

**Заключение по проекту национального стандарта Российской Федерации
ЕН 1991-2-2011, Еврокод 1 Воздействия на сооружения - Часть 2: Транспортные
нагрузки на мосты (Национальное положение)**

При подготовке заключения рассмотрены:

1) Научно-технический отчет ОАО "НИЦ" Строительство и ЦНИИСК им. В.А. Кучеренко по теме: "Разработать Национальные приложения к EN 1991 Еврокод 1: "Воздействия на сооружения" - Часть 1991-1-1: "Основные воздействия - Объемный вес, собственный вес и временные нагрузки на здания", Часть 1991-1-3: "Основные воздействия - Снеговые нагрузки", Часть 1991-1-4: "Основные воздействия - Ветровые воздействия", Часть 1991-1-5: "Основные воздействия - Температурные воздействия", Часть 1991-1-6: "Основные воздействия - Воздействия при производстве строительных работ" и Часть 1991-1-7 "Особые воздействия".

2) Национальный стандарт НСР ЕН 1991-2-2011 Российской Федерации Еврокод 1: Воздействия на сооружения - Часть 2: Транспортные нагрузки на мосты (1-я редакция), Москва 2011.

3) Пояснительная записка к Национальному Стандарту Российской Федерации НСР 1991-2-2011 Еврокод 1: Воздействия на сооружения - Часть 2: «Транспортные нагрузки на мосты» (1-я редакция)

По рассмотренным материалам имеются следующие замечания и предложения.

1. Проект стандарта должен рассматриваться и вноситься не ТК.465 "Строительство", а ТК-418 "Дорожное хозяйство" который, согласно приказу Росстандарта, определен ответственным в данной области и имеет в своем составе подкомитет "Проектирование автомобильных дорог и дорожных сооружений " и специалистов в этой области.

Однако стало правилом, когда рассмотрение проектов дорожных норм осуществляется ТК 465 "Строительство" не уполномоченным на рассмотрение нормативных документов в этой области и не имеющего в своем составе ни одного специалиста в области проектирования дорог рекомендуют к утверждению документы, по которым имеются принципиальные замечания и без учета мнения специалистов.

2. Проект стандарта дублирует идентичные по функциональному назначению объекты стандартизации (Свод правил П 35.13330.2011; ГОСТ 26775-97; ГОСТ 23457-86; ГОСТ Р 52289-2004; ГОСТ Р 52399-2005; ГОСТ Р 52766-2007; ГОСТ Р 52398-2005 и др.), что не допускается п.4.12 ГОСТ Р 1.0-2004 "Стандартизация в Российской Федерации. Основные положения". При этом целый ряд положений проекта документа не соответствует или противоречит действующим нормативным документам.

3. Не понятно, почему проект нормативного документа оформлен как Национальное приложение EN 1991-2-2011, Еврокод 1 «Воздействия на сооружения - Часть 2: Транспортные нагрузки на мосты». Это создает целый ряд коллизий, в том числе правовых. Российская Федерация не является членом ЕС и членом CEN и не обязана соблюдать Внутренний Регламент CEN/CENELEC, в котором оговариваются условия для придания Европейскому Стандарту безальтернативного статуса национального стандарта. Если мы хотим чтобы рассматриваемый документ имел статус Национального Стандарта Российской Федерации, то он должен быть оформлен в соответствии с нашими национальными требованиями, в частности в соответствии с ГОСТ Р 1.7-2008 «Правила оформления и обозначения при разработке на основе применения международных стандартов».

4. Несколько настораживает тот энтузиазм, с которым мы пытаемся форсировать переход на Еврокоды без должного осмысления и оценки масштабов решения этой проблемы.

Любые нормы не являются обособленными и составляют лишь один из элементов системы норм увязанных между собой.

Как отмечено в тексте европейского стандарта EN 1991-2: 2003 (Eurocode 1: Actions on structures - Part 2: Traffic loads on bridges) Еврокоды связаны с положениями европейских директив, которые посвящены Европейским Стандартам, т.е. с Директивой Совета 89/106/ЕЕС по строительным изделиям - CPD, с Директивами Совета 93/37/ЕЕС, 92/50/ЕЕС и 89/440/ЕЕС по общественным работам и услугам и аналогичными Директивами ЕФТА, положившими начало стремлению к установлению внутреннего рынка.

"Поэтому соответствующим Техническим комитетам CEN и рабочим группам EOTA, разрабатывающим стандарты на изделия, необходимо рассмотреть технические аспекты действия Еврокодов с целью достижения полной совместимости этих технических условий с Еврокодами". Наши европейские коллеги не случайно сделали эту запись.

