

# УРАВНЕНИЕ С ТРЕМЯ НЕИЗВЕСТНЫМИ

*Мосты – наиболее ответственные сооружения, проектирование и строительство которых требуют высокой квалификации исполнителей и соблюдения установленных норм и правил.*



Основы проектирования и расчетов мостов, как и любых других сооружений, должны базироваться на теории надежности. Одним из самых варьируемых параметров при оценке надежности и несущей способности моста является транспортная нагрузка. Ее точная оценка позволяет обеспечить требуемую долговечность сооружения и получать громадную экономию за счет снижения стоимости строительства, реконструкции, содержания или его замены.

Однако на сегодняшний день у нас в стране существует полная неопределенность с определением этого важнейшего параметра.

За последние восемь лет нормы нагрузок на мосты в России разрабатывались шесть раз и корректировались четыре раза. Такой практики нет ни в одной стране мира: с учетом срока службы мостов обычно нормы нагрузок пересматриваются в среднем не чаще одного раза в 25–30 лет. У нас частый пересмотр этих нормативов объясняется недостатками действующих

норм и низкой квалификацией исполнителей, которые занимаются их разработкой. К сожалению, они ни разу не смогли создать приемлемые научно обоснованные нормы.

С тупым упорством разработчики этих норм, кстати, во всех четырех случаях это были одни и те же люди, при полнейшем отсутствии научного обоснования, под новой обложкой, практически без принципиальных изменений три раза выпускали нормы транспортных нагрузок: сначала ГОСТ 52748-2007, затем соответствующие разделы СП 35.13330.2011 «Мосты и трубы» и, наконец, ГОСТ 32960-2014.

В сведениях о стандарте ГОСТ Р 52748-2007 «Дороги автомобильные общего пользования – нормативные нагрузки, расчетные схемы нагружения и габариты приближения», принятом в 2007 году, указано, что он введен впервые. Перед разработчиками этого стандарта была поставлена задача – создать новую нагрузку с учетом возрастающей плотности транспортных потоков. В итоге новая нормативная нагрузка А14 была получена весьма примитивным способом – путем умножения на 1,27 действовавшей в 80-е годы нагрузки А11, состоящей из двухосной тележки и равномерно распределенной нагрузки. Такой подход свидетельствует о полном непонимании авторами моделирования природы подобной нагрузки. При увеличении плотности потока значения нагрузки от двухосной тележки и равномерно распределенной на-

грузки не могут меняться в одной пропорции. В этом случае должно меняться соотношение между составляющими нагрузки от двухосной тележки и равномерно распределенной нагрузки, причем за счет увеличения доли последней.

ГОСТ Р 52748-2007 имеет скандальную репутацию. Почти четыре года шло его согласование с Росавтодором, который требовал представить обоснование предложенных значений нагрузок. Это требование авторы так и не смогли удовлетворить. В результате действие этого стандарта было приостановлено Росавтодором для исправления ошибок.

Однако полностью их устранить так и не удалось. Серьезной ошибкой этого стандарта является отсутствие в нем взаимосвязи с нормативными документами, устанавливающими коэффициенты надежности, динамические коэффициенты и коэффициенты надежности по ответственности. В итоге определение значений расчетных нагрузок при проектировании мостов было отдано на откуп проектировщикам. При отсутствии директивных указаний основная часть из них при определении расчетных нагрузок пользовалась коэффициентами СНИП 2.05.03-84\* «Мосты и трубы».

При этом в подавляющем большинстве случаев проектировщики не учитывали коэффициентов надежности по ответственности, установленных ГОСТ 27751-88 «Надежность строительных конструкций и оснований. Основные положения по расчету», который

устанавливает основные положения по расчету на силовые воздействия для всех сооружений, включая мосты. Согласно принятому после утверждения СНиП 2.05.03-84\*, но действующему в 2007 году ГОСТ 27751-88 нагрузочный эффект должен умножаться на коэффициент надежности по ответственности, значения которого следует принимать в интервале от 0,8 до 1,2.

