

ЗАЩИТА ОТ ВЕТРА ПРИ ДВИЖЕНИИ ПО МОСТОВЫМ СООРУЖЕНИЯМ

*Сарвас Андрей Сергеевич, магистрант 2-го курса
кафедры «Транспортное строительство»
Саратовский государственный технический университет
имени Гагарина Ю.А., г. Саратов
(Научный руководитель – Овчинников И.Г., д-р. техн. наук, проф)*

Воздействие сильного бокового ветра оказывает неблагоприятное влияние на движущиеся по мостовому сооружению автотранспортные средства, вызывая нарушение их устойчивости и управляемости, а в некоторых случаях и аварии. Особенно опасно внезапное воздействие бокового ветра на автотранспортные средства, движущиеся с большой скоростью и обладающие большой «парусностью».



Рисунок 1 – Виадук Мийо, расположенный над долиной реки Тарн

Неблагоприятные в этом отношении условия имеют место на высоких мостах и виадуках, пересекающих глубокие долины или ущелья (Рис. 1). Вдоль больших речных долин и по горным лощинам обычно дует сильный ветер. Подходы к мостовым сооружениям обычно часто располагаются в выемках, хорошо защищающих движущиеся транспортные потоки от бокового воздействия ветровых потоков [1]. Двигаясь с большой скоростью и выезжая из выемки на мостовое сооружение, автомобиль подвергается сильному ветровому воздействию, направленному вдоль реки или лощины. Внезапность, а часто и значительная интенсивность бокового ветрового воздействия может привести к аэродинамической неустойчивости автотранспортного средства, выходу его за пределы выделенной полосы движения и даже сносу с моста.

В мировой практике [2] отмечается большое количество аварий автомобилей связанных с их поперечным смещением под действием бокового ветрового потока. Аварии такого типа особенно часты при слабом сцеплении колеса автомобиля с проезжей частью. Поэтому на многих мостах, расположенных в местностях, с возможным воздействием сильного ветрового потока, принимают специальные меры для защиты проезжающих по ним автомобилей от сноса боковым ветром.

Опыт эксплуатации мостовых сооружений, подверженных сильному ветровому воздействию при больших скоростях движения автотранспортных средств пока еще недостаточно обширен и меры обеспечения безопасности движения в таких условиях мало изучены. Все вышеуказанное приводит к необходимости проведения дальнейших как теоретических, так и экспериментальных исследований в данной области, а также к анализу имеющихся практических данных.

Меры защиты автотранспортных средств от бокового ветрового воздействия на мостовых сооружениях

Мероприятия, предотвращающие аварии автомобилей, движущихся по мосту, от воздействия бокового ветрового потока делятся на два типа: предупредительные и защитные.

Наиболее простой способ уменьшения опасности возникновения аварий заключается в предупреждении водителей транспортных средств об опасности, вызванной боковым ветровым воздействием на впереди лежащем отрезке пути. Таким предупреждением могут быть специальные дорожные знаки, установленные перед въездами на мост (Рис. 2).



Рисунок 2 – Знак 1.29 [3] Боковой ветер

Данный знак, привлекая внимание водителя, плохо указывает на степень предстоящей опасности и может вызвать ненужное снижение скорости движения транспортного средства при слабом боковом ветре на мосту или полном его отсутствии. Вместе с тем при очень сильном боковом ветре такой предупреждающий знак может быть в неполной мере учтен водителем.

Намного более эффективным способом является применение предупредительного устройства, в котором, кроме оповещения о предстоящей

опасности, дается информация о допускаемой скорости движения. Для этого на мостовом сооружении должны быть установлены измеряющие силу (скорость) бокового ветра приборы. По показаниям этих приборов автоматически определяется допускаемая скорость движения автомобилей по мосту и дается соответствующий информационный сигнал у входов на мостовое сооружение. Предупредительные сигналы необходимо устанавливать на определенном расстоянии от зоны воздействия бокового ветрового потока для того, чтобы автотранспортные средства, движущиеся с большей скоростью, имели участки пути, достаточные для необходимого снижения скорости движения.

Более эффективной мерой обеспечения безопасности движения автомобилей служат ветрозащитные барьеры. Данные барьеры могут быть сплошными или сквозными. Их можно совмещать с перилами, делая; таким образом, ветровые ограждения с двух сторон моста.

Опыты, проведенные при проектировании мостовых сооружений, показали, что сплошные перила при высоте 1-1.2 м в достаточной степени защищают автомобили от воздействий сильного бокового ветра. В качестве ветрозащитных перильных ограждений могут выступать шумозащитные экраны (Рис. 3,4) или конструктивные особенности пролетных строений мостов (Рис. 5).



Рисунок 3 – Конструкция перильного ограждения на виадуке Мийо



Рисунок 4 – Путепровод с шумозащитным экраном

За рубежом изучается также вопрос о применении ветрозащитных сеток. Такие сетки хорошо предохраняют автомобили от действия бокового ветра. Сетки можно располагать по краям проезжей части моста, а также на разделительной полосе.

Опытные данные показывают, что сетки высотой около 2,5 м, поставленные на разделительной полосе, и перила высотой 1,1 м с сетками, дают достаточно хороший защитный эффект.



Рисунок 5 – Мост Кайзермюлен

Достоинством устройства средней сетки является также то, что она одновременно может служить и мерой против ослепления водителей в ночное время фарами встречных автомобилей (Рис. 6).



Рисунок 6 – Сетка на разделительной полосе на трассе

Такие щиты, которые одновременно служат ветрозащитными и противоослепляющими, установлены, кроме сплошных перил на ряде мостовых объектов в Европе.

Устройство ветрозащитных барьеров не исключает необходимости установки перед въездами на мост также сигналов, предупреждающих о боковом ветре.

В климатических условиях многих районов РФ ветрозащитные барьеры могут способствовать задержанию снега при метелях и вызывать образование на мосту снежных валов. Это обстоятельство является недостатком ветрошумозащитных экранов и должно приниматься во внимание.

Кроме того, в соответствии с актуализированной редакцией СП 35.13330 «Мосты и трубы» (п. 5.48) [4], висячие и вантовые мосты, а также стальные балочные мосты с пролетами более 100 м следует проверять на аэродинамическую устойчивость и пространственную жесткость. Для конструкций с динамическими характеристиками, существенно отличающимися от аналогичных характеристик построенных мостов, кроме аналитических расчетов следует проводить соответствующие исследования на моделях. Установка ветро- и шумозащитных экранов на мостовых сооружениях меняет аэродинамику этого сооружения, и должно быть учтено при его проектировании.

Литература:

1. Инженерные сооружения в транспортном строительстве : в 2 кн. : учебник / П. М. Саламахин [и др.] ; под ред. П. М. Саламахина. - 3-е изд., испр. - М. ИЦ «Академия», 2014 - . - (Высшее образование) (Бакалавриат). Кн. 2. – 2014. – 272 с. ISBN 978-5-4468-0575-4.
2. Гибшман Е. Е. Безопасность движения на мостах / Е.Е. Гибшман. – М., Транспорт, 1967. – 187 с.
3. ГОСТ Р 52289-2004 Технические средства организации дорожного движения. Правила применения дорожных знаков, разметки, светофоров, дорожных ограждений и направляющих устройств.
4. СП 35.13330.2011 Мосты и трубы. Актуализированная редакция СНиП 2.05.03-84*. М.: Стандартинформ. 2011. 341 с.