В отличие от наших традиционных моделей нагрузок, нагрузки, предложенные в Еврокоде, базируются не только на статистической и вероятностной базе, а основываются так же на требованиях надежности и долговечности сооружения. В Еврокоде "Основы проектирования и воздействие на сооружения" (Eurocode-1, Basis of Design and Action on Structures. Part 1: Basis of Desig) установлены нормы и методы контроля надежности.

Пункт 1.2 Еврокода содержит целый перечень ссылок, которые авторами исключены из текста не смотря на то, что Национальные Стандарты, реализующие Еврокоды, должны содержать полный текст Еврокода (включая все приложения).

Нельзя заниматься фрагментарным копированием норм, принимая во внимание, что любая система норм включает нормируемые параметры, основанные на принятых методах измерений и испытаний, физико-механических свойств материалов и изделий с учетом климатических особенностей в которых они применяются.

Эти букварные истины в равной степени относятся и к транспортным нагрузкам на мосты, поскольку эти нагрузки в Еврокоде EN 1991-2, в отличие от наших традиционных моделей нагрузок, базируются не только на статистической и вероятностной базе, а основываются так же на требованиях надежности и долговечности сооружения и в них установлены нормы и методы контроля надежности.

Поэтому определять и контролировать эти параметры возможно только с использованием полного арсенала Еврокодов и Европейских стандартов. Использовать в данном случае расчетный аппарат и коэффициенты надежности и физико-механические свойства материалов нашего СП 35.13330.2011 не возможно.

Нужно себе четко представлять, что переход на Еврокоды потребует изменения сотен стандартов и норм регламентирующих методы измерений и

испытаний конструкций и материалов, пересмотра расчетных сопротивлений, коэффициентов надежности и т.п.

5. Заказчик проекта стандарта слишком упрощенно представляет себе работу по обоснованию транспортных нагрузок на мосты, что поставило авторов Национального положения в сложную ситуацию. Обоснование таких нагрузок требует проведения целого комплекса работ, начиная от организации учета транспортных потоков на дорожной сети, анализа и статистической обработки этих данных, экстраполяции этих значений с учетом расчетного срока службы и формирования моделей нагрузок на основе теории надежности и теории вероятности. Вызывает недоумение, почему задание на выполнение этой работы готовилось без участия Минтранса России - ведомства непосредственно отвечающего за эту работу и обладающего базами данных о составе и размерах транспортных потоков на дорожной сети страны.

Не понятно, какие цели преследуются разработкой этого стандарта, который по существу представит ныне действующую и устаревшую нагрузку АК в обложке Еврокода EN 1991-2.

6. Авторы проекта стандарта не в полной мере выполнили положение пункта 2.2.5 Руководства по применению Еврокодов (Guidance Paper L (concerning the Construction Products Directive - 89/106/EEC) Application and Use Eurocodes (Version 27 November 2003)). Сделанные в тексте формулировки во многих случаях не позволяют говорить о том, что при соблюдении соответствующих национальных параметров будет обеспечено соблюдение всех принципов и положений EN Eurocodes.

7. Текст Национального приложения не вписывается в требования, установленные в Еврокодах и содержит целый ряд противоречий, допускающих двусмысленные толкования.

а) Согласно Руководства по применению Еврокодов, национальные положения не должны подменять каких-либо положений EN Eurocode. Национальное приложение может содержать информацию только о тех параметрах, которые в Еврокоде оставлены открытыми для национального выбора и именуются национально определяемыми параметрами, предназначенными для проектирования

зданий и инженерных сооружений в данной стране. В тексте проекта Национального положения эта норма не выполняется. Например, нагрузки АК заданы в качестве новых модельных нагрузок, не предусмотренных Еврокодом.

б) Введение в Национальное приложение для EN 1991 новой нагрузки не предусмотрено разрешенными альтернативными методами, значениями и рекомендациями, для частей, по которым возможен национальный выбор.

в) Для соблюдения этого требования национальная нагрузка типа АК должна быть задана как производная от нагрузки М-1 и М-2 за счет установления соответствующих значений поправочных коэффициентов к этим моделям a_{Q1} и a_{Qi} .

г) Пункт 4.2.1(1) не согласуется с Таблицей А1.1. национального приложения к Еврокоду 0: Основы проектирования сооружений (1-я редакция).

д) Контактная поверхность колеса по ГОСТ Р 52748—2007 составляет 0,091 кв. м, в движении 0, 12 кв.м. Еврокод и национальное положение рекомендует значение - 0,21 кв.м. Перечень таких несоответствий можно продолжить.

