

УДК 69.001.5

**С.В. Марков, А.Р. Старостин,
В.Л. Курбатов***

НИУ МГСУ,*БГТУ им. В.Г. Шухова

**К ВОПРОСУ КАПИТАЛЬНОГО
РЕМОНТА КИРПИЧНЫХ
МНОГОКВАРТИРНЫХ ЖИЛЫХ
ДОМОВ В ГОРОДЕ МОСКВЕ**

Аннотация. Рассмотрены и проанализированы технические процессы, выявленные при обследовании девятиэтажного жилого дома в городе Москве. Даны предложения для устранения выявленных дефектов.

Ключевые слова: обследование строительных конструкций многоквартирного жилого дома, мониторинг, повреждение, дефекты

DOI: 10.22227/2305-5502.2016.3.2

Конструкции жилых зданий в период эксплуатации подвержены деградационным воздействиям, что приводит к потере их несущей способности. Программой капитального ремонта, принятой в нашей стране, предусмотрено осуществление мониторинга, обследование, а затем проведение работ по капитальному ремонту жилых многоквартирных домов, не подлежащих сносу. В последние годы можно отметить научные и практические работы в области исследования расчетных характеристик при повреждении зданий. Авторами российских научных школ и проектными организациями предложены методы расчета усиления строительных конструкций зданий и сооружений [1–24] и их правовое обеспечение [25, 26]. Обследованию и испытанию зданий и сооружений и их технической эксплуатации посвящены работы [27, 28]. Следует отметить, что в последние годы в нашей стране разработаны, изучены и предложены новые научные патенты на полезную модель и патенты на изобретения [29–35].

Для оценки технического состояния здания необходимо провести обследование конструкций, что позволит выявить дефекты или иные факты нарушений в эксплуатации зданий и сооружений, возможность возникновения перегрузок на различных участках и вовремя произвести все соответствующие работы. На-

S.V. Markov, A.R. Starostin, V.L. Kurbatov*

MGSU,*BSTU named after V.G. Shukhov

**ON THE ISSUE OF MAJOR REPAIRS
OF BRICK APARTMENT HOUSES IN MOSCOW**

Abstract. Residential building structures are subject to degradation during their operation which leads to loss of their bearing capacity. The major repairs program established in Russia supposes monitoring, inspection and then repair works in residential apartment houses not subject to demolition. In order to estimate the technical state of a building it is necessary to conduct structural survey, which will allow detecting defects or other operational failures of buildings and structures, possibility of abnormal loadings in different areas and carrying out all the corresponding works on time.

The authors consider and analyze the technical processes deduced during the inspection of a 9-storeyed residential house in Moscow, which was aimed to assess the technical state of the bearing structures and engineering systems. Suggestions on correction of defects are given.

Key words: inspection of building structures of residential apartment house, monitoring, damages, defects

DOI: 10.22227/2305-5502.2016.3.2

Residential building structures are subject to degradation during their operation which leads to loss of their bearing capacity. The major repairs program established in Russia supposes monitoring, inspection and then repair works in residential apartment houses not subject to demolition. We should mention scientific and practical works of the recent years in the field of estimated characteristics in case of structural damages. The authors of Russian scientific schools and design organizations suggested the methods to calculate reinforcement of buildings structures [1–24] and the legal groundwork [25, 26]. The works [27, 28] are dedicated to inspection and test of buildings and structures and their maintenance. We should also note that in the recent years in our country new scientific patents on utility model and patents for inventions have been developed, studies and suggested [29–35].

In order to estimate the technical state of a building it is necessary to conduct structural survey, which will allow detecting defects or other operational failures of buildings and structures, possibility of abnormal loadings in different areas and carrying out all the corresponding works on time. The present research is aimed at determining ob-

стоящее обследование имеет своей целью определение морального и физического износа многоквартирного жилого дома. Оценка технического обследования выполнялась в соответствии с нормативными документами [36–39].

Было проведено обследование девятиэтажного жилого дома по адресу: г. Москва, ул. Профсоюзная, д. 7/12, которое проводилось с целью определения технического состояния несущих конструкций и инженерных систем (рис. 1).

solescence and physical deterioration of residential apartment houses. Structural assessment was carried out in correspondence with regulatory documents [36–39].

We inspected a residential 9-storeyed house at the address: 7/12 Profsoyuznaya street, Moscow, which was aimed to assess the technical state of the bearing structures and engineering systems (fig. 1).



Рис. 1. Общий вид здания

Fig. 1. Main view of the house

Здание (1954 г. постройки) имеет в плане П-образную форму и состоит из девяти этажей. В нем пять подъездов и семь лестничных клеток. На первом этаже располагаются нежилые помещения. Междуэтажные перекрытия — железобетонные, чердачное и подвальное перекрытия — сборные железобетонные плиты. Пространственная жесткость здания обеспечивается совместной работой продольных и поперечных стен, горизонтальных дисков перекрытий и покрытия. Наружные и внутренние несущие и самонесущие стены — сплошные кирпичные.

Во время обследования наружных стен здания были обнаружены отдельные вертикальные несквозные трещины с раскрытием 2...6 мм вблизи мест систематического увлажнения кладки. Трещины располагаются по швам кладки. Также местами наблюдается вы-

The house (built in 1954) is U-shaped in plan and consists of 9 stores. It has 5 entrance halls and 7 staircases. Nonresidential premises are situated on the ground floor. Interflooring is made from reinforced concrete, attic and basement floors are precast reinforced concrete slabs. Spatial rigidity of the building is provided by the combined action of longitudinal and cross walls, horizontal floor slabs and diaphragms. Outer and inner self-supporting walls are made from brick.

