

УДК 69.059.7

## РЕКОНСТРУКЦІЯ ВИСОТНИХ БУДІВЕЛЬ ТА СПОРУД

КОНТОРЧИК А. Ю.<sup>1\*</sup>, к. т. н., доц.,  
ЗАКОРКО Б. В.<sup>2</sup>, студ.

<sup>1\*</sup> Кафедра планування та організації виробництва, Державний вищий навчальний заклад “Придніпровська державна академія будівництва та архітектури”, вул. Чернишевського, 24-а, 49600, Дніпропетровськ, Україна, тел. +38 (0562) 46-93-66, e-mail: [biznes-expert@bk.ru](mailto:biznes-expert@bk.ru), ORCIDID: 0000-0001-8983-1529

<sup>2</sup> Кафедра планування та організації виробництва, Державний вищий навчальний заклад “Придніпровська державна академія будівництва та архітектури”, вул. Чернишевського, 24-а, 49600, Дніпропетровськ, Україна, тел. +38 (0562) 46-93-66, e-mail: [firefox@list.ru](mailto:firefox@list.ru), ORCIDID: 0000-0001-8983-9969

**Анотація. Постановка проблеми.** Сучасне будівництво в густо населених містах України тісно пов'язане із збільшенням висоти будинків, це зумовлено як щільністю міської забудови, цінами на землю, так і амбіціями архітекторів, але досвід будівництва висотних будівель, що визначаються за ДБН В.2.2-24: 2009 як споруди висотою від 73,5 м до 100 м включно, досить малий, що спричинює до недоліки і помилки у проектуванні, отже, зумовлює актуальність визначення критеріїв комплексу демонтажно-монтажних робіт із реконструкції будівель такого класу. Висотні будівлі і споруди призначені для задоволення побутових, виробничих і культурних потреб людей. У зв'язку з цим необхідно постійно дбати про їх збереження протягом усього терміну служби, що складається з експлуатації і технічно правильного утримання. Експлуатаційні якості висотних будівель можна підвищити за рахунок проведення капітального ремонту та виконання реконструкції. Мета реконструкції – підвищення або зміна функціональних, конструктивних і естетичних властивостей будівель із всебічним урахуванням соціальних та містобудівних завдань, а також економічної і технічної ефективності їх виконання. Під час реконструкції нерідко виникає необхідність у надбудові, посиленні окремих конструкцій, підведенні фундаментів, а в ряді випадків і пересуванні будівель. Ці роботи часто ведуться в обмежених умовах, що утруднює складування матеріалів, використання підйомних механізмів, підвищує вимоги до техніки безпеки, збільшує вартість і тривалість робіт. Основні чинники зниження вартості – це прийняття рішень на основі опрацьованих техніко-економічних обґрунтувань щодо вибору методів виконання робіт, застосування сучасних технологій виробництва і чіткої, скоординованої організації праці робітників [1; 4]. **Мета статті.** Визначення критеріїв проведення демонтажно-монтажних будівельних робіт із реконструкції висотних будівель і споруд в умовах підвищеної зовнішньої обмеженості. **Висновок.** Питання реконструкції висотних будівель здається не настільки гострим через слабкий розвиток будівництва самих висотних будівель, свідчать про це і відсутність літератури із цієї теми, та відносно молода нормативна база. На момент написання статті на території України введено в експлуатацію всього близько 10 будівель, які переступили позначку 100 м, однак цього достатньо, щоб ознаменувати прихід ери висотного будівництва і простимулювати розвиток нормативної бази та літератури, присвяченої як будівництву, так і подальшій реконструкції будівель цього класу. Загалом реконструкція висотних будівель схожа з реконструкцією інших будівель і споруд, застосовуються схожі етапи при складанні пакета проектно-кошторисної документації, попередні і супутні роботи, найбільші відмінності безпосередньо у виборі та подальшому застосуванні організаційних рішень, а саме виборі схем механізації демонтажно-монтажних робіт реконструкції, особливості складування та організації підвезення матеріалів. Проведення робіт в умовах обмеженої зовнішньої і внутрішньої обмеженості, ймовірно продовження експлуатації будівлі також накладають низку обмежень на терміни виконання робіт і вимагають ретельного опрацювання всіх організаційно-технічних питань.

