

способность, чем органы слуха. Более 80 % информации, поступающей к диспетчеру, является зрительной. При этом пропускная способность сенсорных каналов не бесконечна, т. к. ограничена сенсорно-моторной деятельностью и потребностью переключения визуального съема информации с одного объекта на другой, а также выполнением иной моторной работы.

Существует методика, которая позволяет аналитически определить количество визуальной информации, перерабатываемой диспетчером. Однако существующая методика определения количества визуальной информации не учитывает неравномерность визуальной информационной загрузки диспетчера в различные периоды времени, риски возникновения нестандартных ситуаций различной сложности и с высокой энтропией процессов. Поэтому целесообразно производить количественную оценку информации, перерабатываемой диспетчером с использованием имитационного моделирования.

Задача может быть решена на основе подробного изучения информационных потоков, поступающих к диспетчеру визуально с учетом всех факторов, влияющих на изменение поступающей информации.

Для решения этой задачи может быть применен метод статистического моделирования, который является одним из самых универсальных математических методов. Его можно применять для расчета систем оперативного управления значительной степени сложности, при любом количестве взаимодействующих элементов и различных ограничениях, которые практически всегда существуют во взаимосвязях между этими элементами.

Для получения достоверных результатов определения визуальной загрузки поездного диспетчера необходимо иметь модель с достаточно высокой степенью детализации, в которой необходимо учитывать:

- размеры движения поездов;
- неравномерность движения поездов по участку и возможные задержки при движении поездов;
- различные скорости движения поездов;
- поступление поездов с других участков;
- время стоянок на станциях;
- технологию работы станций по приему и отправлению и др.

В результате статистического моделирования можно получить комплексный анализ объемов визуальной информации в системе оперативного управления с учетом объемов эксплуатационной работы, особенностей управления движением поездов и технического обеспечения по предоставлению визуальной информации.

УДК 656.2.003

ОПТИМИЗАЦИЯ РАБОТЫ ПУНКТОВ КОММЕРЧЕСКОГО ОСМОТРА НА БЕЛОРУССКОЙ ЖЕЛЕЗНОЙ ДОРОГЕ

Е. В. МАЛИНОВСКИЙ, С. А. ПЕТРАЧКОВ

Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель

Е. Е. РЫБИЦКИЙ

Белорусская железная дорога, г. Минск

Важным элементом, способствующим обеспечению безопасности перевозочного процесса и сохранности перевозимых грузов, является операция коммерческого осмотра на пунктах коммерческого осмотра поездов, вагонов и контейнеров (далее – ПКО), организованных на станциях Белорусской железной дороги. Сегодня, в условиях обострения конкурентной борьбы за грузоотправителя, этим технологическим подразделениям с учетом их роли в обеспечении сохранности перевозимых грузов уделяется значительное внимание.

Анализ выполненных ПКО объемов работы по коммерческому осмотру показал, что максимальные объемы работы по коммерческому осмотру составов в среднем за смену характерны для станций Полоцк, Минск-Сортировочный, Барановичи-Центральные, Гомель, Молодечно, Витебск. Минимальные объемы работы по коммерческому осмотру составов приходятся на станции Орша-Восточная, Кричев, Волковыск-Центральный.

Для всех станций величина составов поездов и групп вагонов, прошедших коммерческий осмотр, значительно отличается. Анализ нагрузки на одного работника ПКО (приемщика поездов), выполненный для ПКО станций Белорусской железной дороги свидетельствует о ее значительной неравномерности (от 80,9 вагонов в смену, приходящихся на одного приемщика поездов на станции Орша-Восточная, до 399,4 вагонов – на станции Полоцк).

Результаты исследования фактической продолжительности коммерческого осмотра поездов и вагонов по отдельным ПКО позволяют сделать следующие выводы:

- продолжительность коммерческого осмотра поездов и вагонов во многом определяется видом осмотра (полный или только с проходом по составу);

- продолжительность коммерческого осмотра поезда зависит от количества вагонов в его составе;

- продолжительность коммерческого осмотра по прибытию и отправлению на ПКО передаточных станций Белорусской железной дороги превышает аналогичное время осмотра на ПКО внутридорожных станций, что связано с осуществлением дополнительных операций и более тщательным выполнением своих функций работниками этих ПКО;

- продолжительность коммерческого осмотра поезда существенно увеличивается с возрастанием в его составе количества груженых вагонов;

- продолжительность коммерческого осмотра поезда зависит от доли вагонов с грузами, требующими дополнительных (увеличенных по сравнению со средними) трудозатрат.

На основании собранных и обработанных статистических данных об объемах выполненной работы на ПКО станций Белорусской железной дороги проведены расчеты по оптимизации численности работников ПКО (приемщиков поездов). Выполненные расчеты позволяют сделать вывод о возможности сокращения количества работников ПКО. Приведение штатной численности приемщиков поездов в соответствии с выполняемыми объемами работы позволит Белорусской железной дороге экономить эксплуатационные расходы, связанные с заработной платой.

