

Энергоэффективные жилые дома

ОАО «10 Управление Начальника Работ»

ОАО «10 УНР-инвест»

ЖИТЬ РАБОТАТЬ ПРОЦВЕТАТЬ

Открытое Акционерное Общество
«10 Управление Начальника Работ»



ГОМЕЛЬ ОРЕЛ БЕЛОКОРОВИЧИ БРЕСТ БЕРЛИН МИНСК

Строительство энергоэффективных ЖИЛЫХ ДОМОВ



© Калиновский Дмитрий, 2010
www.industrialphotograph.com

Энергоэффективные дома

№ п/п	Адрес жилого дома	Общая площадь квартир м ²	Расход на отопление и вентиляцию	Дата ввода	Примечание
1	Неманская, 4	12053,8	137,16 МДж/м ² (38,1 кВт ч/м ²)	31.12.2010	№1689-8-2008 от 30.12.2008
2	Неманская, 6	12053,8	137,16 МДж/м ² (38,1 кВт ч/м ²)	31.05.2011	№1689-8-2008 от 30.12.2008
3	Казимировская, 15	7450,75	142,2 МДж/м ² (39,5 кВт ч/м ²)	28.09.2012	№29-60/10 от 10.02.2010 (с рекуперацией)
4	Казимировская, 17	9953,6	140,76 МДж/м ² (39,1 кВт ч/м ²)	31.10.2011	№1191-60/10 от 22.10.2010 (с рекуперацией)
5	Ложинская, 5	14219,0	137,16 МДж/м ² (38,1 кВт ч/м ²)	30.04.2012	№1379-8-2009 от 08.10.2009
6	Рафиева, 54	17171,61	137,88 МДж/м ² (38,3 кВт ч/м ²)	27.12.2013	№499-60/11 от 27.06.2011
7	Рафиева, 54 А	9732,34	143,7 МДж/м ² Класс энерг.-II	18.07.2014	№1073-60/12 от 27.02.2013
8	Казимировская, 27	8960,48	143,7 МДж/м ² Класс энерг.-I	28.11.2014	№1104-60/12 от 28.02.2013
9	Дзержинского 1А по г/п	7654,39	154,6 МДж/м ² Класс энерг.-B	2015	№53-15/14 от 26.02.2014

ВВОД В
ЭКСПЛУАТАЦИЮ
2009-2010 года



Группа жилых домов
в микрорайоне Лошица-4
по ул. Шпилевского в г. Минске

удельный расход
тепловой энергии
 $60 \text{ кВт} \cdot \text{ч}/\text{м}^2$

Группа
энергоэффективных
ЖИЛЫХ ДОМОВ
в микрорайоне
Каменная Горка-1
в г. Минске

ВВОД В ЭКСПЛУАТАЦИЮ
2011 ГОД

удельный расход
тепловой энергии
 $38,1 \text{ кВт} \cdot \text{ч}/\text{м}^2$



ВВОД В
ЭКСПЛУАТАЦИЮ
2012 ГОД



Энергоэффективный
жилой дом в микрорайоне
Уручье, ул. Ложинская в г. Минске


удельный расход
тепловой энергии
 $38,1 \text{ кВт} \cdot \text{ч}/\text{м}^2$



ВВОД В ЭКСПЛУАТАЦИЮ
2011 - 2012 года

Группа энергоэффективных
жилых домов в микрорайоне
Каменная Горка-5 в г. Минске

удельный расход
тепловой энергии
 $39,5 \text{ кВт} \cdot \text{ч}/\text{м}^2$



ВВОД В ЭКСПЛУАТАЦИЮ
2013 - 2014 года

Группа энергоэффективных
жилых домов в микрорайоне
Малиновка в г. Минске

удельный расход
тепловой энергии
 $38,3 \text{ кВт} \cdot \text{ч}/\text{м}^2$

Строительство энергоэффективного дома – это первый шаг на пути к строительству пассивного дома.

Задачи:

