

2. Костюченко В.В. Организационно-технологические строительные системы: учебник. Ростов н/Д: Феникс, 1994. – 238 с.
3. Саар О.В. Организационно-экономическое обеспечение устойчивого развития строительных предприятий в Западной Сибири // Известия Ростовского государственного строительного университета. – 2009. – №13. – С. 285 – 286.
4. Крамаренко В.О., Саар О.В. Совершенствование методики оценки критической ситуации при строительстве и эксплуатации объектов линейно-протяженного характера // Материалы Междунар. науч-практ. конф. «Строительство – 2008». – Ростов н/Д: РГСУ, 2008. – С. 68 – 69.
5. Костюченко В.В. Проектирование комплектов машин при системной организации строительного производства // Электронный научно- инновационный журнал Инженерный вестник Дона. – 2011. – № 4. – Режим доступа: <http://www.ivdon.ru/magazine/archive/n4y2011/715>
6. Classroom organization and participation: college student is perceptions. Weaver, Robert R.; Qi, jiang. Journal of higher education, v 76 n 5. Sep – Oct 2005. P. 570
7. DoD Guide to Integrated Product and Process Development. – Office of the Under Secretary of Defense (Acquisition and Technology). – Washington, DC 20301 – 3000. 1996, February 5, p. 23 – 24.
8. Саар О.В., Зильберова И.Ю., Томашук Е.А. Комплексные организационно-технологические системы инженерного обеспечения территорий [Текст]: монография. – Ростов-на-Дону: РГСУ, 2012. – 178 С.
9. Зильберова И.Ю., Саар О.В. Проблемы применения совместного производства работ по строительству, реконструкции и модернизации инженерных сетей и телекоммуникационных систем на территории Ростовской области // Электронный научно-инновационный журнал Инженерный вестник Дона. – 2010. – № 1. – Режим доступа: <http://www.ivdon.ru/magazine/archive/n1e2010/168>
10. Саар О.В. Организационно-технологическое обеспечение устойчивого развития инфраструктуры строительных организаций // материалы междунар. науч-практ. конф. «Строительство – 2009». – Ростовн/Д: РГСУ, 2009. – 114 с.

УДК 721.013

## **МОДЕРНИЗАЦИЯ КАК МЕТОД ПОВЫШЕНИЯ КОМФОРТНОСТИ И БЕЗОПАСНОСТИ ЖИЛОЙ СРЕДЫ**

**Пазылбекова Айгуль Нурлановна**  
*aigul\_kst@mail.ru*

Магистрант специальности «Строительство»  
ЕНУ им. Л.Н.Гумилева, Астана, Казахстан  
Научный руководитель – Д.В.Цыгулёв

Сегодня в жилищном фонде республики Казахстана насчитывается более 80 тысяч многоквартирных домов. Около 1/3 существующих домов введены в эксплуатацию до 1970 года, и примерно 65% построено более 25 лет назад.[1, с. 8].

Современные требования к комфорту и качеству жилой среды значительно выросли и здания советской постройки уже не отвечают требованиям благоустройства и быта для полного удовлетворения запросов и потребности населения. В связи с этим одним из актуальных вопросов является повышение показателей комфорта вторичного жилого фонда.

Также разработка программы модернизации способствует поддерживать дома вторичного жилого фонда в РК в удовлетворительном состоянии и не требует нового отвода земель.

Объектами для исследования были выбраны жилых здания наиболее распространенных серий расположенных по адресу г. Астана улица Асан-Кайгы 1/1 (кирпичный дом серии 1-439 1985г) – именуемый далее объект 1 и по адресу г. Астана ул.Жанибека Тархана 5/1 (панельный дом I-335 1971 года постройки.) –далее объект 2 в г. Астана.