При разработке оптимальной модели работы ПКО на Белорусской железной дороге рассмотрена целесообразность передачи функций по выполнению коммерческого осмотра на внутридорожных станциях с ПКО, причем в первую очередь, на станциях, где коммерческий осмотр производится только с проходом по составу. В наибольшей мере параллельность выполнения соответствующих операций при осмотре поездов и вагонов характерна для осуществления коммерческого осмотра и технического обслуживания. Эффективность передачи функций по коммерческому осмотру осмотрщикам-ремонтникам вагонов оценивалась по двум вариантам: 1-й вариант – в состав смотровой группы осмотрщиков-ремонтников вагонов включается дополнительный работник; 2-й вариант – состав смотровой группы осмотрщиков-ремонтников (как правило, два человека) не изменяется, при этом для проведения параллельно с техническим обслуживанием коммерческого осмотра предоставляется дополнительное время. Результаты расчетов позволяют сделать вывод о том, что при определении оптимальной модели работы ПКО для внутридорожных станций, на которых коммерческий осмотр осуществляется с проходом по составу, наиболее целесообразным является первый вариант, при котором в состав смотровой группы осмотрщиков-ремонтников вагонов включается дополнительный работник.

В современных условиях оптимизация работы ПКО для решения проблемы обеспечения сохранности грузов в пути следования, повышения безопасности движения должна осуществляться за счет внедрения технических средств выявления коммерческих неисправностей на ПКО, позволяющих производить коммерческий осмотр вагонов дистанционно. Автоматизированные системы и технические средства позволяют своевременно выявлять имеющиеся коммерческие и технические неисправности подвижного состава и однозначно способствуют повышению качества коммерческого осмотра, безопасности движения, улучшению условий труда и повышению уровня личной безопасности работников парков станций. К ним относятся автоматизированные системы коммерческого осмотра поездов и вагонов (далее – АСКО ПВ), включающие комплекты оборудования подсистемы электронных габаритных ворот, телевизионной подсистемы видеоконтроля, подсистемы освещения, подсистемы оповещения, подсистемы передачи сигналов и данных, весы вагонные тензометрические, автоматизированные рабочие места операторов ПКО. Все эти технические средства устанавливаются как комплексно в составе АСКО ПВ, что требует значительных капитальных вложений, так и могут использоваться по отдельности, например, в качестве системы видеонаблюдения или тензометрических весов.

На основании выполненных исследований перед передаточными станциями на входных участках Белорусской железной дороги по приему поездов с соседних железных дорог в качестве базового технического оснащения предлагается устанавливать АСКО ПВ, что позволит оперативно и четко контролировать в коммерческом отношении вагонопоток, поступающий на Белорусскую железную дорогу, и в случае выявления оператором АСКО ПВ коммерческих неисправностей подвижного состава оперативно принимать меры для их устранения. На внутридорожных станциях и подходах к передаточным станциям с соседних станций Белорусской железной дороги целесообразно в зависимости от структуры и характера вагонопотока, объемов местной работы на этих станциях устанавливать базовый комплект, включающий систему видеонаблюдения, весы (тензометрические), контрольно-габаритные устройства при их отсутствии. При этом для обеспечения минимизации полного осмотра и повышения в целом качества коммерческого осмотра современные системы видеонаблюдения целесообразно устанавливать в парках всех станций размещения ПКО.

Таким образом, оптимизация работы ПКО на станциях Белорусской железной дороги должна осуществляться за счет приведения штатной численности приемщиков поездов в соответствие с выполняемыми объемами работы, перераспределения на ПКО внутридорожных станций функций по осмотру подвижного состава между причастными работниками, поэтапного внедрения новых современных и модернизации имеющихся технических средств, облегчающих и ускоряющих процесс осмотра грузовых поездов, вагонов и контейнеров.

УДК 656.0:004

НЕКОТОРЫЕ ЗАДАЧИ РАЗВИТИЯ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ ТРАНСПОРТНЫХ СИСТЕМ

В. Я. НЕГРЕЙ, С. А. ПОЖИДАЕВ, С. В. ДОРОШКО

Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель

Интеллектуальные транспортные системы (ИТС), являющиеся составной частью науки о транспортных системах, к настоящему времени вступили в стадию формирования собственных методов исследования. В докладе нет возможности осветить их со всей полнотой, поэтому сделана попытка рассмотреть некоторые методы и проблемы развития ИТС, которые отражают современные тенденции в этой быстро развивающейся области транспортной науки, а также круг вопросов, связанных с развитием теории управления транспортными системами.

Наиболее важной, по-нашему мнению, является задача поиска новых разумных сфер применения ИТС в практике управления транспортом. Эта работа требует высокого интеллектуального напряжения, но именно она может привести к большим положительным изменениям в теории управления большими системами. Одной из сфер, где интеллектуальные технологии окажут решающее влияние на систему управления, является поиск и отслеживание современных тенденций (а не только самих целей управления) изменения на самом транспорте и в его окружающей системе. Построение ИТС в этой сфере открывает новые возможности для построения интеллектуальных:

- графика движения поездов (ИГД);
- плана формирования поездов (ИПФ);
- систем развития транспортного спроса (ИСТС).

Решение задач первого уровня позволит перейти к формированию интеллектуальных систем управления на каждом виде транспорта, а в идеале – создать интеллектуальную систему управления единой транспортной системой.

Необходимо подчеркнуть, что разнообразие подходов и методов развития ИТС потребует радикального пересмотра взгляда на проблему управления. Стоит ожидать, что реализовать ИТС можно будет только с использованием дорогостоящих автоматизированных (автоматических) систем. Реальные «плоды» ИТС становятся дорогими, и это потребует пересмотра подходов к построению систем управления в будущем.

Важным этапом в развитии ИТС следует считать формирование программы накопления фундаментальной информации и выявления новых закономерностей функционирования транспорт-