During the inspection of outer walls of the building separate vertical nonthrough cracks were detected with the opening of 2...6 mm near the areas of regular brickwork humidification. The cracks are situated in brickwork joints. Also ablation of brickwork joints and brick crushing were locally

ветривание швов кладки и крошение кирпича. Частично поврежденные участки заделаны цементно-песчаным раствором (рис. 2).

На центральном фасаде отмечены участки с выпадением отдельных камней вследствие неудовлетворительного состояния сливов карнизов. Перемычки над проемами — железобетонные высотой 65 мм (со стороны фасада), ширина опирания на стены — 200...250 мм. Наблюдаются отдельные сколы грани пере-мычки.



Рис. 2. Выветривание швов кладки и крошение кирпича

При обследовании стен подвала были выявлены многочисленные шелушения кирпича в нижней части стен, в местах примыкания к бутловому фундаменту. Это указывает на увлажнение низа стен из-за отсутствия горизонтальной гидроизоляции фундамента (рис. 3).

Имеющиеся дефекты и повреждения в существующих условиях эксплуатации не приводят к снижению работоспособности, поэтому обеспечивается несущая способность конструкций с учетом влияния имеющихся дефектов и повреждений. Техническое состояние стен подвала соответствует категории «работоспособное техническое состояние».

detected. The damaged areas were partially caulked by sand-cement mortar (fig. 2).

On the central façade we detected areas where single bricks were missing as a result of the poor state of sills. Discharging pieces are made from reinforced concrete with the height of 65 mm (on the side of the façade), the support width is 200...250 mm. We also detected some chipping of breast-plate edges.

Fig. 2. Ablation of brickwork joints and brick chipping

During the inspection of basement walls extensive detachment of bricks was found out in the lower part of walls, in the joint areas with rubble stone footing. This indicates humidification of the bottom of walls because of the absence of horizontal foundation seal (fig. 3).

The existing defects and damages don't lead to performance degradation in the current operational conditions, that's why the bearing capacity of the structure is provided with account for the influence of the defects and damages. The technical state of basement walls conforms the category "functional technical state".



Рис. 3. Увлажнение низа стен из-за отсутствия горизонтальной гидроизоляции фундамента

Fig. 3. Humidification of the bottom of walls due to the absence of horizontal foundation seal

Наружные и внутренние несущие и самонесущие стены — сплошные кирпичные на цементно-песчаном растворе с многорядной системой перевязки. Толщина наружных стен и внутренних несущих стен первого и второго этажей составляет 640 мм, толщина внутренних несущих стен третьего, четвертого и пятого этажей — 380 мм.

Наружные стены выполнены из керамического красного кирпича, внутренние стены первого и второго этажей — из керамического красного кирпича, третьего, четвертого и пятого этажей — из силикатного кирпича. Внутренние поверхности наружных стен и поверхности внутренних стен оштукатурены. Перегородки деревянные, оштукатуренные.

При обследовании балконов на фасадной части зданий были выявлены повреждения бетона на выступающих частях балконных плит и консолей, на которые они опираются: разрушение защитного слоя бетона доходит до 50 %; раскрытие трещин на нижней поверхности балконных плит с шириной раскрытия трещин более 2 мм; отмечены обнажение и коррозия арматуры. По признакам износа согласно ВСН 53-86(р) физический износ балконов на момент обследования составляет 60 % (рис. 4).

Outer and inner bearing and self-bearing walls are made of brick on sand-cement mortar with multicourse bonding. The thickness of outer walls and inner bearing walls of the first and second floors is 640 mm, the thickness of inner bearing walls of the third and fifth floors is 380 mm.

The outer walls are made of ceramic red bricks, the inner walls of the first and second floors — of ceramic red bricks, the walls of the third, fourth and fifth floors — of sand-lime brick. The inner surfaces of the outer walls and the surfaces of the inner walls are plastered.

During the inspection of balconies on the façade part of the building concrete damages were found on the overhanging parts of balcony slabs and supporting brackets: destruction of the concrete cover reaches 50 %; crack opening on the lower surface of balcony slabs is more than 2 mm; uncovering and corrosion of reinforcement are detected. According to deterioration symptoms in correspondence with Industry-Specific Construction Standards VSN 53-86(r) the physical wear of balconies is 60 % at the time of the inspection (fig. 4).



Рис. 4. Физический износ балконов

Fig. 4. Physical deterioration of balconies

Кровля выполнена из оцинкованной кровельной стали. За время эксплуатации оцинкованный слой на поверхности кровли разрушился, на ней появилась ржавчина. Покрытие кровли грунтовкой выполнялось после разрушения оцинкованного слоя, поэтому поверхность кровли продолжала ржаветь.

Следы увлажнения деревянных элементов указывают на наличие протечек в кровле. Протечки появляются в местах наличия пробоин, свищей, образовавшихся в результате коррозии, неплотности фальцев, несоответствия нормам крепления ограждений и других конструкций на крыше. При осмотре со стороны чердака видны просветы. По признакам износа согласно ВСН 53-86(р) физический износ элементов крыши на момент обследования составляет 10 % (рис. 5).

The roof coating is made of zinked roofing steel. During operation the zinked layer was destructed, rust appeared. Roof was covered by primer after the destruction, that's why the roof surface continued rusting. The traces of humidification of the wooden elements indicate leakages in the roof. Leakages appear in the areas of breaches, blue holes, which appeared as a result of corrosion, seam leaks, inconsistency with the standards of fastening enclosures and other structures on roof. During the examination from the side of attic blanks can be seen.

According to deterioration symptoms in correspondence with Industry-Specific Construction Standards VSN 53-86(r) the physical wear of roof elements is 10 % at the time of the inspection (fig. 5).



