

ными фундаментами.

1. Пособие по проектированию оснований зданий и сооружений к СНиП 2.02.01–83. – М.: Стройиздат, 1986. – 415 с.

2. Кушнер С.Г. Расчет осадок оснований зданий и сооружений. – К.: Будівельник, 1990. – 143 с.

Получено 05.08.2004

УДК 632.053

Ю.В.ГЛАЗУНОВ, канд. техн. наук

Українська державна академія залізничного транспорту, м.Харків

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ КОНСТРУКЦИЙ ПРОЛЕТНЫХ СТРОЕНИЙ МОСТОВ

Рассматриваются способы объединения железобетона и стали в конструкциях сборной железобетонной проезжей части городской застройки, включая новые решения с использованием высокопрочных материалов. Показана технико-экономическая эффективность применения сталежелезобетонных мостов.

В настоящее время в зарубежном и отечественном мостостроении получили широкое развитие сталежелезобетонные пролетные строения, которые рассматриваются как современный вид мостовых конструкций для автодорожных и городских металлических мостов.

Сталежелезобетонными называют пролетные строения, имеющие стальные и железобетонные элементы, совместно работающие в составе единой конструкции.

Преимущество сталежелезобетонных пролетных строений, в сравнении с другими видами конструкций, заключается в экономии стали, увеличении вертикальной и горизонтальной жесткости и ряде иных качеств, которые обеспечиваются результатом совместной работы железобетонной проезжей части и стальных балок.

В настоящее время проведены обширные исследования в этом направлении [1, 2], которые положили начало новому этапу развития сталежелезобетонных конструкций в городской застройке. Были узаконены новые методы их расчета по предельным состояниям. Широкое распространение получило предварительное напряжение и регулирование большепролетных неразрезных сталежелезобетонных пролетных строений [3].

Большие успехи были сделаны в типизации автодорожных и железнодорожных сталежелезобетонных конструкций [4, 5]. Были возвращены опытные работы, направленные на ликвидацию сезонности возведения сталежелезобетонных пролетных строений [6]. Сталежеле-

зобетонные конструкции получили заметное распространение также в промышленном и гражданском строительстве [7].

Нами обобщен последний опыт отечественного и мирового проектирования и возведения сталежелезобетонных пролетных строений [8, 9], а также собственных научных исследований по проблемам совместной работы проезжей части и главных ферм мостов.

Железобетон и сталь в настоящее время – основные материалы пролетных строений капитальных мостов. Поэтому вполне естественно применение наряду с железобетонными и полностью стальными также сталежелезобетонных пролетных строений, в которых железобетон и сталь работают в единой конструкции, что позволяет во многих случаях наилучшим образом использовать каждый из этих двух материалов в соответствии с его свойствами.

Сталежелезобетонные пролетные строения – один из примеров реализации принципа совмещения функций элементов конструкций – железобетонной плиты и стальных балок-ферм, поскольку в железобетонной плите сталежелезобетонного пролетного строения совмещаются функции проезжей части и связующего элемента – поясов главных ферм.

Обстоятельством, способствовавшим развитию сталежелезобетонных пролетных строений, явилось требование экономии стали. Некоторые предварительно напряженные сталежелезобетонные пролетные строения, в которых высокопрочная арматура используется в качестве третьего конструкционного материала, могут приближаться по расходу стали к полностью железобетонным пролетным строениям.

Одним из источников развития сталежелезобетонных конструкций явились железобетонные конструкции с жесткой арматурой, получаемые обетонированием со всех сторон жесткого арматурного каркаса, выполненного в виде стальной конструкции с самостоятельной несущей способностью.

К стале- и железобетонным конструкциям с внешним армированием относятся также трубобетонные конструкции, применение которых было начато в мостостроении, а сейчас постепенно увеличивается в промышленном строительстве.

