

14. Luchkovsky I.Ya., Samorodov A.V., Yesakova S.V. О nesushchey sposobnosti gibkikh podpornykh sten [On the bearing capacity of flexible retaining walls]. *Komunalne hospodarstvo mist*. Kharkiv: Kharkiv National University of Urban Economy, 2012. Issue 105. pp. 62- 68 (in Russian)
15. Skochko L.O. *Vzayemodiya bahatoyarusnykh utrymyuyuchykh konstruksiy z hruntovym masyvom* [The interaction between the multilevel retaining structures and the soil mass]. Abstract of dissertation for the degree of Cand. of Tech. Sciences. Kyiv, 2018. 24 p. (in Ukrainian)
16. Samorodov O.V., Herasymovych Ye.M., Muliar D.L. *International application of invention No. PTC/UA2020/000065. A method of testing soils using a pile*. Date of receipt June 26, 2020.

Самородов А.В. СПОСОБ ИСПЫТАНИЯ ГРУНТОВ СВЯЯМИ, ВОСПРИНИМАЮЩИМИ ГОРИЗОНТАЛЬНЫЕ И МОМЕНТНЫЕ НАГРУЗКИ (СПОСОБ А. САМОРОДОВА). В статье предложен новый запатентованный способ испытания грунтов натурными сваями (испытание свай), являющимися несущими конструктивными элементами подпорных стен, креплений котлованов, набережных и других сооружений, которые воспринимают, в основном, горизонтальные и моментные нагрузки. Показано преимущество данного способа, который позволяет проводить испытание свай опытными

горизонтальными и моментными нагрузками с дневной поверхности, т.е. до экскавации грунта (разработки котлована) для определения напряженно-деформированного состояния (несущей способности) системы «свая – грунтовое основание» и/или идентификации параметров моделей грунтовых оснований свай ниже дна котлована.

Ключевые слова: свая, грунтовое основание, горизонтальная, моментная, нагрузка, способ О. Самородова, жесткость, напряженно-деформированное состояние

Samorodov O.V. METHOD OF TESTING SOILS USING PILES, WHICH RECEIVE HORIZONTAL AND MOMENT LOADS (THE METHOD OF O. SAMORODOV). the article proposes a new patented method for testing soils by full-sized piles (testing piles), which are the bearing structural elements of retaining walls, pit mounts, quay walls and other structures that perceive mainly horizontal and moment loads. The advantage of this method is shown, which allows testing piles by applying experimental horizontal and moment loads from the day surface, i.e. before to excavation of the mass of soil (excavation of the pit) to determine the stress-strain state (bearing capacity) of the “pile – soil base” system and / or to identify the parameters of the models of soil base of piles below the bottom of the pit.

Keywords: pile, soil base, horizontal, moment, load, method of O. Samorodov, stiffness, stress-strain state.

DOI: 10.29295/2311-7257-2019-98-4-113-118
УДК 69.059.2.3

Джалалов М.Н., Вяткин В.А., Бутник С.В., Говоруха И.В.

*Харьковский национальный университет строительства и архитектуры,
(ул. Сумская, 40, г. Харьков, 61002, Украина; e-mail: mal3@ukr.net, kama@ua.fm, s.butnik@ukr.net,
gov.inna_80@ukr.net; orcid.org/0000-0002-6636-8700, orcid.org/0000-0001-5850-0719,
orcid.org/0000-0001-9737-9421, orcid.org/0000-0002-0329-2702)*

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТ ПО РЕКОНСТРУКЦИИ НЕЖИЛОГО ЗДАНИЯ В СТЕСНЕННЫХ УСЛОВИЯХ

Рассмотрен опыт реконструкции существующего нежилого кирпичного шестиэтажного здания с деревянными перекрытиями. Сформулированы технологические особенности выполнения работ по реконструкции нежилого здания в стесненных условиях городской застройки. В результате реконструкции было выполнено усиление кирпичных столбов подвала и простенков металлическими обоями. Существующие деревянные перекрытия были заменены на новые монолитные железобетонные перекрытия по металлическим балкам в несъемной опалубке. В соответствии с действующими пожарными нормами была увеличена ширина арки для въезда во двор. Для обеспечения здания лифтом устроена лифтовая шахта внутри здания. Возведена пристройка к существующему зданию на фундаментах из буронабивных свай. Из-за невозможности применения стандартных грузоподъемных машин было предложено использовать специальную малогабаритную технику со сменным оборудованием для производства строительных работ в стесненных условиях сложившейся городской застройки.