Рис. 5. Физический износ крыши

Fig. 5. Physical deterioration of the roof

Предлагается выполнить следующие виды работ для устранения дефектов, выявленных при обследовании здания.

Для устранения дефектов наружных стен:

- промывка кирпичных фасадов;
- расчистка и ремонт заполнения швов кирпичной кладки фасадов;
- расчистка и промывка оконных прямолинейных откосов;
- расчистка и окраска деревянных оконных рам;
- ремонт металлических решеток окон и лоджий;
- замена оконных отливов;
- установка решеток на продухи чердачного помещения.

Для устранения дефектов цоколя:

- штукатурка цоколя;
- восстановление штукатурного слоя цоколя по сетке шириной 40...50 мм;
- расчистка цоколя от старой окраски;
- обработка бактерицидным составом, например «Картоцид Компаунд»;
- окраска цоколя атмосферостойкой краской в 2 слоя.
- предлагается замена отмостки по периметру здания.

Для устранения дефектов балконов и лоджий:

- простукивание балконных плит и торцов (в зоне свободного доступа);
- ремонт защитного слоя балконных плит и торцов;
- расчистка балконных плит и торцов от старой покраски;
- усиление плит и консолей, замена гидроизоляции, обработка балконных плит и их торцов бактерицидным составом;
- окраска в 2 слоя акриловой краской балконных плит и их торцов, торцов лоджий;
- демонтаж экранов балконов и лоджий;
- зачистка, оштукатурка и окраска металлических решеток балконов;
- установка экранов балконов из профлиста с полимерным покрытием;
- замена листов отливов из оцинкованной стали.

Для устранения дефектов кровли необходимо:

We suggest executing these works to correct the defects detected during the inspection of the building.

To correct the defects of outer walls:

- washing of brick facades;
- rake-out and repair of joint sealing of the facades brickwork;
- cleaning and washing of straight jambs;
- cleaning and coating of wooden window framings;
- repair of metal lattices of windows and balconies;
- weathering replacement;
- installation of lattices on airways of attic.

To correct the defects of basement:

- plaster of basement;
- reconstruction of basement lath and plaster layer 40...50 mm thick;
- clearing basement from the old paint;
- processing with antibacterial composition, for example, "Cartocide Compound";
- painting basement with weather-resistant paint in two layers.
- replacement of perimeter pavement is offered.

To correct the defects of balconies and recessed balconies:

- tap test of balcony slabs and edges (in easy approach areas);
- repair of the protective coating of balcony slabs and edges;
- clearing balcony slabs and edges from old paint;
- reinforcement of slabs and support brackets, replacement of waterproof, processing balconies and edges with antibacterial composition;
- two coat work of balcony slabs and their edges and recessed balconies with acrylic paint;
- disassembly of the screens of balconies and recessed balconies;
- cleaning, priming and coloring of metal lattices of balconies;
- installation of balcony screens of stainless steel sheet with polymer coating;
- replacement of sheets from zinc-coated steel.

In order to correct defects of the roof it is necessary:

- провести ремонт креплений и деталей слуховых окон, смену мауэрлата, части стропильных ног и сплошной обрешетки под настенным желобом, частичную смену рядовой обрешетки;

- выполнить замену покрытия крыши из листов оцинкованной кровельной стали;

- произвести наращивание вытяжек канализационных стояков до отметки не менее 1 м над уровнем кровли;

- выполнить устройство колпаков вытяжек канализационных стояков, устройство фартуков вытяжек канализационных стояков;

- заменить дефлекторы и фартуки вентиляционных шахт;

- зачистить стенки вентиляционных шахт;

- обработать стенки вентиляционных шахт бактерицидным составом;

- окрасить стенки вентиляционных шахт;

- также необходимо выполнить замену воронок наружного водостока и установку водоотводящих лотков.

При выполнении данных видов работ срок эксплуатации здания увеличится на 30 лет, одновременно с этим улучшится качество и условия проживания граждан.

- to conduct repairs of the fixations and details of roof windows, replacement of head plate, a part of rafter spars and decking under the gutter, a partial replacement of lathing;

- to replace roof covering from zinc roof steel;

- to build-up ventilation of discharge stacks up to the height of not more than 1 m over the roof;

- to arrange ventilation cowls of discharge stacks, to arrange flashing of discharge stacks ventilation;

- to replace deflectors and flashings of ventilation shafts;

- to clean the walls of ventilation shafts;

- to process the walls of ventilation shafts with antibacterial composition;

- to colour the walls of ventilation shafts;

- it is also necessary to replace the leader heads of rainwater pipe and to install diversion conduits.

In case of execution of these works the operation life of the building will increase by 30 years, at the same time living quality and conditions of citizens will improve.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. ВСН 53-86. Правило оценки физического износа жилых зданий.
2. ВСН 57-88. Положение по техническому обследованию жилых зданий.
3. ВСН 58-88. Положение об организации и проведении реконструкции, ремонта технического обслуживания здания, объектов коммунального и социально-культурного назначения.
4. ГОСТ 31937-211. Здания и сооружения. Правило обследования мониторинга технического состояния.
5. Пат. 147740 RU, МПК E04G 9/00. Несъемная стеновая опалубка / С.М. Анпилов, М.М. Гайнулин., В.А. Ерышев, В.Г. Мурашкин, Г.В. Мурашкин, М.С. Анпилов, В.И. Римшин, А.Н. Сорочайкин ; патентообл. С.М. Анпилов. № 2014128124/03 ; заявл. 08.07.2014 ; опубл. 20.11.2014. Бюл. № 32.
6. Пат. 147452 RU, МПК E04C 1/00. Сборный строительный элемент / С.М. Анпилов, В.А. Ерышев, М.М. Гайнулин, В.Г. Мурашкин, Г.В. Мурашкин, М.С. Анпилов, В.И. Римшин, А.Н. Сорочайкин ; патентообл. С.М. Анпилов. №

