



Директору некоммерческого Партнерства РОДОС.

С.Х. Хайбулину.

№ ОС - 19 от 12.02.2015.

Уважаемый Саид Хабирович!

Направляю Вам предложения (проект) по исполнению поручения Президента Российской Федерации по итогам заседания президиума Государственного совета по вопросам совершенствования сети автодорог в г. Новосибирске в части касающейся уточнении требований к расчётным нагрузкам в зависимости от их функционального назначения автомобильных дорог.

При наличии замечаний и предложений буду благодарен получить их до 20 февраля текущего года.

Приложение во вложении.

С уважением,

Президент Ассоциации

О. Скворцов

**Предложения по исполнению поручения Президента Российской Федерации по итогам заседания президиума Государственного совета по вопросам совершенствования сети автодорог в г. Новосибирске в части касающейся уточнении требований к расчётным нагрузкам в зависимости от их функционального назначения автомобильных дорог.**  
**Введение.**

Перечнем поручений по итогам заседания президиума Государственного совета по вопросам совершенствования сети автодорог, состоявшегося 8 октября 2014 года в г. Новосибирске поручено Правительству Российской Федерации в целях комплексного освоения и развития территорий Российской Федерации, удвоения объёмов строительства и реконструкции автомобильных дорог, рассмотреть во взаимодействии с органами государственной власти субъектов Российской Федерации, вопрос об уточнении требований к автомобильным дорогам общего пользования и объектам улично-дорожной сети в зависимости от их функционального назначения, в том числе в части, касающейся расчётных нагрузок, а также обеспечить при необходимости внесение соответствующих изменений в нормативные документы.

В настоящее время расчетные нагрузки для проектирования автомобильных дорог установлены сводом правил СП 34.13330.2012 «Автомобильные дороги», а для проектирования мостов сводом правил СП 35.13330.2011 «Мосты и трубы».

**Анализ действующих норм расчетных осевых нагрузок для проектирования автомобильных дорог.**

Согласно СП 34.13330.2012 «Автомобильные дороги», нормативная осевая нагрузка при проектировании автомобильных дорог принимается в зависимости от капитальности дорожной одежды:

- при капитальной дорожной одежде-115 кН;
- при облегченном и переходном типах дорожной одежды-100 кН;
- для маршрутов (дорог), предназначенных для следования

тяжеловесных транспортных средств, осуществляющих международные перевозки - 130 кН.

Такой подход к нормированию расчетных нагрузок выглядит по меньшей мере весьма странным и лишён всякой логики, поскольку значения расчетных нагрузок зависят от состава и интенсивности движения, а не от

капитальности, дорожной одежды которая должна определяться по результатам расчета, а не наоборот, как предложено в нормах. При этом авторы свода правил не приводят обоснования предложенной нагрузки 130 кН для маршрутов, предназначенных для следования тяжеловесных транспортных средств, осуществляющих международные перевозки.

Нагрузка 130 кН превосходит допустимые весовые параметры для магистральных дорог, принятые в Европейских странах (Приложение 1). Сегодня во всех европейских странах, за исключением Франции, Португалии и Люксембурга максимальная нагрузка на ведущую ось находится в пределах 11,5 тонн, а на обычную ось - 10 тонн.

Например, в нормах Германии (RStO 01 «Нормы и правила по стандартизации конструкций дорожных одежд»), расчет дорожных одежд производится на нагрузку эквивалентную 10 тс.

Отечественные нормы расчетных нагрузок не учитывают современного состояния и перспектив развития дорожной сети определенной программными документами Правительства Российской Федерации.

С 2012 года российским законодательством по всем федеральным автодорогам установлена допустимая нагрузка 10 тонн на ось, для вновь строящихся дорог 1 и 2 категорий – 11,5 тонн на ось.