8. Нельзя согласиться с мнением авторов, о том, что рассматриваемый стандарт идентичен (IDT) европейскому стандарту EN 1991-2:2003 Eurocode 1: Actions on structures - Part 2: Traffic loads on bridges. С таким же успехом можно сказать, что предложенные в национальном стандарте нагрузки идентичны американскому стандарту (AASHTO LRFD Bridge Design Specifications, 4th Edition, 2008).

Понятие гармонизация стандарта определено Руководством 2 ИСО МЭК (Guide 2 Standardization and related activities — General vocabulary, ISO/IEC GUIDE 2:2004), в котором под гармонизацией стандарта понимают приведение его содержания в соответствие с другим стандартом для обеспечения взаимозаменяемости продукции (услуг), взаимного понимания результатов испытаний и информации, содержащейся в стандартах. Идентичные стандарты - гармонизированные стандарты, которые идентичны по содержанию и по форме представления, при этом обозначения стандартов могут быть различными и на различных языках, такие стандарты представляют собой точные переводы.

Наш стандарт мог бы быть идентичным, если бы национальная нагрузка типа АК была задана как производная от нагрузки М-1 и М-2 за счет установления

соответствующих значений поправочных коэффициентов α и β к этим моделям. Во всяком случае, все страны ЕС в своих национальных приложениях пошли именно этим путем.

Вряд ли можно считать, что нагрузки в Еврокоде М-1 и М-2 и нагрузки АК в национальном приложении смогут обеспечить взаимозаменяемость и взаимное понимание результатов.

В отличие от наших детерминированных моделей нагрузок модели нагрузок в Еврокоде EN 1991-2 определялись вероятностным методом путем статистического анализа воздействий от транспортных моделей, полученных на основе результатов измерений нагрузок от проходящих транспортных средств по теоретической модели моста. Причем, при формировании виртуальных колонн нагрузок учитывалась возможность появления в них с заданной вероятностью сверхтяжелых военных транспортных средств, принимаемых в соответствии со стандартом NATO Stang 2021 (Edition 6 Military Load classification of Bridges, Ferries, Rafts and Vehicle) с максимальной гусеничной нагрузкой массой 1500 кН и автопоезда массой 1540 кН с максимальной нагрузкой на ось 380 кН. Именно эти нагрузки стали определяющими для моделей нагрузок Еврокода, и именно этим объясняется их существенно большие значения по сравнению с отечественными нагрузками, рассчитанными на пропуск одних и тех же колонн серийных грузовых автомобилей.

Гармонизация отечественных норм с такими нагрузками целесообразна.

9. В соответствии с принципами Европейской стандартизации национальные Стандарты, реализующие Еврокоды, должны содержать полный текст Еврокода (включая все приложения), опубликованный CEN.

Наличие полного текста Еврокода EN 1991-2 соответственно означает, что все указанные в нем нагрузки, включая временную нагрузку М-1 и М-2 должны применяться в рассматриваемом Национальном приложении на территории Российской Федерации.

Это следует и из раздела I "Общие положения", в котором однозначно указано, что EN 1991-2 определяет нагрузки (модели и их величины) от автомобильного, железнодорожного транспорта и пешеходов и предназначены для использования при проектировании новых мостов, включая промежуточные опоры и устои,

шкафные стенки и крылья устоев, подпорные стены откосов насыпей и т.д. и их фундаменты.

Согласно общим принципам применения Еврокодов общие требования и положения, к которым относится и временная вертикальная нагрузка подлежат обязательному исполнению в любой стране.

Каких либо изъятий из этой нормы в тексте не содержится. Более того отмечено, что Национальное Приложение может содержать информацию только о тех параметрах, которые в Еврокоде оставлены открытыми для национального выбора и именуются Национально определяемыми параметрами, предназначенными для проектирования зданий и инженерных сооружений в данной стране.

Текст Национального приложения подтверждает это в п.4.3.3 (2) и п. 4.3.2 (3) примечания 1 и 2, в которых к этим нагрузкам устанавливаются соответствующие коэффициенты.

"Де-факто" это узаконивает применение на дорогах России нагрузки М-1 и вступает в противоречие с НП 4.2.1 (1), где для всех мостовых сооружений нагрузка от автотранспортных средств должна приниматься в виде полос АК. Однако введение такой дополнительной нагрузки, причем обязательной для всех мостовых сооружений, Еврокодом не предусмотрено.