Ключевые слова: реконструкция, стесненные условия, несъемная опалубка, усиление, обойма, пристройка, буронабивные свои, малогабаритная техника.

Введение. Сложившаяся застройка городов формировалась на протяжении

многовековой истории и представляет собой городское хозяйство, состоящее из

производственных и жилых зданий, систем жизнеобеспечения, транспортных развязок, инженерных коммуникаций и зеленых насаждений. Здания и сооружения играют важную роль в жизни современного общества. Можно утверждать, что уровень цивилизации, развитие науки, культуры и производства в значительной мере определяются количеством и качеством построенных зданий и сооружений. Важным элементом в реконструкции городской среды является повышение надежности зданий и сооружений, срок службы которых превысил первоначальный расчетный период эксплуатации. Кроме того, должны решаться вопросы охраны окружающей среды и безопасности населения.

В настоящее время и ближайшие 15 лет общей тенденцией развития крупных городов будет уплотнение застройки путем сохранения и реконструкции существующих зданий. Причем, в процессе реконструкции должны приниматься такие решения, которые бы сохраняли историческую и архитектурную ценность зданий старой застройки в соответствии с действующими инструктивными документами по их охране [1-3, 13].

Не существует универсальных методов реконструкции гражданских зданий в условиях сложившейся городской застройки, так как производство работ по реконструкции имеет ряд особенностей и ограничений в сравнении с новым строительством [5-14]:

- сохранение (восстановление) некоторых конструктивных элементов здания;
- производство работ в стесненных условиях сложившейся городской застройки;
- наличие технологических специфических процессов (восстановление, обследование, демонтаж конструкции, усиление);
- необходимость принимать принципиально новые организационно-технологические решения по реконструкции до начала проектирования;
- сложные объемно-планировочные и архитектурно-конструктивные решения зданий, которые в процессе длительной

эксплуатации многократно подвергались различным перепланировкам, надстройкам дополнительных этажей и пристройкам;

- наличие работ по разборке отдельных конструкций и целых зданий, их усилению и замене;
- сочетание старой и новой застройки;
- наличие существующих коммуникаций (инженерных сетей).

Эти особенности необходимо учитывать при разработке проектов реконструкции, которые должны содержать технологические решения в зависимости от конструктивных схем существующих зданий старой постройки.

Развитие инфраструктуры городской застройки стимулирует реконструкцию общественных зданий.

Рассмотрим технологический цикл производства работ по реконструкции существующего нежилого здания, построенного в начале прошлого века в г. Харькове. Здание имеет сложную форму в плане с размерами 21,5×27,5 метра, высота здания 22,8 метра. Здание 6-ти этажное, с несущими кирпичными стенами и деревянными балочными перекрытиями, расположено в плотно застроенной центральной части города. Проектом реконструкции были предусмотрены следующие работы:

- усиление, имеющих трещины, кирпичных стен, простенков, оконных и дверных проемов металлическими обоями (рис. 1, 3);
- демонтаж существующих деревянных перекрытий (рис. 2);
- устройство новых монолитных железобетонных перекрытий по металлическим балкам и несъемной опалубке;
- расширение существующей арки для въезда во двор, путем устройства новой несущей монолитной железобетонной стены (в соответствии с действующими пожарными нормами) (рис. 2);
- устройство лифтовой шахты для обеспечения функционирования лифта (ранее лифт отсутствовал);
- возведение пристройки к существующему зданию.



Рис. 1. Усиление кирпичных столбов



Рис. 2. Расширение проема арки



Рис. 3. Усиление простенков на фасаде со двора

С учетом сложных объемно-планировочных, конструктивных решений и стесненности площадки строительства, были применены следующие технологические решения. Хорошо зарекомендовал себя в данных условиях метод устройства монолитных железобетонных перекрытий по несъемной опалубке из профилированного стального настила. Согласно технологии производства работ был выполнен демонтаж существующих деревянных междуэтажных перекрытий. Затем, с использованием несъемной опалубки, были возведены монолитные перекрытия. Это позволило снизить трудоемкость и машинемкость демонтажно-монтажных работ за счет экономии времени на установку опалубки и распалубку готовых конструкций [11, 12]. Применение такой технологии позволило организовать работы с максимальным совмещением монтажных процессов. Работы по устройству монолитного перекрытия выполнялись комплексным методом с подачей конструкций и бетона автомобильным краном с телескопической стрелой «в окно». Пока уложенный бетон в перекрытии одного этажа набирал требуемую прочность, монтаж конструкций несъемной опалубки (металлические балки и профнастил) выполнялся на следующем этаже.