REFERENCES

1. VSN 53-86. *Pravilo otsenki fizicheskogo iznosa zhilykh zdaniy* [Industry-Specific Construction Standards VSN 53-86. Rules of Assessing the Physical Deterioration of Residential Buildings]. (In Russian)
2. VSN 57-88. *Polozhenie po tekhnicheskomu obsledovaniyu zhilykh zdaniy* [Industry-Specific Construction Standards VSN 57-88. Provision on Technical Examination of Residential Buildings]. (In Russian)
3. VSN 58-88. *Polozhenie ob organizatsii i provedenii rekonstruktsii, remonta tekhnicheskogo obsluzhivaniya zdaniya, ob'ektov kommunal'nogo i sotsial'no-kul'turnogo naznacheniya* [Industry-Specific Construction Standards VSN 58-88. Provisions on Organization and Conduction of Reconstruction, Repairs, Maintenance of Buildings, Objects of Communal and Social-Cultural Purpose]. (In Russian)
4. *GOST 31937-211. Zdaniya i sooruzheniya. Pravilo obsledovaniya monitoringa tekhnicheskogo sostoyaniya* [Russian State Standard GOST 31937-211. Buildings and Structures. Rules of Examination of Technical State Monitoring]. (In Russian)
5. Anpilov S.M., Gaynulin M.M., Eryshev V.A., Murashkin V.G., Murashkin G.V., Anpilov M.S., Rimshin V.I., Sorochaykin A.N. Patent 147740, MPK E04G 9/00. *Nes'emnaya stenovaya opalubka*. Opubl. 08.07.2014 [Patent 147740, MPK E04G 9/00. Permanent Wall Form]. Patent holder S.M. Anpilov. No. 2014128124/03 ; appl. 08.07.2014 ; publ. 20.11.2014, Bulletin no. 32. (In Russian)

2014127996/03 ; заявл. 08.07.2014 ; опубл. 10.11.2014. Бюл. № 31.

7. Пат. 2582241, МПК E04C2/36, E04B1/02, E04B1/00. Способ строительства энергоэффективных, экологически безопасных сооружений из сборных конструкций патент на изобретение / Анпилов С.М., Анпилов М.С., Ерышев В.А., Гайнуллин М.М., Мурашкин В.Г., Мурашкин Г.В., Римшин В.И., Сорочайкин А.Н. ; патентообл. С.М. Анпилов. № 2014124281/03 ; заяв. 16.06.2014 ; опубл. 27.12.2015. Бюл. № 36.

8. Пат. 2563858 RU, E04B 2/84. Способ возведения монолитных стен в несъемной опалубке / С.М. Анпилов, М.С. Анпилов, Н.Г. Барцева, М.М. Гайнуллин, В.А. Ерышев, В.Г. Мурашкин, Г.В. Мурашкин, В.И. Римшин, А.Н. Сорочайкин, Т.А. Худякова ; патентообл. С.М. Анпилов. № 2014121030/03 ; заявл. 23.05.2014 ; опубл. 20.09.2015 Бюл. № 26.

9. Пат. 160424 RU, МПК E04F 13/12. Сайдинг / С.М. Анпилов, В.А. Ерышев, М.М. Гайнуллин, В.Г. Мурашкин, Г.В. Мурашкин, М.С. Анпилов, В.И. Римшин, А.Н. Сорочайкин, А.Н. Китайкин ; патентообл. С.М. Анпилов. № 2015139764/03 ; заяв. 18.09.2015 ; опубл. 20.03.2016 Бюл. № 8.

10. Пат. 158890 RU, E04B 1/74. Сендвич-панель / С.М. Анпилов, В.А. Ерышев, М.М. Гайнуллин, В.Г. Мурашкин, Г.В. Мурашкин, М.С. Анпилов, В.И. Римшин, А.Н. Сорочайкин, А.Н. Китайкин ; патентообл. С.М. Анпилов. № 2015139764/03 ; заявл. 18.09.2015 ; опубл. 20.03.2016 Бюл. № 8.

11. Пат. 156248 RU, МПК B21D 5/08 Многоклетевой профилегибочный стан / С.М. Анпилов, В.А. Ерышев, М.М. Гайнуллин, В.Г. Мурашкин, Г.В. Мурашкин, М.С. Анпилов, В.И. Римшин, А.Н. Сорочайкин ; патентообл. С.М. Анпилов. № 2015107766/02 ; заявл. 05.03.2015 ; опубл. 10.11.2015 Бюл. № 31.

12. *Бондаренко В.М., Римшин В.И.* Усиление железобетонных конструкций при коррозионных повреждениях. М. : МГАКХиС, 2009. 84 с.

13. *Бондаренко В.М., Римшин В.И.* Примеры расчета железобетонных и каменных конструкций. М. : Высш. шк., 2006. 503 с. (Для высших учебных заведений)

14. *Бондаренко В.М., Римшин В.И.* Квазилинейные уравнения силового сопротивления и диаграмма $\sigma - \epsilon$ бетона // Строительная механика инженерных конструкций и сооружений. 2014. № 6. С. 40–44.

15. *Бондаренко В.М., Римшин В.И.* Диссипативная теория силового сопротивления железобетона. М. : Студент, 2015.