Сходны со сталежелезобетонными и алюминожелезобетонные конструкции, в частности, в виде железобетонной плиты, включенной в совместную работу с балками или фермами из алюминиевых легких сплавов. В связи с малым модулем упругости алюминиевых легких сплавов железобетон в этих конструкциях включается в работу более интенсивно, чем в сталежелезобетонных (при отсутствии предвари-

тельного напряжения и регулирования), а также в большей степени увеличивает жесткость конструкции.

Алюминожелезобетонные конструкции в пролетных строениях мостов могут быть перспективны при создании новых конструктивных форм, отвечающих необходимым техническим требованиям, с учетом нормативных документов.

Технико-экономические показатели сталежелезобетонных пролетных строений представляют интерес в сопоставлении с показателями стальных и железобетонных мостовых конструкций. Расход стали на сталежелезобетонные пролетные строения в 1,5-2 раза выше, чем на железобетонные, но расход бетона на единицу длины здесь почти не зависит от величины пролета, в то время как в железобетонных пролетных строениях он увеличивается с ростом пролета.

Практически при проектировании автодорожных и городских мостов пролетами до 160-180 м всегда необходимо сравнение вариантов сталежелезобетонного, стального и железобетонного пролетного строения и выбор рационального решения на основе анализа всех показателей и конкретных условий.

В железнодорожных мостах пролетами более 30-35 м стальные и сталежелезобетонные пролетные строения имеют существенно лучшие показатели, чем железобетонные. Сталежелезобетонные пролетные строения имеют преимущественное применение при езде поверху, а стальные – при езде понизу.

Принципиальным организационным недостатком применения сталежелезобетонных пролетных строений является необходимость привлечения к изготовлению их элементов двух заводов – стальных и железобетонных конструкций. Тем не менее, линия на заводское изготовление блоков сборной железобетонной плиты, несомненно, прогрессивнее использования монолитной плиты или изготовления железобетонных блоков на месте строительства либо на полигоне.

Имеются следующие главные области применения сталежелезобетонных пролетных строений:

- автодорожные мосты с ездой поверху средних и больших пролетов и городские мосты с ездой поверху больших пролетов (в условиях, определяющих рациональность применения сталежелезобетонной конструкции);
- железнодорожные мосты с ездой поверху, где сталежелезобетон доминирует в пролетах более 30-35 м и применяется в меньших пролетах при наличии специальных условий, затрудняющих применение как железобетонных, так и стальных пролетных строений;

- мосты с ездой понизу и посередине, имеющие железобетонную плиту в проезжей части и предусматривающие полное или частичное ее объединение со стальной конструкцией проезжей части.

Существуют перспективы улучшения технико-экономических показателей сталежелезобетонных пролетных строений.

Одним из наиболее эффективных мероприятий является облегчение полотна проезда. В автодорожных и городских мостах в ряде случаев можно применять полотно проезда без оклеечной гидроизоляции и сопутствующих ей подготовительного и защитного слоев, что уменьшает постоянную нагрузку на 100-300 кгс/м². Однако, это решение бывает связано с особыми требованиями к бетону и часто ухудшает эксплуатационные показатели конструкций.

В железнодорожных мостах безбалластное мостовое полотно по железобетонной плите уменьшает постоянную нагрузку на мост на 3-5 тс/м, что позволяет получить существенную экономию стали. Но для многих линий применение безбалластного полотна нежелательно в связи с нарушением однородности пути.

Таким образом, снижение постоянной нагрузки на 100-200 кгс/м² и соответствующую экономию стали можно получить, применяя легкий бетон – керамзитобетон, аглопоритобетон или легкий бетон на естественном пористом заполнителе. В железнодорожных мостах той же цели можно добиться, используя тяжелые бетоны высоких марок.