Первым этапом было проведено визуальное обследование технического состояния стен, перегородок, а также покрытия и перекрытий согласно положений СП РК 1.04-101-2012 «Обследование и оценка технического состояния зданий и сооружений». По результатам обследования выявлены существующие незначительные недостатки жилых домов: волосяные трещины вдоль арматуры, иногда след ржавчины на поверхности бетона; нормальные трещины в изгибаемых конструкциях и растянутых элементах конструкций. (Рис 2, 3). Основные характеристики исследуемых жилых домов приведены в таблице 1

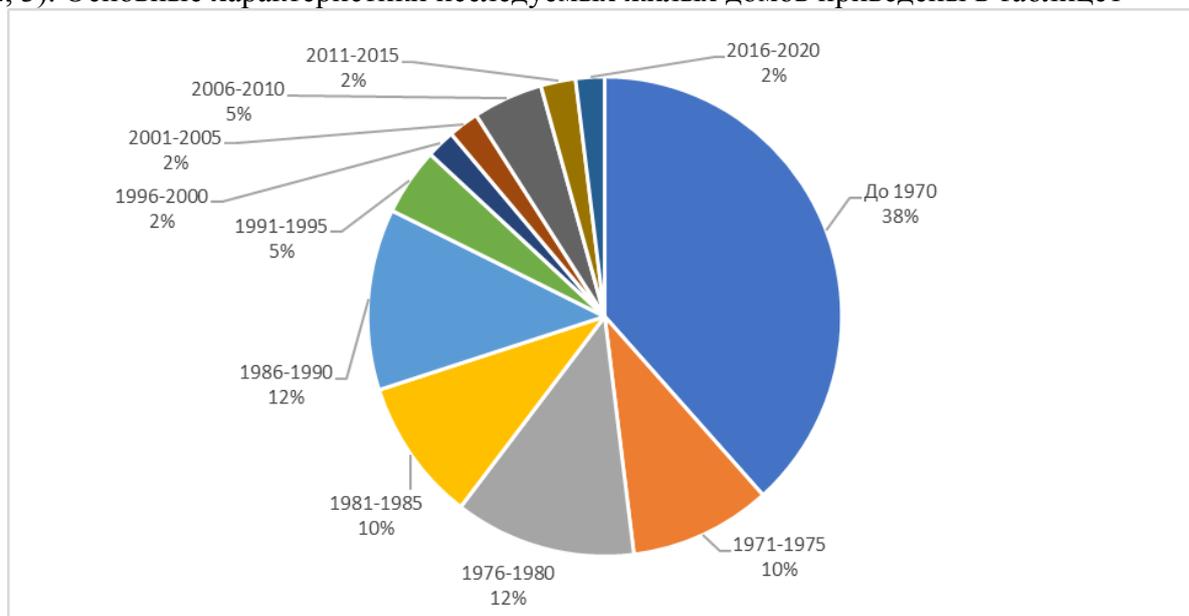


Рис. 1. Процентное отношение многоквартирных жилых зданий в зависимости от года постройки

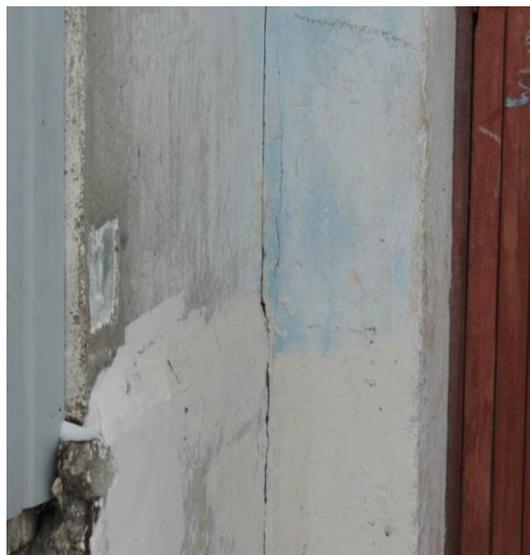


Рис.2,3. Оголение арматуры, нарушение связности и прочности сцепления цементного камня

