

## Систематизация процессов взаимодействия заказчика и подрядной организации, осуществляющих проведение капитального ремонта

Р.С. Петросян<sup>1</sup>, В.Д. Зюкин<sup>2</sup>

<sup>1</sup> *Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет (НИУ МГСУ); г. Москва, Россия;*

<sup>2</sup> *ПИК-Комфорт; г. Москва, Россия*

### АННОТАЦИЯ

**Введение.** Сегодня на этапе социально-экономического развития Российской Федерации серьезной проблемой остается ситуация с жилищным фондом. В процессе эксплуатации многоквартирные дома (МКД) подвергаются моральному и физическому износу, поэтому мониторинг их технического состояния и своевременное проведение работ, необходимых для устранения всех неисправностей конструктивных элементов зданий, необходимы для надлежащего содержания МКД. Масштабы капитального ремонта общего имущества в МКД постоянно сокращались, фактически не было создано источников средств, чтобы уменьшить накопленный износ жилья, собственники помещений были освобождены от платежей на капитальный ремонт.

**Материалы и методы.** За основу взято исследование различных элементов в системе взаимодействия заказчика и подрядной организации при капитальном ремонте общего имущества в МКД. Установлены основные связи, регламентирующие процессы взаимодействия заказчика и подрядной организации на стадиях осуществления обследования, определения видов работ, составления сметы, согласования проведения капитального ремонта, разработки проектной документации, заключения договоров и т.д.

**Результаты.** Выполненная систематизация процессов взаимодействия заказчика и подрядной организации может служить основой для формирования методической базы, регулирует процессы организации и проведения капитального ремонта общего имущества в МКД.

**Выводы.** На заказчика возлагается ответственность за проведение своевременного и качественного капитального ремонта общего имущества в МКД, а именно формирование фонда капитального ремонта, учет целевых взносов собственников, привлечение подрядной организации и строительный контроль. Процессы взаимодействия заказчика и подрядной организации регламентированы организационными факторами и параметрами, но не ограничены регламентными сроками отдельных этапов, что не позволяет оценить их продолжительность в целом и влияние на каждый этап работ.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** капитальный ремонт, заказчик, подрядная организация, систематизация процессов, общее имущество в многоквартирных домах, региональный оператор, региональная программа, обследование здания

**ДЛЯ ЦИТИРОВАНИЯ:** Петросян Р.С., Зюкин В.Д. Систематизация процессов взаимодействия заказчика и подрядной организации, осуществляющих проведение капитального ремонта // Строительство: наука и образование. 2021. Т. 11. Вып. 1. Ст. 4. URL: <http://nso-journal.ru> DOI: 10.22227/2305-5502.2021.1.4

## Systematization of interaction between the customer and the contractor responsible for the overhaul work

Rima S. Petrosyan<sup>1</sup>, Vladislav D. Zyukin<sup>2</sup>

<sup>1</sup> *Moscow State University of Civil Engineering (National Research University) (MGSU); Moscow, Russian Federation;*

<sup>2</sup> *PIK-Comfort; Moscow, Russian Federation*

### ABSTRACT

**Introduction.** The technical condition of residential houses remains a severe challenge in the present-day phase of the socio-economic development of the Russian Federation. Apartment houses become obsolete in the process of operation; they suffer from physical wear and tear; therefore, the monitoring of their technical condition and timely performance of the work, needed to eliminate any defects in the structural elements of buildings, is needed to ensure the proper maintenance of apartment houses. The scope of work, performed within the framework of overhauls, has been gradually shrinking. The sources of funding the renovation, caused by the wear and tear, are scarce, since real estate owners were permitted not to pay the overhaul charges.

**Materials and methods.** The co-authors analyze versatile elements of the system of interaction between the customer and the contractor in the course of overhauling the common property of apartment houses. The co-authors have identified the main connections that govern interaction between the customer and the contractor at the stages of building examination, identification of the types of work to be performed, drafting the project budget, coordinating overhaul assignments, developing the project documentation, entering into contracts, etc.

**Results.** Systematized processes of interaction between the customer and the contractor that performs the overhaul of com-

mon property in apartment buildings can serve as the basis for the methodology that regulates the processes of organizing and performing the overhaul of common property in apartment buildings.

