

УДК 624:691

Труфанова О.И., аспирантка каф. СГГМ  
Государственное ВУЗ "Национальный горный университет",  
г. Днепропетровск, Украина

## ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ УНИФИЦИРОВАННЫХ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ БАЛОК ДЛЯ СТРОИТЕЛЬСТВА АВТОМОБИЛЬНЫХ ПУТЕПРОВОДОВ

Имея разветвленную транспортную инфраструктуру и находясь на перекрестке важнейших направлений мировой торговли между Европой, Азией и другими континентами, Украина имеет все предпосылки для устойчивого развития логистического потенциала в рамках взвешенной государственной политики.

По состоянию на начало 2013 года 97% дорог, согласно действующим межремонтным периодам, требуют капитального ремонта, 88% дорог спроектировано под нагрузку на ось автомобиля максимум в 6 тонн. В то время как современный грузовой автотранспорт имеет нагрузку 11,5 тонны на ось. При этом по оценке экспертов, 30–40% большегрузных автомобилей выезжают на дороги со сверхнормативной загрузкой. В результате приходится констатировать большую "усталость" украинских дорог. Не менее серьезная ситуация и с мостами. Почти четверть из 16 тыс. мостов построены в довоенный период (3,5 тыс.). Еще почти 60% — в 50–70-х годах прошлого столетия (9,2 тыс.). В настоящее время 12% мостов (1,87 тыс.) требует срочного ремонта.

Общая протяженность улично-дорожной сети Днепропетровска составляет – 1798.6 км (26.3 млн. м<sup>2</sup>). Плотность магистральной сети – 3.1 км/км<sup>2</sup>. В городе насчитывается 2209 улиц, из которых:

- магистральные улицы и дороги общегородского значения – 1079.2 км (17.19 млн м<sup>2</sup>);
- магистральные улицы и дороги районного значения – 539.6 км (7.9 млн м<sup>2</sup>);
- улицы и дороги местного значения, проезды – 179.8 км (1.27 млн м<sup>2</sup>).

Только 34 % общей магистральной сети имеют четыре и более полос движения. Это говорит о низком техническом уровне магистралей и обуславливает значительное снижение скорости движения. Согласно результатам ежегодного обследования проезжей части улиц и дорог города, приблизительно 40 % находится в неудовлетворительном состоянии.

С 1995 по 2005 год интенсивность движения транспортных средств увеличилась в среднем в 2,5 раза. В Днепропетровске в 1990 году уровень автомобилизации составлял 110-115 автомобилей на 1000 жителей, в 2005 году – 200 автомобилей на 1000 жителей. Парк индивидуального транспорта в 1990 году составлял 143 тысячи автомобилей, а в 2005 – более 300 тысяч

автомобилей и 150 тыс. микроавтобусов. Насыщенность города автомобилями в стесненных условиях приводит к резкому снижению безопасности движения, ухудшению экологической ситуации и ряду других негативных последствий [3].

Во многих крупных городах такие проблемы решаются за счет устройства скоростных дорог или магистральных улиц с непрерывным движением, с пересечениями в разных уровнях – в тоннелях и по эстакадам. Актуально это и для нашего города, где наиболее подходящая схема размещения таких магистралей – радиально-кольцевая.

Для создания радиально-кольцевой схемы, в первую очередь, необходимо вокруг центральной части города связать эти магистральные улицы между кольцевой магистральной дорогой, все пересечения на таких магистральных улицах должны выполняться в разных уровнях. Данная сеть обеспечит следующее:

1. Движение автомобилей с большими скоростями по основным направлениям, связывающим центральную часть с периферийными районами, жилые районы с промзоной.

2. Разгрузку главных магистральных улиц и центральной части города от интенсивных транзитных и местных транспортных потоков, предотвращение долговременных заторов.

3. Уменьшение затрат времени на транспорт в основных направлениях за счет повышения скорости движения.

4. Улучшение экологической обстановки в центральной части города и прилегающих жилых районах.

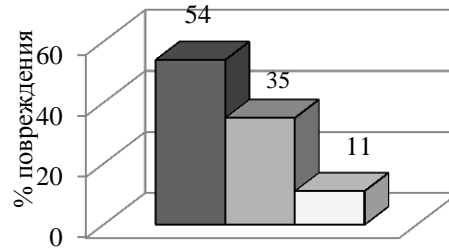
5. Снижение пробега транспортных потоков, уменьшение расхода горюче-смазочных материалов.

6. Нормализацию движения на главных магистральных улицах города, уменьшение количества дорожно-транспортных происшествий [3].

Для разгрузки автомобильных дорог от транспортного потока необходимо создать систему транспортных развязок и путепроводов.

