

УДК 692.5:69.059.7

В. В. ТАРАН, А. Ф. ИЛЬЧЕВ, Д. Е. БЕРШАДСКАЯ

Донбасская национальная академия строительства и архитектуры

ВЫБОР ВАРИАНТА УСТРОЙСТВА ПЕРЕКРЫТИЯ ПРИ РЕКОНСТРУКЦИИ ЗДАНИЙ

В статье рассматриваются вопросы ремонта и полной или частичной замены междуэтажных перекрытий в гражданских зданиях. В статье изложены инновационные конструктивно-технологические решения снижения собственного веса монолитных перекрытий при реконструкции зданий. Под реконструкцией подразумевается не только восстановление плит, но и надстройка, пристройка дополнительных помещений. Приведен сравнительный анализ рассматриваемых вариантов по основным технологическим критериям: материалоемкости и трудоемкости устройства монолитных перекрытий. Представленные показатели позволяют принять решение по выбору варианта устройства перекрытия при реконструкции здания.

монолитные перекрытия, реконструкция плит перекрытия, легкие вкладыши, трудоемкость, материалоемкость

Принятие организационно-технологических решений по ремонту, восстановлению несущих и ограждающих конструкций зданий и сооружений связано с большим количеством факторов. Рассматривая вопросы технологии и организации работ по устройству перекрытий в период реконструкции, необходимо обратить внимание на факторы, влияющие на снижение материалоемкости, трудоемкости, и в конечном итоге на снижение стоимости не только строительных конструкций, но и по выполнению работ. Применение прогрессивных технологий изготовления и монтажа, уменьшение массы конструкций без потери несущей способности, надежности и долговечности, других эксплуатационных свойств является одним из направлений повышения эффективности строительства.

На основании заключения о фактическом техническом состоянии основных несущих и ограждающих конструкций и общего технического состояния здания приступают к подготовке необходимой документации по реконструкции объекта. Рассматривается широкий диапазон возможных мероприятий: модернизация, снос, встройка, обстройка, надстройка нескольких этажей, переустройство с целью частичного или полного изменения функционального назначения, установка нового эффективного оборудования, повышение эксплуатационных свойств (несущей способности, жесткости) в соответствии с требованием современных действующих нормативных документов.

Основными задачами при реконструкции является:

- увеличение срока жизненного цикла здания;
- повышение потребительского уровня и качества реконструируемого и вновь возводимого комплекса;
- инженерное переоборудование с целью повышения комфортности.

Реконструкция, как правило, имеет массу технологических ограничений. В период реконструкции зданий, особенно сложной формы в плане и при различной высоте этажа при устройстве новых или замене поврежденных перекрытий рассматриваются монолитные перекрытия. Монолитные системы более гибки в сравнении со сборными железобетонными конструкциями. Устройство сплошных монолитных перекрытий значительно повышает нагрузку на существующие конструкции. При введении закладных материалов (пустот) в среднюю зону плиты уменьшается вес конструкции, как, например, в индустриально изготовленных сборных железобетонных плитах перекрытия. Стандартно изготовленные сборные плиты перекрытий с цилиндрическими пустотами сложно применять при реконструкции зданий, а особенно при замене перекрытий в средней части мало- и многоэтажных зданий.

© В. В. Таран, А. Ф. Ильичев, Д. Е. Бершадская, 2016

В России, Германии, Китае, Италии, Великобритании, Украине возведены и реконструированы здания с применением монолитных плит перекрытий с легкими вкладышами в средней зоне [1, 3]. Изменение сечения перекрытия путём введения различных вкладышей (пустот) обусловлено следующими преимуществами: снижение собственного веса и уменьшение основных конструктивных показателей – бетона и арматуры, увеличение жесткости плиты при изгибе. Возможные пути уменьшения собственного веса монолитного перекрытия на строительной площадке представлены на рисунке.