**Conclusions.** The customer is responsible for the timely high-quality overhaul of common property in apartment buildings, namely, the establishment of an overhaul fund, keeping track of the target contributions made by the co-owners, entering into a contractual relationship with a contractor and executing construction supervision. Processes of interaction between the customer and the contractor are regulated by organizational factors and parameters, although they are not limited to scheduled stages, therefore, it is impossible to assess their duration and impact on each stage of work.

**KEYWORDS:** overhaul, customer, contractor, systematization of processes, common property in apartment buildings, regional operator, regional program, building examination

**FOR CITATION:** Petrosyan R.S., Zyukin V.D. Systematization of interaction between the customer and the contractor responsible for the overhaul work. *Stroitel'stvo: nauka i obrazovanie* [Construction: Science and Education]. 2021; 11(1):4. URL: <http://nso-journal.ru>. DOI: 10.22227/2305-5502.2021.1.4 (rus.).

## ВВЕДЕНИЕ

Обязательный перечень работ по капитальному ремонту общего имущества в многоквартирных домах (МКД) регламентирован Жилищным кодексом Российской Федерации от 29.12.2004 № 188-ФЗ (ЖК РФ) (ст. 166), однако, перечень может быть дополнен на основании принятых органами власти субъекта РФ решений. Например, его дополняют работами по утеплению фасадов, установке приборов, ведущих учет коммунальных ресурсов, и др. Обязательные работы и услуги по капитальному ремонту общего имущества МКД: ремонт крыши, фасада и фундамента; ремонт подвальных помещений, относящихся к общему имуществу в МКД; внутридомовых инженерных систем электро-, тепло-, газо-, водоснабжения и водоотведения; а также ремонт или замена лифтов, лифтовых шахт, машинных и блочных помещений.

Координация работ по капитальному ремонту в субъектах РФ осуществляется на основе региональных программ. Региональный оператор обеспечивает проведение капитального ремонта общего имущества в МКД, собственники помещений в котором формируют фонд капитального ремонта на счете регионального оператора, в объеме и в сроки, предусмотренные региональной программой капитального ремонта, и финансирование капитального ремонта общего имущества в МКД, в том числе в случае недостаточности средств фонда капитального ремонта, за счет средств, полученных за счет платежей собственников помещений в других МКД, формирующих фонды капитального ремонта на счете, счетах регионального оператора, за счет субсидий, полученных из бюджета субъекта Российской Федерации и (или) местного бюджета, за счет иных не запрещенных законом средств [1–3].

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В соответствии с нормативно-правовой базой собственники помещений обязаны заключить с региональным оператором договор о формировании фонда капитального ремонта и об организации проведения капитального ремонта общего имущества в МКД в порядке, установленном для заключения договоров (ст. 181 ЖК РФ и ст. 445 Гражданского кодекса РФ). Порядок заключения договоров на формирование



**Рис. 1.** Порядок заключения договоров на формирование фонда капитального ремонта

фонда капитального ремонта представлен в виде блок-схемы (рис. 1) [4, 5].

Результатом процесса служит решение органа местного самоуправления субъекта РФ о формировании фонда капитального ремонта на счете регионального оператора.

После того как региональный оператор получает протокол общего собрания собственников помещений об определении способа формирования фонда капитального ремонта на счете регионального оператора или на специальном счете, открытом на имя регионального оператора, он приступает к выполнению своих функций.

Региональный оператор должен произвести обследование технического состояния МКД, определить весь перечень работ, их объем и стоимость [6, 7]. Для

этого он составляет дефектную ведомость, разрабатывает самостоятельно или организует разработку проектной документации на проведение капитального ремонта. Региональный оператор имеет право привлекать для разработки проектной документации сторонние специализированные организации, выбор осуществляется на основании конкурса. Результатом является заключенный с подрядной организацией договор, содержащий в качестве приложений техническое задание (ТЗ) и план-график выполнения работ подрядчиком.

Контроль за исполнением подрядной организацией плана-графика, содержащегося в ТЗ к договору подряда на разработку проектной документации, осуществляет ответственный исполнитель регионального оператора. Ответственный исполнитель получает от подрядной организации предварительные и финальные проекты разделов проектной документации, а также обеспечивает их проверку на соответствие требованиям ТЗ [8–11].