Подводя итог вышесказанному, следует отметить, что принятие данного национального приложения будет означать использование у нас в стране нагрузки М-1, причем в отличие от других стран, без понижающих коэффициентов - т.е. нагрузки на российские мосты будет наибольшими, принимая во внимание, что практически все страны ввели их с понижающими коэффициентами. Как показали проведенные недавно специалистами из США исследованиями транспортных нагрузок в различных странах Европы на основе изучения национальных приложений Германии, осевая нагрузка на Q_{ik} применяется только для загрузки двух полос движения, причем с понижающим коэффициентом $Q_i = 0,8$.

В таких странах как Австрия и Великобритания используют поправочный коэффициент к осевой нагрузке aQ_i равный 1 при загрузке 44 - тонным грузовиком, а во Франции – 40 - тонным грузовиком с пятью осями или 44 - тонным сдвоенным автопоездом.

В Финляндии осевая нагрузка снижена с 300 kN до 210 kN, а равномерно распределенная нагрузка с 9 kN/m² до 3 kN/m².

10. Согласно Руководству по применению Еврокодов национальные положения не должны подменять каких-либо положений EN Eurocode. Национальное приложение может содержать информацию только о тех параметрах, которые в Еврокоде оставлены открытыми для национального выбора и именуется Национально определяемыми параметрами, предназначенными для проектирования зданий и инженерных сооружений в данной стране. В тексте проекта Национального положения эта норма не выполняется. Например, нагрузки АК заданы в качестве новых модельных нагрузок, не предусмотренных Еврокодом.

11. Одним из основных вопросов рассматриваемого проекта документа является определение транспортной нагрузки на мосты, которая является одним из самых варьируемых параметров при оценке надежности и несущей способности моста и ее точная оценка позволяет получать громадную экономию за счет снижения стоимости строительства, реконструкции, содержания или его замены.

В Еврокоде EN 1991-2 определение моделей временных вертикальных нагрузок строилось на основе современных методов моделирования транспортных потоков, базируется на статистических методах и теории вероятности.

Расчетная модель временной нагрузки принята с учетом заданной вероятности появления такой нагрузки за расчетный период эксплуатации и базируется на статистических методах, теоретических основах теории надежности и теории вероятности.

Необходимым условием для моделирования нагрузки было ее соответствие измеренным транспортом именно в том месте, где планируется.

Статические модели нагрузки EN 1991-2 были разработаны таким образом, чтобы статические модели трафика удовлетворяли следующим современным критериям и должны:

- быть простыми в использовании;
- быть применимы ко всем статическим схемам и длинам пролетов мостов;

- воспроизводить как можно точнее все возможные ситуации движения транспорта и заторов, которые могут произойти за период срока службы сооружения;
- включать значения нагрузок с учетом динамического воздействия от автотранспортных средств и взаимодействия моста и автомобиля;
- позволять легко комбинировать локальные и глобальные эффекты от действий;
- быть однозначными, охватывающими все случаи, которые могут возникнуть в практике проектирования.

Определению расчетных моделей транспортных нагрузок на мосты при подготовке EN 1991-2 предшествовало проведение целого комплекса исследований.

На первом этапе исследования рассматривается статистический анализ данных о транспортных потоках на основных Европейских автомагистралях различных стран, чтобы получить наиболее актуальные данные по составу движения, с точки зрения тенденций перспективного транспортного потока и его состава.

Для этих целей использовались данные автоматизированного учета движения на дорогах Европы. Выполнение этого этапа работы осуществлялось в 1977-1982 годах на мостах, расположенных во Франции, Германии, Великобритании, Италии и Голландии, а в период с 1984 по 1988г. на нескольких дорогах по всей Европе. Полученные ежедневные данные о транспортных потоках на полосах с наименьшими скоростями движения колебались в интервале от 1000 до 8000 грузовых автомобилей на автомагистралях и от 600 до 1500 грузовых автомобилей на остальных главных дорогах, в то время как на полосах с высокими скоростями движения и полосах движения на второстепенных дорогах резко снижались до 100- 200 грузовых автомобилей в сутки (Croce & Sanpaolesi 1991, Croce & al 1991).

Статистический анализ этих данных позволил получить распределение наиболее существенных параметров потока, таких как состав движения, расстояния между движущимися автомобилями, расстояния между осями, масса, длина и скорость движения каждого грузовика, основанных на данных полученных в Италии, Франции, и Германии. Данных полученных на автодорогах

Великобритании оказалось недостаточно по сравнению с наиболее типичными данными, полученными на континенте, в то время как на данные Испании и Дании существенное влияние оказывала особенность дорожной сети этих стран.