Рисунок – Варианты снижения собственного веса монолитного перекрытия на строительной площадке.

Выбор и обоснование рациональных методов и технологических решений по замене перекрытий необходимо осуществлять поэтапно, учитывая пространственную жесткость и устойчивость здания в целом. С этой целью рассматриваются объемно-планировочные, конструктивные решения и техническое состояние здания. При этом необходимо учитывать совместную работу реконструируемого перекрытия и остова здания на момент выполнения строительных работ и для периода эксплуатации здания.

Пространственная жесткость здания обеспечивается за счет рассмотрения совместного анализа конструктивной схемы здания, степени ослабления пространственной жесткости и устойчивости остова здания, степени повреждения несущих конструкций, а также общего технического состояния здания в целом [5].

Целесообразно частичный ремонт или замену перекрытий при реконструкции в условиях плотной городской застройки проводить с использованием прицепных бетононасосов или автобетононасосов. В данном случае достигаются минимальные затраты на перестановку машин и механизмов по фронту выполняемых работ. Выбор тех или иных машин и механизмов зависит от объемов работ, а именно от объема бетонной смеси.

В зависимости от объема бетонных работ рассчитывается средняя требуемая производительность комплекта машин, определяется требуемая интенсивность подачи и укладки смеси.

По интенсивности укладки смеси и с учетом геометрических параметров конструкций и сооружения в целом из перечня существующих машин выбирается вид и тип ведущей машины, определяется ее часовая эксплуатационная производительность. Необходимо учитывать, что у прицепных бетононасосов часовая производительность до 20 м³/час, тогда как для автобетононасосов – до 60...80 м³/час.

При изменении приведенного сечения перекрытия в первом случае меняется вид и форма опалубки (для ребристых, кессонных), а во втором – вводятся легкие вкладыши. В представленных вариантах увеличивается трудоёмкость работ на 1 м² перекрытия, несмотря на существенную экономию материалов (до 30 %).

При возведении ребристых перекрытий есть основной недостаток – трудоёмкость его выполнения. Устройство ребер монолитного ребристого перекрытия требует большего количества опалубки, а трудоёмкость опалубочных и арматурных работ значительно выше сплошного перекрытия. При бетонировании конструкций и необходимости перерыва при укладке бетонной смеси, по согласованию с проектной организацией, устройство рабочего шва в ребристых перекрытиях допускается в направлении, параллельном второстепенным или отдельным балкам, в пределах средней трети пролета балок. При бетонировании в направлении, параллельном главным балкам (прогонам), устройство технологического шва прерывания бетонирования целесообразно выполнять в пределах двух средних четвертей пролета прогонов и плит.

Ребристые монолитные конструкции плит перекрытия в настоящее время используются в меньшей степени по сравнению со сплошными конструкциями перекрытий. Применение ребристого перекрытия из комплексных материалов стальные балки – железобетонная плита наиболее распространённая конструкция в новых и реконструируемых зданиях. Металлоёмкость таких конструкций значительно выше железобетонной конструкции и в дальнейшем не является предметом данной публикации. При устройстве монолитного ребристого перекрытия нет тех особенностей, которые возникают при бетонировании плит с легкими вкладышами, а именно: фиксация вкладышей от всплытия, контроль проникновения бетонной смеси в нижнюю зону плиты перекрытия, формирование защитного слоя бетона для арматурной сетки нижней зоны плиты перекрытия.

При устройстве монолитных перекрытий со скрытыми пустотами (легкими вкладышами) одной из основных проблем конструкции является проблема всплытия закладного материала и проникновения бетонной смеси под него. Для решения первой проблемы достаточно применять фиксаторы положения верхней арматуры – специальной конструкции, фиксирующей арматуру во всех направлениях. Решение второй проблемы – более сложная задача, и ее решение не всегда однозначно в условиях строительной площадки.