При отсутствии в нормах указаний на применение этих коэффициентов мосты, проектируемые в эти годы под одинаковую нагрузку, имели различную надежность и грузоподъемность. Это было следствием нарушения принципа комплексности стандартизации, допущенного при разработке. Эта ошибка авторов стандарта еще даст о себе знать.

Такой произвол продолжался три года. В 2010 году распоряжением Правительства РФ от 21.06.2010 №1047-р был утвержден перечень национальных стандартов и сводов правил, в результате применения которых на обязательной основе обеспечивается соблюдение требований Федерального закона «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений», в который вошли ГОСТ 27751-88 «Надежность строительных конструкций и оснований», ГОСТ Р 52748-2007 «Дороги автомобильные общего пользования. Нормативные нагрузки, расчетные схемы нагружения и габариты приближения» и СНиП 2.05.03-84\* «Мосты и трубы». Это потребовало от проектировщиков учета всех необходимых коэффициентов при определении расчетных нагрузок. Но эта ситуация продолжалась не долго.

Спустя год Минстрой России утвердил СП 35.13330.2011 «Мосты и трубы», внесенный техническим комитетом по стандартизации ТК 465 «Строительство», в котором, однако, не содержалась информация об отмене этим документом

действующего ГОСТ Р 52748-2007. Свод правил устанавливал нормативные временные вертикальные нагрузки от подвижного состава на автомобильных дорогах, которые полностью дублировали нагрузки А14 и Н14, принятые в ГОСТ Р 52748-2007, но содержали требования к назначению коэффициентов надежности и динамических коэффициентов, необходимых для определения расчетных нагрузок. При этом в своде правил впервые появилось требование о необходимости учета в расчетах по предельным состояниям первой группы коэффициента надежности по ответственности, равного 1,1 к установленному в соответствии с ГОСТ 27751-88.

Надо сказать, что СП 35.13330.2011 «Мосты и трубы» долгое время не признавался Минстроем России, который считает, что введение в действие нормативно-технических документов должно осуществляться только путем утверждения правительством Перечня национальных стандартов и сводов правил, в результате применения которых на обязательной основе обеспечивается соблюдение требований Федерального закона «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений».

Такой перечень был утвержден постановлением Правительства Российской Федерации только в 2014 году, через три года после принятия СП 35.13330.2011 «Мосты и трубы». Отметим, что все эти годы в стране проектировались мосты, не соответствующие нормам надежности.

К сожалению, принятие нового свода правил не решило проблемы надежности автодорожных мостов. Выполненные к тому времени МАДИ (ГТУ) по заданию Росавтодора исследования норм транспортных нагрузок на мосты показали несостоятельность вошедших в СП 35.13330.2011 «Мосты и трубы» норм, которые не

учитывали реальных транспортных потоков.

Проделанные расчеты показали, что для мостов малых пролетов воздействие нагрузок А14 и Н14 оказалось существенно большим, чем от воздействия нагрузок от реальных грузовиков. При этом для мостов малых пролетов расчетной нагрузкой, как правило, была нагрузка Н14 массой 100 тонн с колесной базой 3,6 метра. Аналогов такого автомобиля в мире не существует и в перспективе не предвидится.

Для мостов больших пролетов (более 60 м), наоборот, нагрузочный эффект от нагрузки А14 в ряде случаев оказался меньше по сравнению с нагрузками от реальных колонн современных тяжелых грузовиков, расположенных с интервалом шесть метров. При этом для отдельных мостов с большими пролетами воздействие нагрузки А14 оказывается меньшим, чем от нагрузки Н-30, принятой в нормах 1962 года СН 200-62.

Иными словами, свод правил СП 35.13330.2011 «Мосты и трубы» сохранял недостатки предшествующих нормативных документов. Для всех мостов и труб, расположенных на всех дорогах независимо от их назначения (автомагистрали, сельские дороги, улицы и дороги городов, поселков и сельских населенных пунктов и т.п.), он устанавливал единую нагрузку. Такой подход не имеет аналогов в мире и приводит к необоснованному удорожанию строительства и эксплуатации местных дорог!

