

## **УЧЕТ ОСОБОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ ОТ НАГРУЗОК ПОЖАРНЫХ МАШИН НА КОНСТРУКЦИИ ЭКСПЛУАТИРУЕМЫХ КРОВЕЛЬ И СТИЛОБАТА**

*КОНАШКОВ А. О., НАДОЛЬСКИЙ В. В.*

Белорусский национальный технический университет  
Минск, Беларусь

Все больше получают распространение конструкции зданий с эксплуатируемой кровлей и стилобатной частью, однако, не всегда на стадии проектирования корректно учитываются неблагоприятные факторы, которые воздействуют на здание в особой расчетной ситуации пожара. Для такого рода конструкций предельной нагрузкой может стать нагрузка от пожарной техники, которая приехала на вызов. Если при тушении обычного здания пожарная техника рассредоточивается по периметру зданию опираясь на основание (грунт или дорожное покрытие), то в случае эксплуатируемых кровель и стилобата пожарный расчет заезжает прямо сверху на них.

Проблема заключается в том, что национальные нормативные документы [1], [3], [5], [6] требуют учёта особой нагрузки при аварийных ситуациях, в частности от пожарных машин, но не дают информацию по принимаемой нормативной нагрузке от них на конструкцию эксплуатируемых кровель или стилобата. В рамках ТКП 45-3.02-108-2008 [3], область применения которого распространяется только на высотные общественные здания, рассматривается передвижение и расположение аварийно-спасательной техники на эксплуатируемых кровлях, заглубленных частей зданий, пристроек и стилобатов, и согласно этого ТНПА устанавливается нормативная нагрузка не менее 430 кН (п.13.1.5, [3]). Однако кроме значения - 430 кН нет конкретных указаний, к чему относится данное значение: возможно это суммарное значение вертикальных сил или значение сосредоточенной силы на покрытие. Также информацию о нагрузке от пожарных машин может предоставить технолог объекта или такая информация может быть прописана в СТУ (специальные технические условия) объекта, однако, как показывает практика

назначение нагрузки на конструкции остается очень субъективным, что в свою очередь может привести к неблагоприятным последствиям.

Вследствие отсутствия значения нормативной нагрузки от пожарных машин на конструкцию стилобата и эксплуатируемой кровли в национальных нормативных документах за аналог можно принять значения, представленные в зарубежных нормативных документах, в том числе в нормах России, Украины. Определенные указания учета нагрузки от автотранспорта существуют в нормах системы Еврокодов.

Стоит отметить и то, что нормативная нагрузка от пожарных машин в каждом нормативном документе представляется различным, сравнение нагрузок продемонстрировано в табл. 1

Из табл.1 очевидно, что нагрузка от пожарных машин может быть или равномерно распределенной нагрузкой по площади проезда/покрытия или сосредоточенной нагрузкой от развесовки по осям автотранспорта. Если первый вариант прикладывается по всей поверхности покрытия или по зоне проезда специализированной техники, то со вторым возникают некоторые нюансы по поводу приложения нагрузки на конструкции.

При назначении нагрузки от пожарных машин необходимо иметь информацию и учитывать следующее:

- необходимо рассматривать нагрузку при движении, торможении и стоянки автоколонны;
- иметь информацию о базе пожарной машины, а так же о количестве колес по осям и площади пятна контакта шин с поверхностью (или марку шин).
- нагрузка будет прикладываться на покрытие в виде тележек с распределенной нагрузкой на поверхность несущей плиты;
- по тревоге на объект выезжает пожарный расчет в количестве не менее трех автомобилей, таким образом, необходимо задаться или иметь информацию о количестве расчетов поднимаемых по тревоге и машин в автоколонне;
- необходимо иметь данные или задаться расстоянием между машинами в автоколонне и при боевом построении на объекте;
- необходимо иметь информацию о скорости движения автотранспорта по стилобату, так как это влияет на величину коэффициента динамичности.

Виды и значение нормативных нагрузок от нагрузки пожарных машин на конструкцию эксплуатируемых кровель и стилобата

Наименование нормативного документа	Вид нагрузки	Значение нагрузки
ТКП EN 1991-2011* п.6.3.2.4, п.6.3.3	Равномерно распределенная или сосредоточенная нагрузка от по осевой развесовки автомобиля	В зависимости от общего веса автомобиля и категории зоны проезда
ТСН 31-332-2006 Санкт-Петербург. п.8.3.2 (г)	Равномерно распределённая по площади проезда/покрытия	30 кПа
ДБН В.2.2-24-2009	Равномерно распределённая по площади проезда/покрытия	25 кПа
МГСН 3.01-01	Сосредоточенная нагрузка от осей автомобиля	75 кН – две передние оси; 155 кН – две задние оси;

Такую информацию можно получить от специализированных организаций, однако информация зависит от типа и назначения здания, его габаритов с учетом высоты, а также от расстояния близкорасположенной пожарной части.

Стоит отметить, что наиболее неблагоприятное воздействие на покрытие будет:

- в местах стоянки пожарных машин, так как согласно схеме движения пожарного автотранспорта на конструкции покрытия могут предусматриваться места скопления пожарной техники, например, возле колодца с гидрантом;
- при резком торможении колонны пожарных машин; так как помимо вертикальной нагрузки появляется еще и горизонтальная;

При движении и торможении пожарной машины следует учитывать коэффициент динамичности, который увеличивает величину нагрузки. В соответствии с действующими нормативными документами [2] и [4], [7] и [8] (в зависимости по каким нормам выполняется расчет) предоставляется разные значение коэффициента динамичности. Однако к какому конкретному нормативному документу относится нагрузка от пожарной машины, находящаяся на покрытии строительной конструкции, вопрос остается актуальным.

Также не стоит пренебрегать ситуацией, когда проектируемый объект возможно будет использоваться в будущем для проведения учений пожарных подразделений в рамках готовности предотвращения чрезвычайной ситуации. В таком случае нагрузку от пожарной машины необходимо рассматривать не как особую, а как кратковременную. Вследствие этого возникают вопросы по выбору коэффициента надежности по нагрузке, а именно, применять значение коэффициента равному 1,5 как для переменной нагрузки в соответствии с СНБ 5.01.03 [12] или 1,2 как для транспортной нагрузки в соответствии с ТКП 45-3.02-232-2011 [4]. Также вопрос актуален при формировании сочетаний воздействий по выбору коэффициента сочетаний: применять понижающий коэффициент сочетания  $\psi=0,9$ , как для транспортной нагрузки или  $\psi=1,0$ , как для временной нагрузки.

Из представленного обзора видно, что процедура определения нагрузок от пожарных машин недостаточно освещена в Национальных нормах. В рамках дальнейших исследований целесообразно выполнить сравнение нагрузок, назначенных по различным рекомендациям на основании практического примера расчета для реального объекта с дополнительным анализом эффектов воздействий в особой расчётной ситуации.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. ГОСТ 27751-88. Надежность строительных конструкций и оснований. Основные положения по расчету
2. СНиП 2.01.07-85. Нагрузки и воздействия.
3. ТКП 45-3.02-108-2008 (02250). Высотные здания.
4. ТКП 45-3.02-232-2011. Мосты и трубы.
5. ТКП EN 1991-1-7-2009. Воздействия на конструкции. Часть 1-7. Общие воздействия. Особые воздействия.
6. ТКП EN 1990-2011\*. Еврокод. Основы проектирования строительных конструкций.
7. ТКП EN 1991-1-1-2016. Еврокод1. Общие воздействия. Часть 1-1. Объемный вес, собственный вес, функциональные нагрузки для зданий.