Если ответственным исполнителем были найдены недочеты, он направляет подрядной организации возражения и контролирует устранение нарушений. В случае отсутствия претензий организует подписание акта выполненных работ, представленного подрядной организацией, со сторо-

ны регионального оператора и перечисляет денежные средства в объеме, установленном договором подряда [12–15].

Последовательность обследования технического состояния МКД и разработки проектно-сметной документации по проведению капитального ремонта общего имущества МКД представлена в виде алгоритма (рис. 2).

После этого региональный оператор направляет собственникам помещений предложение о проведении капитального ремонта общего имущества в МКД. В нем указываются срок начала капитального ремонта, необходимый перечень работ и услуг, их стоимость, порядок и источники финансирования [16–20].

## РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Для капитального ремонта общего имущества МКД региональный оператор, выполняя функции технического заказчика, привлекает подрядные организации на основании конкурса, с заключением договора подряда, после чего производится предварительная оплата работ подрядной организации.

В соответствии с требованиями Градостроительного Кодекса РФ, региональный оператор выполняет строительный контроль работ по капитальному ремонту общего имущества в МКД (ст. 53).

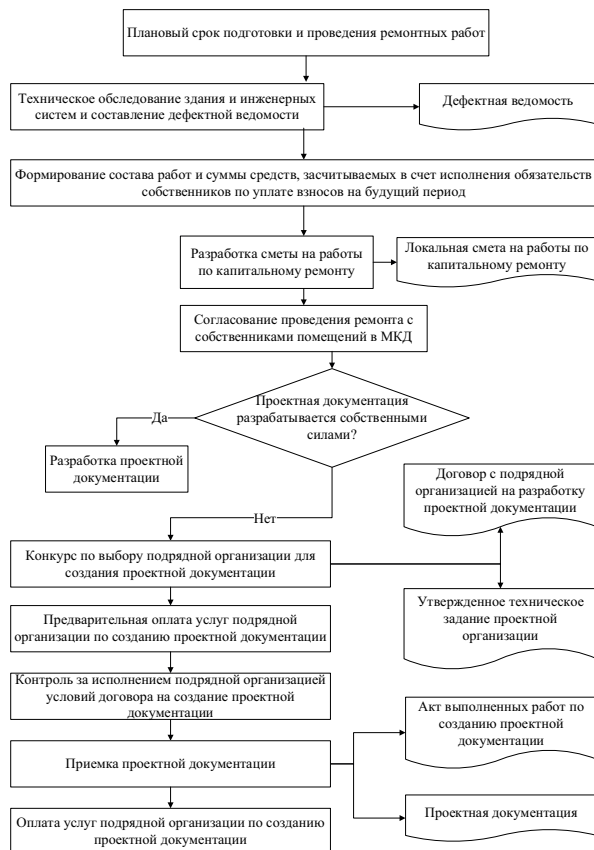
Ответственный за строительный контроль разрабатывает план контрольных мероприятий, организует взаимодействие с представителями собственников помещений в МКД и с подрядной организацией по вопросу контрольных мероприятий. Проводит совместно с собственниками помещений МКД освидетельствование скрытых работ и промежуточную приемку выполненных работ по этапам, определенным в плане-графике, а также осуществляет входной контроль материалов и контроль правил их хранения, проверяет соответствие состава и последовательности технологических операций требованиям проектной документации.

Если ответственным за строительный контроль были обнаружены нарушения, он оформляет требования об их устранении и контролирует их исполнение подрядной организацией.

Заключительный этап — оплата выполненных работ по капитальному ремонту общего имущества в МКД подрядной организацией в порядке и объеме, который установлен соответствующим договором подряда [21, 22].

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ И ОБСУЖДЕНИЕ

Представленная систематизация процессов взаимодействия заказчика и подрядной организации может служить основой для формирования методической базы, регулирующей организацию и проведение капитального ремонта общего имущества в МКД.



**Рис. 2.** Алгоритм организации процессов обследования технического состояния и разработки проектно-сметной документации на проведение капитального ремонта общего имущества в МКД

Процессы взаимодействия заказчика и подрядной организации регламентированы организационными факторами и параметрами, но не ограничены

регламентными сроками отдельных этапов, что не позволяет оценить их продолжительность в целом и влияние на каждый этап работ.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Ватин Н.И., Немова Д.В., Рымкевич П.П., Горшков А.С. Оценка прогнозируемых сроков окупаемости работ по утеплению фасадов при капитальном ремонте жилых зданий первых массовых серий // Кровельные и изоляционные материалы. 2015. № 6. С. 33–39.

