

УДК 624.012.45

Е.А.ГРИНЕВИЧ

*Харьковский горисполком*

## **УСИЛЕНИЕ НЕРАЗРЕЗНЫХ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ БАЛОК НА ОБЪЕКТАХ г.ХАРЬКОВА**

Приведены примеры усиления эксплуатируемых неразрезных железобетонных балок локальным обжатием дополнительной внешней арматурой в г.Харькове.

Способ локального предварительного напряжения железобетонных конструкций, предложенный Шагиным А.Л. [1], на объектах Харькова успешно применяется с 1997 г. Он использовался при подведении снизу новых железобетонных и сталежелезобетонных перекрытий под находящиеся в неудовлетворительном состоянии существующие деревянные перекрытия. Бетонирование велось мокрым торкретированием – набрызгом бетона снизу. Необходимость их локального обжатия была обусловлена большой длиной пролетов перекрытий и условием минимального уменьшения высоты помещения вследствие усиления. Указанным способом, например, было реконструировано помещение для салона «Беатрисс» по ул. Мироносицкой, 44 (исполнитель – АО «Строительный торговый дом»), первый этаж здания по ул. Сумской, 6 (исполнитель – АО «Спецстрой-3»).

Эффективность способа локального обжатия предопределяет целесообразность его использования и для усиления эксплуатируемых железобетонных балок, особенно многопролетных неразрезных балок. Показательным в этом плане представляется усиление неразрезных железобетонных балок на таких значимых для Харькова объектах, как Нетеченский мост и стадион «Металлист».

Общий вид Нетеченского моста в момент ведения работ по восстановлению его эксплуатационной надежности показан на рис.1.

Усиление балок пролетного строения моста было вызвано коррозионным поражением бетона и арматуры, трещинами, разрушениями бетона, вследствие чего рабочая арматура оказалась вне тела балок (рис.2). Интенсивно протекавшая коррозия во многом была связана с нарушением гидроизоляции: вода с размораживающими хлорсодержащими солями, которыми посыпалось в зимние периоды дорожное полотно, попадала в тело балок. Лабораторный анализ показал наличие значительного количества хлоридов в бетоне. Это пагубно сказалось на состоянии арматуры: диаметры рабочих стержней уменьшились на 10-15 мм.



Рис. 1 – Общий вид Нетчинского моста в момент усиления с понтона балок пролетного строения

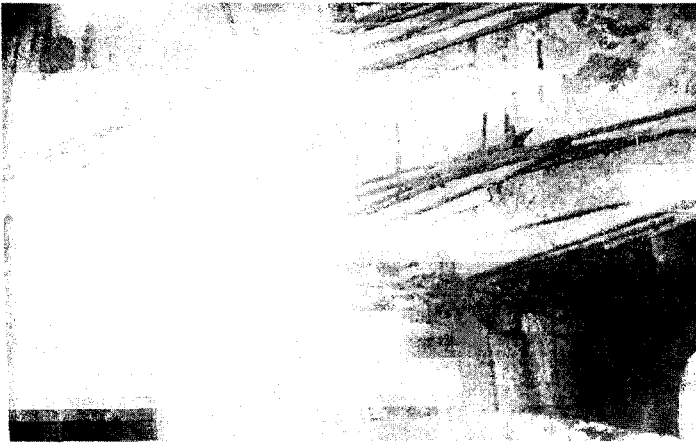


Рис. 2 – Коррозионное поражение бетона и арматуры балок

Ситуация усугублялась глубокой ребристой структурой нижней части пролетного строения, которая обуславливала плохую вентилируемость межбалочного пространства и соответственно конденсацию паров, поднимающихся в летнее время с водной поверхности.

В каждом из трех пролетов усиливали по 13 железобетонных поврежденных балок, которые сверху объединяли железобетонной плитой толщиной 140 мм, т.е. балки имели тавровое сечение с высотой

ребра  $h=1$  м и шириной  $b=0,4$  м. У опор балок располагали вуты  $h=1,5$  м.

Усиление проводили способом локального обжатия дополнительной внешней арматурой в сочетании с наращиванием сечений. Указанное наращивание было возможным благодаря тому, что в связи с нарушением гидроизоляции должна была проводиться полная замена дорожного покрытия.

Таким образом, верхняя поверхность железобетонной плиты обнажалась и на нее сверху можно было укладывать дополнительный слой бетона с соответствующим армированием.

Для обеспечения связи «нового» и «старого» бетона на поверхности «старой» плиты выполняли «насечку» и в специально просверленные отверстия вставляли на растворе штыри из отрезков арматуры. Перед бетонированием поверхность плиты смачивали.

