

ПРЕДЛОЖЕНИЕ В НОРМАХ КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ ПО ТРАНСПОРТНОМУ СТРОИТЕЛЬСТВУ С УЧЕТОМ РОСТА ПОДВИЖНОЙ НАГРУЗКИ НА АВТОМОБИЛЬНОЙ ДОРОГЕ «БИШКЕК-НАРЫН-ТОРУГАРТ»

Бишкек-Нарын-Торугарт автомобиль жолундагы чоң жүк көтөрүүчү автомобильдердин жыштыгынын өсүшүн эске алуу менен көпүрөлөр менен түтүктөргө карата Кыргыз Республикасынын нормасына нормативдүү автомобиль жүктөрүнө толуктоо сунушу каралган.

В работе представлены предложения по дополнению в нормах Кыргызской Республики на нормативные автомобильные нагрузки для мостов и труб с учетом роста интенсивности большегрузных автомобилей на автомобильной дороге Бишкек-Нарын-Торугарт.

The article considered a proposal for the extension in the rules of the Kyrgyz Republic on the road regulations for bridges and pipes with the increase in intensity more overweight vehicles on the road Bishkek-Naryn-Torugart.

Воздействия транспортного потока на конструкции моста представляется в расчетах сложной идеализированной схемой, которая во все времена была предметом пристального внимания исследователей, головной болью для разработчиков норм проектирования мостов. Проблема модели воздействия транспорта на конструкцию – одна из более противоречивых в теории сооружений. До появления общих норм проектирования в странах Европейского Союза – Еврокодов, в мире не было двух стран, которые разрабатывая для национальных норм проектирования автодорожных мостов модель подвижных транспортных нагрузок, создали бы их идентичными.

В настоящее время в Кыргызской Республике действует норма проектирования мостов и труб СНиП 2.05.03-84, унаследованная от Советского Союза /1/.

Первый нормативный документ, содержащий модель временных подвижных нагрузок, был принят в начале 30-х годов прошлого века. Это была нагрузка, пропорциональная Н10 т.е. 10 тонная нагрузка (рис. 1. а). В 1953 г. были разработаны нормы, содержащие новую модель временных подвижных нагрузок. Моделью предусматривалось четыре класса автомобильной нагрузки: Н18, Н13, Н10, Н8 общим весом 18т, 13т, 10т, 8т соответственно (рис. 1. б).

В 1962 г. были приняты нормы проектирования мостов СН-200-62 /2/, соответствующие методике расчета конструкций по предельным состояниям. Потребовался новый подход к моделированию подвижных нагрузок, вызванный тем, что нагрузка здесь выступает как элемент расчетной схемы. Новая схема содержала два класса нагрузки из сосредоточенных сил Н30 и Н10 (рис. 1 а, б, в) и две альтернативные схемы – колесную нагрузку НК-80 и гусеничную НГ-60.

Дальнейшее увеличение интенсивности движения и рост весовых параметров автомобильного транспорта послужили поводом к очередному пересмотру модели подвижных нагрузок. Новая модель (ее автор Васильев А.И. /3, 4) теперь содержала не только сосредоточенные силы, но и равномерно распределенную нагрузку (рис. 1. г). Альтернативными нагрузками остались колесная – НК-80 и гусеничная НГ-60. Модель получила название АК, где К – класс нагрузки (интенсивность равномерно распределенной нагрузки и значения сосредоточенных сил модели выражается через

класс нагрузки). В зависимости от типа автомобильных дорог была принята в нормах проектирования СНиП 2.03.05-84* /5/.

Развитие и интеграция Кыргызстана и структуры Центральной Азии, России, Китая требует создание новейшей транспортной сети автомобильных дорог. В настоящее время идет реконструкция дорог Бишкек – Нарын – Торугарт, Ош – Сары-Таш – Иркештам и Сары-Таш – Карамык. Эти дороги являются стратегическими сооружениями и соединяющие республику с Китаем и Таджикистаном. Сейчас через эти дороги проезжают большегрузные автомобили и растет интенсивность движения с каждым годом. Благодаря расположению на путях Великого шелкового пути, Кыргызстан имеет объективные условия для вхождения в международную транспортную систему.