Таблица 1. Исходные показатели полученные в результате исследования Объектов 1,2

Показатели	Объект 1	Объект 2
Год постройки	1985	1971
Материал стен	кирпич	ж/б
Площадь здания, м <sup>2</sup>	5075	6063
Периметр зданий, м	206	284
Площадь остекления, м <sup>2</sup>	256,22	366,85
Количество проживающих, чел	366	440
Показатель компактности здания	0,42	0,4
Техническое состояние конструкции здания	рабочее	рабочее

За основу оценки степени комфортности были взят метод, предложенный в работах А. И Герасимова и И. П Салтыкова, [2] который опирается на внутренние микроклиматические факторы. А также были учтены дополнительные показатели такие как планировочное решение и система устройства вентиляции. Таким образом комплексной задачей исследовательской работы было принято улучшение шести параметров, а именно:

- объёмно-планировочного решения;
- теплопроводности;
- светопропускания;
- звукопроводности;
- воздухообмена.

*Изменение планировочных решений.* Основными недостатками домов типовых серий, построенных в 70-80 гг. является наличие проходных комнат, малые площади кухни и коридоров. На планах, представленных на рисунке 4 показан вариант перепланировки секции для объекта 1. Основным техническим решением для увеличения площадей было выбрано устройство приставных лоджий на сваях площадью равной 6,7 квадратных метров. Так в результате перепланировки удалось добиться увеличения площади квартир в среднем примерно на 11%.

*Теплопроводность* является важным показателем, характеризующим качество ограждающих материалов. При длительной эксплуатации объектов недвижимости, происходит постепенный износ и утончение слоя утеплителя что повышает теплопроводность ограждающих конструкции. Повышенный показатель теплопроводности влияет на внутренний тепловой режим помещения и требует на его нагревание дополнительных затрат, что значительно уменьшает показатель энергоэффективности. Поэтому в данном разделе рассмотрим также объекты с точки зрения энергоэффективности.

Основываясь на планы зданий и климатических данных региона были определены типы ограждающей конструкции и произведен расчет таких показателей как сопротивление передачи стен, окон и покрытий и фактических показателей теплопроводности. ( $R_{ст}$ ,  $R_{окна}$ ,  $R_{п}$ ).

Для улучшения значений теплопроводности в процессе модернизации необходимо применить современный теплоизолирующий материал. В данном случае в работе рассматривается экструдированный пенополистирол марки «Пеноплекс» с коэффициент теплопроводности 0,032 Вт/(м×°К) и удельная теплоемкость 1,45 кДж/(кг.°С). В таблице 2 представлен сравнительный анализ теплопроводности здания до и после модернизации.

С помощью применения эффективного теплоизолирующего материала удалось добиться улучшение показателей в среднем на 30%. Кроме того, фактический показатель сопротивление теплопередачи покрытия для Объекта 2 не соответствует нормативному значению ( $R_{п\text{ норм}} = 4,1 \text{ м}^2\text{С/Вт}$ ), что может приводить к промерзанию и образованию плесени

и грибка. После модернизации показатель возрос на 38% и соответствует требованию МСН 2.04-02-2004.

В таблице 3 представлены теплоэнергетические показатели для рассматриваемых зданий. Как видно из таблицы применяя материал с более лучшим сопротивлением теплопередачи можно повысить класс энергетической эффективности до нормального. В ходе вычислительного эксперимента удалось понизить теплопотери здания для Объекта 1 (кирпичное здание) на 38,7 %; для Объекта 2 (панельное здание) на 32,6 %.