**Ключові слова:** будівельно-монтажні роботи, організація і технологія будівництва, ремонт, посилення, реконструкція.

## РЕКОНСТРУКЦИЯ ВЫСОТНЫХ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

КОНТОРЧИК А. Ю.<sup>1\*</sup>, к. т. н., доц.,  
ЗАКОРКО Б. В.<sup>2</sup>, студ.

<sup>1\*</sup> Кафедра планирования и организации производства, Государственное высшее учебное заведение “Приднепровская государственная академия строительства и архитектуры”, ул. Чернышевского, 24-а, 49600, Днепропетровск, Украина, тел. +38 (0562) 46-93-66, e-mail: [biznes-expert@bk.ru](mailto:biznes-expert@bk.ru), ORCID ID: 0000-0001-8983-1529

<sup>2</sup> Кафедра планирования и организации производства, Государственное высшее учебное заведение “Приднепровская государственная академия строительства и архитектуры”, ул. Чернышевского, 24-а, 49600, Днепропетровск, Украина, тел. +38 (0562) 46-93-66, e-mail: [firefox@list.ru](mailto:firefox@list.ru), ORCID ID: 0000-0001-8983-9969

**Аннотация. Постановка проблемы.** Современное развитие архитектуры в густо населенных городах Украины тесно связано с увеличением высоты зданий, это обусловлено как плотностью городской застройки, ценами на землю, так и амбициями архитекторов, но опыт строительства высотных зданий, определяемых по

ДБН В.2.2-24:2009 как сооружения высотой от 73,5 м до 100 м включительно, достаточно мал, что приводит к недочетам и ошибкам при проектировании – следовательно, обуславливает актуальность определения критериев комплекса демонтажно-монтажных работ по реконструкции зданий такого класса. Высотные здания и сооружения предназначены для удовлетворения бытовых, производственных и культурных потребностей людей. В связи с этим необходимо постоянно заботиться об их сохранении в течение всего срока службы, состоящего из эксплуатации и технически правильного содержания. Эксплуатационные качества высотных зданий можно повысить за счет проведения капитального ремонта и выполнения реконструкции. Целью реконструкции является повышение или изменение функциональных, конструктивных и эстетических свойств зданий со всесторонним учётом социальных и градостроительных задач, а также экономической и технической эффективности ее осуществления. При реконструкции нередко возникает необходимость в надстройке, усилении отдельных конструкций, подводке фундаментов, а в ряде случаев и передвижке зданий. Эти работы зачастую ведутся в стесненных условиях, что затрудняет складирование материалов, использование подъемных механизмов, повышает требования к технике безопасности, увеличивает стоимость и продолжительность работ. Основными факторами снижения стоимости является принятие решений на основе проработанных технико-экономических обоснований по выбору методов производства работ, применение современных технологии производства и четкой, скоординированной организации труда рабочих [1; 4]. **Цель статьи.** Определение критериев проведения демонтажно-монтажных строительных работ по реконструкции высотных зданий и сооружений в условиях повышенной внешней стесненности. **Вывод.** Вопрос реконструкции высотных зданий кажется не столь острым в силу слабого развития строительства самих высотных зданий, о чем свидетельствует отсутствие литературы по этой теме, в том числе относительно молодая нормативная база. На момент написания статьи на территории Украины в эксплуатацию всего около 10 зданий, перешагнувших отметку 100 м, однако этих зданий достаточно, чтобы ознаменовать приход эры высотного строительства и простимулировать развитие нормативной базы и литературы, посвященной как строительству, так и дальнейшей реконструкции зданий этого класса. В целом реконструкция высотных зданий схожа с реконструкцией иных зданий и сооружений, применяются схожие этапы при составлении пакета проектно-сметной документации, предшествующие и сопутствующие работы, наибольшее отличие – непосредственно в выборе и дальнейшем применении организационных решений, а именно выборе схем механизации демонтажно-монтажных работ реконструкции, особенностей складирования и организации подвоза материалов. Проведение работ в условиях ограниченной внешней и внутренней стесненности, вероятное продолжение эксплуатации здания также накладывает ряд ограничений на сроки проведения работ и требует тщательной проработки всех организационно-технических вопросов.

