

В целом наиболее комплексным подходом является развитие общественного транспорта и ее инфраструктуры. Однако он требует самых больших временных и финансовых затрат.

Поэтому часто лучшим решением оказывается введение платных парковок при условии четкой коммуникации с населением, введением обоснованного тарифа и использования поступлений для улучшения транспортной системы в целом. Это позволяет достичь максимального эффекта с наименьшими проблемами.

В любом случае при введении ограничений на парковку необходимо принимать меры по улучшению работы общественного транспорта.

Таким образом, в статье сформулированы обоснования и предложения по эффективному управлению транспортным спросом в городах.

УДК 629.463

## **ВЛИЯНИЕ ДЕФОРМИРУЕМОСТИ ЭЛЕМЕНТОВ КРЕПЛЕНИЯ ГРУЗОВ НА ИХ ДИНАМИЧЕСКОЕ ПОВЕДЕНИЕ В ПРОЦЕССЕ ТРАНСПОРТИРОВКИ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫМ ТРАНСПОРТОМ**

*Н. М. КАТЧЕНКО*

*Белорусская железная дорога, г. Минск*

*М. Г. ГЕГЕДЕШ, С. А. ПЕТРАЧКОВ, Е. Н. ПОТЫЛКИН*

*Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель*

При определении способов размещения и крепления грузов в вагоне учитываются следующие нагрузки:

- продольные горизонтальные инерционные силы, возникающие вследствие соударения вагонов при движении поезда, во время маневров, роспуска с горок и в процессе торможения;
- поперечные горизонтальные инерционные силы, возникающие при движении вагона и вписывании в кривые и переходные участки пути;
- вертикальные силы, вызванные ускорениями при колебаниях движущегося вагона;
- ветровая нагрузка;
- сила трения;
- масса груза.

Продольные, поперечные и вертикальные инерционные силы, силы ветра и трения во время перевозки достигают максимальных значений не одновременно. Наибольшие продольные инерционные силы возникают во время соударений вагонов при маневрах и в поездах. Поперечные и вертикальные силы в это время невелики. Поэтому силы, действующие на груз при перевозке, учитываются при расчете размещения и закрепления в двух расчетных сочетаниях. Первое соответствует соударению вагонов при маневрах, роспуске с сортировочных горок, трогании, осаживании и торможении поезда (продольная инерционная сила, сила трения в продольном направлении), а второе – движению поезда с наибольшей допустимой скоростью при вписывании в кривые и переходные участки пути. При этом учитываются поперечная, вертикальные инерционные силы, ветровая нагрузка, сила трения в поперечном направлении.

Наиболее часто используемыми средствами крепления груза в продольном и поперечном направлениях являются деревянные бруски и металлическая проволока. При перевозке грузов в большинстве случаев бруски подвергаются смятию, в незначительной мере влияет на динамическое поведение груза при его перевозке железнодорожным транспортом. В то же время проволочные растяжки, увязки, обвязки в сравнении с брусками более эластичны и в процессе транспортировки в большей степени подвержены деформации, растяжению.

Для обеспечения сохранности перевозимых железнодорожным транспортом грузов на железнодорожных технических станциях имеются пункты осмотра вагонов в техническом и коммерческом отношении. Одной из функций таких пунктов является подтягивание проволочных средств крепления, натяжение которых ослабло в процессе перевозки.

На Белорусской железной дороге технические станции расположены на расстоянии 100–150 км друг от друга, что позволяет оперативно осуществлять подтягивание проволочных средств крепления,

обеспечив тем самым сохранность перевозимых грузов. На железных дорогах других стран, например Российской Федерации, расстояния между техническими станциями может достигать 300–350 км. Поэтому необходимо выполнить оценку степени влияния деформируемости элементов крепления и упаковки тарно-штучных грузов на их динамическое поведение в процессе транспортировки железнодорожным транспортом.

С этой целью исследовано растяжение проволочных растяжек, используемых для закрепления тяговых генераторов ТД-802, размещенных на универсальной платформе.