Полученные таким образом нагрузки как показали расчеты, выполненные МАДИ, оказались существенно большими по сравнению с действующими у нас нагрузками и нагрузками в виде полос АК, предлагаемые национальным приложением для всех мостовых сооружений.

При этом следует отметить, что сравнение с нагрузками вертикальными транспортными нагрузками М-1 и М-2, приведенными в Еврокоде EN 1991-2 не всегда может быть объективно, поскольку эти нагрузки описывают самый напряженный транспортный поток, который может встречаться или ожидаться на основных маршрутах европейских стран. Транспортный поток на других маршрутах в этих и других странах может быть существенно меньшим или лучше управляемым.

В остальных случаях эти нагрузки могут быть существенно меньше, особенно в национальных приложениях.

12. Нагрузка АК, предложенная Национальным приложением представляет собой тележку с двумя осями массой 140 кН и равномерно распределенную нагрузку с интенсивностью 14 кН/м (на обе колеи). Сопоставление значений нагрузок приводится ниже в таблице.

Значения временных нагрузок М-1 и АК

Расположение	Двухосная тележка		Равномерно распределена нагрузка		
	Базовое значение по EN 1991-2	Нагрузка АК	Базовое значение по EN 1991-2		Нагрузка АК
			Осевая нагрузка Q_{ik} , кН	Осевая нагрузка Q_{ik} , кН	
Полоса движения номер 1	300	140	9	14	4.7
Полоса движения номер 2	200	140	2,5	14	4.7
Полоса движения номер 3	100	140	2,5	14	4.7

Другие полосы движения	0	0	2,5	14	4.7
Остающаяся область q_{rk}	0	0	2,5	14	4.7

Как и какими методами получены модели нагрузки АК, предложенные в национальном приложении не ясно. В пояснительной записке к проекту документа отсутствует информация об их происхождении (вероятностного или детерминированного).

Какие либо обоснования этой нагрузки в подставленных материалах не приводятся.

Использование для получения этих моделей нагрузок статистических методов и методов теории вероятности исключаются, поскольку есть все основания полагать, что статистические наблюдения за нагрузками при подготовке проекта стандарта не проводились.

В настоящее время у нас в стране сеть пунктов автоматизированного учета интенсивности и состава движения, охватывающая более чем 100 наименований автомобильных дорог (включая подъезды к городам), состоит из 480 пунктов учета, в том числе: 190 с индуктивными датчиками и 290 с радиолокационными приборами RTMS.

Кроме пунктов автоматизированного учета движения, только на дорогах федеральной сети функционируют более 50 стационарных постов весового контроля и 35 передвижных систем весового оборудования, фиксирующих параметры тяжеловесных транспортных средств, и ведется учет перевозок сверхтяжелых грузов, осуществляемых по специальным проектам.

По данным хранителей и владельцев этой информации, разработчики национального приложения не запрашивали эти данные.

Калибровка модели нагрузки АК, по всей вероятности, так же не проводилась. Данные, полученные в ходе выполнения исследований проведенных проф. Саламахиным (МАДИ), показали, что по сравнению с нагрузкой от современных тяжелых грузовиков, эксплуатируемых на наших дорогах в условиях стесненного потока, нагрузка АК является избыточной для пролетных строений с пролетами до

32 м и является недостаточной для пропуска перспективных транспортных средств при пролетах более 42 м.

13. Значения воздействий на мосты от транспортных средств существенно зависят от сроков службы мостов. Согласно Еврокода EN 1991-2 срок службы мостов на автодорогах основной сети устанавливается, как правило, 100 лет. Еврокоды позволяют в национальных приложениях корректировать эти значения

Авторы Национального приложения распространили этот срок на все мосты, что в принципе неверно и не соответствует современной практики нормирования этого важнейшего параметра. В современных нормах срок службы моста является категорией экономической и должен определяться исходя из минимальных затрат пользователей дорог и их владельцев при заданном уровне безопасности (Asset Management). Так в современных нормах проектирования срок службы мостов колеблется от 10 лет (США дороги промышленных предприятий) до 100 лет. Причем, как правило, срок службы моста зависит от класса и функционального назначения дороги.

Значения транспортных нагрузок для проектирования мостов как отмечают наши западные коллеги призваны обеспечить разумный баланс между затратами и безопасностью.