Определенным препятствием на этом пути является нынешняя модель подвижных нагрузок мостов. За 29 лет, которые прошли с того времени как были приняты нормы проектирования мостов (СНиП 2.05.03-84), изменились параметры транспортных потоков. Их грузовые и статистические характеристики уже достигли, а в некоторых случаях и превысили, значение принятые в действующих нормах. Понадобилась новая модель подвижной нагрузки для Кыргызской Республики.

Авторы настоящей работы работают в этом направлении с 2005 года. Обследовали и анализировали около 250 мостов республики по методике /6/. Провели натурные испытания 5 мостов в Кыргызстане и в Республике Казахстан.

После длительных исследований сотрудниками кафедры «Автомобильные дороги, мосты и тоннели» Кыргызского государственного университета строительства, транспорта и архитектуры предлагается модель АК, класс нагрузки принят $K=14$ для расчета мостов и труб на автомобильных дорогах I и III категорий, на городских автомагистралях и магистральных улицах общегородского значения, а также на мостах длиной выше 100 м независимо от их расположения. На всех других автомобильных дорогах и улицах населенных пунктов – $K=11$, как это принято в России и Казахстане.

Альтернативными моделями воздействия одиночных тяжелых колесных транспортных средств предлагается НК120 и НК-80 соответственно.

Нагрузка от автотранспортных средств АК представлено в виде полос (рис. 1. г), равномерно распределенной нагрузки интенсивностью v (на обе колеи) – $0,98K$ кН/м ($0,1K$ тс/м). Каждая из полос содержит двухосный тандем с осевой нагрузкой P , равной $9,81 K$ Кн. Ориентиром уровня нагрузки при подготовке модели А 14 были модели Еврокода /7,8/, Казахстана /8/, России /5,9/ и Украины /9/. Однако достичь такого уровня Еврокода в условиях экономических реалий Кыргызстана сегодня невозможно, но нельзя забывать, что нормы разрабатываются с учетом роста нагрузки в перспективе 20-30 лет.

В табл. 1 приведены эквивалентные нагрузки (кН/м) и их превышение над значениями по действующей модели Кыргызстана (в %) вычисленные для моделей: России – А14; Казахстана – А14; Украины – А15; Еврокода LM1. Эквивалентные нагрузки определены по линии влияния момента в середине пролета для балочной системы.

Таблица 1.

Действующая норма КР кН/м	Нормы России и Казахстана А14		Норма Украины А15		Еврокод LM1	
	кН	%	кН/	%	кН/	%
160	20	22	21	27	33	10
93	12	23	12	27	21	13
68	87	22	93	27	16	14
53	69	23	73	28	14	16
46	59	22	63	27	12	17
42	54	22	58	27	11	17
39	50	22	54	28	10	17

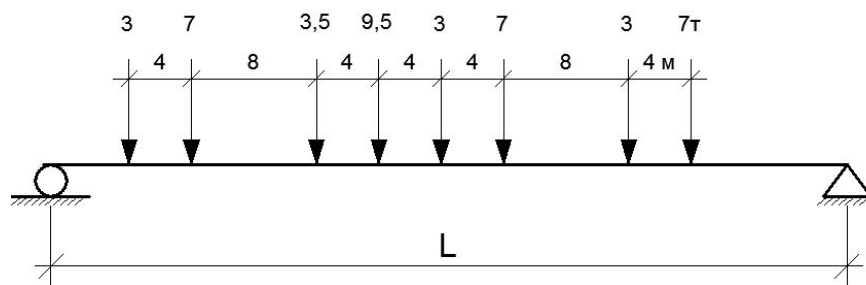
37	48	23	51	29	10	17
35	46	24	49	28	97	17
34	44	23	47	27	93	17

Как видно из таблицы разрыв в нагрузках модели предлагаемого проекта А14 и Еврокода таков, что в экономическом смысле было бы нереальным пытаться его предлагать.