2. Газизов Р.М., Елисеев Д.В. Договорные отношения регионального оператора в сфере капитального ремонта по формированию фонда капитального ремонта // Евразийский юридический журнал. 2017. № 3 (106). С. 177–180.

3. Гинзбург А.В. Технологии информационного моделирования жизненного цикла объекта капитального строительства // Актуальные проблемы строительной отрасли и образования : сб. докл. Первой национальной конф. М., 2020. С. 936–939.

4. Король Е.А. Развитие методологии формирования нормативной базы в области эксплуатации зданий и сооружений и модернизация образовательных программ // Вестник МГСУ. 2017. Т. 12. № 10 (109). С. 1082–1089. DOI: 10.22227/1997-0935.2017.10.1082-1089.

5. Король О.А. Концептуальные основы формирования нормативной базы капитального ремонта общего имущества многоквартирных жилых домов // БСТ: Бюллетень строительной техники. 2018. № 11 (1011). С. 20–21.

6. Король О.А., Кузнецов Г.С. Многокритериальный анализ мероприятий при проведении капитального ремонта многоквартирных жилых домов // Недвижимость: экономика, управление. 2017. № 1. С. 57–61.

7. Котова Л.О., Король Е.А. Инновационные технологии капитального ремонта многоквартирных жилых домов // Строительство — формирование среды жизнедеятельности: XXI Международная науч. конф. : сб. мат. семинара «Молодежные инновации». М., 2018. С. 341–344.

8. Луянен М. Законодательные проблемы обеспечения надлежащего содержания и ремонта многоквартирных домов с частной собственностью на квартиры // Вопросы государственного и муниципального управления. 2011. № 1. С. 53–80.

9. Ширишников Б.Ф., Фатуллаев Р.С. Проблемы отбора подрядных организаций для выполнения капитального ремонта многоквартирных жилых зданий // Промышленное и гражданское строительство. 2014. № 7. С. 59–61.

10. Шрейбер К.А., Шрейбер А.А. Капитальный ремонт общего имущества многоквартирных домов:

контроль за деятельностью региональных операторов // Государственный аудит. Право. Экономика. 2017. № 3–4. С. 153–159.

11. Babich I., Sheludchenkova A., Borkovska V., Tsegelnik N., Grytsay O. Accounting and analysis of equipment overhaul costs // Studies of Applied Economics. 2021. Vol. 38. Issue 4. DOI: 10.25115/eea.v38i4.4047

12. Chelyshkov P., Volkov S.A., Babushkin E.S. Analysis of world and domestic experience in the use of XML schemas in the implementation of information interaction during maintaining the information model of a capital construction object // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. 2021. Vol. 1030. P. 012067. DOI: 10.1088/1757-899X/1030/1/012067

13. Dombrowski U., Sendler M. Konfiguration der Planung und Steuerung von Instandhaltungsaufträgen // ZWF Zeitschrift für wirtschaftlichen Fabrikbetrieb. 2018. Vol. 113. Issue 7–8. Pp. 497–502. DOI: 10.3139/104.111944

14. Dombrowski U., Sendler M., Supke-Zeilinga K. Durchlaufzeitreduzierung in der Reparatur hochwertiger Investitionsgüter // ZWF Zeitschrift fuer Wirtschaftlichen Fabrikbetrieb. 2018. Vol. 113. Issue 1–2. Pp. 46–51. DOI: 10.3139/104.111856

15. Kamili U.A., Nurcahyo R., Farizal. Supply Chain Effect to Environment of Maintenance, Repair and Overhaul (MRO) Industry // 2020 IEEE 7th International Conference on Industrial Engineering and Applications (ICIEA). 2020. Pp. 469–473. DOI: 10.1109/ICIEA49774.2020.9102079

16. Король О.А., Старостин А.К. Сравнительный анализ технических параметров лифтового оборудования при замене на стадиях текущего и капитального ремонта объектов недвижимости // Недвижимость: экономика, управление. 2018. № 2. С. 64–68. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=35594987>

17. Lujić R., Barković D., Jukić J. Minimizing the pessimistic time of activity in overhaul project // Tehnicki vjesnik — Technical Gazette. 2019. Vol. 26. Issue 2. DOI: 10.17559/TV-20180410114808