**Ключевые слова:** *строительно-монтажные работы, организация и технология строительства, ремонт, усиление, реконструкция.*

## RECONSTRUCTION OF HIGH-RISE BUILDINGS AND FACILITIES

KONTORCHYK YU. A.<sup>1</sup>, *Dr. Sc. (Tech.), Lect.*,

ZAKORKO B. V.<sup>2</sup> *stud.*

<sup>1</sup>\* Department of Planning and organization of production, State higher educational establishment "Pridneprovsk State Academy of Civil engineering and Architecture", st. Chernyshevsky, 24-A, 49600, Dnipropetrovsk, Ukraine, tel. +38 (0562) 46-93-66, e-mail: biznes-expert@bk.ru, ORCID ID: 0000-0001-8983-1529

<sup>2</sup>\* Department of Planning and organization of production, State higher educational establishment "Pridneprovsk State Academy of Civil engineering and Architecture", st. Chernyshevsky, 24-A, 49600, Dnipropetrovsk, Ukraine, tel. +38 (0562) 46-93-66, e-mail: firef0x@list.ru, ORCID ID: 0000-0001-8983-9969

**Summary. Raising of problem.** Modern tendency of architecture for development in densely populated cities in Ukraine is closely related to the increase in building height, this is due to the density of urban development, land prices and the ambitions of architects, but the experience of high-rise buildings identified by the SCN V.2.2-24: 2009 as tall buildings from 73,5 m to 100 m inclusive, is small enough that leads to defects and errors in the design - hence determines the relevance of the criteria for determining the complex dismantling and installation work on the reconstruction of buildings of this class. Tall buildings and facilities designed to meet the domestic, industrial and cultural needs of the people. In this regard, you must constantly take care of their preservation during their entire life cycle, consisting of technically correct operation and maintenance. The performance of high-rise buildings can be enhanced through a major overhaul and reconstruction performance. The aim is to improve the reconstruction or modification of functional, structural and aesthetic properties of buildings with a comprehensive view of social and urban problems, as well as economic and technical efficiency of its implementation. When reconstruction is often a need in the superstructure, strengthening the individual designs, eyeliner foundations, and in some cases, shifting buildings. This work is often carried out in cramped conditions, making it difficult to storage of materials, the use of lifting devices, increases the demands on safety, increases the cost and duration of the works. The main factors to reduce the cost is to decide on the basis of well feasibility studies on the choice of working procedures, the use of modern production technology and a clear, coordinated organization of workers [1; 4]. **Purpose.** Defining criteria for dismantling and installation of construction work on the reconstruction of high-rise buildings and structures in high

external constraint. **Conclusions.** Question reconstruction of tall buildings seem not so sharp due to the weak development of the construction of high-rise buildings themselves, demonstrates this and the lack of literature on this topic, including a relatively young regulatory baza. The time of writing in Ukraine put into operation a total of about 10 buildings, stepped 100 m mark, but these buildings enough to commemorate the arrival of the era of high-rise construction and stimulate the development of the regulatory framework and the literature devoted to the construction so as to further remodeling of the whole class to the reconstruction of high-rise buildings similar to the reconstruction of buildings and other structures, apply similar steps in the preparation of the package design and estimate documentation, preceding and accompanying works, unlike most directly on the selection and the further application of organizational decisions, namely the choice of mechanization schemes dismantling and assembly works of reconstruction, especially storing and organizing the transport of materials. Carrying out work in conditions of reduced external and internal, is likely to continue operation of the building also imposes a number of restrictions on the timing of the works, and requires careful consideration of all the organizational and technical issues for the reconstruction work.

**Keywords:** *construction and installation work, organization and technology of construction, repair, strengthening, reconstruction.*

**Постановка проблеми.** Современное развитие архитектуры в густо населенных городах Украины тесно связано с увеличением высоты зданий, это обусловлено как плотностью городской застройки, ценами на землю, так и амбициями архитекторов, но опыт строительства высотных зданий, определяемых по ДБН В.2.2-24:2009 как сооружения высотой от 73,5 м до 100 м включительно, достаточно мал что приводит к недочетам и ошибкам при проектировании, следовательно, обуславливает актуальность определения критериев комплекса демонтажно-монтажных работ по реконструкции зданий такого класса.