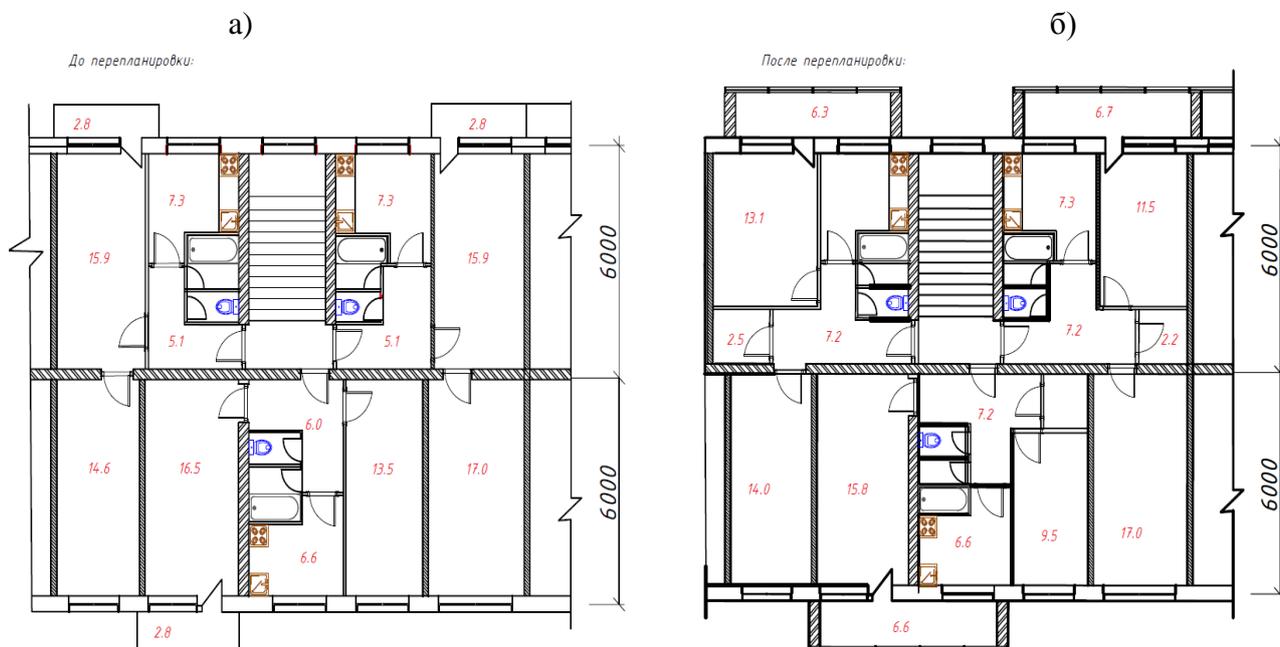


Рис.4. Проект изменения планировочного решения для Объекта 1: а) до перепланировки, б) после перепланировки

Таблица 2. Показатели теплопроводности

Сопротивление теплопередачи, м <sup>2</sup> С/Вт	Объект 1		Объект 2	
	до модернизации	после модернизации	до модернизации	после модернизации
наружной стены	3,605	4,966	3,312	3,82
окна	0,42	0,51	0,42	0,52
покрытия	4,93	5,614	3,87	5,346

Таблица 3. Теплоэнергетические показатели

Показатели	Объект 1		Объект 2	
	до модернизации	после модернизации	до модернизации	после модернизации
Приведенный коэффициент теплопередачи здания, K <sub>m</sub> <sup>tr</sup> , Вт/(м <sup>2</sup> *гр.С)	0,343	0,297	0,373	0,276
Общие теплопотери через ограждающую оболочку здания за отопительный период Q <sub>h</sub> , кВт	496200	304666	552489	371825
Расчетный удельный расход тепловой энергии на отопление	266	168	0,42	163

здания (кВт·ч/м <sup>2</sup> в год)				
Нормируемый удельный расход тепловой энергии на отопление здания (кВт·ч/м <sup>2</sup> в год)	168			
Класс энергоэффективности	Е «низкий»	С «нормальны й»	Д «понижен ый»	С «нормальны й»

*Светопропускание и звукопроводность.* В таблице 4 приведены характерные показатели по оконному заполнению.

Таблица 4. Показатели светопропускной способности.

Характеристика	Объект 1		Объект 2	
	до модернизации	после модернизации	до модернизации	после модернизации
Оконное заполнение	двойное остекление в отдельных переплетах (деревянных). Толщина стекла 3мм	пластиковое остекление двухкамерным стеклопакетом	двойное остекление в отдельных переплетах (деревянных). Толщина стекла 3мм	пластиковое остекление двухкамерным стеклопакетом
Общий показатель светопропускания, $\tau_0$	0,64	0,73	0,64	0,73
Звукоизоляция оконного заполнения, дБ	28	35	28	35

Пластиковое остекление позволяет повысить светопропускную способность и звукоизоляцию от транспортного шума на 15,87% и 25% соответственно.

