

Проведение ходовых и тормозных динамических испытаний связывается с использованием аттестованных участков Белорусской железной дороги. В настоящее время аттестовано 6 таких участков, удовлетворяющих требованиям проведения соответствующих испытаний. Организация выхода вагона на эти участки связана с оформлением перевозочных документов, согласованием расписания выхода локомотива, испытываемого вагона и испытательной лаборатории и их работы в течение рабочего дня. Так как ходовые испытания должны проходить в груженом и порожнем состоянии вагона, с различными скоростными режимами, прохождением прямых участков путей и различных радиусов кривых, стрелочных переводов, то общая продолжительность этих видов испытаний достигает 5–7 дней. Наличие вагона-лаборатории необходимо по причине перевозки контрольно-измерительной аппаратуры, вычислительных комплексов, требующихся в процессе ходовых испытаний, которые проводятся на значительном удалении от базы испытательного центра. Например, на Белорусской железной дороге аттестованный для ходовых испытаний грузовых вагонов путь находится на участке Крулевщина – Парафьянов Витебского отделения.

Как показывает опыт других испытательных центров, наиболее эффективная работа по проведению ходовых испытаний обеспечивается при наличии собственных мощностей путевого развития и технического оснащения без использования путей внешней сети, что сложнее и дороже из-за значительных затрат на организацию работ. Руководство испытательного центра железнодорожного транспорта «СЕКО» изучает вопрос о расширении полигона испытаний с возможным получением дополнительных площадей до 30 га недалеко от существующей территории центра, на которых можно обустроить комплекс устройств, обеспечивающих полноценные ходовые испытания. После проведения всех организационных, технических и юридических мер такой полигон станет неотъемлемой частью испытательного центра БелГУТа, предоставляющего все услуги по испытанию технических средств железнодорожного транспорта самой широкой номенклатуры.

Особенностью занятия путей испытательного центра является длительность выполнения отдельных технологических операций. Например, тормозные, статические и ударные испытания, проводимые на испытательном центре, требуют выполнения значительных предварительных операций. Так, все перечисленные испытания проводятся только после наклейки на вагон тензорезисторов, которые размещаются строго в соответствии с утвержденной схемой. Количество таких датчиков для различных типов подвижного состава колеблется от 60 до 100 и более. Время для их качественной наклейки требуется до 3–5 суток. Ударные испытания и растяжения-сжатия требуют установки тарированных автосцепок. Для постановки и закрепления вагона в стенд измерения прочностных характеристик требуется использование грузоподъемного оборудования, с помощью которого устанавливается поперечная балка, фиксирующая положение испытываемого вагона в стенде, перестановка цилиндра нагружения для создания усилий растяжения или сжатия.

Потребные технические мощности для качественного выполнения работ на испытательном центре требуют оснащения самым совершенным оборудованием. Однако базовой характеристикой, которая обеспечивает необходимую пропускную и перерабатывающую способности, является путевое развитие. Недостаточное количество путей отстоя подвижного состава порождает значительные маневровые операции по перестановке вагонов. Короткие пути, неправильная схема их взаимного расположения также негативно сказывается на качестве работы центра. Поэтому важно обеспечить потребное инфраструктурное развитие, на котором можно в дальнейшем совершенствовать технологию по испытанию вагонов с гарантией эффективного конечного результата.

УДК 656

## ДОРОЖНОЕ ДВИЖЕНИЕ И ЕГО ВЛИЯНИЕ НА ИЗДЕРЖКИ ОБЩЕСТВА

В. А. ГРАБАУРОВ

*Белорусский национальный технический университет, г. Минск*

Существует устойчивая взаимосвязь между объемами дорожного движения и величиной издержек сообщества. Например, изучения, проведенные в Норвегии, показывают, что если продажа бензина (в литрах) увеличивается на 1 % (что служит показателем увеличения объема дорожного движения), то: количество дорожных аварий возрастает до 0,9 %; стресс для окружающей среды воз-

растает пропорционально приросту объема дорожного движения (количеству потребленного топлива). С целью компенсации издержек сообщества, не оплачиваемых владельцами транспортных средств, в практике любого государства применяются различные сборы. Эти сборы, как правило, имеют две цели: компенсировать внешние издержки сообщества от дорожного движения (связанные с перегруженностью, аварийностью, стрессом для окружающей среды); создать экономический инструмент и механизм его применения для регулирования объемов дорожного движения.