Высотные здания и сооружения предназначены для удовлетворения бытовых, производственных и культурных потребностей людей. В связи с этим необходимо постоянно заботиться об их сохранении в течение всего срока их службы, состоящего из эксплуатации и технически правильного содержания. Эксплуатационные качества высотных зданий можно повысить за счет проведения капитального ремонта и выполнения реконструкции.

Целью реконструкции является повышение или изменение функциональных, конструктивных и эстетических свойств зданий со всесторонним учётом социальных и градостроительных задач, а также экономической и технической эффективности ее осуществления.

При реконструкции нередко возникает необходимость в надстройке, усилении отдельных конструкций, подводке фундаментов, а в ряде случаев и передвижке зданий. Эти работы зачастую ведутся в стесненных условиях, что затрудняет складирование ма-

териалов, использование подъемных механизмов, повышает требования к технике безопасности, увеличивает стоимость и продолжительность работ.

Основными факторами снижения стоимости является принятие решений на основе проработанных технико-экономических обоснований по выбору методов производства работ, применение современных технологий производства и четкой, скоординированной организации труда рабочих [1; 4].

**Цель статьи.** Определение критериев проведения демонтажно-монтажных строительных работ по реконструкции высотных зданий и сооружений в условиях повышенной внешней стесненности.

**Изложение основного материала.** Первым этапом реконструкции высотных зданий является обнаружение необходимости проведения подобного рода работ, своевременным его можно считать при техническом обследовании зданий:

- проведении плановых и неплановых (внеочередных) осмотров;
- сплошном техническом обследовании городской застройки;
- при приемочном контроле.

Техническое обследование заключается в выявлении дефектов и неисправностей зданий и их элементов, определении степени и динамики их развития, оценке их физического износа. При проведении технического обследования применяют методы натуральных наблюдений (визуальные методы), разрушающие методы контроля технического состояния (вскрытие конструкций, пробные пробивки и т. п.), инструментальные методы, в том числе неразрушающего контроля [2].

При обследовании должны быть установлены действительная несущая способность и эксплуатационная пригодность строительных конструкций и оснований с целью использования этих данных при разработке проекта реконструкции, также должен вестись поиск оптимального варианта конструктивно-планировочного решения, способа возможного усиления несущих конструкций с учетом технологичности, обеспечения минимума трудовых затрат, материальных ресурсов и времени на выполнение работ по реконструкции.

После выполнения основных этапов обследования производится оценка технического состояния строительных конструкций объекта, в итоге составляется техническое заключение на обследуемое высотное здание, в котором в виде выводов дается общая оценка эксплуатационной пригодности рассматриваемых несущих конструкций [8].

По завершении детального обследования проводят предварительную оценку стоимости и целесообразности проведения реконструкции, на ее основании принимают решение о необходимости проведения реконструкции. При необходимости назначают и проводят различные изыскательные работы. Формируют пакет проектно-сметной документации, как правило, в две стадии, на первой стадии разрабатывается технический проект а на второй на основе технического проекта, после его утверждения - рабочие чертежи.

Самым важным документом первого этапа является проект организации реконструкции (ПОР) – в нем должны отображаться принципиальные решения по организации реконструкции. ПОР разрабатывается организацией, которая выполняет технический проект в целом, или специализированной организацией по договору с генеральным проектировщиком.

Этот проект содержит сведения о продолжительности реконструкции и методах производства основных видов работ и расчёты необходимых ресурсов (трудовых, материальных, энергетических, механизации).

Проект производства реконструкционных работ (ППРР) выполняют подрядные организации или по их поручению организации технологического проектирования. Ис-

ходными данными служит утвержденный технический проект, в том числе ПОР. Состоит из трех основных видов технологических документов: графиков (календарных планов), стройгенпланов и технологических карт [5].

Важной частью детальной проработки ППРР является выбор схемы механизации работ, которая зависит от предшествующих подготовительных этапов, учитывающих особенности, отличающие реконструкцию высотных зданий от нового строительства. В их число входят:

- сохранение (восстановление, усиление) некоторых конструктивных элементов здания;

- производство работ в стесненных условиях сложившейся городской застройки;

- наличие специфических технологических процессов (обследование, восстановление, усиление, демонтаж конструкций);

- необходимость принимать принципиальные организационно-технологические решения по реконструкции задолго до начала проектирования – обычно уже на этапе обследования здания, намеченного для реконструкции [10].