Автодорожные мосты являются важнейшими составляющими транспортной инфраструктуры Украины. На сегодняшний день значительное количество автодорожных мостов требуют капитального ремонта или реконструкции. На рис.1 показано техническое состояние дорог общего пользования в Украине, 11% которых, согласно ДБН В.2.3.-14:2006 «Мосты и трубы-правила проектирования», требуют срочного капитального ремонта или реконструкции [1].

Согласно действующим отечественным нормативам проектный срок службы железобетонных мостов должен составлять 80-100 лет. В то же время, данные статистического анализа показывают, что реальный средний срок службы таких мостов в Украине составляет 35-50 лет, т.е. значительно меньше установленных нормами [5].



- - не удовлетворяют требования ДБН В.2.3. 14:2006 «Мосты и трубы - правила проектирования»;
- - удовлетворяют требования ДБН В.2.3. 14:2006 «Мосты и трубы - правила проектирования»;
- - требуют срочной реконструкции или ремонта.

Рис. 1. Состояние автомобильных дорог состоянием на 2012 год.

На сегодня в Украине существует незначительное количество типовых решений сборно-монолитных пролетных строений мостов, которые бы отвечали требованиям надежности и долговечности. Кроме того, все типовые проекты сборных балок мостов, которые действовали до сих пор, не рассчитаны на такой высокий уровень нагрузки согласно новым ДБН.

В связи с вышесказанным, в Украине было освоено производство железобетонных балок с сечением, так называемого, европейского типа. Они изготавливаются на специальном стенде, что приводит к необходимости создания индивидуальной опалубки [4]. Увеличение размеров опалубки требует дополнительных затрат и площади, что не всегда удобно. ГосдорНИИ разработал новые железобетонные балки Б (1500-3300).(100-120), пролетами 15, 18, 21 и 33м (рис. 2), которые относятся к типу сборно-монолитных и рассчитаны на нагрузки в соответствии с нормами [2].

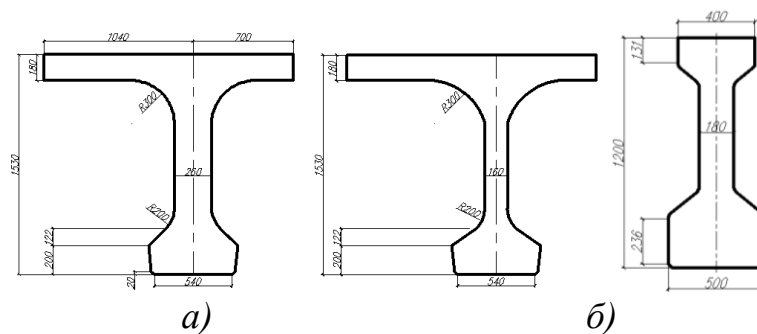


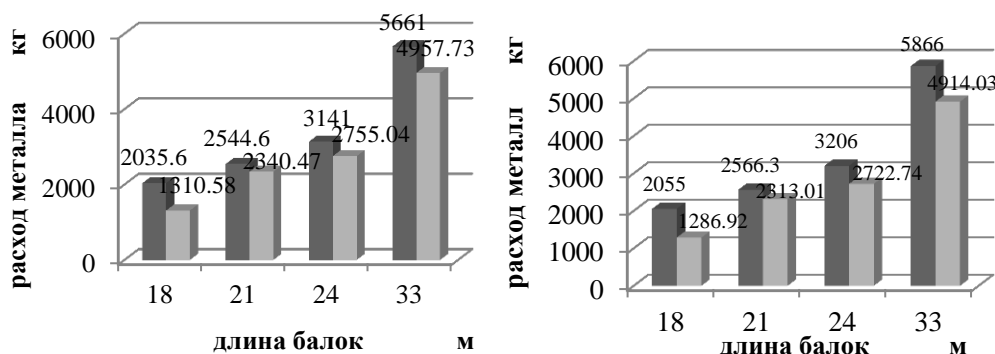
Рис.2. Сравнение поперечного сечения балок длиной 33 м а- типовой проект 3.503.1-81, б-унифицированные ООО «Мостстройкомплект»

Бетонируют балки тяжелым бетоном класса В40, с морозостойкостью F200, и водонепроницаемостью W6. Производство балок размещено на заводе железобетонных изделий ЗАО «Мостройкомплект» в г. Днепропетровске. В Таблице 1 приведены данные по расходу бетона для типовых балок и унифицированных балок крайнего пролета ЗАО «Мостройкомплект».