Однако основное усиление достигалось именно локальным обжатием дополнительной арматурой в виде шести стержней диаметром  $d=28$  мм класса А-III в крайних пролетах и шести стержней диаметром  $d=28$  мм класса А-III в среднем пролете.

Арматурные стержни усиления приваривали к оголенным участкам имеющейся в балках старой арматуры с помощью промежуточных арматурных коротышей. Схема усиления приведена на рис.3.

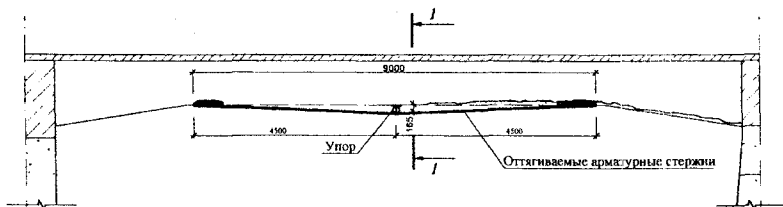


Рис. 3 – Схема усиления балки пролетного строения локальным обжатием внешней дополнительной арматурой

Натяжение осуществляли с помощью ручного механического домкрата. Контроль величины заданного усилия натяжения проводили замером значения стрелки оттягивания  $f_{sp}$ , подчитываемого при данной схеме по зависимости

$$f_{sp} = \ell_{sp} \sqrt{\frac{N_{sp}}{2E_{sp}A_{sp}}}$$

где  $l_{sp}$  – расстояние между точками крепления дополнительной оттягиваемой арматуры к балке;  $N_{sp}$  – создаваемое требуемое усилие натяжения в дополнительной арматуре;  $E_{sp}$  и  $A_{sp}$  – соответственно модуль деформаций и площадь поперечного сечения дополнительной арматуры.

На рис.4 показан момент завершения процесса натяжения арматуры и фиксации оттянутого положения арматуры упором в виде стальной трубы.

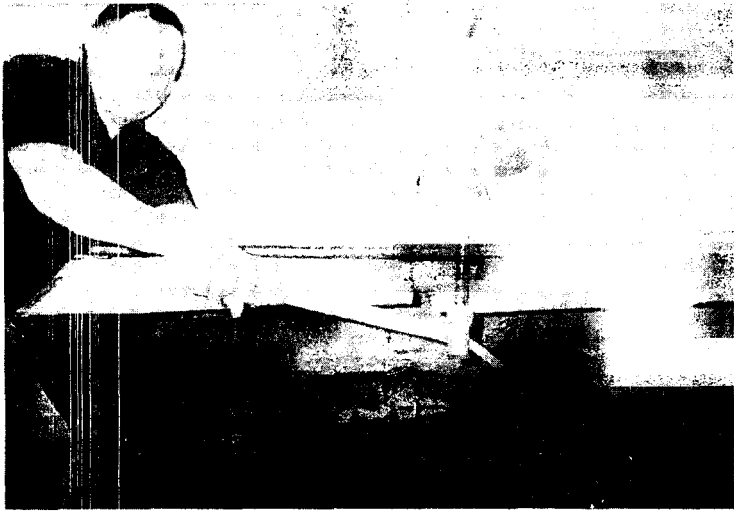


Рис.4 – Момент завершения процесса натяжения арматуры и фиксации ее оттянутого положения упором в виде стальной трубы

Затем арматуру обетонировали путем торкретирования. Торкретированием устраняли и повреждения балки до осуществления описанного процесса локального обжатия.

Способом локального предварительного напряжения дополнительной арматурой были усилены также двухпролетные неразрезные балки перекрытия восточной трибуны стадиона «Металлист».

Конструктивное решение усиления приведено на рис.5, осуществление локального предварительного напряжения показано на рис.6, конструкция усиления – на рис.7.

Опыт усиления и эксплуатации названных конструкций показал достаточно высокую технологичность и надежность способа локального обжатия.