При реконструкции высотных зданий могут, исходя из сложившихся градостроительных условий и действующих норм проектирования, осуществляться:

- изменение планировки помещений, возведение надстроек, встроек, пристроек к зданиям, замена конструкций, а при наличии необходимых обоснований – их частичная разборка.

- улучшение архитектурной выразительности зданий, а также благоустройство прилегающих территорий [2].

Высокая плотность застройки территорий расположения высотных зданий создает стесненные условия, затрудняющие или делающие невозможным рациональное складирование материалов, укрупнительную сборку и применение классических методов монтажа, значительные высоты и уникальность объектов не позволяют использовать типовые технологические карты и промышленные методы производства работ [7].

Схема механизации демонтажа и монтажа конструкций реконструируемых высотных зданий определяется их объемно-

планировочным и конструктивным решением, типом внешней и внутренней стесненности, техническим состоянием конструкций, видом монтажного механизма, местом его установки относительно реконструируемого объекта, возможностью доставки и установки его в монтажной зоне и др.

В зависимости от принятой схемы механизации назначают направление и последовательность демонтажа и монтажа конструкций, места расположения площадок складирования, укрупнительной сборки, маршруты транспортировки конструкций в зоне действия монтажного механизма, структуру специализированного монтажного потока, а также выбирают метод демонтажа и монтажа конструкций.

Для каждой схемы характерны рациональные области их применения [3].

*Схема с применением приставных кранов.* При работе на высоте до 60 м. они располагаются как свободно стоящие, при большей высоте башня крана крепится к каркасу или оконным проемам возводимых зданий, наращивается с помощью монтажной стойки, закрепленной в верхней части крана, и лебедки, обеспечивающей подъем и заведение смежной секции крана. Высоту подъема крюка до 100...150 м; треугольные или квадратные жесткие диски, закрепляющие башню крана к каркасу здания, устанавливаются через 15...25 м.

Схема применима при возможности размещения крана с одной из сторон высотного здания, соответственно при необходимости размещения нескольких кранов такого типа под них также должна быть учтена возможность их размещения. Обобщенно такая схема механизации допустима в условиях доступности в меру необходимости по внешней стесненности, с учетом действующих норм и правил по размещению и действию приставных кранов.

Достоинством метода являются неприязнительные требования к условиям внутренней стесненности реконструируемых высотных зданий, это позволяет рационализировать размещение складываемых материалов в непосредственной близости к зоне проведения работ (непосредственно на этаже), что положительно влияет на сроки проведения работ. Также способ предполагает

проведения работ в условиях полной внутренней недоступности.

При выборе механизма исходными параметрами служит высота подъема крюка, вылет стрелы и грузоподъемные возможности: максимальный вес груза и скорость подъема. При выборе места размещения механизма в плане необходимо учесть существующие здания и сооружения в зоне работы крана.

*Схема с применением самоподъемных кранов.* Для зданий высотой свыше 150 м. применяют самоподъемные краны, опирающиеся на реконструируемое здание. Такие краны перемещаются только по вертикали, поэтому их положение в плане определяется радиусом их действия и конфигурацией здания. Обычно принимают такое число самоподъемных кранов, чтобы охватить рабочими зонами все строящееся здание. Каждый кран со своей стоянки монтирует конструкции в пределах одного яруса (двух, трех или четырех этажей), после чего его поднимают на новую стоянку.

Самоподъемные башенные краны решены в универсальном исполнении и перемещаются по высоте внутри одной из ячеек каркаса здания. При обычном решении расположения крана башня в нижней части опирается на опорные балки, обычно расположенные крестообразно. Эти балки имеют по концам поворотные или откидные консоли; опирание крана происходит через эти балки на ригели каркаса здания с помощью съемных хомутов. При необходимости подъема крана консоли убирают, чтобы он, поднимаясь, свободно проходил между ригелями смонтированного каркаса. По высоте перемещается кран с помощью специальной обоймы – пространственной конструкции, которая охватывает башню крана. Конструкция стыков башни позволяет обойме скользить по ней — перемещаться вверх и вниз.