В настоящее время только 52 % федеральных дорог соответствуют нормативным требованиям по транспортно - эксплуатационному состоянию. На федеральных автомобильных дорогах, по которым осуществляется более 40% всех перевозок, в том числе международные и межрегиональные, на осевую нагрузку 10 тонн и более рассчитаны только 53,5% протяженности, на осевую нагрузку 11,5 тонн рассчитаны только 8,8% протяженности федеральных дорог. На сети автомобильных дорог регионального и местного значения такие дороги составляют 29,9% и 0,4% соответственно. В стране практически отсутствуют маршруты для транзитных перевозок, которые имели бы на всём протяжении дорожную одежду, рассчитанную на осевую нагрузку 11,5 тонн. Отдельные участки магистральных автомобильных дорог, на которых устроена такая дорожная одежда, не могут дать эффекта из-за недостаточной прочности конструкций на соседних участках. 2.15. Согласно Транспортной стратегии Российской Федерации на период до 2030

года, к 2030 году проезд автотранспортных средств с нагрузкой на ось 11,5 тонн будет обеспечен на международных транспортных коридорах:

- по инновационному варианту - на всем их протяжении,
- по базовому варианту – на наиболее загруженных направлениях.

В создавшейся ситуации введение расчетной осевой 130 кН не может быть реализовано и в этом нет необходимости с учетом потребностей экономики страны, перспектив роста прогнозируемого роста осевых нагрузок от транспортных средств и не соответствует с нормами сопредельных государств.

Кроме этого во всех странах мира нагрузки для расчета дорожных принимаются с учетом функционального значения дорог, характера обслуживаемых связей в значимости от которых формируется состав транспортных потоков. Поэтому расчётные нагрузки принимаются различными для дорог различного функционального назначения, причём в отличие от наших норм, расчетные нагрузки для местных дорог всегда меньше 100 кН

Обоснование осевых расчетных осевых нагрузок, для дорог различной функциональной классификации исходя и прогнозируемого состава транспортного потока с учетом регулируемого доступа не них. С учетом мирового опыта расчетные нагрузки будут приниматься дифференцировано для основной магистральной сети и распределительных дорог к которым будут отнесены автомобильные дороги федерального значения дороги регионального или межмуниципального значения, так же дороги местного значения включая автомобильные дороги муниципальных образований, которые в свою очередь подразделяются на:

- автомобильные дороги сельского поселения
- автомобильные дороги городского поселения, в том числе
- автомобильные дороги городского округа
- автомобильные дороги внутригородского района,
- подъезды к сельским населенным пунктам и рекреационным зонам.

Для каждой из причисленных выше местных дорог эти нагрузки будут определены исходя из так называемого расчетного автомобиля.

Кроме этого, для обеспечения нужд обороны должны быть нагрузки предусмотрены специальные нагрузки от военной техники для автомобильных дорог оборонного значения

Для улично - дорожной сети городов и населенных пунктов так же должны быть установлены различные нагрузки для улиц и городских дорог, обслуживающих основные городские и межрайонные связи, соединительные улицы и дороги, обеспечивающие выход на магистральные улицы и дороги регулируемого движения, а также местных улиц и дорог включая:

улицы в жилой застройке с пропуском и без пропуска грузового и общественного транспорта

улицы и дороги в научно-производственных, промышленных и коммунально-складских зонах (районах) осуществляющие транспортные связи преимущественно легкового и грузового транспорта в пределах зон (районов), и являющимися выходами на магистральные городские дороги;

парковые дороги (транспортная связь в пределах территории парков и лесопарков преимущественно для движения легковых автомобилей);

проезды, обеспечивающие подъезд транспортных средств к жилым и общественным зданиям, учреждениям, предприятиям и другим объектам городской застройки внутри районов, микрорайонов, кварталов.

#### **Разработки выполняемые в настоящее время.**

В настоящее время по заданию Правительства г. Москвы разрабатывается свод правил для геометрического проектирования улиц и автомобильных дорог для городов и населенных пунктов. Эти нормы предусматривают уточнение функциональной классификация улиц и городских дорог, а также уточнение требования к объектам улично-дорожной сети в части касающейся геометрических характеристик, в зависимости от их функционального назначения, Кроме этого в рамках этой работы предусматривается внесение изменений и дополнений в своды правил СП 34.13330.2012 “Автомобильные дороги” и СП 35.13330.2011 “Мосты и трубы” в части касающейся расчётных нагрузок для дорог и мостов в зависимости от их функционального назначения.