6. Anpilov S.M., Eryshev V.A., Gaynullin M.M., Murashkin V.G., Murashkin G.V., Anpilov M.S., Rimshin V.I., Sorochaykin A.N. Patent 147452, MPK E04C 1/00. Sbornyy stroitel'nyy element. Opubl. 08.07.2014 [Patent 147452, MPK E04C 1/00. Ready-made Building Element]. Patent holder S.M. Anpilov. No. 2014127996/03 ; appl. 08.07.2014 ; publ. 10.11.2014, Bulletin no. 31. (In Russian)

7. Anpilov S.M., Anpilov M.S., Eryshev V.A., Gaynullin M.M., Murashkin V.G., Murashkin G.V., Rimshin V.I., Sorochaykin A.N. Patent 2582241, MPK E04C2/36, E04B1/02, E04B1/00. Sposob stroitel'stva energoeffektivnykh, ekologicheskii bezopasnykh sooruzheniy iz sbornykh konstruksiy patent na izobrenie [Patent 2582241, MPK E04C2/36, E04B1/02, E04B1/00. Construction Method of Energy Efficient, Ecologically Safe Structures of Precast Structures]. Patent holder S.M. Anpilov. No. 2014124281/03 ; appl. 16.06.2014 ; publ. 27.12.2015, Bulletin no. 36. (In Russian)

8. Anpilov S.M., Anpilov M.S., Bartseva N.G., Gaynullin M.M., Eryshev V.A., Murashkin V.G., Murashkin G.V., Rimshin V.I., Sorochaykin A.N., Khudyakova T.A. Patent 2563858 RU, E04B 2/84. Sposob vozvedeniya monolitnykh sten v nes'emnoy opalubke [Method of Constructing Monolithic Walls in Permanent Formwork]. Patent holder S.M. Anpilov. No. 2014121030/03 ; appl. 23.05.2014 ; publ. 20.09.2015 Bulletin no. 26. (In Russian)

9. Anpilov S.M., Eryshev V.A., Gaynullin M.M., Murashkin V.G., Murashkin G.V., Anpilov M.S., Rimshin V.I., Sorochaykin A.N., Kitaykin A.N. Patent 160424 RU, MPK E04F 13/12. Sayding [Patent 160424 RU, MPK E04F 13/12. Siding]. Patent S.M. Anpilov. No. 2015139764/03 ; appl. 18.09.2015 ; publ. 20.03.2016 Bulletin no. 8. (In Russian)

10. Anpilov S.M., Eryshev V.A., Gaynullin M.M., Murashkin V.G., Murashkin G.V., Anpilov M.S., Rimshin V.I., Sorochaykin A.N., Kitaykin A.N. Patent 158890 RU, E04B 1/74. Sendvich-panel' [Patent 158890 RU, E04B 1/74. Sandwich-Panel]. Patent holder S.M. Anpilov. No. 2015139764/03 ; appl. 18.09.2015 ; publ. 20.03.2016 Bulletin no. 8. (In Russian)

11. Anpilov S.M., Eryshev V.A., Gaynullin M.M., Murashkin V.G., Murashkin G.V., Anpilov M.S., Rimshin V.I., Sorochaykin A.N. Patent 156248 RU, MPKB21D 5/08. Mnogoklet'evoy profilegibochnyy stan [Patent 156248 RU, MPKB21D 5/08. Multi-Cage Roll Forming Mill]. Patent holder S.M. Anpilov. No. 2015107766/02 ; appl. 05.03.2015 ; publ. 10.11.2015 Bulletin no. 31. (In Russian)

12. Bondarenko V.M., Rimshin V.I. *Usilenie zhelezobetonnykh konstruksiy pri korrozionnykh povrezhdeniyakh, uchebnoe posobie* [Reinforcement of Reinforced Concrete Structures in Case of Corrosion. Learning Manual]. Moscow, MGAКKHиS Publ., 2009, 84 p. (In Russian)

13. Bondarenko V.M., Rimshin V.I. *Primery rascheta zhelezobetonnykh i kamennykh konstruksiy. Uchebnoe posobie dlya studentov vysshikh uchebnykh zavedeniy, obuchayushchikhsya po spetsial'nosti "Promyshlennoe i grazhdanskoe stroitel'stvo" napravleniya podgotovki diplomirovannykh spetsialistov "Stroitel'stvo"* [Calculation Examples of Reinforced Concrete and Masonry Structures. Learning Manual for Students of Higher Educational Institutions, Learning in the Specialty "Industrial and Civil Engineering" of the Training Program "Construction"]. Moscow, Vysshaya shkola Publ., 2006. (Dlya vysshikh uchebnykh zavedeniy. Stroitel'stvo [For Higher Educational Institutions. Construction]). (In Russian)

14. Bondarenko V.M., Rimshin V.I. *Kvazilineynye uravneniya silovogo soprotivleniya i diagramma $\sigma - \epsilon$ betona* [Quasilinear Equations of Strength and Diagram of $\sigma - \epsilon$ Concrete]. *Stroitel'naya*

110 с.

16. Казачек В.Г. и др. Обследование и испытание зданий и сооружений : учебник для студентов ВУЗов, обучающихся по специальностям «Промышленное и гражданское строительство» направления подготовки «Строительство» / под ред. В.И. Римшина. 2-е изд., перераб. и доп. М. : Высшая школа, 2006. 653 с. (Для высших учебных заведений)

17. Кустикова Ю.О., Римшин В.И., Шубин Л.И. Практические рекомендации и техникоэкономическое обоснование применения композитной арматуры в железобетонных конструкциях зданий и сооружений // Жилищное строительство. 2014. № 7. С. 14–18.

18. Кустикова Ю.О., Римшин В.И. Напряженно-деформированное состояние базальтопластиковой арматуры в железобетонных конструкциях // Промышленное и гражданское строительство. 2014. № 6. С. 6–9.

19. Курбатов В.Л., Римшин В.И. Практическое пособие инженера-строителя / под ред. В.И. Римшина. М. : Студент, 2012. 742 с.