В качестве экономического инструмента сборы могут: ограничивать использование транспортных средств, представляющих повышенный риск аварий; содействовать внедрению и распространению оборудования и приспособлений для повышения безопасности движения и снижения тяжести последствий аварий; сдерживать объемы дорожного движения на участках сети с ограничением пропускной способности в периоды максимальной перегруженности (пиковые периоды), а следовательно, повышенного риска аварий и негативного воздействия на окружающую среду и, перераспределять эти объемы движения на межпиковые периоды.

Примерами таких экономических инструментов являются: таможенная пошлина на импортируемые транспортные средства, ежегодный налог с владельцев транспортных средств, сбор при регистрации транспортного средства, налог на топливо, налог на пользователя дорог, дорожные сборы и пошлины. Эти сборы должны направляться на компенсацию внешних издержек сообщества от дорожного движения. Для повышения безопасности транспортных средств и сдерживания объемов дорожного движения в международной практике наиболее широко применяются следующие экономические инструменты: увеличение таможенных пошлин на импортируемые подержанные транспортные средства (цель – сделать экономически невыгодным приобретение за рубежом старых автомобилей с повышенным риском аварий и тем сдерживать прирост их количества в составе национального парка транспортных средств); повышение сбора при покупке транспортных средств с повышенным риском аварий (например, повышение сбора при покупке старого автомобиля, не оборудованного ремнями безопасности для задних пассажирских мест, делает невыгодной такую покупку и способствует формированию выбора покупателя в пользу более безопасного автомобиля); снижение сбора при установке на транспортном средстве оборудования безопасности, которое не является обязательным (например, снижение сбора при покупке автомобиля, на котором установлены тормоза с системой антиблокировки ABS, стеклоочистители для фар, галогеновые лампы, электрический оттаиватель заднего стекла, автоматические ремни безопасности для передних и задних сидений, подголовники и т.п. делает для владельца выгодным повышать безопасность своего автомобиля).

Повышение налога на бензин для сдерживания интенсивности пользования автомобилями. Эта мера считается одной из самых простых в краткосрочном измерении, но весьма рискованной в средне- и долгосрочном измерении. Практика всех стран показывает следующее: если цена на топливо возрастает, интенсивность использования и объемы дорожного движения временно снижаются. Через некоторое время интенсивность и объем движения восстанавливаются. Поэтому, таким инструментом как налог на топливо, следует пользоваться очень осторожно, поскольку, рост цен на топливо, обеспечивая лишь временное снижение интенсивности использования транспортных средств, вызывает рост стоимости услуг транспортного сектора. Это увеличивает себестоимость производства многих видов продукции и услуг в других секторах экономики, что запускает механизм инфляции, снижая уровень жизни населения.

Введение дорожной пошлины («толлинг») для отдельных перегруженных участков дорожной сети. Сейчас это применено для магистральных дорог общего пользования категории «М». Но цель применения таких мер в городах – снижение перегруженности и повышения пропускной способности проблемного участка сети, особенно в центре города. Перегруженность дороги возникает, когда объем дорожного движения (спрос) превысил пропускную способность, на которую данная дорога заем проектирована (предложение). В результате перегруженности дороги замедляется скорость движения транспортного потока, снижается его плавность, малейшая задержка приводит к образованию дорожных заторов. Такой режим работы дороги приводит к ее ускоренному физическому износу, возрастают риск аварий и стресс для окружающей среды. Введение пошлины за проезд по улице, например в течение периода пиковой потребности, направлен на приведение в соответствие спроса на дорогу и предлагаемой этой дорогой пропускной способности. Введение пошлины снижает спрос, поскольку часть пользователей переносит поездку с пикового периода на другое время, выбирает другой маршрут или, отказывается от поездки на личном автомобиле, предпочитая общественный транспорт.