При этом проектом разрабатываемого документа предусматривается внесение изменений и дополнений в пункт 5.2 свода правил СП 34.13330.2012 “Автомобильные дороги” которые установят различные

нагрузки для расчета дорожных одежд для улиц и городских дорог обслуживающих основные городские и межрайонные связи, соединительные улицы и дороги, обеспечивающие выход на магистральные улицы и дороги регулируемого движения, а также местные улицы и дороги включая:

улицы в жилой застройке с пропуском и без пропуска грузового и общественного транспорта

улицы и дороги в научно-производственных, промышленных и коммунально-складских зонах (районах) осуществляющие транспортные связи преимущественно легкового и грузового транспорта в пределах зон (районов), и являющимися выходами на магистральные городские дороги;

парковые дороги (транспортная связь в пределах территории парков и лесопарков преимущественно для движения легковых автомобилей);

проезды, обеспечивающие подъезд транспортных средств к жилым и общественным зданиям, учреждениям, предприятиям и другим объектам городской застройки внутри районов, микрорайонов, кварталов.

Это потребует внесение изменений и дополнений в свод правил СП 13330.2011 "Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений" предусматривающее исключение из этих норм раздела пунктов 11.1-11.11 содержащих требования к классификации и элементам улично-дорожной сети, которые войдут в новый свод правил.

Кроме этого планируется что поправки свод правил СП 34.13330.2012 "Автомобильные дороги" установят требования к расчетным нагрузкам для расчета дорожных одежд для автомобильных дорог следующих классов и функциональных классификаций:

- а) автомагистрали
- б) скоростные дороги
- в) прочие дороги.

Осевые нагрузки на прочие дороги будут устанавливаться в зависимости от их функционального значения дифференцировано по следующим функциональным класса дорог:

- а) магистральные дороги
- б) соединительные дороги
- в) дороги местного значения включая автомобильные дороги

муниципальных образований:

- муниципального района
- автомобильные дороги сельского поселения
- подъезды к сельским населенным пунктам
- подъезды к фермам
- подъезды к месторождениям полезных ископаемых
- подъезды к сельскохозяйственным угодьям
- подъезды к промышленным предприятиям
- подъезды рекреационным зонам.

Отдельно будут рассмотрены осевые нагрузки для так называемых дорог низкой интенсивности движения (менее 400 авт. сутки)

Для каждой из причисленных выше местных дорог эти нагрузки будут определены исходя из так называемого расчетного автомобиля.

#### **Предложения по совершенствованию нормативной базы.**

Однако принятие указанных норм не решит всех проблем связанных с нормирование расчетных нагрузок для проектирования дорог.

В действующих нормах отсутствуют расчетные нагрузок для расчета земляного полотна.

Для установления этих нагрузок следует провести необходимые исследования, на основании которых, должны быть разработаны изменения и дополнения с свод правил 34.13330.2012 “Автомобильные дороги” касающиеся нагрузок для расчета насыпей с учетом, а современных конструкций транспортных средств.

Кроме этого необходимо будет внести изменения и дополнения в свод правил СП 34.13330.2012 “Автомобильные дороги” предусмотрев:

1. Введение функциональной классификации дорожной сети с учетом роли каждой дороги в иерархии дорожной сети и характера обслуживаемых связей.
2. Уточнение функциональной классификации улично-дорожной сети.
3. Введение, а отечественные нормы понятия “доступ” на автомобильную дорогу с учетом её функционального значения.

В настоящее время, указанные выше вопросы решаются, в разработанном по заданию Росавтодора, проекте свода правил по проектированию геометрических элементов автомобильных дорог и

транспортных пересечений, который в настоящее время дорабатывается по замечаниям рецензентов

### **Расчетные нагрузки для проектирования мостов.**

Согласно действующих нормам класс нагрузки надлежит принимать равным 14 для всех мостов и труб, кроме деревянных и расположенных в рекреационных и природоохранных зонах городов, для которых класс нагрузки следует принимать равным 11.