При выборе фундаментов пристраиваемого здания на основании результатов инженерно-геологических изысканий принято решение по устройству буронабивных свай с применением универсальной буровой установки. Использование малогабаритной буровой установки позволило решить задачу примыкания конструкций пристраиваемого здания к стенам существующего здания (рис. 4). Устройство забивных свай не представлялось возможным, поскольку в непосредственной близости находятся существующие здания, в которых могли возникнуть деформации от динамических воздействий [2, 9].



Рис. 4. Подготовленный котлован под пристраиваемое здание

Малогабаритная буровая установка MAIT HR300 на гусеничной базе KOMATSU в комплекте с келли-штангой 12м обеспечила устройство буровых скважин и установку в них арматурных каркасов (рис. 5) с максимальным приближением к существующим фундаментам.



Рис. 5. Буровая установка MAIT HR 30 MINI DRILL

Подача бетона в скважины осуществлялась непосредственно из автобетоносмесителя, а также автомобильным краном в неповоротных бункерах.

При производстве работ по реконструкции зданий в стесненных условиях необходимо стремиться выполнять их

механизированным способом, максимально исключая ручные работы. Для этого выбирается комплект строительных машин, пригодных для выполнения различных строительных процессов. При наличии стесненности в таком комплекте должны использоваться малогабаритные универсальные машины. На рассматриваемом объекте был применен мобильный погрузчик Bobcat S250 с объемом ковша 0,55 м³. С помощью этого погрузчика транспортировался грунт, извлеченный из пробуренных скважин под буронабивные сваи (рис. 6).

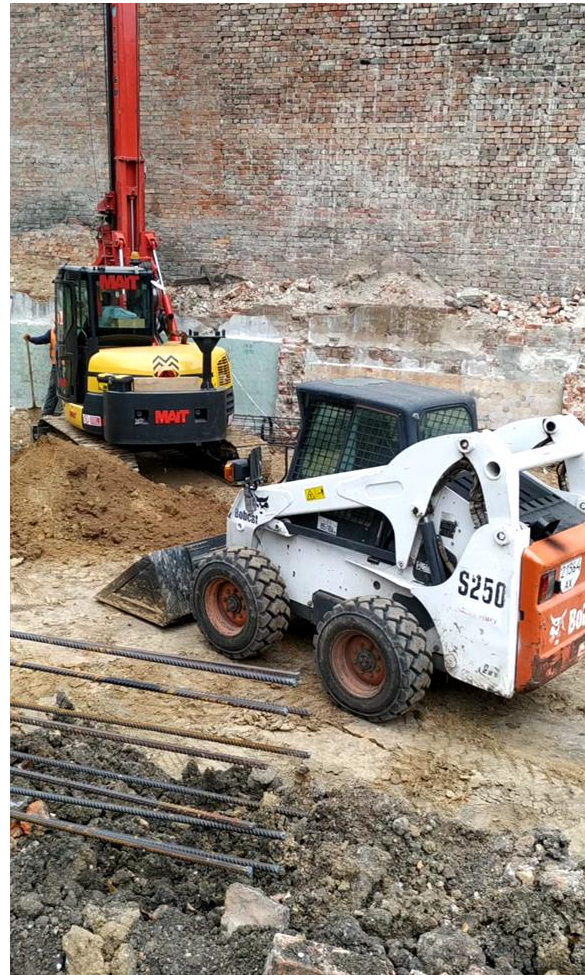


Рис. 6. Транспортирование извлеченного из скважины грунта с помощью погрузчика Bobcat S250

Bobcat S250 хорошо подходит для производства земляных работ в стесненных условиях и доказал свою эффективность. Для разработки траншей и их обратной засыпки в стесненных условиях рекомендуется применять одноковшовые миниэкскаваторы, минибульдозеры и минипогрузчики. Все они должны быть

оснащены сменным навесным оборудованием различного назначения, которое может эффективно использоваться в стесненных условиях. Эти машины обладают хорошей маневренностью и их можно быстро переместить на любой участок реконструируемого объекта [1-3, 8].

При выполнении всех основных работ по реконструкции нежилого здания использовались универсальные, малогабаритные мобильные машины, подходящие для условий стесненности.

В результате реализации данного проекта реконструкции существующего нежилого здания была сохранена архитектурно-историческая ценность здания, смонтировано современное инженерное оборудование, в том числе лифт, применена современная планировка рабочих и вспомогательных помещений и, таким образом, создана комфортная среда для эксплуатации.