Обойма через свои выносные опорные балки опирается на ригели каркаса. При перестановке крана по высоте первоначально поднимают и устанавливают на верхних ригелях смонтированного каркаса обойму, закрепляют и натягивают подъемный полиспаст, с помощью которого приподнимают башню крана. Откидывают консоли опор-

ных балок, поднимают кран на следующую стоянку через 2...4 этажа, снова разворачивают консоли опорных балок, опускают кран на ригели каркаса, закрепляют опорную площадку хомутами. Обойма при подъеме крана служит направляющей и удерживает башню в вертикальном положении.

Схема рациональна к применению на высотах, превышающих 150 м., а также в условиях внешней стесненности, приводящей к недопустимости установки приставных кранов или при иных ограничениях, также делающих применение приставных кранов недопустимым. Однако схема предъявляет требования к несущим способностям здания, обеспечивающим восприятие статических и динамических нагрузок от размещения крана, его работы с учетом веса подымаемых или опускаемых грузов.

Преимущество схемы — в возможности работы в допустимой внешней стесненности и на практически любой высоте, недостаток — наличие внутреннего пространства для размещения крана и требования по несущей способности здания.

*Схема с применением вертолетов* позволяет производить работы по замене конструкций, расположенных в трудно доступных местах с сильными ограничениями по внешней и внутренней стесненности, либо когда использование монтажных кранов связано с большими дополнительными затратами по разборке и восстановлению существующих конструкций, вызванными необходимостью доставки крана в монтажную зону, а также потерями от вынужденной остановки эксплуатации на реконструируемом участке.

Высокая стоимость летного часа вертолетов значительно ограничивает область их

использования для демонтажа и монтажа конструкций реконструируемых цехов.

Поэтому использование вертолетов при реконструкции предприятий значительно ограничено [9].

**Вывод.** Вопрос реконструкции высотных зданий кажется не столь острым в силу слабого развития строительства самих высотных зданий о чем свидетельствует отсутствие литературы по этой теме, в том числе относительно молодая нормативная база.

На момент написания статьи на территории Украины введено в эксплуатацию всего около 10 зданий, перешагнувших отметку 100 м, однако этого количества достаточно, чтобы ознаменовать приход эры высотного строительства и простимулировать развитие нормативной базы и литературы, посвященной как строительству, так дальнейшей реконструкции зданий этого класса.

В целом реконструкция высотных зданий схожа с реконструкцией иных зданий и сооружений, применяются схожие этапы при составлении пакета проектно-сметной документации, предшествующие и сопутствующие работы, наибольшие отличия непосредственно по выбору и дальнейшему применению организационных решений, а именно выбору схем механизации демонтажнo-монтажных работ при реконструкции, складировании и организации подвоза материалов. Работа в условиях ограниченной внешней и внутренней стесненности, вероятное продолжение эксплуатации здания также накладывает ряд ограничений на сроки проведения работ и требует тщательной проработки всех организационно-технических вопросов.

## ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Будинки і споруди. Проектування висотних житлових і громадських будинків : ДБН В.2.2-24-2009. – Уведено вперше ; чинні з 2009-09-01. – Київ : Мінбуд України, 2009. – 161 с. – (Державні будівельні норми).
2. Вольфсон В. Л. Реконструкция и капитальный ремонт жилых и общественных зданий. Справочник производителя работ / В. Л. Вольфсон, В. А. Ильашенко, Р. Г. Комисарчик. – 2-е изд., репринт. – Москва : Стройиздат, 2004. – 252 с.
3. Давыдов В. А. Рекомендации по выбору организационно-технологических решений монтажа, реконструируемых одноэтажных промышленных зданий / В. А. Давыдов, А. Я. Конторчик. – Москва : Госстрой СССР ЦНИИОМТП, 1990. – 112 с.
4. Девятаева Г. В. Технология реконструкции и модернизации зданий : учеб. пособие / Г. В. Девятаева. – Москва : ИНФПА-М, 2003. – 250 с.