На рис. 3 представлены график изменения эквивалентных нагрузок от длины пролета. Из графика видно, что график действующей модели Кыргызской Республики А11 расположен ниже остальных норм и следует его поднимать до уровня Казахской или Российской норм.

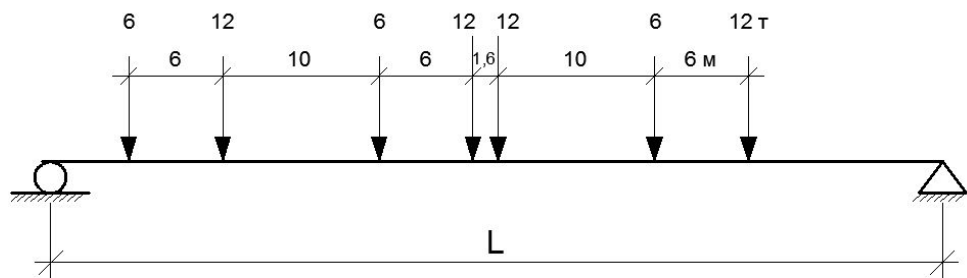
а)

H10



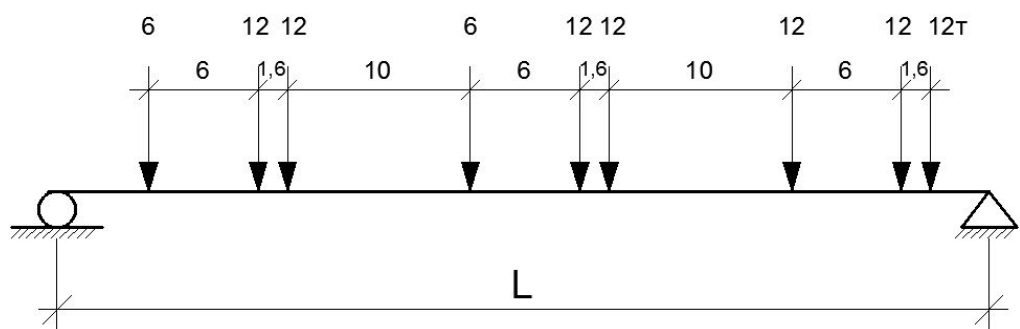
б)

H18 и H30



в)

H30



г)

A11

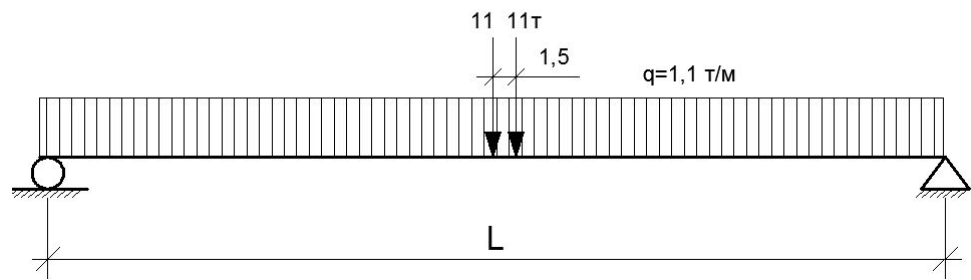
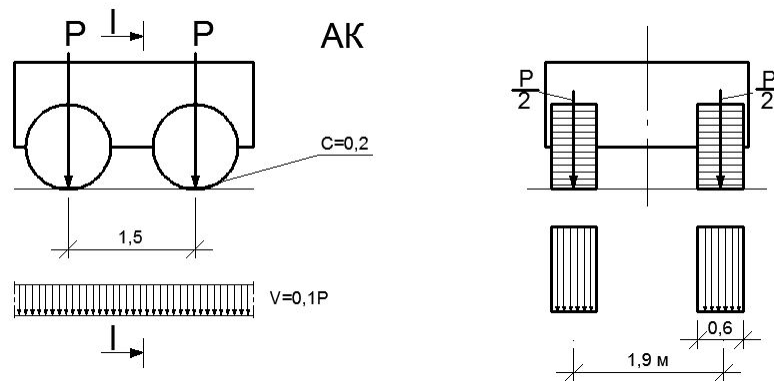