20. Курбатов В.Л., Римшин В.И., Шумилова Е.Ю. Практическое пособие производителя работ. Минеральные Воды : СКФ БГТУ им. В. Г. Шухова, 2013. 665 с. (Высшее профессиональное образование).

21. Курбатов В.Л., Римшин В.И., Шумилова Е.Ю. Строительно — техническая экспертиза Минеральные Воды, СКФ БГТУ им. В.Г. Шухова, 2015. 260 с.

22. Курбатов В.Л., Римшин В.И., Шумилова Е.Ю. Контроль в строительстве и жилищно-коммунальном хозяйстве. Минеральные Воды, 2016.

23. Курбатов В.Л., Римшин В.И., Шумилова Е.Ю. Геодезические работы в строительстве Минеральные Воды, 2016. 216 с. (Высшее профессиональное образование).

24. Курбатов В.Л., Комарова Н.Д., Римшин В.И. Ползучесть цементных бетонов при расчете строительных конструкций // БСТ: Бюллетень строительной техники. 2016. № 5 (981). С. 27–32.

25. Ларионов Е.А., Римшин В.И., Василькова Н.Т. Энергетический метод оценки устойчивости сжатых железобетонных элементов // Строительная механика инженерных конструкций и сооружений. 2012. № 2. С. 77–81.

26. Нотенко С.Н. и др. Техническая эксплуатация жилых зданий / под ред. В.И. Римшина, А.М. Стражникова. 3-е изд., перераб. и доп. М. : Студент, 2012. 639 с. (Для высших учебных заведений)

27. Рощина С.И., Римшин В.И. Рас-

mekhanika inzhenernykh konstruksiy i sooruzheniy [Structural Mechanics of Engineering Constructions and Buildings]. 2014, no. 6, pp. 40–44. (In Russian)

15. Bondarenko V.M., Rimshin V.I. *Dissipativnaya teoriya silovogo soprotivleniya zhelezobetona* [Dissipation Theory of Reinforced Concrete Strength]. Moscow, Student Publ., 2015. 110 p. (In Russian)

16. Kazachek V.G. i dr. *Obsledovanie i ispytanie zdaniy i sooruzheniy*. *Uchebnik dlya studentov VUZov, obuchayushchikhsya po spetsial'nostyam "Promyshlennoe i grazhdanskoje stroitel'stvo" napravleniya podgotovki "Stroitel'stvo"* [Inspection and Test of Structures. Textbook for Students of Higher Educational Institutions, Learning in the Specialty "Industrial and Civil Engineering" of the Training Program "Construction"]. 2nd edition, revised and enlarged. Moscow, Vysshaya shkola Publ., 2006. 653 p. (Dlya vysshikh uchebnykh zavedeniy. Stroitel'stvo [For Higher Educational Institutions. Construction]). (In Russian)

17. Kustikova Yu.O., Rimshin V.I., Shubin L.I. *Prakticheskie rekomendatsii i tekhnikoekonomicheskoe obosnovanie primeneniya kompozitnoy armatury v zhelezobetonnykh konstruksiyakh zdaniy i sooruzheniy* [Practical Recommendations and Technical and Economical Bases for the Use of Composite Reinforcement in Reinforced Concrete Structures of Buildings and Constructions]. *Zhilishchnoe stroitel'stvo* [Housing Construction]. 2014, no. 7, pp. 14–18. (In Russian)

18. Kustikova Yu.O., Rimshin V.I. *Napryazhenno-deformirovannoe sostoyanie bazal'toplastikovy armatury v zhelezobetonnykh konstruksiyakh* [Stress-Strain State of Basalt-Plastic Reinforcement in Reinforced Concrete Structures]. *Promyshlennoe i grazhdanskoje stroitel'stvo* [Industrial and Civil Engineering]. 2014, no. 6, pp. 6–9. (In Russian)

19. Kurbatov V.L., Rimshin V.I. *pod red. Rimshina V.I. Prakticheskoe posobie inzhenera-stroitel'ya* [Practical Guide of Civil Engineer]. Moscow, Student Publ., 2012. 42 p. (In Russian)

20. Kurbatov V.L., Rimshin V.I., Shumilova E.Yu. *Prakticheskoe posobie proizvoditelya rabot* [Practical Guide of Construction Supervisor]. Mineral'nye Vody, SKF BGTU im. V.G. Shukhova Publ., 2013. 665 p. (Vysshee professional'noe obrazovanie [Higher Professional Education]) (In Russian)

21. Kurbatov V.L., Rimshin V.I., Shumilova E.Yu. *Stroitel'no — tekhnicheskaya ekspertiza* [Construction — Technical Expertise]. Mineral'nye Vody, SKF BGTU im. V.G. Shukhova Publ., 2015. 260 p. (Vysshee professional'noe obrazovanie [Series: Higher Professional Education]) (In Russian)

22. Kurbatov V.L., Rimshin V.I., Shumilova E.Yu. *Kontrol' v stroitel'stve i zhilishchno-kommunal'nom khozyaystve* [Control in Construction and Utility Services]. Mineral'nye Vody, 2016. (In Russian)

23. Kurbatov V.L., Rimshin V.I., Shumilova E.Yu. *Geodezicheskie raboty v stroitel'stve* [Geodetic Works in Construction]. Mineral'nye Vody, 2016. 216 p. (Vysshee professional'noe obrazovanie [Higher Professional Education]). (In Russian)

24. Kurbatov V.L., Komarova N.D., Rimshin V.I., Polzuchest' tsementnykh betonov pri raschete stroitel'nykh konstruksiy [Producing Cement Concrete in Calculation of Building Structures]. *BST: Byulleten' stroitel'noy tekhniki* [BST — Bulletin of Construction Equipment]. 2016, no. 5 (981), pp. 27–32. (In Russian)