5. Дикман Л. Г. Организация, планирование и управление строительным производством : учеб. для строит. вузов и фак. / Л. Г. Дикман. – Москва : Высш. шк., 1976. – 424 с.
6. Иванов Ю. В. Реконструкция зданий и сооружений: усиление, восстановление, ремонт : учеб. пособие / Ю. В. Иванов. – Москва : Изд-во АСВ, 2012. – 312 с.
7. Кочерженко В. В. Технология реконструкции зданий и сооружений : учеб. пособие / В. В. Кочерженко, В. М. Лебедев. – Москва : Изд-во Ассоц. строит. вузов, 2007. – 224 с.
8. Реконструкция зданий и сооружений : учеб. пособие для строит. спец. вузов / А. Л. Шагин, Ю. В. Бондаренко, Д. Ф. Гончаренко, В. Б. Гончаров ; под ред. А. Л. Шагина. – Москва : Высш. шк., 1991. – 352 с.
9. Теличенко В. И. Технология возведения зданий и сооружений : учеб. для строит. вузов / В. И. Теличенко, О. М. Терентьев, А. А. Лапидус. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : Высш. шк., 2004. – 446 с.
10. Федоров В. В. Реконструкция и реставрация: учеб. / В. В. Федоров. – Москва : ИНФРА-М, 2003. – 208 с.

## REFERENCES

- 1 *Budynki i sporudy. Proektuvannia vysotnykh zhytlovyh i gromadskikh budynkiv. DBN V. 2. 2 -24 – 2009 -uvedeno vpershe; chynni z 2009.09.01.* [Buildings. Designing of high-rise residential and public buildings. State constructions norms.2.2-24–2009 ]. Kyiv, Minbud Ukrainy. 2009. (in Ukrainian).
- 2 Volfson V. L. *Rekonstruktsiya i kapitalny remont zhilyh i obschestvennyh zdaniy: Spravochnik proizvoditelya robot* [Reconstruction and repair of residential and public buildings. Reference of manufacturer works]. Moscow, Stroyizdat, 2004. 252 p. (in Russian).
- 3 Davydov V. A., Kontorchik A. Ya. *Rekomendatsii po vyboru organizatsionno-tehnologicheskikh resheniy montazha, rekonstruirovemykh odnoetazhnyh promyshlennyh zdaniy* [Recommendations regarding the selection of organizational and technological solutions installation, renovated single-story industrial buildings]. Moscow, Gosstroy SSSR TsNIIOMTP, 1990. 112 p. (in Russian).
- 4 Devyataeva G. V. *Tehnologiya rekonstruktsii i modernizatsii zdaniy. Uchebnoe posobie* [Technology reconstruction and modernization of buildings. Educational supplies]. Moscow INFPA-M, 2003-250 p. (in Russian).
- 5 Dikman L. G. *Organizatsiya, planirovanie i upravlenie stroitelnyim proizvodstvom. Uchebnik dlya stroitelnyh vuzov i fakul'tetov.* [Organization, planning and management of building production. Manual for Civil engineering]. Moscow, Vyssh. shk., 1976. 424 p. (in Russian).
- 6 Ivanov Yu. V. *Rekonstruktsiya zdaniy i sooruzheniy: usilenie, vosstanovlenie, remont. Uchebnoe posobie.* [Reconstruction of buildings and structures. Educational supplies]. Moscow, Izdatelstvo ASV, 2012. 312 p. (in Russian).
- 7 Kocherzhenko V. V., Lebedev V. M. *Tehnologiya rekonstruktsii zdaniy i sooruzheniy. Uchebnoe posobie* [Technology reconstruction of buildings and structures. Educational supplies]. Moscow, Izdatelstvo Assotsiatsii stroitelnyh vuzov, 2007. 224 p. (in Russian).
- 8 Shagin A. L., Bondarenko Yu. V. Goncharenko D. F. *Rekonstruktsiya zdaniy i sooruzheniy. Uchebnoe posobie dlya stroit. spets. vuzov* [Reconstruction of buildings. Manual for Civil engineering]. Moscow, Vyssh. shk., 1991. 352 p. (in Russian).
- 9 Telichenko V. I. *Tehnologiya vozvedeniya zdaniy i sooruzheniy. Uchenik dlya stroit. Vuzov* [The technology of construction of buildings and structures. Manual for Civil engineering]. Moscow, Vyssh. shk., 2004. 446 p. (in Russian).
- 10 Fedorov V. V. *Rekonstruktsiya i restavratsiya* [Reconstruction and restoration]. Moscow, INFRA-M, 2003. 208 p. (in Russian).

Стаття рекомендована до друку 14.01.2015 р. Рецензент: .д-р. т н., проф., Кравчуновська Т. С.  
Надійшла до редколегії: 10.02.2015 р. Прийнята до друку: 20.03.2015 р.