Предложение установить единый срок службы -100 лет для всех мостов не имеет под собой экономического обоснования и приведет к неоправданным расходам бюджета

14. Национальное приложение предусматривает использование нагрузки АК для всех мостовых сооружений. Не понятно, на какой логике и каких инженерных и экономических соображениях обосновывается такое решение. (Справочно: единой нагрузки на мосты для дорог всех категорий не существует ни в одной стране мира).

Транспортная нагрузка на мосты является одним из самых варьируемых параметров при оценке надежности и несущей способности моста, и ее точная оценка позволяет получать громадную экономию за счет снижения стоимости строительства, реконструкции, содержания или его замены.

Вместе с тем, Еврокод EN 1991-2 рекомендует национальным властям выбирать поправочные коэффициенты a_{Q1} и a_{Qi} так, чтобы они соответствовали нескольким классам маршрутов, на которых находятся мосты и предусматривает:

- учет возможных различий в географических и климатических условиях, а также различных уровней безопасности, которые могут существовать на национальном, региональном и местном уровнях, могут быть учтены на национальном уровне с помощью специальных проектных параметров, для возможности их назначения в качестве национального приложения;
- определение специальных моделей, которые будут использоваться при проектировании мостов, оборудованных соответствующими средствами, включая дорожные знаки, предназначенные для строгого ограничения веса транспортного средства (например, для местных, сельскохозяйственных или частных дорог);
- принятие национальных норм, чтобы иметь возможность принимать уровень безопасности с учетом местных условий, включая различия в географических и климатических условиях, различия в нагрузках, различными уровнями безопасности, предусмотренный национальным законодательством;
- возможность корректировки значения временных нагрузок с учетом установленных законодательством значений предельно допустимых нагрузок транспортных средств, а так же желаемого уровня обслуживания, содержания и правоприменительной практики.

Всеми этими положениями авторы проигнорировали.

Такое решение противоречит основным принципам формирования современных дорожных сетей, которая строится на функциональной классификации автомобильных дорог путем формирования целостной "иерархии дорог", каждая из которых осуществляет свою транспортную функцию, и на которой допускается свой режим и условия движения.

Такая система принята во всех странах мира и рекомендована ЕЭК ООН.

К сожалению, авторы национального приложения при его подготовке не исследовали состав и условия движения на российских дорогах различного назначения и не изучили зарубежный опыт установления нагрузок на мосты на местных дорогах, городских дорогах, подъездах к рекреационным зонам и другим

объектам. По протяженности доля таких дорог превышает 50% от общей протяженности дорожной сети.

По экспертной оценке принятие позиции авторов обойдется налогоплательщикам в сотни миллиардов рублей.

15. По пункту 4.2.1(1) примечание 2. Нельзя согласиться с мнением авторов о том, что применение нагрузки АК создаст минимальный, «базовый», уровень безопасности всем мостовым сооружениям. Выполненными МАДИ расчетами установлено, что при пролетах более 80 метров нагрузка от колонн наиболее часто встречающихся грузовиков может существенно превышать нагрузки от воздействия АК. Так, например выполненные проф. Саламахиным расчеты загрубления неразрезного металлического пролетного строения со схемой 84+126+84 м, с габаритом Г8 показали, что изгибающий момент в середине среднего пролета от нагрузки А14 (в данном проекте стандарта АК) будет составлять 46732 кН м, в то время как от загрузки колонной транспортных средств полной массой 41 т каждого из них при дистанции 5 м между транспортными средствами (в состоянии затора) составит 65721 кН или на 41 % больше.

16. Пункт 4.2.1(2) устанавливает для всех мостов тяжелую одиночную нагрузку НК общей массой 1008 кН с нагрузкой на каждую из 4 осей 242 кН. Такое предложение не обосновано данными проводимого учета перевозок сверхтяжелых грузов массой более 500 кН, которые осуществляются по специальным проектам. По данным ФГУП «РОСДОРНИИ» занимающимся этой работой, ежегодно по дорогам страны осуществляется около 500 поездок таких транспортных средств, из которых около 150 поездок совершают транспортные средства, перевозящие военные грузы и имеют максимальную массу 100 тонн. Наиболее распространенным транспортным средством, используемым на этих перевозках является автопоезд, состоящий из тягача МЗКТ-7429 + МАЗ 5247 Г с максимальной массой 1008 кН. Эта нагрузка распределяется между четырьмя осями тягача со схемой 1,7+2,09+1,7 м, и максимальной осевой нагрузкой до 250 кН. При таком количестве поездок экономически обосновано принять нагрузку НК в качестве не часто встречающейся нагрузки, которая должна применяться к мостам расположенным на магистральных дорогах и дорогах оборонного значения.

