

## О климатическом капитальном ремонте в г. Москве

*А.А. Ермолаева, С.А. Синенко*

*Московский государственный строительный университет*

**Аннотация:** В современном мире острой проблемой является экология. На многих предприятиях и во многих процессах стремятся снизить выбросы отходов и природных газов, которые оказывают негативное воздействие на окружающую среду. Авторы статьи предлагают применять энергоэффективные технологии в жилищном строительстве, а именно - при проведении работ по капитальному ремонту многоквартирных домов в городе Москва. В данной статье авторами рассмотрены технологии, снижающие электропотребление, которые также возможно применить при проведении работ по капитальному ремонту. В том числе важную роль в сокращении выбросов вредных веществ в окружающую среду играет сокращение теплопотребления в многоквартирных домах. Результатом внедрения перечисленных в статье технологий будет улучшение уровня жизни в старом жилом фонде.

**Ключевые слова:** капитальный ремонт, окружающая среда города, факторы, здание, энергоэффективность, теплопотери, многоквартирный дом, экология, выбросы, отходы.

### Введение

В настоящее время коммунальное хозяйство Москвы включает комплекс жилых, административных и общественных зданий, системы водоснабжения, водоотведения, сбор и утилизацию отходов.

Данные [1] на начало 2021 года сообщают, что 71,3% территории города Москвы – застроены. Площадь зеленых насаждений составляет 1252,9 км<sup>2</sup>. Экологический подход к эксплуатации улучшит окружающую среду города.

В настоящее время существует два основных комплекса взаимосвязанных мероприятий, называемых системой планово-предупредительных ремонтов (далее - ППР): текущий и капитальный. Межремонтные сроки и объемы ремонтов устанавливают с учетом технического состояния и конструктивных особенностей жилищного фонда.

Капитальный ремонт (далее - КР) проводят с целью восстановления исправности жилого здания. Комплексный КР охватывает все здание в целом или отдельные его секции для устранения морального и физического износа.

## Материалы и методы

По данным Мосстата на конец 2020 года, в Москве насчитывается 43 711 многоквартирных домов (далее - МКД) общей площадью 247,7 млн. м<sup>2</sup> (табл. №1)

Согласно годовому отчету МОСЭНЕРГО за 2020 год, выработано 54 434 млн. кВт ч электроэнергии и 74 252 тыс. Жилищный фонд Москвы потребляет в год 11,8 млрд кВт·ч электроэнергии, около 52-54 млн Гкал тепла (а зависимости от интенсивности отопительного периода). Доля жилищного фонда Москвы в потреблении электроэнергии 29,5%, тепла 55%, согласно годовому отчету ПАО «МОСЭНЕРГО» за 2020 год.

Общая площадь жилого фонда Москвы составляет 247,7 млн. м<sup>2</sup>. В среднем на одного жителя приходится 19,6 м<sup>2</sup>. Это огромные площади, которые нуждаются в эксплуатации.

Жилищный фонд города Москвы имеет неоднородную структуру по периоду постройки. До 1917 года построено 5,3% зданий, 47% зданий построены в период с 1956 по 1975 годы, однако показатели энергопотребления различаются незначительно. В среднем удельный расход тепла на отопление МКД составляет 0,56 ГДж/м<sup>2</sup> (155 кВт·ч/м<sup>2</sup>).

Расход тепла на отопление здания в большей степени зависит от характеристик подключения зданий к тепловой сети и сроку эксплуатации инженерных систем (зашлакованности), в меньшей степени от теплотехнических параметров здания (износом, годом постройки). Из-за избыточной тепловой мощности теплоисточников треть части жилого фонда страдает от перегревов в осеннее-весенний период [2].

В 2019 году доля твердых коммунальных отходов (далее - ТКО), направленных на обработку в общем объеме образованных составила 14%, и всего 7% из которых идут на утилизацию. К 2024 году, согласно

территориальной схеме обращения с отходами города Москвы, планируется поднять эти показатели до 60% и 36% соответственно.

Статистика по данным Департамента ЖКХ г. на сегодняшний день объем отходов в Москве составляет 11,969 млн. т. в год, из которых ТКО МКД – 5,134 млн. т. в год.

Остается около 85% образующихся отходов, которые вывозят для захоронения на полигонах. В среднем на мусоросжигательные заводы поступает 14,5% образуемых отходов. Всего 0,5% отходов выделяют, чтобы затем использовать для вторичной реализации.