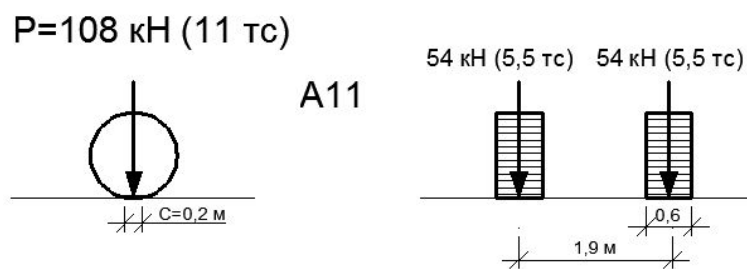
Рис. 1. Схемы автомобильных нагрузок
 а – нагрузка Н10; б – нагрузка Н18, Н30, в – нагрузка Н30; г – нагрузка А11.

На рис. 2 представлены схемы автомобильных нагрузок предлагаемых моделей
 А11, А14, НК80 и НК120.

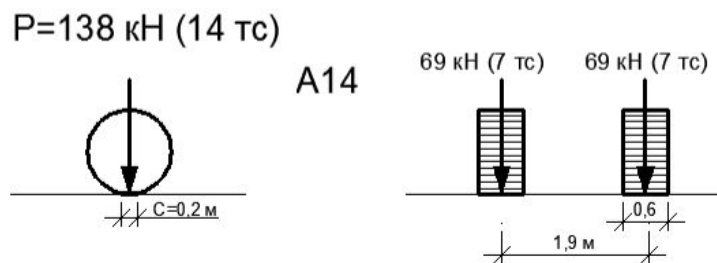
а)



б)



в)