Учитывая важность этой проблемы, ее обсуждение было вынесено на самый высокий государственный уровень. Президентом страны было дано поручение рассмотреть вопрос об уточнении требований к автомобильным дорогам общего пользования и объектам улично-дорожной сети в зависимости от их функционального назначения в части, касающейся расчетных нагрузок. А пока, до выхода ново-

го нормативного документа, правительству было предложено не включать нормы транспортных нагрузок на мосты в перечень норм, в результате применения которых на обязательной основе обеспечивается соблюдение требований Федерального закона «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений». При этом имелось в виду, что в кратчайшие сроки будут подготовлены нормы нагрузок на мосты.

Постановлением Правительства Российской Федерации от 26 декабря 2014 года №1521 утвержден перечень национальных стандартов и сводов правил, в результате применения которых на обязательной основе обеспечивается соблюдение требований Федерального закона «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений», в который вошли ГОСТ 27751-2014 «Надежность строительных конструкций и оснований. Основные положения» и СП 35.13330.2011 «Мосты и трубы» (за исключением пунктов 6.12, 6.23, устанавливающих требования к транспортным нагрузкам). При этом сохранилось требование о необходимости учета при проектировании мостов коэффициента надежности по ответственности.

Это вновь создало неопределенность в определении транспортных нагрузок на мосты, предоставив проектировщикам и Главгосэкспертизе самостоятельно решать эти вопросы. По-прежнему мосты проектировались под нагрузки А14 и Н14.

Через год, 7 апреля 2015 года, приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии, как всегда впервые, был введен в действие в качестве национального стандарта межгосударственный стандарт ГОСТ 32960-2014 «Дороги автомобильные общего пользования. Нормативные нагрузки, расчетные схемы нагружения», разработанный ОАО «ЦНИИС» и межгосударственным техническим комитетом по стандартизации МГК 418 «Дорожное хозяйство». Как и во всех ранее принятых нормативных документах, в его тексте отсутствует информация о том, взамен какого нормативного документа он разработан или какие нормы он отменяет.

Новый межгосударственный стандарт сохранил все пороки его предшественников. По-прежнему для мостов на всех дорогах независимо от их назначения установлены единые транспортные нагрузки. Кроме этого, новый стандарт

не учитывает требования надежности. В нем отсутствуют нормативные ссылки на ГОСТ 27751-2014 «Надежность строительных конструкций и оснований. Основные положения» и требования по учету в расчетах. В нем не установлены коэффициенты надежности по ответственности, значения которых для мостов обычно находятся в интервале от 1,0 до 1,2 и на которые при расчетах по предельным состояниям должен умножаться нагрузочный эффект.

Анализ значений коэффициентов для определения расчетных нагрузок, приведенный ниже, в табл. 1, наглядно показывает полное отсутствие логики у разработчиков норм и отсутствие их научного обоснования. Исходя из значений коэффициентов надежности расчетные нагрузки в 2011 году (СП35.13330.2011) уменьшаются по сравнению с 2007 годом (ГОСТ Р 52748-2007) и вновь увеличиваются через три года – в 2014 году (ГОСТ 32960-2014). Интересно было бы получить от авторов научное объяснение таких закономерностей.