Устройство монолитных плит перекрытий с пустотами приобретает значительное распространение благодаря следующим преимуществам:

- уменьшение материалоемкости (уменьшаются расходы бетона и арматуры);
- снижение собственного веса монолитной плиты;
- благодаря снижению общего веса здания уменьшается нагрузка на фундамент.

Для принятия наиболее технологичного решения по замене перекрытий, надстройке, пристройке в период реконструкции зданий целесообразно сформировать наибольшее количество вариантов и выполнить их анализ по технико-экономическим моделям.

Мировой опыт возведения монолитных железобетонных плит с легкими вкладышами показал их преимущества и перспективность развития этого направления.

ВЫВОДЫ

При изменении приведенного сечения перекрытия изменяются основные показатели по материалоемкости: уменьшается расход бетона до 32 %, арматуры – до 15 %.

Вес монолитной плиты перекрытия с легкими вкладышами снижается на 20...25 %, что положительно влияет на вертикальные конструкции, фундаменты и грунтовое основание здания, особенно при его реконструкции.

При общем снижении вышеописанных показателей уменьшается трудоёмкость на опалубочные работы. Так, количество главных балок на строительной площадке сокращается на 9...20 %, количество стоек – на 30...50 %.

Однако при вышеописанных положительных результатах увеличиваются трудозатраты, связанные со стесненностью работ при бетонировании вследствие введения легких вкладышей. Трудоёмкость увеличивается до 13 %. Также увеличиваются и складские расходы до 3%.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Готов, Д. А. Монолитные пустотные перекрытия в строительстве зданий [Текст] / Д. А. Готов, И. С. Лоскутов, О. В. Кантур // Строительная механика инженерных конструкций и сооружений. – 2012. – № 3. – С. 66–71.
2. Гольшев, А. Б. Проектирование железобетонных конструкций [Текст] : Справочное пособие / А. Б. Гольшев, В. Я. Бачинский, В. П. Полищук. – 2-е изд., перераб. и дополненное. – К. : Будивельник, 1990. – 544 с.
3. Кантур, О. В. Устройство монолитных железобетонных перекрытий при реконструкции цехового здания [Текст] / О. В. Кантур, И. С. Лоскутов, Д. А. Готов // Градостроительство. – 2011. – № 2 (12). – С. 60–64.
4. Осипов, А. Ф. Разработка организационно-технологических моделей замены перекрытий в зданиях исторической застройки [Текст] / О. Ф. Осипов, С. Ф. Акимов // Строительство и техногенная безопасность. – 2009. – Вып. № 29. – С. 101–108.
5. СНиП 3.03.01-87. Несущие и ограждающие конструкции [Текст]. – Взамен СНиП III-15-76; СН 383-67; СНиП III-16-80; СН 420-71; СНиП III-18-75; СНиП III-17-78; СНиП III-19-76; СН 393-78 ; введ. 1988-07-01. – М. : ФГУП ЦПП, 2007. – 192 с.

Получено 09.10.2016

В. В. ТАРАН, А. Ф. ІЛЬЧЕВ, Д. Є. БЕРШАДСЬКА ВИБІР ВАРІАНТА УЛАШТУВАННЯ ПЕРЕКРИТТЯ ПРИ РЕКОНСТРУКЦІЇ БУДІВЕЛЬ

Донбаська національна академія будівництва і архітектури

Розглядаються питання ремонту та повної або часткової заміни міжповерхових перекриттів в цивільних будівлях. У статті викладені інноваційні конструктивно-технологічні рішення зниження власної ваги монолітних перекриттів при реконструкції будівель. Під реконструкцією мається на увазі не тільки відновлення плит, а й надбудова, прибудова додаткових приміщень. Наведено порівняльний аналіз розглянутих варіантів за основними технологічними критеріями: матеріаломісткості і трудомісткості улаштування монолітних перекриттів. Представлені показники дозволяють прийняти рішення щодо вибору варіанта улаштування перекриття при реконструкції будівлі.