По данным государственного реестра объектов, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду, утилизируются только 24% выбросов, отходящих от стационарных источников (рис. 1):

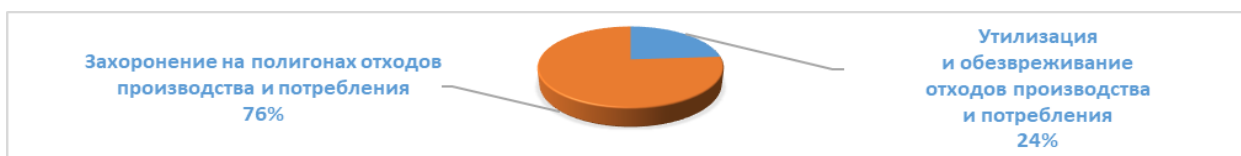


Рис. 1. - Количество отходов (тыс.т.) в Москве в 2020 г.

По данным Росстата за 2019 год, выбросы в атмосферу загрязняющих веществ в г. Москве составляют всего 389,6 тыс. т. CO<sub>2</sub> в год, из которых выбросы стационарных источников – парниковые газы (выбросы от захоронения и утилизации отходов, выбросы городских очистных сооружений) составляют 59,7 тыс. т. CO<sub>2</sub> [3].

### Результаты

Меры сокращения вреда окружающей среде в рамках КР заключаются:

*1. Во внедрении эффективных мероприятий по снижению потерь тепловой энергии*

Наблюдается тенденция сокращения срока службы конструкций и систем МКД без потери эксплуатационных качеств. На температуру и состояние первой трети сечения ограждающих конструкций зданий влияют

89% циклов перехода температуры атмосферного воздуха через 0 °С, что приводит к повышенному влагосодержанию.

Среди мероприятий по снижению теплопотерь МКД в рамках КР применяют: многослойный теплоизоляционный фасад; вентилируемый фасад; монтаж стеклопакетов с низкоэмиссионным покрытием; регулировку температуры радиаторов; обновление систем теплоснабжения.

Так, например, Фонд капремонта Московской области испытывает фасадную систему «Термолэнд» - утепления фасадов МКД инновационными панелями [4]. В эксперименте участвует 215 домов. Впоследствии жители сэкономят на оплате за отопление  $\approx 30\%$  [5], что компенсирует дороговизну материала. Панели устанавливаются на фасад и защищают стены от снега и дождя. Инновационный материал подходит для утепления панельных и кирпичных зданий с любым колористическим решением. Срок эксплуатации фасада «Термолэнд» - не менее 35 лет.

## *2. В снижении выбросов отходов от стационарных источников*

Ежегодный прирост объемов образования отходов составляет 3-5% (в основном отходы строительства и сноса). Уровень образования ТКО также зависит от роста благосостояния жителей (объема потребления). В Москве удельный объем образования отходов составляет 320 кг/чел./год, а в европейских странах эта цифра доходит до 500 кг/чел./год [6].

Среди мероприятий по снижению выбросов отходов в рамках КР, выделяют: увеличение доли перерабатываемых и вторично применяемых ТКО; применение 4-ех ступенчатой системы очистки воды; применение индивидуальных вентиляционных клапанов с фильтрацией воздуха.

В Нижнем Новгороде [7] реализовали несколько успешных проектов по разработке и установке станций водоочистки для МКД. Задачей системы было усовершенствовать и оптимизировать характеристики воды. Благодаря коллективной очистке, у проточной воды повысились параметры качества.

---

Как по цене на оборудование, так и по себестоимости очищенной воды, общая водоподготовка МКД выгоднее, чем квартирная система очистки.

### 3. В снижении энерго- и теплотребления

Процент выбросов парниковых газов в Москве от сжигания топлива для нужд жилищного сектора составляет примерно 16% от общего числа выбросов газов в коммунальном секторе. Это связано с подключением 99% жилых зданий к централизованным системам электро- и теплоснабжения.

Среди мероприятий по снижению энерго- и теплотребления в рамках КР выделяют: устройство индивидуальных тепловых пунктов в здании с запасом мощности (на случай городских перебоев отопления); монтаж энергоэффективного светового оборудования в МОП (светодиодные лампы и датчики движения); устройство компенсации реактивной мощности двигателей лифтов, насосного и вентиляционного оборудования; монтаж термостатического клапана на отопительных приборах.