Отказ от использования нечасто встречающихся значений нагрузок в пункте 2.2(2) примечание 2 обоснован тем, что применение таких нагрузок неоправданно усложняет процедуру выбора сочетаний и выглядит весьма не убедительно.

Взамен предлагаемой нагрузки НК можно предложить существовавшую ранее нагрузку НК 80. В её параметры вполне впишутся современные тяжелые грузовики, наиболее широко применяемые тяжелые тягачи КЗКТ-537 Л общей массой 750 кН; МЗКТ-537Г общей массой 493 кН; МАЗ-73132 общей массой 451 кН; МАЗ-7317 общей массой 448 кН, так и все виды военной техники с максимальной массой до 600 кН.

17. Пункт 4.2.1.(2) предлагает использовать модель нагрузки от транспортных средств, не удовлетворяющую национальному законодательству по предельному весу или размерам, для которых не требуется специальных разрешений для пропуска по автодорогам в виде четырехосной тележки Н14 с нагрузкой на ось 18К (кН), располагая её вдоль направления движения на любом участке проезжей части моста (в которую не входят полосы безопасности). Такое положение противоречит Российскому законодательству, согласно которому все транспортные средства массой более 38 тонн могут передвигаться только при наличии специального разрешения (Инструкция по перевозке крупногабаритных и тяжеловесных грузов автомобильным транспортом по дорогам Российской Федерации (утв. Минтранс РФ, МВД РФ и Федеральной автомобильно-дорожной службой РФ 27 мая 1996 г.). В странах ЕС этот предел равен 44 тоннам (Council Directive 96/53/EC of 25 July 1996 laying down for certain road vehicles circulating within the Community the maximum authorized dimensions in national and international traffic and the maximum authorized weights in international traffic).

Передвижение транспортных средств с массой 72 тонны разрешается только по специальным проектам с обязательным сопровождением и ограничением по расположению в пределах проезжей части.

18. Нельзя согласиться со значениями предлагаемых в пункте 4.2.1 (1) динамических коэффициентов. Этот вопрос к настоящему времени достаточно детально исследован в Европе, США и других странах (Gonzalez, Caprani, Novak и

др.). Фактическое значение динамического воздействия зависит от состояния транспортного потока и скорости его движения. В условиях свободного потока при высоких скоростях движения это воздействие будет максимальным. Поэтому во всех развитых странах в настоящее время для мостов с малыми и средними пролетами в большинстве случаев принимают временную нагрузку, исходя из движения свободного транспортного потока, включающую одновременно динамическое воздействие.

Однако для мостов с большими пролетами, основным расчетным случаем для определения временных нагрузок является стесненный поток с образованием затора. В отличие от условий свободного потока в условиях стесненного потока транспорт движется медленно и в этом случае динамического воздействия не наблюдается.

Таким образом, выбор определяющей транспортной нагрузки должен зависеть от динамического взаимодействия и плотности транспортного потока. При определении нагрузок для условия движения свободного потока для мостов длиной менее 40 метров учет динамического воздействия за рубежом является обязательным.

19. По пункту 2.3(4). Предлагаемые авторами нагрузки от навала судов заимствованы из норм тридцатилетней давности, и не учитывают прошедшие за этот период изменения условий судоходства на внутренних водных путях, на которых появились суда с более высоким водоизмещением и динамическими свойствами, а также суда класса "река-море", фактически это морские суда. В данном случае расчетные нагрузки от навала судов с учетом их характеристик можно было бы определить по формулам приложения С Еврокода EN 1991-1-7.

20. По п.4.1.(2). Не понятно и требует обоснования предложение авторов национального положения отказаться от использования специальных моделей нагрузок для мостов, оборудованных соответствующими средствами, включая дорожные знаки, предназначенные для строгого ограничения веса транспортного средства, например, для местных, сельскохозяйственных или частных дорог.

Транспортная нагрузка на мосты является одним из самых варьируемых параметров при оценке надежности и несущей способности моста, и ее точная

оценка позволяет получать громадную экономию за счет снижения стоимости строительства, реконструкции, содержания или его замены.

21. В пункте 4.3.2. Модель нагрузки 1, где определено, что модель М-1 предназначена для описания ситуаций нормального потока, перегруженных случаев или ситуаций дорожных пробок с высоким процентом присутствия тяжелых грузовиков, не содержит каких - либо изъятий и находится в противоречии с п. 4.2.1 (1) примечание 2.

22. По п.4.3.2(2). Национальное приложение увеличивает воздействие от колеса на дорожное покрытие, по сравнению с действующими у нас в стране нормами практически в два раза. Не понятно чем обосновывается такое решение, принимая во внимание, что у нас таких автомобилей просто нет.