Применение единого класса нагрузки для всех мостов и труб кроме деревянных и расположенных в рекреационных и природоохранных зонах городов, для которых класс нагрузки следует принимать равным 11 не соответствует составу реальных транспортных потоков, формирующих нагрузки.

Применение класса нагрузки  $K$  равного - 14 для всех мостов и труб, не обосновано, и не соответствует мировой практике. Нагрузки на сети местных дорог всегда существенно меньше, чем на автомагистралях и это должно найти отражения в нормах.

При этом, для мостовых сооружений, расположенных на местных дорогах и улично-дорожной сети городов нагрузки оказывается завышенным. Это наглядно иллюстрируется на приведенных ниже фотографиях.

Разница в составе движения и соответственно в транспортных нагрузках можно наглядно проиллюстрировать на прилагаемых фотографиях (см. фото 1 и 2)



Фото 1. Состав транспортного потока в городе.



Фото 2. Состав транспортного потока на федеральных автомагистралях

В нормах всех стран расчетные нагрузки на мостовые сооружения назначаются дифференцировано для мостов, расположенных на дорогах различного функционального назначения.

Например, Еврокод EN 1991-2:2003 устанавливает нагрузки для самого напряженного транспортного потока, отличный от передвижения специальных транспортных средств, требующих специальные разрешения на проезд, который может встречаться или ожидаться на основных маршрутах европейских стран. Национальным властям рекомендуется выбирать понижающие поправочные коэффициенты к нормативным значениям нагрузок принятых в Еврокоде EN 1991-2:2003, которые должны соответствовать нескольким классам маршрутов, с учетом их функциональной практики. Однако разработчики свода правил СП 35.13330.2011 этой общеизвестной истиной пренебрегли.

Принятая в нормах нагрузка АК не имеет под собой научного обоснования и сформирована путем увеличения класса ранее, действующей нагрузки А 11 до класса А14 без изменения самой модели и без так называемой калибровки модели путем сопоставления нагрузочного эффекта от модели нагрузки и от реальных колон нагрузок. Значения нагрузки АК не учитывает форму линии влияния, что ведет к существенным ошибкам при определении нагрузочного эффекта.

Отсутствие научного обоснования этой нагрузки следует из-за отсутствия в нормах сроков службы мостовых сооружений без установления которых невозможно определить значения расчетных нагрузок заданной вероятности обеспеченности. Вероятность отказа конструкций моста может быть определена на основе его возможного разрушения и может быть рассчитана при помощи реальных вероятностных моделей загрузки и несущей способности.

Модель нагрузки АК не учитывают реального состояние современного транспортных потоков и возможность образования заторов на дорогах, несмотря на то, что почти половина федеральных дорог в настоящее время работает в режиме перегрузки.

Согласно исследованиям, проведенным за рубежом в современных нормах всех стран для мостов с большими пролетами, основным расчетным случаем для определения временных транспортных нагрузок является стесненный поток с образованием затора. [17]

Для мостов с малыми и средними пролетами в большинстве случаев временную нагрузку следует принимать, исходя из движения свободного транспортного потока, включающую одновременно динамическое воздействие.

Разработчики свода правил СП 35.13330.2011 «Мосты и трубы» этой, казалось бы, вполне очевидной закономерностью пренебрегли.

Исследованиями, выполненными в МАДИ проф. Саламахиным П.М при которых, мосты загружались реальными колонами тяжелых грузовиков, в условиях стесненного потока (состояние затора), установлено, что временные вертикальные нагрузки по своду правил СП 35.13330.2011 при больших пролетах недостаточными, а при малых пролетах являются избыточными.