Расход бетона

Длина балки	Проектная марка бетона	Расход бетона на изделие	Цена за 1 м <sup>3</sup>	Итого цена за изделие
Балка типовая		м <sup>3</sup>	грн.	грн.
18	B35	11.91	1017	12112.47
21	B35	13.84	1017	14075.28
24	B35	15.76	1017	16027.92
33	B40	23.93	1095	26203.35
<b>Балка ЗАО МСК</b>				
18	B45	5.7	1140	6498
21	B40	6.7	1095	7336.5
24	B45	7.6	1140	8664
33	B45	12.2	1140	13908

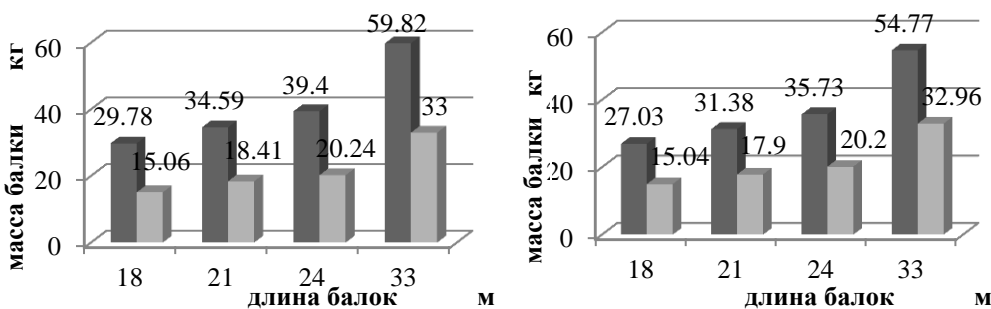
Армирование балок производят предварительно-напряженными канатами типа К-7. На рис. 3 показан общий расход металла на изготовление унифицированных балок и балок типового проекта.



- - типовой проект балок 3.503.1-81;
- - унифицированные ООО «Мостстройкомплект»

Рис.3. Сравнение расхода металла на производство балок, а)- балки крайних пролетов, б) балки промежуточных пролетов.

Основным преимуществом этих балок является их масса, которая в 1,85-2 раз меньше массы типовых балок (рис.4)



- - типовой проект балок 3.503.1-81;
- - унифицированные ООО «Мостстройкомплект»

Рис.4. Сравнение массы балок, а)- балки крайних пролетов, б)- балки промежуточных пролетов.

**Выводы.** В связи с возрастанием интенсивности транспортного потока, как в Днепропетровске, так и в других больших городах Украины, наблюдается большая «усталость» существующих дорог и мостов, что ведет к их разрушению. Таким образом, возникает задача, которая заключается в разработке новой концепции устройства скоростных дорог или магистральных улиц с непрерывным движением. Это возможно за счет устройства транспортной сети с пересечениями в разных уровнях – в тоннелях и по эстакадам, все пересечения на таких магистральных улицах должны выполняться в разных уровнях.

Следовательно, возникает необходимость в создании новых типов пролетных конструкций, либо усовершенствования уже существующих. В связи с вышесказанным, в Украине было освоено производство унифицированных железобетонных балок, которые по сравнению с типовыми являются более легкими (в 1,85 – 2 раза), при этом прочность их не уменьшается. Также преимущество этих балок – неизменность их поперечного сечения по всей длине, что облегчает и упрощает технологию производства. Усовершенствование данного типа конструкций позволит значительно сокращать расходы на строительство объекта в целом.

#### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Белый А. А. Об эксплуатации железобетонных мостов и путепроводов Санкт-Петербурга: Сборник научных трудов 61 Международной научно-технической конференции молодых ученых / Актуальные проблемы современного строительства. - Санкт-Петербург: СПбГАСУ, 2008. – С. 12-19.2
2. Государственные строительные нормы Украины. Мосты и Трубы. Правила проектирования. (ГСН В.2.3-14: 2006) - Госстрой Украины, 2006. - 356 С. 5
3. Киричек Ю. А., Качан И. Е., Вакарчук В. А. Наука и прогресс транспорта // Вестник днепропетровского национального университета железнодорожного транспорта имени академика В. Лазаряна.- Днепропетровск: ДИИТ, 2008.- Вып. 20/2008.-С113-116.1
4. Коваль П.М., Бабяк В.П., Ковальчик Я.И., Горба М.Б. Сборные железобетонные предварительно напряженные балки автодорожных мостов // Вестник университета "Львовская политехника". – Львов: ЛУ ЛП, 2013. - Вып. 755/2013. - С. 184-188.4
5. Ковальчук В.В. Состояние и проблемы обеспечения долговечности пролетных строений мостов // Сборник научных трудов ДониЖТ. – Донецк: ДониЖТ, 2012. – Вып. 32/2012.- С. 226-234. 3