Результат – дорога «разгружается», предупреждаются заторы, плавность движения транспортного потока улучшается, увеличивается скорость движения, снижаются потери времени и транспортные издержки пользователей, уменьшается риск аварий. Дорожная пошлина наиболее применима, по причине справедливости принципа: платит тот, кто пользуется. Но необходимо соблюдение условий: наличие альтернативы для пошлинной дороги (другой бесплатный маршрут, наличие альтернативного маршрута общественного транспорта, обустройство интермодальных пунктов и «перехватывающих» стоянок, где пользователь может оставить свой автомобиль и пересесть на общественный транспорт). Экономические инструменты обладают большим потенциалом для регулирования и эксплуатации транспортных средств, поэтому, они находят все более широкое применение. Однако использование того или иного инструмента требует наличия правовой основы, индивидуального подхода для каждого сообщества и, обязательной оценки последствий на долгосрочную перспективу.

УДК 625.12.033.37

## ИССЛЕДОВАНИЕ ОБЩЕГО И МЕСТНОГО РАЗМЫВОВ ПОДМОСТОВЫХ РУСЕЛ

*Н. В. ДОВГЕЛЮК, Д. Н. ДОБРОВОЛЬСКИЙ*

*Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель*

Общий и местный размывы подмостовых русел являются неизбежными и опасными видами деформаций русел, которые угрожают устойчивости опор. Данные деформации развиваются в результате стеснения паводкового потока непереливаемыми подходами к мосту.

Расчёт общего и местного размывов русел производится для установления глубины заложения фундаментов опор мостов.

В настоящее время существуют различные методы определения общего размыва подмостовых русел, среди которых основными являются:

- 1 Расчёт общего размыва по допускаемым скоростям течения.
- 2 Расчёт общего размыва с использованием баланса наносов.
- 3 Расчёт общего размыва по гидрографу паводка.

Расчёт общего размыва по допускаемым скоростям основан на постулате проф. Н. А. Белелюбского и является дальнейшим его развитием. Согласно постулату Белелюбского размыв подмостового русла прекращается, когда скорость течения воды в нем снизится до бытовой. Однако наблюдениями установлено, что размыв подмостового русла нередко прекращается при достижении скорости динамического равновесия, большей чем бытовой.

Согласно данному методу средняя глубина русла после размыва

$$\bar{h}_{н.р} = 0,93 \left( \bar{q} / \sqrt{g d^{0,2} \beta} \right)^{0,77}, \quad (1)$$

где  $\bar{q}$  – средний удельный расход воды, м<sup>2</sup>/с;  $g$  – ускорение свободного падения, м/с<sup>2</sup>,  $g = 9,81$  м/с<sup>2</sup>;  $d$  – средний диаметр частиц несвязного грунта русла, м;  $\beta$  – параметр, зависящий от вероятности превышения расхода.

Для определения глубины заложения фундамента величина  $\bar{h}_{н.р}$  определяется для вертикалей живого сечения у опор моста

$$\bar{h}_{н.р}(i) = 0,93 \left( q(i) / \sqrt{g d^{0,2} \beta} \right)^{0,77}, \quad (2)$$

где  $q(i)$  – удельный расход воды на вертикали, м<sup>2</sup>/с.

Из формулы (2) видно, что глубина после размыва тем выше, чем выше удельный расход воды на данной вертикали  $q(i)$  и чем меньше средний диаметр частиц несвязного грунта  $d$ .

Зная глубину после размыва, определяется скорость потока у опоры моста, используемая для расчёта глубины местного размыва:

$$U_n(i) = q(i) / \bar{h}_{н.р}(i). \quad (3)$$