Мощным средством экономии металла является применение термически упрочненных сталей с пределом текучести до 50-60 кгс/мм² и более в стальных конструкциях сталежелезобетонных мостов. Использование высокопрочных сталей весьма эффективно в форме бисталежелезобетонных балок, выполняемых из сталей двух классов прочности. При этом стенку и очень часто верхний пояс выполняют из менее прочной стали, а нижний пояс или иногда оба пояса – из высокопрочной стали.

К экономии металла в рассматриваемых пролетных строениях ведет также широкое применение предварительного напряжения и регулирования. При этом эффективность частичной замены стали пролетного строения высокопрочной арматурой достаточно велика, составляя обычно 10% и более, а в некоторых случаях может достигать и 30%.

Уменьшение эксплуатационных расходов на содержание сталежелезобетонных пролетных строений должно быть достигнуто улучшением качества гидроизоляции и путем повышения качества окраски (прежде всего на основе введения дробеструйной обработки металла на заводах-изготовителях), а также путем создания принципиально новых защитных покрытий стали на основе полимеров.

1. Аншин Л.З., Мыльников С.А. Сталежелезобетонные конструкции перекрытий и покрытий общественных зданий // Строительные конструкции: Реферативный сборник. – М.: Стройиздат, 1999. – С.78-84.

2. Глотов И.Б. Расчет и конструирование сталежелезобетонных балок мостов. – В кн.: Совершенствование конструкций и методов расчета мостов и мостовых переходов // Труды СарПИ. Вып.67. – Саратов, 2003. – С. 32-37.

3. Большаков К.П., Гитман Э.М. Совершенствование способов объединения сборной проезжей части сталежелезобетонных мостов // Транспортное строительство. – 2001. – №11. – С. 23-29.

4. Бородич М.К. Некоторые вопросы проектирования комплексных мостов под железную дорогу: Автореф. дис. ... канд. техн. наук. – М., 2002. – 24 с.

5. Гибшман Е.Е. Проектирование стальных конструкций, объединенных с железобетоном, в автодорожных мостах. – М.: Автотрансиздат, 2000. – 268 с.

6. Долгов В.А. Экспериментальные исследования распределения температуры в сталежелезобетонных пролетных строениях // Ин-т транспортного строительства. Вып.26. – М., 2001. – С. 48-52.

7. Хаютин И.Л., Мартынов Ю.С. Включение железобетонного настила кровельных покрытий в работу стальных стропильных ферм // Энергетическое строительство. – 1999. – №11. – С. 20-24.

8. Кириллов В.С. Предварительно напряженные металлические конструкции за рубежом. – М.: Автотрансиздат, 2001. – С.17-22.

9. Vagon A. Progres dans la conception et la realization des Viaducs urbains // Revue generale des routes et des aerodromes. – Paris, Des. 1997. – P. 8-12.

Получено 27.05.2004

УДК 624.011.2 : 668.3

Л.Н.ШУТЕНКО, В.И.ТОРКАТЮК, доктора техн. наук, Н.М.ЗОЛОТОВА

Харьковская национальная академия городского хозяйства

С.В.БУТНИК, канд. техн. наук

Харьковский государственный технический университет строительства и архитектуры

А.В.МАРЮХИН

Строительная компания «Макси-Буд», г.Киев

ТЕХНОЛОГИЯ НАНЕСЕНИЯ АКРИЛОВЫХ КЛЕЕВ НА ПОДГОТОВЛЕННУЮ ПОВЕРХНОСТЬ СТАРОГО БЕТОНА ПРИ ЕГО СОЕДИНЕНИИ С НОВЫМ

Приводятся результаты экспериментов по исследованию нанесения акриловых клеев на подготовленную поверхность старого бетона при его соединении с новым методом воздушного распыления.

При строительстве, реконструкции и ремонте зданий и сооружений выполняются работы по соединению старого бетона с новым. Такие работы выполняются при возведении монолитных массивных бетонных и железобетонных конструкций, восстановлении и изменении их габаритов и конфигураций. С целью улучшения сцепления и увеличения прочности соединения старого бетона с новым в последнее вре-