Но поражает другое. Полнейшая безответственность авторов норм нагрузок на мосты и органов, принимавших эти нормы, за грубейшие ошибки и нанесение стране

Таблица 1. Коэффициент надежности по нагрузке

Элемент нагрузки	Коэффициент надежности по нагрузке			
	СНиП 2.05.03-84*	ГОСТ Р 52748-2007	СП 35.13330.2011	ГОСТ 32960-2014
к тележке нагрузки АК	1,50 при $\lambda^* = 0$ 1,20 при $\lambda \geq 30$ м	1,50 при $\lambda^* = 0$ 1,20 при $\lambda \geq 30$ м	1,50	1,5
к равномерно распределенной части нагрузки АК	1,20	1,20	1,15	1,25
к нагрузке НК	1,0	1,0	1,1	1,1
к нагрузке от пешеходов совместно с нагрузкой АК	1,2	1,2	—	1,2
	Коэффициент надежности по ответственности			
	Не учитывается	Не учитывается	0,8–1,2	Не учитывается



огромного ущерба. Даже поручение первого лица государства до сих пор остается без внимания. Кроме этого, в стране до сих пор отсутствует порядок введения в действие и отмены нормативных документов.

Подводя итоги, следует отметить, что в настоящее время действуют (во всяком случае, официально не отменены) три нормативных документа, устанавливающие транспортные нагрузки на мосты:

- ГОСТ Р 52748-2007 «Дороги автомобильные общего пользования. Нормативные нагрузки, расчетные схемы нагружения и габариты приближения»;

- СП 35.13330.2011 «Мосты и трубы» (включен в перечень, утвержденный постановлением Правительства Российской Федерации от 26 декабря 2014 года №1521, за исключением пунктов 6.12, 6.23, устанавливающих требования к транспортным нагрузкам);

- межгосударственный стандарт ГОСТ 32960-2014 «Нормативные нагрузки, расчетные схемы нагружения» (включен в перечень стандартов, в результате применения которых на добровольной основе обеспечивается соблюдение требований технического регламента Таможенного союза «Безопас-

ность автомобильных дорог» (ТР ТС 014/2011).

Встает естественный вопрос: чем следует руководствоваться проектировщику? На этот вопрос попытался ответить Росавтодор в письме в адрес ассоциации «РОДОС», связанном с определением нагрузок на Керченский мост. По мнению Росавтодора, в качестве обязательных устанавливаются нормативные документы, в результате применения которых на обязательной основе обеспечивается соблюдение требований Федерального закона «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений», указанные заказчиком в техническом задании на проектирование. В данном случае таковыми являются СП 35.13330.2011 и ГОСТ Р 52748-2007.

Однако с этим нельзя согласиться. Такой подход неприменим к нагрузкам на мосты при формировании единой дорожной сети страны!

Федеральным законом от 29.06.2015 № 162-ФЗ «О стандартизации в Российской Федерации» установлено, что вводит в действие межгосударственные стандарты, отменяет действие межгосударственных стандартов и приостанавливает действие межгосударственных стандартов федеральный орган исполнительной власти в

сфере стандартизации. Но при этом в законе не определена роль утверждаемых перечней стандартов и сводов правил.

Например, почему при наличии решения коллегии Евразийской экономической комиссии об утверждении перечня стандартов, в результате применения которых на добровольной основе обеспечивается соблюдение требований технического регламента Таможенного союза «Безопасность автомобильных дорог» (ТР ТС 014/2011), в который включен ГОСТ 32960-2014 «Дороги автомобильные общего пользования. Нормативные нагрузки, расчетные схемы нагружения», вопрос о его применении должен решаться заказчиком в техническом задании на проектирование.

Не дает ответы на актуальные вопросы и принятый Росавтодором ОДМ 218.1.001-2010 «Рекомендации по разработке и применению документов технического регулирования в сфере дорожного хозяйства». В нем отсутствует главное: предусмотренный законодательством о техническом регулировании порядок применения норм на альтернативной основе и порядок применения стандартов Таможенного союза, включенных в перечень Евразийской экономической комиссии при наличии перечней стандартов, утверждаемых Правительством России.

Нет гарантии, что при таком подходе после аварии одного из мостов, вероятность которой является вполне высокой, разъяснение по этому вопросу даст прокуратура.

При существующей неопределенности мосты в России проектируются под разные нагрузки, значения которых могут отличаться почти на 20%. Через несколько лет может выясниться, какой ущерб нанесен стране из-за такой неразберихи! Поэтому этот вопрос требует неотложного решения. ●