Выводы. Опыт реконструкции нежилого здания в условиях плотной городской застройки позволил выявить основные технологические особенности выполнения строительно-монтажных работ, показавших свою эффективность. В частности, применение новых фундаментов из буронабивных свай, при устройстве которых исключено динамическое (вибрационное) воздействие на рядом расположенные здания. Применение конструкций из монолитного бетона в перекрытиях и покрытиях. Использование малогабаритных, многофункциональных машин и механизмов для стесненных условий строительной площадки.

Рассмотренный опыт реконструкции нежилого здания позволяет реализовать принятые организационно-технологические решения в аналогичных объектах.

ЛИТЕРАТУРА:

1. ДБН В.1.2-12-2008 Будівництво в умовах ущільненої забудови. Вимоги безпеки. Київ: Мінірегіонбуд України, 2008. 34 с.
2. Горячев О.М., Прыкина Л.В. Особенности возведения зданий в стесненных условиях. М.: Академия, 2003. 272 с.
3. Кутуков В.Н. Реконструкция зданий. М.: Высшая школа, 1981. 263 с.
4. Шагин А.Л., Бондаренко Ю.В. Гончаренко Д.Ф., Гончаров В.Б. Реконструкция

зданий и сооружений: учеб, пособие / под общ. ред. А.Л. Шагина. М.: Высш. шк., 1991. 352с.

5. Савйовский В.В. Технология реконструкции. Х.: Основа, 1997. 256 с.
6. Кочерженко В.В., Лебедев В.М. Технология реконструкции зданий и сооружений: учеб. пособие. М.: Изд-во Ассоциации строительных вузов, 2007. 224с.
7. Савйовский В.В. Техническая диагностика строительных конструкций зданий. Харьков: «Форт», 2008. 560 с.
8. Савйовский В.В. Возведение и реконструкция сооружений. К.: Лира-К, 2016. 268 с.
9. Беляков Ю.И., Романушко Е.Г., Запороженко С.В. Средства механизации при реконструкции промышленных зданий. К.: Будівельник, 1987. 144 с.
10. Вяткин В.А., Усик П.С., Саратов А.Н. Технология повышения остаточного ресурса и безопасной эксплуатации конструкций каркаса многоэтажного здания. Науковий вісник будівництва. 2013. вип. 73. С. 407-411.
11. Савйовский В.В., Соловей Д. А., Броневицкий А. П. Влаштування монолітного залізобетонного перекрыття в незнімній опалубці при реконструкції будівлі. Науковий вісник будівництва. 2014. № 4. С. 124-127.
12. Савйовский В.В., Соловей Д.А. Влияние условий реконструкции на технико-экономические показатели строительно-монтажных работ. Науковий вісник будівництва. – Харків: ХНУБА, 2016. №85. С. 300-304.
13. Савйовський В.В., Соловей Д.А., Броневицький А.П., Овчинников О.Е. Особливості вибору способів виконання будівельних робіт в умовах реконструкції будівель. Шляхи підвищення ефективності будівництва в умовах формування ринкових відносин. 2020. № 43. С. 3-12.
14. Вяткин В.А. Особенности реконструкции действующего производственного корпуса. Науковий вісник будівництва. 2011. вип. 63. С. 75-78.

REFERENCES:

1. DBN V.1.2-12-2008 Budivnytstvo v umovakh ushchilnenoї zabudovy. Vymohy bezpeky. Kyiv: Minrehionbud Ukrainy, 2008. 34 s.
2. Goryachev O.M., Prykina L.V. Osobennosti vozvedeniya zdaniy v stesennykh usloviyah. M.: Akademiya, 2003. 272 s.
3. Kutukov V.N. Rekonstrukciya zdaniy. M.: Vysshaya shkola, 1981. 263 s.
4. Shagin A.L., Bondarenko Yu.V. Goncharenko D.F., Goncharov V.B. Rekonstrukciya zdaniy i sooruzhenij: ucheb, posobie / pod obsh. red. A.L. Shagina. M.: Vyssh. shk., 1991. 352 s.
5. Savjovskij V.V. Tehnologiya rekonstrukcii. Harkiv: Osnova, 1997. – 256 s.
6. Kocherzhenko V.V., Lebedev V.M. Tehnologiya rekonstrukcii zdaniy i sooruzhenij: ucheb.