Не понятно, как авторы проекта стандарта не обратили внимания на эти вполне очевидные истины, которые опытный проектировщик может распознать на глаз без проведения сложных расчетов

Если абстрагироваться и попытаться обратно счетом перейти от модели нагрузки А14 к реальному автомобилю с колесной базой самосвала КАМАЗ, то масса такого автомобиля при пролете 20 метров будет составлять 62 тонны.

Кроме нагрузки класса А 14 мостовые сооружения, должны быть рассчитаны под колесную нагрузку Н14 в виде четырехосной тележки с расстоянием между осями 1,2 метра с нагрузкой на ось 18 кН

Согласно СП 35.13330.2011 на эту нагрузку, в виде четырехосной тележки Н14 с полной массой равной - 110 тонн (с учетом коэффициента надежности равного 1,1) должны быть рассчитаны мостовые сооружения на местных дорогах, в том числе на подъездах в каждую деревню.

При этом авторы свода правил СП 35.13330.2011 не задумались о возможности происхождения такой нагрузки. Сегодня к числу реальных сверхтяжелых нагрузок можно отнести нагрузку от тягача МАЗ-73132 общей массой в снаряженном состоянии 100 тонн с четырьмя осями с максимальной нагрузкой на ось 240 кН используемого для транспортировки военной техники. Такие нагрузки применяются только для автомобильных дорог оборонного значения в соответствии с техническими условиями, выдаваемыми Министерством обороны.

Появление такой нагрузки на местных дорогах просто нереально. Она превосходит нагрузки АБ-51 и АБ-74 от транспортерных средств особо большой грузоподъемности, установленные пунктом 6.13 свода правил с массой соответственно 51 и 74 тонны (карьерные самосвалы БЕЛАЗ) и на которые, как сказано в своде правил: «не распространяются ограничения весовых и габаритных параметров автотранспортных средств общего назначения».

Согласно действующему порядку, транспортные средства массой 80 и более тонн относятся к категории, так называемых, сверхтяжелых грузов, движение которых осуществляется на основании специальных разрешений с разработкой специальных проектов на их перевозку. По данным ФГУП «РОСДОРНИИ» таких поездок было совершено: в 2011 году-44, в 2012 году-61, в 2013 году-52, в первом полугодии текущего года-30 поездок!

Разрешенная максимальная масса транспортных средств согласно приложению № 4 к "Техническому регламенту о безопасности колесных транспортных средств" не должна превышать 40 тонн, а для автопоездов в составе 3-осного тягача и 2- или 3-осного полуприцепа, перевозящего 40-футовый контейнер ISO -44 тонны.

Максимальная масса транспортных средств, которые допускаются к обращению на рынке стран Таможенного союза согласно техническому регламенту Таможенного союза ТР ТС 018/2011. " О безопасности колесных транспортных средств".

Несомненно, нагрузки для расчета мостов должны превышать указанные выше нагрузки, установленные техническими регламентами, но до разумных пределов и быть реальными и стандарты на нагрузки должны обеспечивать разумный баланс между затратами на сооружения и их безопасностью.

Модель нагрузки АК 14 для вертикальных воздействий отражают следующие воздействия транспортных потоков: сосредоточенные и равномерно распределенные нагрузки, которые охватывают большинство результатов воздействия от движения грузовиков и автомобилей. Эта модель использоваться для общих и местных проверок прочности сооружения.

При расчетах конструкций на выносливость и по предельным состояниям второй группы свод правил СП 35.13330.2011 рекомендует одну и ту же нагрузку АК. Однако нагрузка АК соответствует экстремальным значениям временных нагрузок, которые не пригодны расчетов на выносливость. Согласно правилам строительной механики, расчет на выносливость должен производиться на реальные нагрузки, которые ежедневно обращаются на мосту. Эти нагрузки должны соответствовать нормальному транспортному потоку ежедневно движущегося по мостам, который создает определенный интервал напряжений в конструкции моста, способный вызывать усталость его материалов. Такие модели нагрузок должны отличаться от экстремальных.