монолітні перекриття, реконструкція плит перекриття, легкі вкладки, трудомісткість, матеріаломісткість

VALENTINA TARAN, ANATOLIY ILCHEV, DARIA BERSHADSKAYA THE CHOICE OF VARIANT OF DEVICE COVERING AT THE RECONSTRUCTION OF BUILDINGS

Donbas National Academy of Civil Engineering and Architecture

The article deals with the repair and complete or partial replacement of intermediate floors in civilian buildings. The article presents the innovative design and technological solutions reduce the weight of its own monolithic slabs for reconstruction. By reconstruction is meant not only the restoration of the plates, but the add-in extension of additional space. It has been given the comparative analysis of the options under consideration for the main technological criteria: material consumption and laboriousness erection of monolithic slabs. Presented indicators allow to decide on the choice of options overlap device when reconstruction of the building.

monolithic covering, reconstruction of slabs covering, lungs loose leaf, laboriousness, material capacity

Таран Валентина Володимирівна – кандидат технічних наук, доцент кафедри технології і організації будівництва Донбаської національної академії будівництва і архітектури. Наукові інтереси: підвищення ефективності конструктивно-технологічних рішень при зведенні монолітних каркасних цивільних будівель шляхом зменшення енергомісткості, трудомісткості, матеріаломісткості і вартості будівельної продукції.

Ільчев Анатолій Федорович – кандидат технічних наук, доцент кафедри технології і організації будівництва Донбаської національної академії будівництва і архітектури. Наукові інтереси: розробка енергозберігаючих технологій в цивільному будівництві, удосконалення технології і організації будівельного виробництва на основі прогресивних будівельних матеріалів та конструкцій.

Бершадська Дар'я Євгенівна – асистент кафедри технології і організації будівництва Донбаської національної академії будівництва і архітектури. Наукові інтереси: розробка енергозберігаючих технологій в цивільному будівництві, удосконалення технології і організації будівельного виробництва на основі прогресивних будівельних матеріалів та конструкцій.

Таран Валентина Владимировна – кандидат технических наук, доцент кафедры технологии и организации строительства Донбасской национальной академии строительства и архитектуры. Научные интересы: повышение эффективности конструктивно-технологических решений при возведении монолитных каркасных гражданских зданий путем снижения энергоемкости, материалоемкости, трудоемкости и стоимости строительной продукции.

Ильичев Анатолий Федорович – кандидат технических наук, доцент кафедры технологии и организации строительства Донбасской национальной академии строительства и архитектуры. Научные интересы: разработка энергосберегающих технологий в гражданском строительстве, совершенствование технологии и организации строительного производства на основе прогрессивных строительных материалов и конструкций.

Бершадская Дарья Евгеньевна – ассистент кафедры технологии и организации строительства Донбасской национальной академии строительства и архитектуры. Научные интересы: разработка энергосберегающих технологий в гражданском строительстве, совершенствование технологии и организации строительного производства на основе прогрессивных строительных материалов и конструкций.

Taran Valentina – Ph.D. (Eng.), Associate Professor, Technology and Management in Construction Department, Donbas National Academy of Civil Engineering and Architecture. Scientific interests: improving the effectiveness of the constructive-technological solutions at erection of monolithic wireframe civil buildings, reducing energy consumption, material, labor and cost of construction products.

Ilichev Anatoliy – Ph.D. (Eng.), Associate Professor, Technology and Management in Construction Department, Donbas National Academy of Civil Engineering and Architecture. Science interests: development of energy saving methods in civil engineering, improvement of construction technology and organization based on up-to-date building materials and structures.

Bershadskaya Daria – assistant, Technology and Management in Construction Department, Donbas National Academy of Civil Engineering and Architecture. Scientific interests: development of energy saving methods in civil engineering, improvement of construction technology and organization based on up-to-date building materials and structures.