

ОРГАНИЗАЦИЯ СОТРУДНИЧЕСТВА ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГ (ОСЖД)

II издание

Разработано экспертами Комиссии ОСЖД по инфраструктуре и подвижному составу 16-18 сентября 2008 г., г. Алматы, Республика Казахстан

Утверждено совещанием Комиссии ОСЖД по инфраструктуре и подвижному составу 3-6 ноября 2008 г., Комитет ОСЖД, г. Варшава

Дата вступления в силу: 6 ноября 2008 г.

Примечание. Теряет силу I издание Памятки от 19.09.1985 г.

**Р
774/1**

**РЕКОМЕНДАЦИИ
ПО ОСНОВНЫМ ПОЛОЖЕНИЯМ ПОДГОТОВКИ
ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ МОСТОВ К ЭКСПЛУАТАЦИИ
С ПОВЫШЕННЫМИ СКОРОСТЯМИ ДВИЖЕНИЯ ПОЕЗДОВ**

В рекомендациях содержатся требования к эксплуатации или проектированию мостов, расположенных на линиях со скоростями движения пассажирских поездов до 160 км/час и грузовых до 100 км/ч. Данные требования учитывают особенности работы искусственных сооружений при повышенных скоростях движения.

1. ПРОЕКТИРУЕМЫЕ МОСТЫ

1.1. Расчетные нагрузки

При проектировании сооружений, в том числе при оценке упругих деформаций пролетных строений, вызывающих изменение плана профиля пути на мостах, следует руководствоваться нормами, принятыми на дороге.

1.2. Динамический коэффициент

Следует иметь в виду, что при электрической и тепловозной тяге поездов по имеющимся данным общие динамические деформации пролетных строений мостов в вертикальной плоскости растут с увеличением скорости движения до 60 – 80 км/час.

При дальнейшем повышении ее до 160 км/час возрастание общих деформаций не наблюдается, за исключением пролетных строений мостов малой длины (до 18 м) и балок проезжей части.

При проектировании мостов следует пользоваться существующими нормативными значениями динамического коэффициента, зависимость которого от скорости движения поездов должна уточняться по мере накопления опыта эксплуатации мостов на линиях с повышенными скоростями движения подвижного состава.

1.3. Допускаемые деформации

При повышенных скоростях движения поездов следует применять достаточно жесткие конструкции. В случае больших прогибов пролетных строений увеличиваются неровности профиля и плана пути и возрастают опасные колебания подвижного состава на мостах.

При нормировании вертикальной жесткости пролетных строений должны учитываться следующие категории:

- для многопролетных мостов с одинаковыми пролетными строениями малых длин - ограничение нарастающих амплитуд резонансных колебаний экипажей поездов;
- для многопролетных мостов с пролетными строениями средних и больших пролетов – ограничение амплитуд колебаний экипажей при проходе одиночной неровности профиля в зоне сопряжения концов пролетных строений.

Вследствие этого допустимая величина прогибов пролетных строений от нормативной подвижной вертикальной нагрузки f_n может быть увеличена с ростом их длины L .

Это обстоятельство учитывается зависимостью:

$$f_n = \frac{1}{800-1.25L}, \quad \text{но не более } \frac{1}{600}L;$$

где L - расчетный пролет пролетного строения в м.

периоды собственных частот колебаний в незагруженном состоянии по двум низшим формам не должны быть в пределах от 0,45 до 0,6 с – в вертикальной и от 0,9 до 1,2 с в горизонтальных плоскостях.

Горизонтальные деформации определяют от ветровой нагрузки или случайных ударных воздействий, вызываемых влиянием подвижного состава. Допустимую величину горизонтальных прогибов пролетных строений рекомендуется принимать в пределах $L/5000$.

Для устранения опасности неблагоприятных резонансных колебаний вагонов на многопролетных мостах, особенно с разрезными пролетными строениями длиной до 40 – 50 м., рекомендуется применять нерегулярную разбивку моста на пролеты.

1.4. Начальный подъем пути

Начальный подъем пути на мостах следует назначать в зависимости от типа и скоростей движения обращающегося подвижного состава.

На линиях с совмещенным движением грузовых и пассажирских поездов начальный подъем пути на мостах должен назначаться близким к нормальному для наиболее тяжелых обращающихся на данной линии грузовых поездов, но не превышать величины, обеспечивающей допускаяемые величины качества хода по мостам экипажей пассажирских поездов с установленными для них наибольшими скоростями движения. Нормальным для данной нагрузки считается начальный подъем пути, при котором

$$f_0 = f/2$$

где f - наибольший прогиб середины балочного пролетного строения от действия нормативной подвижной вертикальной нагрузки.

При скоростях движения поездов до 160 км/час стрелу начального подъема целесообразно принимать порядка $L/1500 - L/2000$ де L – длина пролетного строения.

На линиях для скоростного движения пассажирских поездов или только для грузового движения начальный подъем пути на мостах целесообразно назначать близким к нормальному для данного типа нагрузки.

