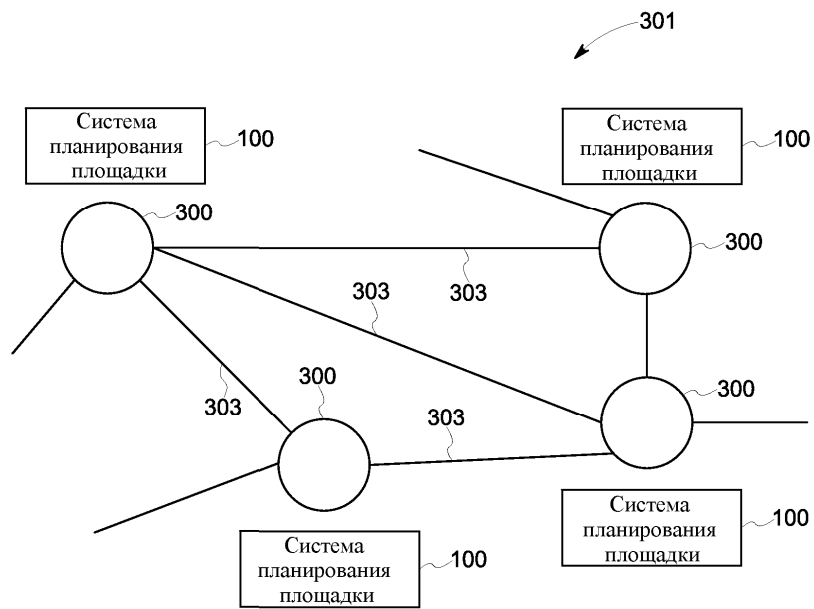
Фиг. 1



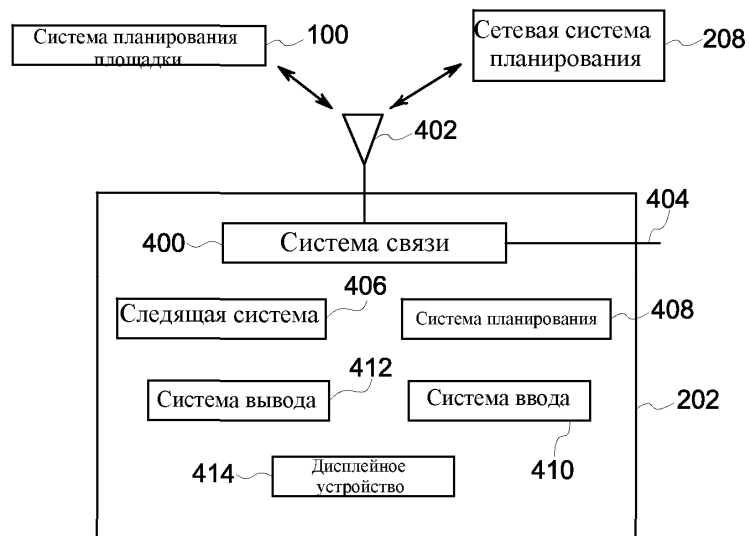
Фиг. 2



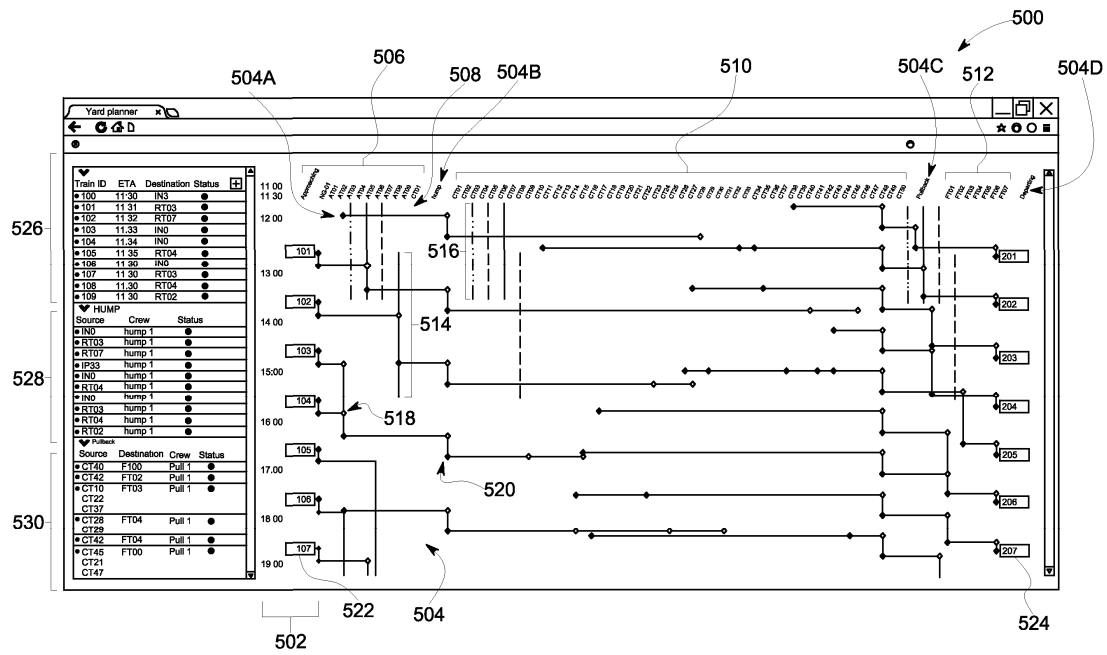
Фиг. 3