Приведенные в действующих нормах нагрузки для мостов на дорогах промышленных предприятий от карьерных самосвалов, переписанные с норм 1984 года не согласуются с техническими параметрами современных сверхтяжелых грузовиков, выпускаемых промышленностью

Кроме этого авторы свода правил весьма упрощенно понимают термин "дороги промышленных предприятий" в качестве которых они понимают только карьеры. В места с тем многолетняя практика эксплуатации дорог показала, что на отдельных маршрутах, к которым у нас в стране можно отнести подъезды к предприятиям тяжелой и оборонной промышленности,

подъезды к объектам энергетики предприятиям космической промышленности и т.п. возможно периодическое появление сверхтяжелых нагрузок.

В отдельную группу должны быть выделены транспортные нагрузки на добывающих промышленных предприятиях, включая - подъезды к карьерам приведенные в действующих нормах.

Вводя сверхтяжелые не реальные нагрузки для мостов на всех дорогах, авторы свода правил СП 35.13330.2011 полностью упустили нормирование нагрузок для автомобильных дорог оборонного значения. Для этих дорог, которые в соответствии с законом могут быть отнесены автомобильные дороги, перечень которых утверждается Правительством Российской Федерации, и мосты на которых должны быть рассчитаны на пропуск разовых сверхтяжелых нагрузок согласно техническим условиям выдаваемым Министерством обороны.

Нагрузка на тротуары от пешеходов в действующих нормах не учитывает нагрузку на пешеходном мосту от транспортного средства обслуживания, что в отдельных случаях может быть расчетным случаем.

Принятие в действующих нормах постоянных не зависящих от длины пролета динамические коэффициенты к нагрузкам от подвижного состава автомобильных и городских дорог не соответствует основам теории динамики сооружений.

Динамическое воздействие на мостовые конструкции зависит от величины пролета. Поэтому для мостов с малыми пролетами принимают максимальный динамический коэффициент, который уменьшается при увеличении величины пролета. Этим правилом, основанным на теории динамики сооружений авторы проекта стандарта пренебрегли. В действующих нормах динамический коэффициент к нагрузкам от транспортных средств принят равным 1,4, что не соответствует реальным условиям работы конструкции.

Кроме этого, динамический коэффициент зависит от скорости движения. Причем в нормах всех развитых стран для мостов с большими пролетами, основным расчетным случаем для определения временных нагрузок является стесненный поток с образованием затора, где отсутствует динамическое воздействие. Для мостов с малыми и средними пролетами в

большинстве случаев принимают временную нагрузку, исходя из движения свободного транспортного потока, включающую одновременно динамическое воздействие.

Действующие нормы не учитывают следующие виды нагрузок:

- аварийные транспортные нагрузки на мосты с учетом современного парка транспортных средств
- нагрузки расчета звеньев водопропускных труб и конструкций туннелей мелкого заложения с учетом конструкций современных многоосных автомобилей
- сверхтяжелых нагрузок что на отдельных маршрутах, служащих подъездами к объектам энергетики предприятиям космической промышленности, подъездам к карьерам и месторождениям полезных ископаемых, на которых возможно периодическое появление сверхтяжелых нагрузок
- транспортных нагрузок для выполнения расчетов на выносливость
- нагрузок на пешеходные мосты в зависимости от их местоположения и от возможного движения по ним специальных транспортных средств
- для расчета соответствующих собственных частот колебаний (вертикальных, горизонтальных и крутильных) основных конструкций пролетного строения моста путем рассмотрения соответствующей структурной модели, а также требования по обеспечению аэродинамической устойчивости пролетных строений мостов.