1.5. Рекомендуемые типы мостовых конструкций

На мостах, расположенных на линиях с повышенными скоростями движения поездов, рекомендуется применять железобетонные и сталежелезобетонные пролетные строения с ездой на балласте. Целесообразно использовать жесткие коробчатые конструкции, не имеющие гибких стержневых элементов.

При проектировании мостов со сквозными пролетными строениями, по возможности следует ограничивать гибкость стержневых элементов. Стержневые элементы желательнее применять жесткие, основная частота колебаний которых составляет не менее 50 Кц. Предпочтение следует отдавать замкнутым коробчатым сечениям, имеющим достаточные изгибную и крутильную жесткости.

В многопролетных мостах целесообразно использовать неразрезные пролетные строения, спроектированные под два пути.

1.6. Путь на мостах

Желательно проектировать мосты с ездой на балласте. Применять звеньевой путь не рекомендуется.

На пролетных строениях средних и больших пролетов рекомендуется применять безбалластное мостовое полотно в виде железобетонных плит или металлических ортотропных плит.

Необходимо стремиться к одинаковой жесткости пути на мостах и подходах. На мостах с ездой на балласте упругость пути можно повысить путем применения деревянных шпал вместо железобетонных. При укладке напролетных строений безбалластного мостового полотна упругость пути следует повышать, укладывая упругие прокладки между подкладками скреплений рельсов и мостовыми брусками либо плитами железобетонными или металлическими.

Содержание пути на мостах должно находиться в соответствии с памяткой Р-782 от 23.10.80 г. „Рекомендации по дополнительным требованиям к содержанию пути на участках со скоростным движением поездов”. Волнообразный износ пути на мостах, имеющих конструкции с гибкими стержневыми элементами не допускается.

Переходная зона между насыпью и мостом требует особого внимания. Устойчивость насыпи у устоев мостов от подмыва и сползания конусов должна обеспечиваться риданом им соответствующих уклонов и надежным их укреплением, отводом воды в зоне устоев. В местах сопряжения моста с насыпью на длине порядка трех метров целесообразно поддерживать балласт железобетонной плитой. Следует усиливать балластную призму на подходах к мосту путем увеличения щебеночного слоя.

1.7. Опоры и опорные части

Опоры целесообразно применять достаточно жесткие с ограниченными упругими смещениями их верха под нагрузкой. Желательно применять стальные опорные части. Пролетные строения можно также устанавливать на резинофторопластовые и стеклянные опорные части.

2.ЭКСПЛУАТИРУЕМЫЕ МОСТЫ

2.1. Допускаемые нагрузки

Допускаемые нагрузки по условиям прочности, устойчивости, выносливости и вызываемым деформациям устанавливаются с учетом фактической несущей способности эксплуатируемого сооружения.

Необходимо учитывать снижение грузоподъемности по выносливости металлических сквозных пролетных строений, определяемое местными вибрациями элементов решетки главных ферм.

2.2. Допустимые деформации

Допустимые деформации пролетных строений, начальный подъем пути на мостах и расчетные значения динамического коэффициента устанавливаются в соответствии с пп. 1.2., 1.3., 1.4.

2.3. Конструктивные требования. Ремонт и усиление искусственных сооружений.

При подготовке искусственных сооружений к пропуску поездов с повышенными скоростями движения целесообразно предусматривать замену металлических пролетных строений малых пролетов (до 10-12 м) железобетонными с ездой на балласте, реконструкцию и усиление мостового полотна и охранных приспособлений, досыпку конусов и укрепление балластной призмы в местах сопряжения устоев с насыпью, а также одновременно осуществлять очередные и досрочные работы по

капитальному ремонту, усилению и переустройству искусственных сооружений и их элементов.

На двухпутных мостах, имеющих на подходах резкие искривления пути в плане из-за наличия в пределах моста уширения междупутья, целесообразно смягчение кривых, удлинение прямых вставок и переходных кривых, а при небольших пролетах и достаточном технико – экономическом обосновании, переустройство моста с установкой пролетных строений, позволяющей сохранить на мостах такие же расстояния между осями путей, как и на подходах к сооружению.

3.ОСМОТР И ТЕКУЩЕЕ СОДЕРЖАНИЕ

Для мостов, расположенных на линиях с повышенными скоростями движения поездов, можно сохранить , до накопления соответствующего опыта эксплуатации, существующую периодичность обследования пролетных строений и опор, сроки проведения текущего и капитального ремонтов. Повышенное внимание следует уделить содержанию рельсового пути и мостового полотна. Необходимо контролировать волнообразный износ рельсов, применять меры по его устранению.

4. ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ

Достаточное внимание при подготовке искусственных сооружений к пропуску поездов с повышенными скоростями движения должно быть уделено повышению безопасности работ на мостах обслуживающего персонала. Следует прекращать все работы на мосту за 5 минут до прохода поезда.

При работе на средних и больших мостах это требование должно выполняться особо тщательно. При длине моста более 300 м. (а в условиях плохой видимости – более 150 – 200 м.) необходимо устройство оповестительной и заградительной сигнализации, позволяющей контролировать своевременное прекращение работ. Расстояние между площадками безопасности на мостах не должно превышать 25 м.