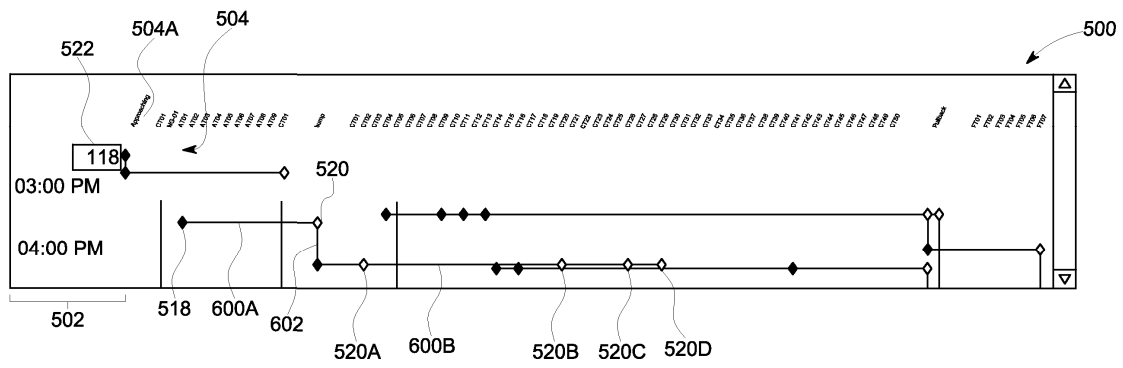
Фиг. 4



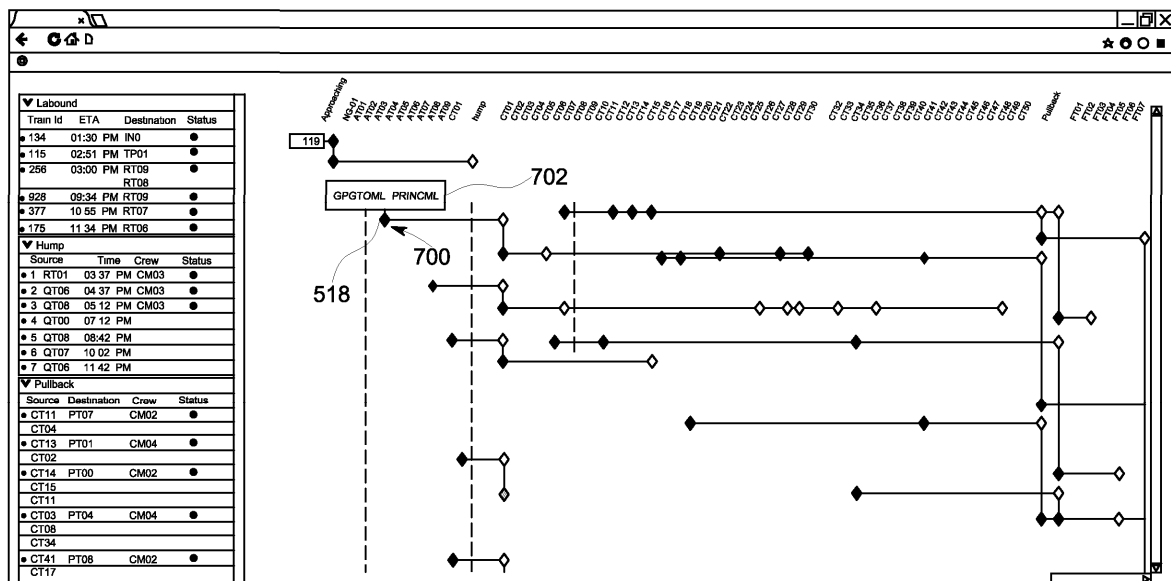
Фиг. 5



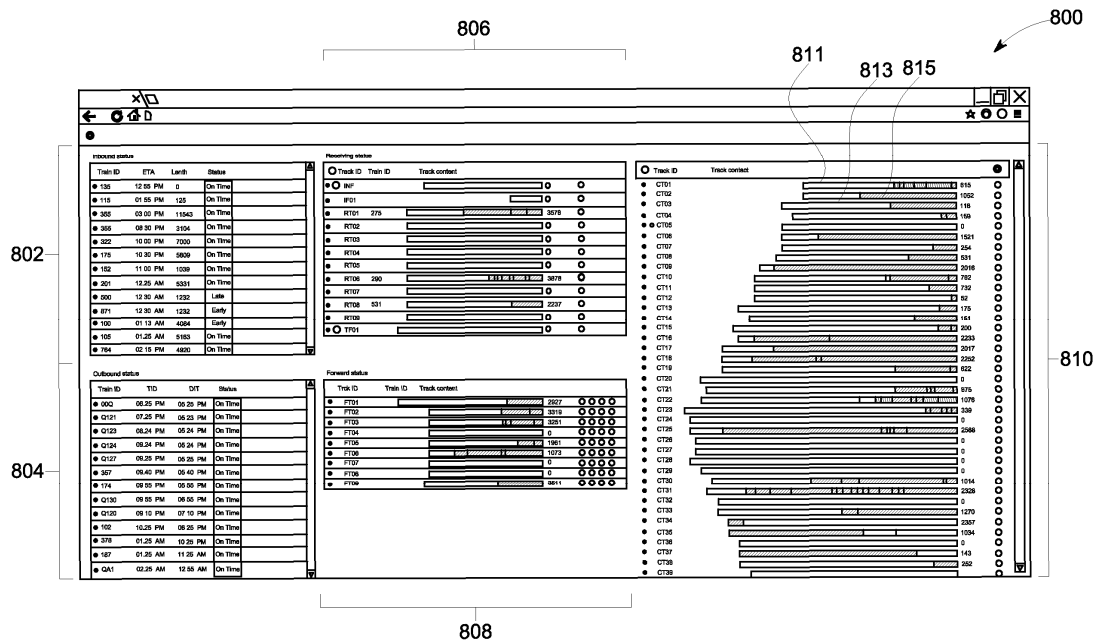
Фиг. 6