23. Несколько удивляет, с какой легкостью авторы национального приложения отказываются от параметров недавно разработанного ими свода правил СП 35.13330.2011 "Мосты и трубы". Например, в 4.4.2 "Центробежные и другие поперечные силы" нормативные значения центробежных сил имеют совершенно иной метод определения, чем установлено в СП 35.13330.2011 (п.6.18). Но главное не в этом. Значения центробежных сил, определенные по этим двум нормативным документам в отдельных случаях, могут существенно отличаться.

Аналогичная ситуация складывается и с определением сил торможения и ускорения. Нормативная горизонтальная и продольная нагрузка от торможения или сил тяги подвижного состава, определенная по п. 6.20 СП 35.13330.2011 в отдельных случаях будет меньше нагрузки определенной по Еврокоду.

24. По п.4.6.1(3). Содержание этого пункта полностью заимствованного из Еврокода не соответствует современной классификации автомобильных дорог установленной ГОСТ Р 52398-2005 и Федеральным законом "Об автомобильных дорогах и дорожной деятельности". Если привести текст таблицы 4.5 (п) "Количество автомобилей большой грузоподъемности, ожидаемое в расчете на 1 год и на одну медленную полосу движения" в соответствии с общепринятой международной терминологией и классификацией дорог по ГОСТ Р 52398-2005, то оно будет иметь следующий вид:

Категория дороги		N _{obs} в расчете на 1 год и на одну медленную полосу движения	Категория дороги по ГОСТ Р 52398-2005
По тексту нац. приложения	При уточненном переводе		
Дороги и автострасы с двумя или большим количеством полос движения для каждого направления с высокой интенсивностью потока грузовиков	Дороги и автомагистрали с 2 и более полосами движения в одном направлении с высоки уровнем грузового движения	$2,0 \cdot 10^6$	IA, I Б, IB, II
Дороги и автострасы со средней интенсивностью потока грузовиков	Дороги и автомагистрали со среднем уровнем грузового движения	$0,5 \cdot 10^6$	IA, I Б, IB, II, III
Главные дороги с низкой интенсивностью потока грузовиков	Главные дороги с низким уровнем грузового движения	$0,125 \cdot 10^6$	I Б, IB, II, III
Проселочные дороги с низкой интенсивностью потока грузовиков	Местные дороги с низким уровнем грузового движения	$0,05 \cdot 10^6$	III, IV, V

Однако и в этом случае она будет не корректна, поскольку нельзя копировать количество грузовых автомобилей в расчете на 1 год и на одну медленную полосу движения с европейских норм, а нужно воспользоваться отечественными данными наблюдений. При этом следует учесть, что интенсивность движения определяется не категорией дороги, а её классом и функциональным назначением.

Выводы:

1. Текст проекта национального стандарта Российской Федерации ЕН 1991-2-2011, Еврокод 1 Воздействия на сооружения - Часть 2: Транспортные нагрузки на мосты выполненного в виде Национального приложения к Еврокоду не вписывается в рамки требований руководств по разработке Еврокодов и требований национальной системы стандартизации и правил создания систем нормативных документов.

2. Рекомендованные проектом стандарта транспортные нагрузки АК приняты без должного обоснования и калибровки, по данным исследований проведенных МАДИ являются избыточными для пролетных строений с пролетами до 32 м и являются недостаточными для пропуска перспективных транспортных средств, при пролетах более 42 м.

3. Предложение по применению единой транспортной нагрузки для всех дорог страны, включая местные и муниципальные дороги, приведет к ущербу, исчисляемому по экспертной оценке сотнями миллиардов рублей.

4. Детальное рассмотрение проекта стандарта показывает, что его принятие будет по существу облачение устаревших норм в обложку Еврокода без учета современных подходов к формированию моделей транспортных нагрузок и реальных условий движения транспортных потоков по дорогам страны.

5. Транспортная нагрузка на мосты является одним из самых варьируемых параметров при оценке их надежности и несущей способности, и ее точная оценка позволяет получать громадную экономию за счет снижения стоимости строительства, реконструкции, содержания мостов. Поэтому выполнение данной работы с учетом принятых во всем мире современных методов моделирования транспортных нагрузок должно включать выполнение целого комплекса работ по учету транспортных потоков, из статистической обработки полученных данных и экстраполяции их с учетом расчетного срока службы сооружения, формирование модели нагрузки на основе теории вероятности и теории надежности.



О. Скворцов