#### **Разработки выполняемые в настоящее время.**

В рамках готовящихся в настоящее время по заданию Правительства г. Москвы норм проектирования улиц и автомобильных дорог для городов и населенных пунктов, готовятся изменения и дополнения в свод правил СП 35.13330.2011 “Мосты и трубы” в части касающейся расчётных вертикальных транспортных нагрузок мостов в зависимости от их функционального назначения, которые будут касаться расчетных нагрузок для:

- общегородских и межрайонных магистральных и соединительных дорог г. Москвы;
- улиц в жилой застройке: транспортные (без пропуска грузового и общественного транспорта) и пешеходные (связи на территории жилых

районов (микрорайонов), выходы на магистральные улицы и дороги регулируемого движения;

- улиц и дорог в научно-производственных, промышленных и коммунально-складских зонах (районах) осуществляющие транспортные связи преимущественно легкового и грузового транспорта в пределах зон (районов), и являющимися выходами на магистральные городские дороги;

- парковых дорог (транспортная связь в пределах территории парков и лесопарков преимущественно для движения легковых автомобилей);

- проездов, обеспечивающие подъезд транспортных средств к жилым и общественным зданиям, учреждениям, предприятиям и другим объектам городской застройки внутри районов, микрорайонов, кварталов.

- пешеходных улиц.

Это потребует внесение изменений и дополнений в свод правил СП 13330.2011 "Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений"

Кроме этого предусматривается внесение изменений и дополнений в свод правил СП 35.13330.2011 "Мосты и трубы" предусматривающие установление расчетных нагрузок для мостовых сооружений зависимости от их функционального значения дифференцировано для следующих функциональных классов автомобильных дорог:

дороги местного значения включая автомобильные дороги муниципальных образований:

- муниципального района

- автомобильные дороги сельского поселения

- подъезды к сельским населенным пунктам

- подъезды к фермам

- подъезды к месторождениям полезных ископаемых

- подъезды к сельскохозяйственным угодьям

- подъезды к промышленным предприятиям

- подъезды рекреационным зонам.

Отдельно будут рассмотрены осевые нагрузки для так называемых дорог низкой интенсивности движения (менее 400 авт. сутки).

**Предложения по совершенствованию нормативной базы.**

Однако проект указанных выше норм не решит всех проблем, связанных с уточнением к расчетным нагрузкам для мостовых сооружений, в зависимости от функционального назначения автомобильных дорог. Для этого потребуется проведение следующих исследований и внесение изменений и дополнений в действующие нормы.

1. Исследования состава транспортных потоков включая наличие тяжеловесных грузов на автомобильных дорогах опорной сети с разработкой расчетных норм (моделей) вертикальных транспортных нагрузок на мостовые сооружения на дорогах различного функционального назначения и различных регионах страны, с учетом возможного состояния транспортных потоков.

2. Проведение исследований и разработка предложений по установлению горизонтальных и аварийных транспортных нагрузок на мосты с учетом современного парка транспортных средств.

3. Разработка предложений по внесению изменений и дополнений в действующие нормы, предусматривающие установление нагрузок для расчета звеньев водопропускных труб и конструкций туннелей мелкого заложения с учетом конструкций современных многоосных автомобилей

4. Разработка предложений по установлению в нормах проектирования мостов сверхтяжелых нагрузок что на отдельных маршрутах, служащих подъездами к объектам энергетики предприятиям космической промышленности, подъездам к карьерам и месторождениям полезных ископаемых, на которых возможно периодическое появление сверхтяжелых нагрузок.

5. Исследования напряженного состояния пролетных строений от воздействия реальных транспортных нагрузок с разработкой предложений по внесению изменений и дополнений в действующие нормы с установления колонн нагрузок для выполнения расчетов на выносливость

6. Исследование нагрузок на пешеходные мосты, предусматривающие подготовку внесение следующих изменений и дополнений в действующие нормы:

-установление значений нагрузок от пешеходов в зависимости от их местоположения и от возможного движения по ним специальных транспортных средств

-установление соответствующих собственных частот колебаний (вертикальных, горизонтальных и крутильных) основных конструкций пролетного строения моста путем рассмотрения соответствующей структурной модели.

7.Исследования динамического воздействия реальных транспортных нагрузок, представленных набором сосредоточенных сил для различных величин пролета, с перемещающейся точкой приложения с разработкой изменений и дополнений в действующие нормы в части касающейся уточнения динамических коэффициентов.

8.Исследование аэродинамической устойчивости пролетных строений мостов с разработкой предложений по учету этих явлений при проектировании мостов

О. Скворцов.