25. Lariyonov E.A., Rimshin V.I., Vasil'kova N.T. *Energeticheskij metod otsenki ustoychivosti szhatykh zhelezobetonnykh elementov* [Energy Method of Estimating Stability of Compressed Reinforced Concrete Elements]. *Stroitel'naya mekhanika inzhenernykh konstruksiy i sooruzheniy* [Structural Mechanics of Engineering Constructions and Buildings]. 2012, no. 2, pp. 77–81. (In Russian)

26. Notenko S.N. i dr. *Tekhnicheskaya ekspluatatsiya zhilykh*

чет деформаций изгибаемых армированных деревянных элементов с учетом ползучести // Известия Юго-Западного государственного университета. 2011. № 1 (34). С. 121–124.

28. Римшин В.И. Повреждения и методы расчета усиления железобетонных конструкций : дисс. ... д-а техн. наук. М., 2001. 333 с.

29. Римшин В.И., Бикбов Р.Х., Кустикова Ю.О. Некоторые элементы усиления строительных конструкций композиционными материалами // Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова. 2005. № 10. С. 381–383.

30. Римшин В.И., Кустикова Ю.О. Механика деформирования и разрушения усиленных железобетонных конструкций // Известия Орловского государственного технического университета. Серия: Строительство и транспорт. 2007. № 3–15. С. 53–56.

31. Римшин В.И., Кустикова Ю.О. Теоретические основы расчета сцепления стеклобазальтопластиковой арматуры с бетоном // Известия Орловского государственного технического университета. Серия: Строительство и транспорт. 2009. № 2–22. С. 29–33.

32. Римшин В.И., Кустикова Ю.О. Феноменологические исследования величины сцепления базальтопластиковой арматуры с бетоном // Известия Юго-Западного государственного университета. Серия: Техника и технологии. 2011. № 1. С. 27–31.

33. Римшин В.И., Греджев В.А. Основы правового регулирования градостроительной деятельности. 2-е изд., перераб. и доп. М. : Студент, 2015. 349 с.

34. Римшин В.И., Греджев В.А. Правоведение. Основы законодательства в строительстве. М., 2015. (Учебник XXI век. Бакалавр)

35. Римшин В.И., Меркулов С.И. Элементы теории развития бетонных конструкций с неметаллической композитной арматурой // Промышленное и гражданское строительство. 2015. № 5. С. 38–42.

36. Теличенко В.И., Римшин В.И. Критические технологии в строительстве // Вестник Отделения строительных наук Российской академии архитектуры и строительных наук. 1998. № 4. С. 16–18.

37. Rimshin V.I., Larionov E.A., Erofeev V.T., Kurbatov V.L. Vibrocreep of concrete with a nonuniform stress state // Life Science Journal. 2014. Vol. 11. No. 11. Pp. 278–280.

38. Erofeev V.T., Bogatov A.D., Bogatova S.N., Smirnov V.F., Rimshin V.I.,

zdaniy. *Uchebnik dlya studentov vysshikh uchebnykh zavedeniy, obuchayushchikhsya po stroitel'nyim spetsial'nostyam* [Technical Operation of Residential Buildings. Textbook for Students of Higher Educational Institutions Learning in Construction Specialties]. 3rd edition, revised and enlarged. Moscow, Student Publ., 2012. 639 p. (Dlya vysshikh uchebnykh zavedeniy [For Higher Educational Institutions]). (In Russian)

27. Roshchina S.I., Rimshin V.I. Raschet deformatsiy izgibaemykh armirovannykh derevyannykh elementov s uchedom polzuchesti [Deformations Calculation of Bendable Reinforced Wooden Elements with Account for Creep]. *Izvestiya Yugo-Zapadnogo gosudarstvennogo universiteta* [News of Southwest State University]. 2011, no. 1 (34), pp. 121–124. (In Russian)

28. Rimshin V.I. *Povrezhdeniya i metody rascheta usileniya zhelezobetonnykh konstruksiy. Dissertatsiya na soiskanie uchetyoy stepeni doktora tekhnicheskikh nauk* [Damages and Calculation Methods of reinforced Concrete Structures Enforcement. Dissertation of a Doctor of Technical Sciences]. Moscow, 2001. 333 p. (In Russian)

29. Rimshin V.I., Bikbov R.Kh., Kustikova Yu.O. Nekotorye elementy usileniya stroitel'nykh konstruksiy kompozitsionnymi materialami [Some Elements of Building Structures Enforcement by Composite Materials]. *Vestnik Belgorodskogo gosudarstvennogo tekhnologicheskogo universiteta im. V.G. Shukhova* [BSTU Bulletin]. 2005, no. 10, pp. 381–383. (In Russian)

30. Rimshin V.I., Kustikova Yu.O. Mekhanika deformirovaniya i razrusheniya usilennykh zhelezobetonnykh konstruksiy [Deformation and Fracture Mechanics of Reinforced Concrete Structures]. *Izvestiya Orlovskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta. Seriya: Stroitel'stvo i transport* [News of Orel State Technical University. Building and Transport]. 2007, no. 3–15, pp. 53–56. (In Russian)

31. Rimshin V.I., Kustikova Yu.O. Teoreticheskie osnovy rascheta stsepleniya steklobazal'toplastikovoy armatury s betonom [Theoretical Bases for Calculation of the Joint of Glass-Basalt Reinforcement with Concrete]. *Izvestiya Orlovskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta. Seriya: Stroitel'stvo i transport* [News of Orel State Technical University. Building and Transport]. 2009, no. 2–22, pp. 29–33. (In Russian)