18. Mailyan A., Shushunova N. Optimization of the organizational and technological models of the construction and installation works according to the criterion of minimum duration // E3S Web of Conferences. 2020. Vol. 164. P. 08019. DOI: 10.1051/e3sconf/202016408019

19. Petrosyan R., Mailyan A. Determination of the optimal option for production of the convex cost function // E3S Web of Conferences. 2020. Vol. 164. P. 09039. DOI: 10.1051/e3sconf/202016409039

20. Sheina S.G., Girya L.V., Vinogradova E.V., Sobolevskiy A. Methodology for a comprehensive



analysis of the construction projects' accidents causes at various stages of their life cycle // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. 2020. Vol. 913. P. 042032. DOI: 10.1088/1757-899X/913/4/042032

21. *Soemadi K., Iskandar B.P., Taroepratjeka H.* Optimal overhaul–replacement policy for a multi-degraded repairable system sold with warranty // Journal

of Industrial Engineering International. 2019. Vol. 15. Issue S1. Pp. 153–164. DOI: 10.1007/s40092-019-00327-x

22. *Zavadskas E.K., Turskis Z., Štiogerienė J., Vilutienė T.* An integrated assessment of the municipal buildings' use including sustainability criteria // Sustainable Cities and Society. 2021. Vol. 67. Pp. 102708. DOI: 10.1016/j.scs.2021.102708

Поступила в редакцию 26 февраля 2021 г.

Принята в доработанном виде 19 марта 2021 г.

Одобрена для публикации 19 марта 2021 г.

ОБ АВТОРАХ: **Рима Сергеевна Петросян** — преподаватель кафедры жилищно-коммунального комплекса; **Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет (НИУ МГСУ);** 129337, г. Москва, Ярославское шоссе, д. 26; РИНЦ ID: 878607; PetrosyanRS@mgsu.ru;

**Владислав Дмитриевич Зюкин** — ведущий эксперт по работе с контрагентами и претензионной работе; **ПИК-Комфорт;** 123242, г. Москва, ул. Баррикадная, д. 19, стр. 1, офис II; vvhatilove.dm@gmail.com.

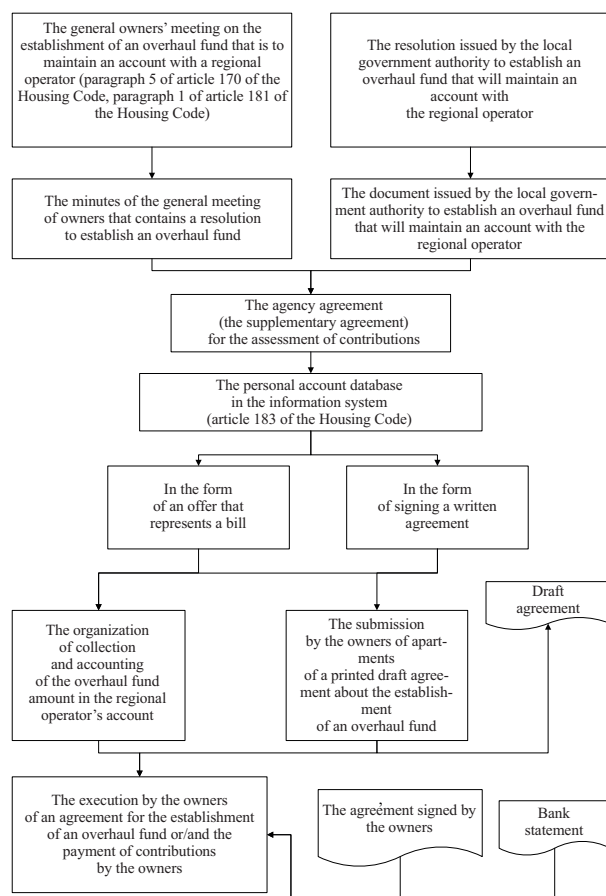
## INTRODUCTION

The list of obligatory items of work that comprise the overhaul of common property in apartment buildings is specified in the Housing Code of the Russian Federation (Article 166) No. 188-FZ, issued on December 29, 2004. However, new items can be added to this list in furtherance of decisions made by the government authorities of a subject of the Russian Federation, for example, façade insulation, installation of devices that keep records of utility resources, etc. and others. Obligatory items of work and services that constitute the overhaul of common property of apartment buildings include the repair of roofs, facades, foundations and basements, that are regarded as the common property in an apartment building, internal electric power supply, heat supply, gas supply, water supply and discharge systems, as well as the repair or replacement of elevators, elevator shafts, machine and electricity network control rooms.