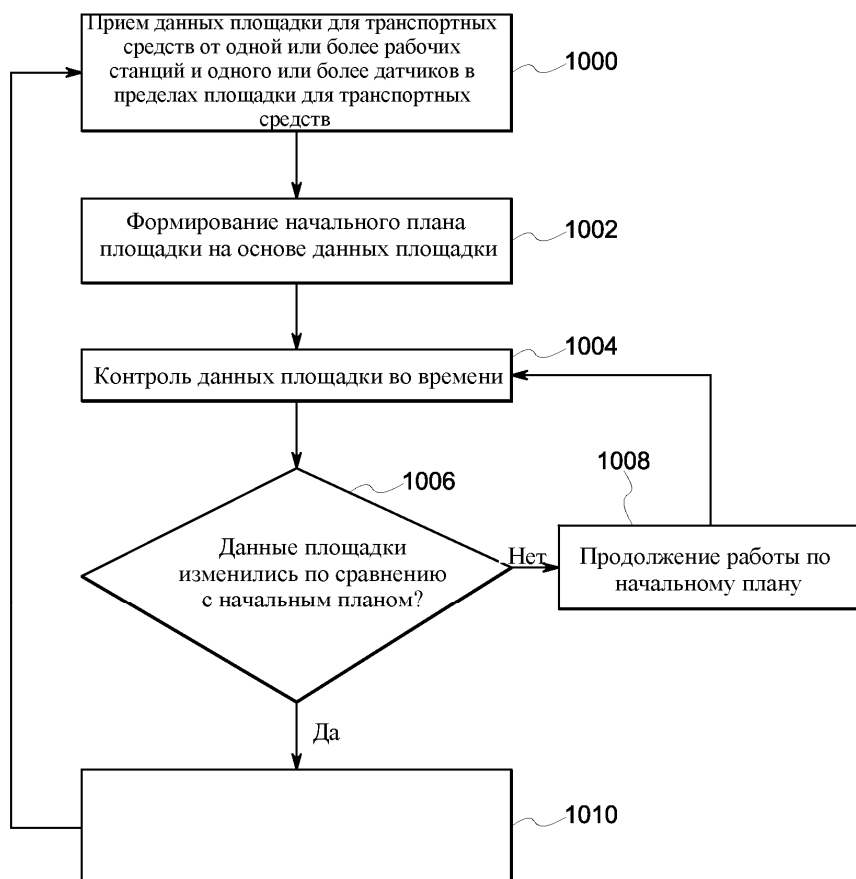
Фиг. 7



Фиг. 8



Фиг. 9



Фиг. 10



Евразийская патентная организация, ЕАПВ

Россия, 109012, Москва, Малый Черкасский пер., 2