*Вентиляция.* Для комфорта человека в закрытом помещении необходимо поддерживать уровень воздухообмена, так как в случае неработающей системы вентиляции в комнате будет скапливаться углекислый газ. В результате опыта проводимых в жилых помещениях исследуемых домов с помощью газоанализатора марки TVOC выявлено что показатель CO<sub>2</sub> в комнатах при наличии двух взрослых людей находится выше границы нормы и составляет 1000-1350ppm. (Рисунок 5)



Рисунок 5. Показание количества CO<sub>2</sub> в воздухе прибором марки TVOC

Для улучшения систем вентиляции была принята установка приточных клапанов в наружных стенах. Приточный клапан представляет собой цилиндр внутри которого расположен фильтрующий материал. Для нашего проекта выбираем приточный клапан диаметром цилиндра 100мм марки Ровен КП100.

Согласно расчету воздуха в целом по зданию инфильтрационная составляющая воздухообмена составляет 74 м3/ч. Соответственно установка приточного клапан удовлетворяет нормам.

Фактический показатель комфортности здания основанных на относительных показателей по формуле Герасимова [2] входит в категорию «В» и равен 0,07 что даже не удовлетворяет показателей «низкой комфортности». Улучшенные показатели теплопроводности, звукопроводности, светопроводности позволили повысить коэффициент комфортности на 270% и после проведения модернизации он равен 0,26, что находится в пределах средней комфортности. Кроме этого удалось добиться повышения класс энергоэффективности до «нормального».

#### Список использованных источников:

1. Государственная программа жилищно-коммунального развития "Нұрлы жер" на 2020 - 2025 годы
2. Герасимов А.И, Салтыков И.П., Оценка степени комфортности жилых зданий различных строительных систем, Жилищное строительство.-2011-18-20 с.
3. Ливчак В. И. Обоснование расчета удельных показателей расхода тепла на отопление разноэтажных жилых зданий // АВОК. – 2005. – № 2.
4. Энергосберегающая санация типовых жилых зданий: немецкий опыт для российских регионов Аналитический сборник материалов семинаров Немецкого Общества по международному сотрудничеству (GIZ). Владислав Белов / Бернхард Шварц
5. Доклад «Повышение энергоэффективности жилищного хозяйства в Казахстане: пилотная разработка государственной инвестиционной программы»
6. Бухмиров В.В., Нурахов Н.Н., Косарев П.Г., Фролов В.В. Методические рекомендации по оценке эффективности энергосберегающих мероприятий - Москва: Институт качества высшего образования НИТУ «МИСиС», 2014. – 96 с.

УДК 697.341

### ЦЕНТРАЛЬНОЕ КОНДИЦИОНИРОВАНИЕ ГРАЖДАНСКИХ ЗДАНИЙ– ТЕПЛОВЫЕ БАЛАНСЫ И РАСЧЁТНЫЕ ВОЗДУХООБМЕМЫ

**Попов Александр Вадимович**

[sasha.06.popov@mail.ru](mailto:sasha.06.popov@mail.ru)

Студент Образовательной программы 6В07352-Инженерные системы и сети  
Архитектурно-строительного факультета ЕНУ им. Л.Н. Гумилёва,  
Астана, Казахстан  
Научный руководитель – К.А. Искаков.

Рассматривается теоретическая модель системы кондиционирования на примере здания бизнес-центра с рестораном микрорайона «Шағлытеңіз» города Петропавловск с обоснованиями числовых расчётов. В рассмотрение принимаются параметры внутренних метеорологических условий [1], а также климатические параметры наружного воздуха [3].

Таблица №1 Внутренние метеорологические условия

Внутренние метеорологические условия			
Период года	Температура	Относительная влажность воздуха, %	Скорость движения воздуха, м/с, не более