В процессе транспортировки представленного груза возможна деформация (растяжение) проволочных растяжек, которая повлечет смещение груза в продольном направлении. Указанное смещение генератора будет сопровождаться изменением угла наклона растяжек к плоскости вагона как в продольном, так и в поперечном направлениях.

На основании выполненных расчетов получены зависимости, отражающие динамику параметров проволочной растяжки (рисунок 1, б).

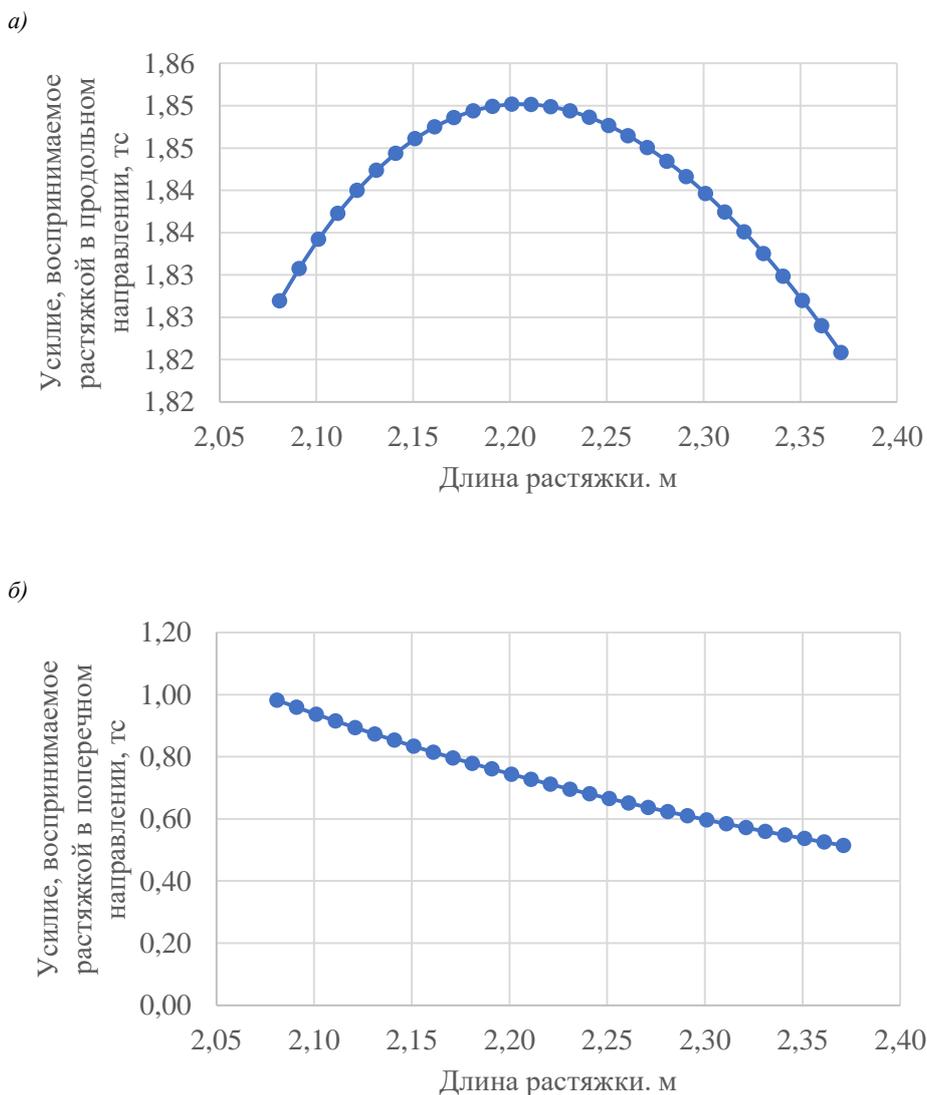


Рисунок 1 – Графики зависимости усилия, воспринимаемого растяжкой в продольном (а) и поперечном (б) направлениях, от ее длины

Анализ полученных зависимостей показал следующее:

1 Удлинение проволочной растяжки в процессе транспортировки сопровождается изменением угла ее наклона к полу вагона. Для рассмотренного примера деформация растяжки на 30 см сопровождалась уменьшением угла наклона на 3°.