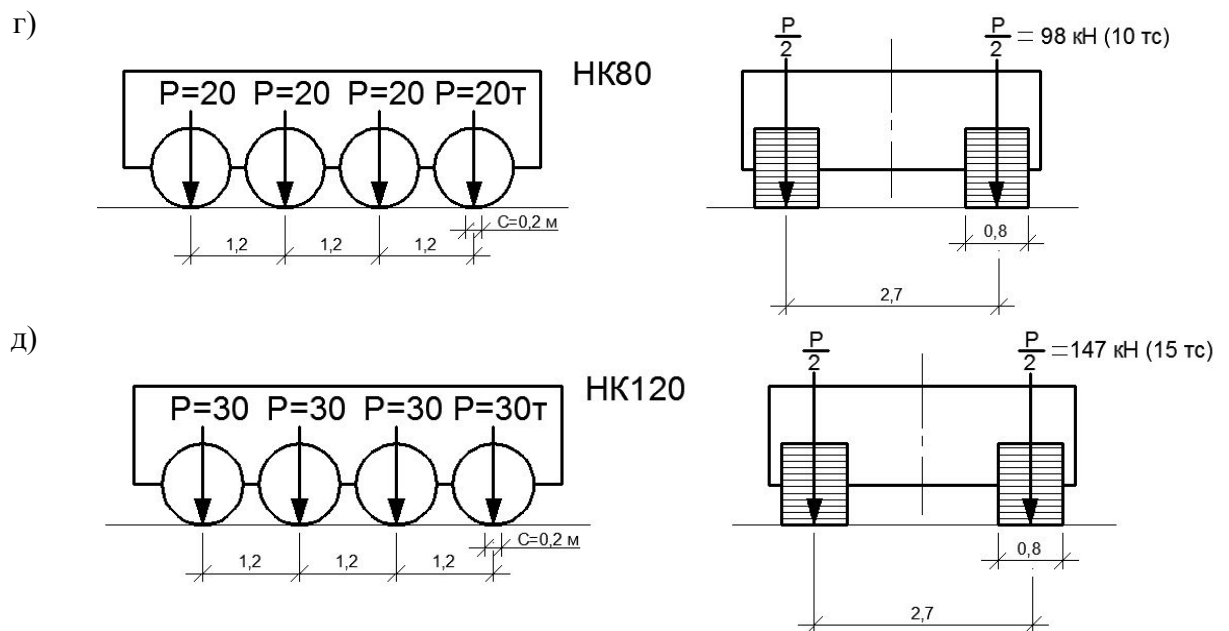


Рис.2. Схемы автомобильных нагрузок предлагаемой модели для нормы Кыргызской Республики «Нагрузки и воздействия»
 а – автомобильная нормативная нагрузка АК, где К – класс нагрузки, ν – распределенная нагрузка по длине пролета $\nu = 0,1 P$; б – действующая нормативная автомобильная нагрузка А11; в – предлагаемая модель нормативной автомобильной нагрузки А-14; г – нагрузка Н80; д – предлагаемая модель колесной одиночной нагрузки НК120.

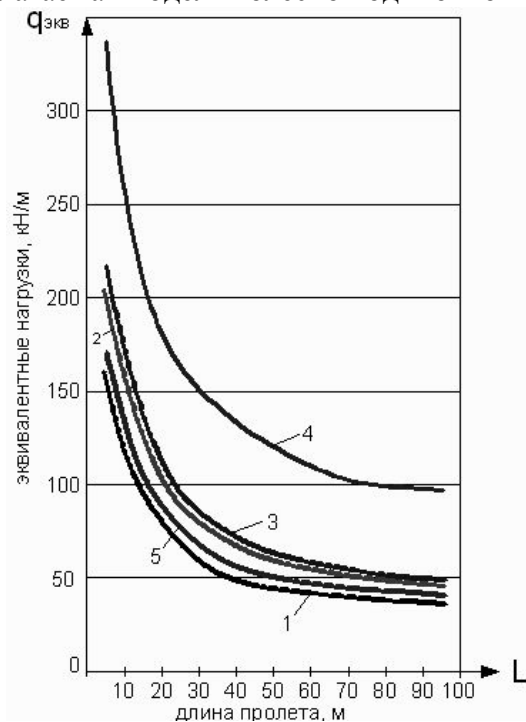


Рис. 3. График эквивалентных нагрузок
 1 – Действующая норма Кыргызской Республики А11 (СНиП 2.03.05.84*)
 2 – Казахская, Российская и предлагаемая Кыргызская норма А14
 3 – норма Украины А15
 4 – норма Еврокода LM1
 5 – эквивалентные нагрузки для мостов автодороги Бишкек - Нарын – Торугарт по современным автомобилям.

Список литературы

1. СНиП 2.05.03-84. Мосты и трубы. Госстрой СССР.-М., 1985. 200 с.
2. СН200-62. Технические условия проектирования железнодорожных, автодорожных и городских мостов и труб. М: Трансжелдорстрой. -1962 – 328с.
3. Васильев А.И. Методология системного подхода к нормированию и натурным исследованиям автодорожных мостов. – Автореферат дисс. на соискание ученой степени д.т.н., М.:2003, 42 с.
4. Васильев А.И. Нормирование временных вертикальных нагрузок на автодорожные мосты. // Сб.трудов ЦНИИС, вып. 80, М.:1973. – с.54-63.
5. СНиП 2.05.03-84*. Мосты и трубы.-М., 1996. - 320 с.
6. СНиП 3.06.07-86. Мосты и трубы. Правило обследований и испытаний. – М., 1987.
7. EN 1991-2:2003 Eurocod 1: Action on structures – Part 2: Traffic loads on bridges CEN, Brussels: 2003. – 164 p.
8. СТ РК 1380-2005. Нагрузки и воздействия. Мостовые сооружения и водопропускные трубы на автомобильных дорогах. – Астана, 2005.
9. ДБН В.1.2.-15-2009. Мости і труби. Навантаження / Мінбуд України. – К.:2009.