- posobie. M.: Izd-vo Asociacii stroitelnyh vuzov, 2007. 224 s.
7. Sav'ovskii V.V. *Tekhnicheskaya diagnostika stroitelnyh konstrukcii zdaniy*. N.: «Fort», 2008. 560 s.
 8. Sav'ovskii V.V. *Vozvedenie i rekonstrukciya sooruzheniy*. K.: Lira-K, 2016. 268 s.
 9. Belyakov Yu.I., Romanushko E.G., Zaporozhchenko S.V. *Sredstva mehanizacii pri rekonstrukcii promyshlennyh zdaniy*. K.: Budivelnik, 1987. 144 s.
 10. Vyatkin V.A., Usik P.S., Saratov A.N. *Tehnologiya povysheniya ostatochnogo resursa i bezopasnoj ekspluatacii konstrukcij karkasa mnogoetazhnogo zdaniya*. *Naukovij visnik budivnictva*. 2013. vip. 73. S. 407-411.
 11. Sav'ovskij V.V., Solovej D. A., Bronevickij A.P. *Vlashtuvannya monolitnogo zalizobetonного perekrittya v neznimnij opalubci pri rekonstrukcii budivli*. *Naukovij visnik budivnictva*. 2014. № 4. S. 124-127.
 12. Sav'ovskij V.V., Solovej D.A. *Vliyanie uslovij rekonstrukcii na tekhniko-ekonomicheskie pokazateli stroitelno-montazhnyh rabot*. *Naukovij visnik budivnictva*. Harkiv: HNUBA. 2016. №85. S. 300-304.
 13. Sav'ovskij V.V., Solovej D.A., Bronevickij A.P., Ovchinnikov O.E. *Osoblivosti vioru sposobiv vikonannya budivelnih robot v umovah rekonstrukcii budivel*. *Shlyahi pidvishennya efektyvnosti budivnictva v umovah formuvannya rinkovyh vidnosin*. 2020. № 43. S. 3-12.
 14. Vyatkin V.A. *Osobennosti rekonstrukcii deystvuyushogo proizvodstvennogo korpusa*. *Naukovij visnik budivnictva*. 2011. vip. 63. S. 75-78.

Джалалов М.Н., Вяткін В.А., Бутнік С.В., Говоруха І.В. ТЕХНОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ВИКОНАННЯ РОБІТ ПО РЕКОНСТРУКЦІЇ НЕЖИТЛОВОЇ БУДІВЛІ В ОБМЕЖЕНИХ УМОВАХ. Розглянуто досвід реконструкції існуючого нежитлового цегляного шестиповерхового будинку з дерев'яними перекриттями. Сформульовано технологічні особливості виконання робіт з реконструкції нежитлової будівлі в умовах обмеженого простору міської забудови. В результаті реконструкції було виконано посилення цегляних стовпів підвалу і простінків металевими

обоймами. Існуючі дерев'яні перекриття були замінені на нові монолітні залізобетонні перекриття по металевих балках в незнімній опалубці. Відповідно до чинних пожежних норм була збільшена ширина арки для в'їзду у подвір'я. Для обладнання будівлі ліфтом влаштована ліфтова шахта всередині будівлі. Зведена прибудова до існуючої будівлі на фундаментах з буронабивних паль. Через неможливість застосування стандартних вантажопідійомних машин було запропоновано використовувати спеціальну малогабаритну техніку зі змінним обладнанням для виконання будівельних робіт в умовах обмеженого простору існуючої міської забудови.

Ключові слова: реконструкція, обмежені умови, незнімна опалубка, посилення, обойма, прибудова, буронабивні палі, малогабаритна техніка.

Dzhalalov M. N., Viatkin V.A., Butnik S.V., Hovorukha I.V. TECHNOLOGICAL FEATURES OF RECONSTRUCTION WORKS PERFORMED IN A NON-RESIDENTIAL BUILDING IN CRAMPED CONDITIONS. The experience of reconstruction of the existing non-residential six-storey brick building with wooden floors is considered. Technological features of performance of works on reconstruction of a non-residential building in cramped conditions of city development are formulated. As a result of the reconstruction, the brick pillars of the basement and the shutters were reinforced with metal clamps. The existing wooden floors were replaced with new monolithic reinforced concrete floors on metal beams in fixed formwork. In accordance with the current fire regulations, the width of the arch to enter the yard was increased. To provide the building with an elevator, an elevator shaft is arranged inside the building. An extension to the existing building was erected on the foundations of bored piles. Due to the impossibility of using standard lifting machines, it was proposed to use special small-sized equipment with replaceable equipment for construction work in the cramped conditions of the existing urban development.

Keywords: reconstruction, cramped conditions, fixed formwork, reinforcement, clip, extension, bored, small-sized equipment.