2 При изменении длины растяжки наблюдается динамика усилий, воспринимаемых ей в продольном и в поперечном направлениях, причем эти усилия могут принимать пиковые значения. Как видно из рисунка 1, *a* в рассмотренном примере пиковое значение усилия пришлось на продольное направление и составило 1,85 тс.

3 Полученные зависимости отражают общие принципиальные особенности влияния деформируемости элементов крепления и упаковки грузов на их динамическое поведение в процессе транспортировки железнодорожным транспортом.

*Работа выполнена при поддержке Белорусского республиканского фонда фундаментальных исследований (проект T22M–073).*

УДК 656.212.5:656.2.08

## **ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ ЦИФРОВЫЕ РЕШЕНИЯ В ОРГАНИЗАЦИИ КОМИССИОННЫХ МЕСЯЧНЫХ ОСМОТРОВ**

*В. Г. КОЗЛОВ*

*Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель*

В настоящее время на Белорусской железной дороге проходит опытную эксплуатацию автоматизированная система «Комиссионный месячный осмотр» (АС КМО). Организация и проведение комиссионных месячных осмотров (далее – КМО) железнодорожных станций является одной из ключевых задач системы обеспечения безопасности движения на железнодорожном транспорте, автоматизация процессов которой позволяет сократить технические и трудовые ресурсы, повысить эффективность принятия управленческих решений за счет системного оперативного анализа и контроля.

На первом этапе разработки был проведен системный анализ деятельности организации в области проведения комплексного технического обслуживания на различных железнодорожных станциях и разработана соответствующая бизнес-модель процессов организации и проведения КМО. В дальнейшем это позволило определить технические требования, включая различные механизмы идентификации возможных неисправностей в элементах инфраструктуры. Разработан классификатор неисправностей, необходимых для идентификации объектов проведения КМО, комплекса технических средств железнодорожной станции, возможных неисправностей технических средств и нормативов их устранения. Это позволяет создавать акты о проведении КМО в унифицированном формате для всех железнодорожных станций, а также осуществлять контроль и проводить системный комплексный анализ полученных результатов. Для сокращения количества операций, связанных с вводом значений параметров объектов и их неисправностей, были разработаны карты возможных состояний инфраструктуры и адаптивный механизм идентификации значений параметров, который позволяет автоматически сформировать значения остальных параметров объекта инфраструктуры на основе части введенных данных. Следует отметить, что адаптивный механизм идентификации основан на принципах создания гибких автоматизированных систем. При изменении классификатора или карты возможных состояний объектов не требуется внесение изменений в программное обеспечение или базу данных. Механизм способен адаптироваться к новым данным без влияния на предыдущие результаты КМО, все варианты и изменения классификации будут учтены при анализе. Это обеспечивает возможность проведения комплексного анализа и оперативного контроля состояния инфраструктуры станций Белорусской железной дороги.

На втором этапе для ускорения процесса формирования актов и уменьшения количества операций, связанных с вводом значений параметров объектов и их неисправностей, в АС КМО внедрен ряд интеллектуальных цифровых решений. Одним из таких решений является интеграция в АС КМО отдельной независимой подсистемы распознавания речи оператора. Специалистам, занимающимся проведением и формированием актов КМО, теперь достаточно произнести вслух информацию об объекте, установленных неисправностях и других параметрах КМО, а подсистема распознавания речи автоматически заполнит соответствующие поля акта осмотра. Пользователю остается только подтвердить сформированную запись. При этом адаптивный механизм идентификации значений позволит на основе карты возможных состояний объекта по части вводимых пара-