32. Rimshin V.I., Kustikova Yu.O. Fenomenologicheskie issledovaniya velichiny stsepleniya bazal'toplastikovoy armatury s betonom [Phenomenological Analysis of Lincage Value of Basalt-Plastic Reinforcement with Concrete]. *Izvestiya Yugo-Zapadnogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Tekhnika i tekhnologii* [News of Southwest State University. Series: Equipment and Technologies]. 2011, no. 1, pp. 27–31. (In Russian)

33. Rimshin V.I., Gredzhev V.A. *Osnovy pravovogo regulirovaniya gradostroitel'noy deyatel'nosti* [Fundamentals of Legal Control of Urban Development]. 2nd edition revised and enlarged. Moscow, Student Publ., 2015. 349 p. (In Russian)

34. Rimshin V.I., Gredzhev V.A. *Pravovedenie. Osnovy zakonodatel'stva v stroitel'stve* [Legal Science. Fundamentals of Legislation in Construction]. Moscow, 2015. (Uchebnik XXI vek. Bakalavr [Textbook of the 21st Century. Bachelor Student]) (In Russian)

35. Rimshin V.I., Merkulov S.I. Elementy teorii razvitiya betonnykh konstruksiy s nemetallicheskoj kompozitnoy armaturoy [Elements of the Theory of Concrete Structures Development with Non-Metallic Composite Reinforcement]. *Promyshlennoe i grazhdanskoe stroitel'stvo* [Industrial and Civil Engineering]. 2015, no. 5, pp. 38–42. (In Russian)

36. Telichenko V.I., Rimshin V.I. Kriticheskie tekhnologii v stroitel'stve [Critical Technologies in Construction]. *Vestnik Otdeleniya stroitel'nykh nauk Rossiyskoy akademii arkhitektury i stroitel'nykh nauk* [Bulletin of the Department of Construction Sci-

Kurbatov V.L. Bioresistant building composites on the basis of glass wastes // Biosciences Biotechnology Research Asia. 2015. Vol. 12. No. 1. Pp. 661–669.

39. Krishan A., Rimshin V., Erofeev V., Kurbatov V., Markov S. The energy integrity resistance to the destruction of the long-term strength concrete // Procedia Engineering. 2015. No. 117 (1). Pp. 211–217.

Поступила в редакцию в июне 2016 г.

ences of the Russian Academy of Architecture and Construction Sciences]. 1998, no. 4, pp. 16–18. (In Russian)

37. Rimshin V.I., Larionov E.A., Erofeev V.T., Kurbatov V.L. Vibrocreep of Concrete with a Nonuniform Stress State. Life Science Journal. 2014, vol. 11, no. 11, pp. 278–280.

38. Erofeev V.T., Bogatov A.D., Bogatova S.N., Smirnov V.F., Rimshin V.I., Kurbatov V.L. Bioresistant Building Composites on the Basis of Glass Wastes. Biosciences Biotechnology Research Asia. 2015, vol. 12, no. 1, pp. 661–669.

39. Krishan A., Rimshin V., Erofeev V., Kurbatov V., Markov S. The Energy Integrity Resistance to the Destruction of the Long-Term Strength Concrete. Procedia Engineering. 2015, vol. 117 (1), pp. 211–217. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.proeng.2015.08.143>.

Received in June 2016.

Об авторах: **Марков Сергей Витальевич**, кандидат технических наук, доцент, **Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет» (НИУ МГСУ)**, 129337, г. Москва, Ярославское шоссе, д. 26, u9711900@yandex.ru;

Старостин Антон Русланович, магистрант, **Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет» (НИУ МГСУ)**, 129337, г. Москва, Ярославское шоссе, д. 26, starostin_fkruzao@mail.ru;

Курбатов Владимир Леонидович, доктор экономических наук, профессор, **Северо-Кавказский филиал ФГБОУ ВО «Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова» (СКФ БГТУ им.В.Г.Шухова)**, 357202, г. Минеральные Воды, ул. Железноводская, д. 24, kurbatov_bgtu@list.ru.

About the authors: **Markov Sergey Vital'evich**, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, **Moscow State University of Civil Engineering (National Research University) (MGSU)**, 26 Yaroslavskoe Shosse, Moscow, 129337, Russian Federation; u9711900@yandex.ru;

Starostin Anton Ruslanovich, Master student, **Moscow State University of Civil Engineering (National Research University) (MGSU)**, 26 Yaroslavskoe Shosse, Moscow, 129337, Russian Federation; starostin_fkruzao@mail.ru;

Kurbatov Vladimir Leonidovich, Doctor of Economical Sciences, Professor, **North-Caucasian Branch, Belgorod State Technological University named after V.G. Shoukhov**, g. ul. 24 Zheleznovodskaya str., Mineral'nye Vody, 357202, Russian Federation; kurbatov_bgtu@list.ru.

Для цитирования:

Марков С.В., Старостин А.Р., Курбатов В.Л. К вопросу капитального ремонта кирпичных многоквартирных жилых домов в городе Москве // Строительство: наука и образование. 2016. № 3. Ст. 4. Режим доступа: <http://nso-journal.ru>. DOI: 10.22227/2305-5502.2016.3.2

For citation:

Markov S.V., Starostin A.R., Kurbatov V.L. K voprosu kapital'nogo remonta kirpichnykh mnogokvartirnykh zhilykh domov v gorode Moskve [On the Issue of Major Repairs of Brick Apartment Houses in Moscow]. *Stroitel'stvo: nauka i obrazovanie* [Construction: Science and Education]. 2016, no. 3, paper 4. Available at: <http://www.nso-journal.ru>. DOI: 10.22227/2305-5502.2016.3.2