### Обсуждение



Рис.2. - Средние температурные значения в год по городу Москва

Существует много вариантов сокращения пагубного влияние жилищной сферы на окружающую среду [8]. Большинство задач решаются адаптацией систем здания к климатическим изменением [9]. На графике наблюдается потепление в отопительный период в течение последних 10 лет (рис. 2). Эти данные стоит учитывать при проведении работ по КР с

применением алгоритма климатической адаптации из 10 шагов, основанного на опыте управления городским хозяйством [10].

### **Выводы**

Подводя итоги, можно сказать, что для совершенствования экологических показателей города с помощью улучшения условий в жилищной сфере важную роль играет адаптация к климатическим изменениям. Так, при совершенствовании жилищного фонда, стоит учесть базовые рекомендации по подготовке климатических планов городов.

### **Литература**

1. Москва в цифрах. Краткий статистический сборник. / МОССТАТ / Москва, 2021. 140 с.
  2. Ходаков В. Е., Соколова Н. А. Природно-климатические факторы и социально-экономические системы: монография. / Херсон, 2016. 604 с.
  3. Охрана окружающей среды в России. / РОССТАТ / Москва, 2020. 97 с.
  4. Реализованные проекты по утеплению фасадов панелями «Термолэнд»  
URL: [thermoland.ru/about-the-company/pressa/](http://thermoland.ru/about-the-company/pressa/)
  5. Nizovtseva M.I., Belyi V.T., Sterlygova A.N. The facade system with ventilated channels for thermal insulation of newly constructed and renovated buildings // Energy and Buildings. 2014. pp. 60 – 69.
  6. Шилкина С.В. Мировые тенденции управления отходами и анализ ситуации в России. // Интернет-журнал «Отходы и ресурсы», 2020, №1. URL: [resources.today/PDF/05ECOR120.pdf](http://resources.today/PDF/05ECOR120.pdf)
  7. Станции водоочистки в многоквартирных домах. URL: [bios-aqua.ru/news/stati/stantsii-vodoochistki-v-mnogokvartirnykh-domakh-prikhot-ili-neobkhodimost/](http://bios-aqua.ru/news/stati/stantsii-vodoochistki-v-mnogokvartirnykh-domakh-prikhot-ili-neobkhodimost/)
  8. Climate Change Adaptation – Research, Science and Innovation. / European Commission, 2018. 28 p.
-

9. Сенова О. Н. Климатические планы муниципалитетов. Обзор успешного опыта и рекомендации. / Санкт-Петербург: РСоЭС, 2021. 40 с.

10. Как разработать климатический план города? / Климатический форум городов России / Москва, 2017. 42 с.

### References

1. Moskva v cifrax. Kratkij statisticheskiy sbornik [Moscow in numbers. A brief statistical collection]. MOSSTAT. Moskva, 2021. 140 p.

2. Ходаков В. Е., Соловова Н. А. Природно-климатические факторы и социально-экономические системы: монография [Natural and climatic factors and socio-economic systems: monograph]. Kherson, 2016. 604 p.

3. Охрана окружающей среды в России [Environmental protection in Russia. Statistical collection]. ROSSTAT. Moskva, 2020. 97 p.

4. Realizovanny'e proekty` po utepleniyu fasadov panyami «Termole`nd» [Implemented projects on facade insulation with "Termoland" panels]. URL: [thermoland.ru/about-the-company/prensa/](http://thermoland.ru/about-the-company/prensa/)

5. Nizovtseva M.I., Belyi V.T., Sterlygova A.N. Energy and Buildings. 2014. pp. 60 – 69.

6. Shilkina S.V. Online-zhurnal «Otxody` i resursy`», 2020, №1. URL: [resources.today/PDF/05ECOR120.pdf](http://resources.today/PDF/05ECOR120.pdf)

7. Stancii vodoочистки v mnogokvartirny`x domax. [Water treatment plants in apartment buildings]. URL: [bios-aqua.ru/news/stati/stantsii-vodoочистки-v-mnogokvartirnykh-domakh-prikhot-ili-neobkhodimost/](http://bios-aqua.ru/news/stati/stantsii-vodoочистки-v-mnogokvartirnykh-domakh-prikhot-ili-neobkhodimost/)

8. Climate Change Adaptation – Research, Science and Innovation. European Commission, 2018. 28 p.

9. Сенова О. Н. Климатические планы муниципалитетов. Обзор успешного опыта и рекомендации [Climate plans of municipalities. Review of successful experience and recommendations]. Saint Petersburg: RSoE`S, 2021. 40 p.



10. Как разработать климатический план города? [How to develop a city climate plan?]. Климатический форум городов России. Москва, 2017. 42 p.