The coordination of overhaul works in the subjects of the Russian Federation is performed in accordance with regional programs. A regional operator ensures the overhaul of common property in the apartment building, whose co-owners made contributions to an overhaul fund that maintains an account with the regional operator. The overhaul is paid for in the amount and under the terms set by the regional overhaul program. If the amount, available in the overhaul fund for the overhaul of some apartment building, is insufficient, the overhaul can be funded from the amounts paid by the owners of apartments in other apartment buildings, by the regional operator, or from the subsidies obtained from the budget of the subject of the Russian Federation and (or) local budget, or other funds not prohibited by the law [1–3].

## MATERIALS AND METHODS

According to the regulatory framework, owners of premises are obliged to enter into agreements with the regional operator for the establishment



**Fig. 1.** The contract execution procedure entailing the establishment of an overhaul fund

of an overhaul fund and the organization of the overhaul of common property in an apartment building in the manner prescribed for the contract execution (Article 181 of the Housing Code of the Russian Federation and Article 445 of the Civil Code of the Russian Federation). The contract execution procedure that entails the establishment of an overhaul fund is presented in the form of a block diagram (Fig. 1) [4–5].

As a result, the local government authority of the subject of the Russian Federation issues a resolution to establish an overhaul fund that maintains an account with the regional operator.

After the regional operator has received the minutes of the general meeting of owners about the accumulation of the overhaul fund proceeds in the regional operator's account or a special account established in the name of the regional operator, the regional operator enters into its duties.

The regional operator must examine the technical condition of an apartment building, identify the exhaustive list of works, their composition and costs [6–7]. Towards this end, the regional operator makes an inventory of defects, develops or organizes the development of the overhaul project documentation. The regional operator has the right to hire specialized third-party organizations to develop the project documentation; they will be selected at a tender. As a result, a contract will be made with the contractor. The request for proposal and the work performance schedule are to be attached to the contract, made with the contractor, as exhibits.

A responsible officer of the regional operator controls the compliance with the work schedule by the contractor. The schedule of work is available in the request for proposal attached to the contract for the development of the project documentation. The responsible officer receives preliminary and final drafts of sections of the project documentation from the contractor and ensures their compliance with the requirements set by the request for proposal [8–11].

If the responsible officer identifies defects, he addresses objections to the contractor and monitors the elimination of violations. In the absence of claims, the responsible officer organizes the execution by the contractor of the work performance certificate submitted by the regional operator and transfers funds in the amount specified in the work contract [12–15].

The sequence of examination of the technical condition of an apartment building and development of the overhaul design and budget are presented in Fig. 2.

Afterwards, the regional operator addresses proposals to renovate the common property in an apartment building to owner of each apartment. The proposals set the overhaul commencement date, the list of works and