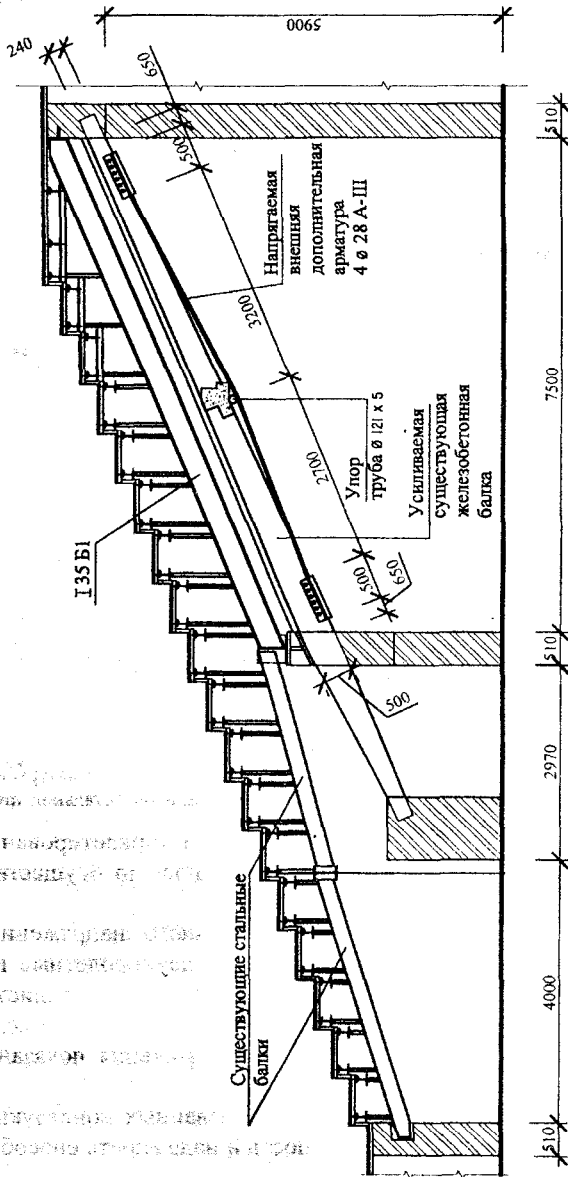


Рис.5 – Конструктивное решение усиления балки перекрытия восточной трибуны стадиона "Металлист" локальным обжатием дополнительной внешней арматурой

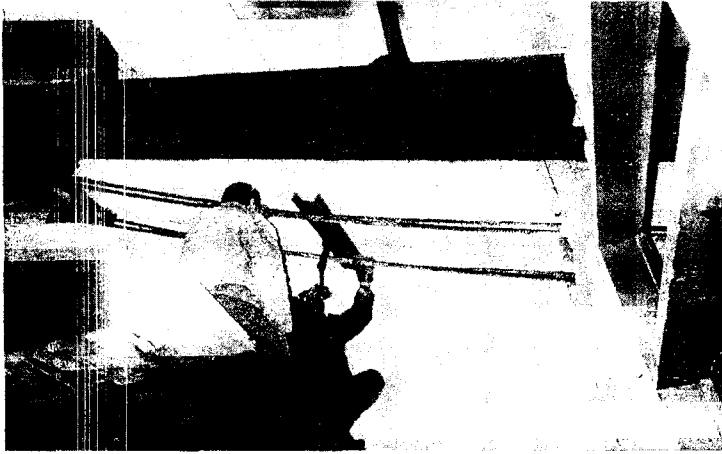


Рис.6 – Процесс натяжения арматуры балок восточной трибуны стадиона "Металлист"

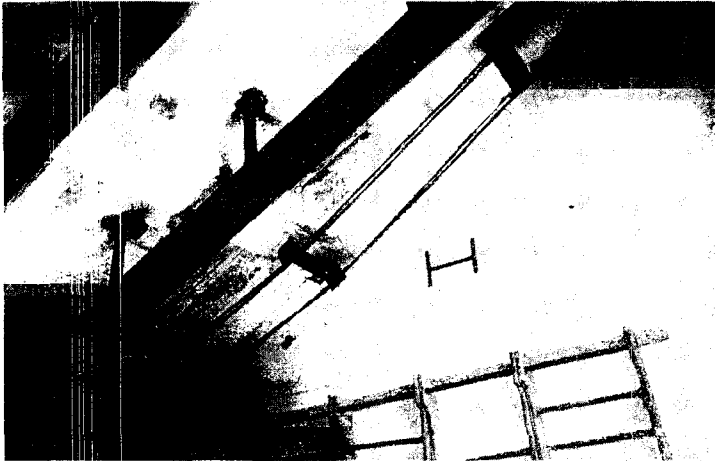


Рис.7 – Общий вид усиления перекрытия трибуны

І.Шагин А.І. Конструкции с локальным предварительным напряжением // Научно-практические проблемы современного железобетона. – К.: НИИСК, 1996. – С.193-196.

Получено 04.09.2002

Институт архитектуры и строительства

Киев, Украина

ул. Свободы, 100

Тел: (044) 233-11-11, 233-11-12, 233-11-13

Факс: (044) 233-11-14, 233-11-15, 233-11-16, 233-11-17, 233-11-18, 233-11-19, 233-11-20