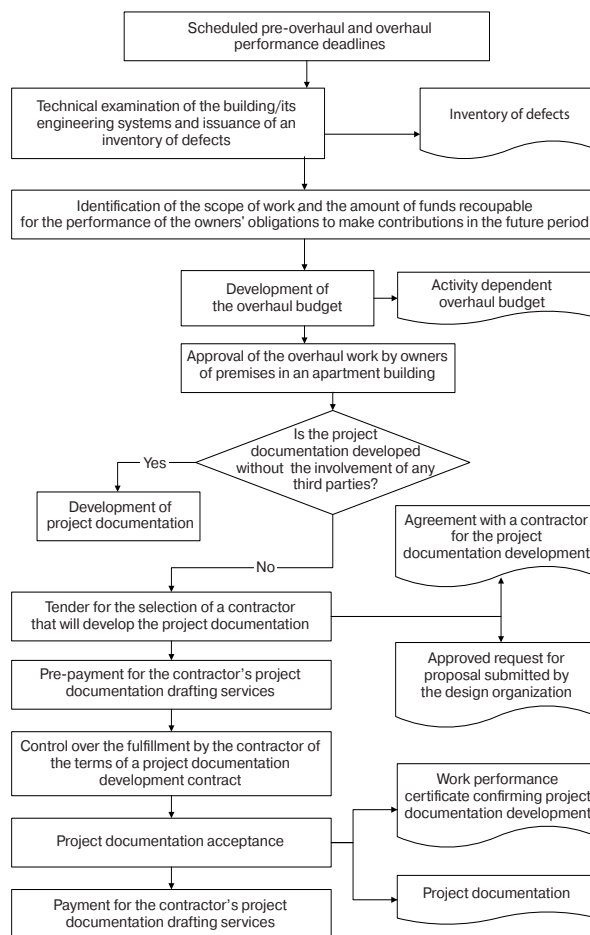


Fig. 2. The workflow algorithm describing the examination of the technical condition of an apartment building and the design and budget development for the overhaul of common property in an apartment building

services to be performed, their cost, funding sources and procedures [16–20].

### STUDY FINDINGS

The regional operator, acting as a technical customer, enters into agreements with contractors, chosen in a tender procedure. Contractors are to perform the overhaul of the common property of an apartment building. Thereafter, the pre-payment amount is transferred to the contractor.

In accordance with the provisions of the Urban Planning Code of the Russian Federation, a regional operator executes construction supervision over the overhaul of the common property in an apartment building (Article 53).

The person responsible for construction supervision develops a plan of control actions, arranges interaction with representatives of the owners of premises in an apartment building and the contractor in respect of the control actions, examines concealed works and performs the intermediate acceptance of work performed at the stages specified in the work schedule, acting together with the owners of the premises of apartment buildings, performs the incoming

control over the materials and their storage and checks the compliance of the composition and sequence of technological operations with the requirements of the project documentation.

If the person responsible for construction supervision identifies violations, he issues a demand for their elimination and monitors the implementation of such demands by the contractor.

The final stage consists in the payment for the work performed by the contractor, in other words, for the overhaul of the common property in apartment buildings in the manner and in the amount specified by the relevant work contract [21, 22].

## CONCLUSION AND DISCUSSION

Systematization of interaction between the customer and the contractor that performs the overhaul of the common property in apartment buildings can serve as the basis for the fundamental methodology applicable to processes of organization and performance of the overhaul of common property in apartment buildings.

Interaction between the customer and the contractor are governed by organization-specific factors and parameters, but are not limited by the scheduled terms of individual stages; it prevents the prognostication of their overall term and impact produced in each stage of work.

## REFERENCES

1. Vatin N.I., Nemova D.V., Rymkevich P.P., Gorshkov A.S. Assessment of projected payback period of works on warming of facades during capital repairs of residential buildings of the first mass series. *Roofing and Insulation Materials*. 2015; 6:33-39. (rus.).
2. Gazizov R.M., Eliseev D.V. Contractual relations in the field of regional operator overhaul in the formation of the fund major repair. *Eurasian Law Journal*. 2017; 3(106):177-180. (rus.).
3. Ginzburg A.V. Technologies of information modeling of the life cycle of a capital construction object. *Actual problem of the construction industry and education : the collection of reports of the First National conference*. Moscow, 2020; 936-939. (rus.).
4. Korol' E.A. Development of the methodology for formation of regulatory framework in the field of operation of buildings and structures and modernization of educational programs. *Vestnik MGSU [Proceedings of the Moscow State University of Civil Engineering]*. 2017; 12(10):(109):1082-1089. DOI: 10.22227/1997-0935.2017.10.1082-1089 (rus.).
5. Korol O.A. Conceptual foundations of the regulatory framework of capital repairs of common property in apartment houses. *BST: Bulletin of Construction Equipment*. 2018; 11(1011):20-21. (rus.).
6. Korol' O.A., Kuznetsov G.S. Multiple criteria analysis in major repair of multi-family houses. *Real Estate: Economics, Management*. 2017; 1:57-61. (rus.).
7. Kotova L.O., Korol E.A. Innovative technologies of capital repairs of multi-apartment residential buildings. *Construction-formation of the life environment of the XXI International Scientific Conference : collection of materials of the seminar "Youth innovations"*. Moscow, 2018; 341-344. (rus.).
8. Luyanen M. Legislative problems of ensuring proper maintenance and repair of apartment buildings with private ownership of apartments. *Issues of State and Municipal Administration*. 2011; 1:53-79. (rus.).
9. Shirshikov B.F., Fatulaev R.S. Issues of choosing the contracting organizations for performing the overhaul of residential buildings. *Industrial and Civil Engineering*. 2014; 7:59-61. (rus.).
10. Schreiber C.A., Schreiber A.A. Capital repairs of common property in apartment buildings: monitoring the activity of regional operators. *Public Audit. Right. Economy*. 2017; 3-4:153-159. (rus.).
11. Babich I., Sheludchenkova A., Borkovska V., Tsegelnik N., Grytsay O. Accounting and analysis of equipment overhaul costs. *Studies of Applied Economics*. 2021; 38(4). DOI: 10.25115/eea.v38i4.4047
12. Chelyshkov P., Volkov S.A., Babushkin E.S. Analysis of world and domestic experience in the use of XML schemas in the implementation of information interaction during maintaining the information model of a capital construction object. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*. 2021; 1030:012067. DOI: 10.1088/1757-899X/1030/1/012067
13. Dombrowski U., Sendler M. Konfiguration der Planung und Steuerung von Instandhaltungsaufträgen. *ZWF Zeitschrift für wirtschaftlichen Fabrikbetrieb*. 2018; 113(7-8):497-502. DOI: 10.3139/104.111944
14. Dombrowski U., Sendler M., Supke-Zeilinga K. Durchlaufzeitreduzierung in der Reparatur hochwertiger Investitionsgüter. *ZWF Zeitschrift fuer Wirtschaftlichen Fabrikbetrieb*. 2018; 113(1-2):46-51. DOI: 10.3139/104.111856
15. Kamili U.A., Nurcahyo R., Farizal. Supply chain effect to environment of Maintenance, Repair and Overhaul (MRO) industry. *2020 IEEE 7th International Conference on Industrial Engineering and Applications (ICIEA)*. 2020; 469-473. DOI: 10.1109/ICIEA49774.2020.9102079
16. Korol' O.A., Starostin A.R. Comparative analysis of technical parameters of elevator equipment when replacing the current and capital repairs of real estate. *Real Estate: Economics, Management*. 2018; 2:64-68. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=35594987> (rus.).

17. Lujčić R., Barković D., Jukić J. Minimizing the pessimistic time of activity in overhaul project. *Tehnicki vjesnik — Technical Gazette*. 2019; 26(2). DOI: 10.17559/TV-20180410114808

18. Mailyan A., Shushunova N. Optimization of the organizational and technological models of the construction and installation works according to the criterion of minimum duration. *E3S Web of Conferences*. 2020; 164:08019. DOI: 10.1051/e3sconf/202016408019

19. Petrosyan R., Mailyan A. Determination of the optimal option for production of the convex cost function. *E3S Web of Conferences*. 2020; 164:09039. DOI: 10.1051/e3sconf/202016409039

20. Sheina S.G., Girya L.V., Vinogradova E.V., Sobolevskiy A. Methodology for a comprehensive analy-

sis of the construction projects' accidents causes at various stages of their life cycle. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*. 2020; 913:042032. DOI: 10.1088/1757-899X/913/4/042032

21. Soemadi K., Iskandar B.P., Taroepratjeka H. Optimal overhaul–replacement policy for a multi-degraded repairable system sold with warranty. *Journal of Industrial Engineering International*. 2019; 15(S1):153-164. DOI: 10.1007/s40092-019-00327-x

22. Zavadskas E.K., Turskis Z., Šliogerienė J., Vilutienė T. An integrated assessment of the municipal buildings' use including sustainability criteria. *Sustainable Cities and Society*. 2021; 67:102708. DOI: 10.1016/j.scs.2021.102708

*Received February 26, 2021.*

*Adopted in revised form on March 19, 2021.*

*Approved for publication on March 19, 2021.*

**BIONOTES:** **Rima S. Petrosyan** — lecturer at the Department of Housing and Utilities; **Moscow State University of Civil Engineering (National Research University) (MGSU)**; 26 Yaroslavskoe shosse, Moscow, 129337, Russian Federation; ID RISC: 878607; PetrosyanRS@mgsu.ru;

**Vladislav D. Zyukin** — leading expert on work with counterparties and claims work; **PIK-Comfort**; office II, build. 1, 19 Barrikadnaya st., Moscow, 123242, Russian Federation; vwhatlove.dm@gmail.com.