- 1. стена*
- 2. чердак*
- 3. техподполье*
- 4. окна*
- 5. рекуперация*

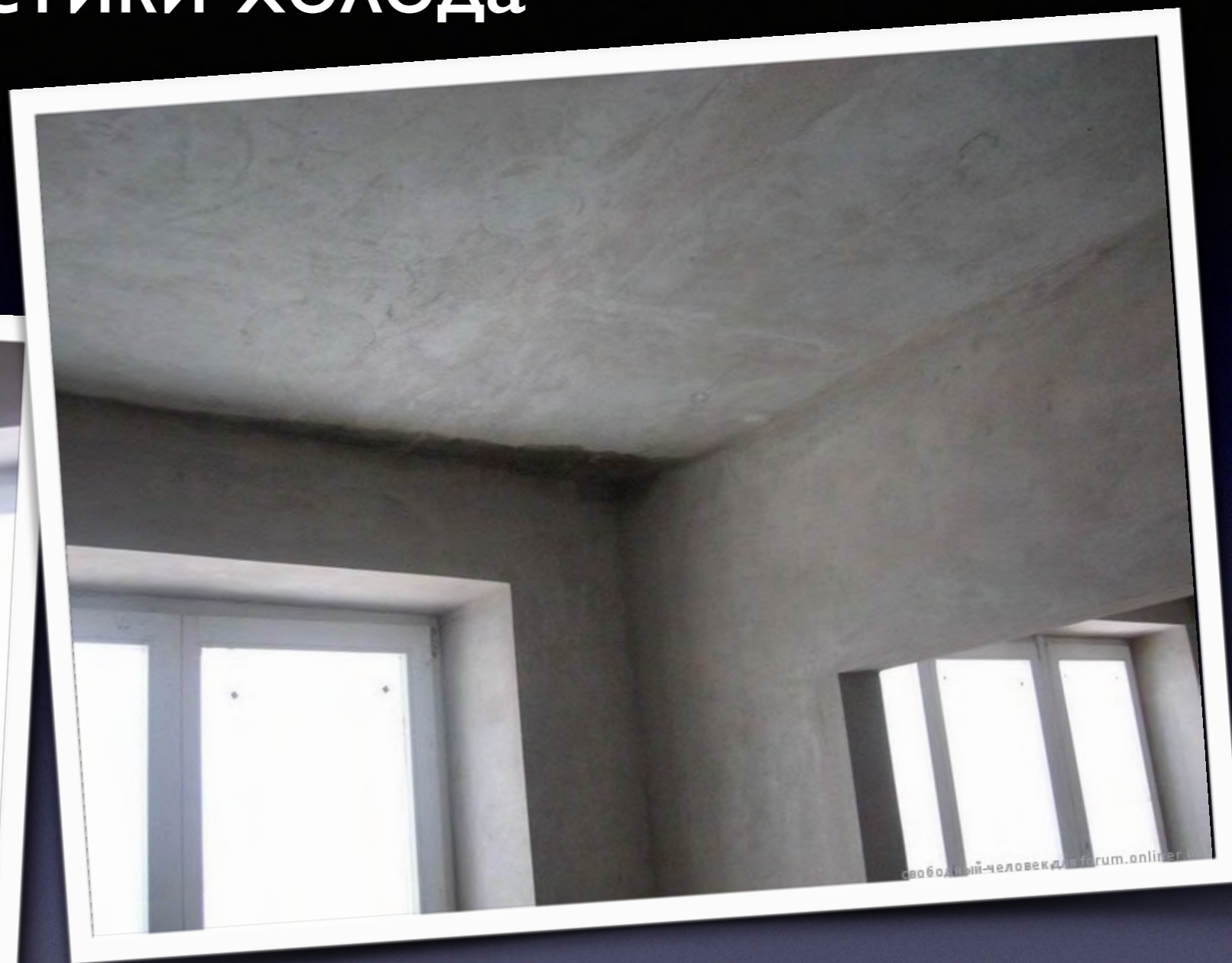


Технология скрытого монолитного каркаса

Мостики холода



Мостики холода



промерзание

Мостики холода в зимнее время года



Технология скрытого монолитного каркаса

позволяет не только вовлечь в работу конструкции дома наружные и внутренние стены значительно снизив расход металла на 1 м³ бетона, но и даёт возможность максимально избежать узких мест – мостиков холода.



Технология скрытого монолитного каркаса



Дальнейшее улучшение теплотехнических характеристик наружных стен

1. Вариант вентилируемого фасада, позволяющий увеличить коэффициент теплопроводности до $7,0 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}$.

2. Вариант применения монолитного пенобетона объёмным весом $300 - 350 \text{ кг} / \text{м}^3$



Расчёты показывают, что наружная стена из монолитного пенобетона объёмным весом $300 - 350 \text{ кг} / \text{м}^3$ и толщиной 500 мм даёт коэффициент теплопроводности $5,0 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}$.





Для энергоэффективных домов
необходима установка оконных блоков
с коэффициентом $1,0 \text{ м}^2/\text{°С}*\text{Вт}$



Оконные блоки и балконные двери из профильной системы “BRÜGMANN AD” обеспечивают сопротивления теплопередачи R_t не менее $1,0 \text{ м}^2/\text{°С} \cdot \text{Вт}$

- пять камер и монтажная ширина 73 мм
- стеклопакет шириной 40 мм с формулой $4(\text{low-E}) * 14 * 4 * 14 \text{Ar} * 4(\text{low-E})$ (2 эмиссионных стекла, заполнение камер аргоном);
- глубокая посадка стеклопакета, значительно снижающая «мостик холода» через его дистанционную раму;
- двойной контур уплотнения;
- использование в качестве армирования в раме-створке усиленного металла (толщина 2 мм) специальной конфигурации.

Профильная система марки Brügmann AD



- монтажная ширина системы - 73 мм
- коэффициент сопротивления теплопередачи (с армированием) - $0,79-0,85 \text{ м}^2 \cdot \text{°С}/\text{Вт}$
- уровень звукоизоляции - до 46 Дб
- установка стеклопакетов: 24 мм, 32 мм, 40 мм
- противозломность - 2-я категория

Четкие контуры профиля создают элегантный классический дизайн.

Исключительная легкость в уходе: легированная поверхность профиля из высококачественного ПВХ устойчива к воздействиям окружающей среды, различного рода загрязнениям и проста в уходе.

Универсальное армирование - рама, створка, штапыл.

Очень высокая статика - размер створки 1600 x 1600 с 2-камерным стеклопакетом - гарантия от провисания.

Широкая цветовая гамма: современные ламинационные пленки предоставляют безграничные возможности оформления интерьера. Наличие в системе фигурных штапиков и других основных и дополнительных профилей.

От простоты и функциональности до подчеркнутой индивидуальности.

**НЕМЕЦКОЕ КАЧЕСТВО
MADE IN BELARUS**

Принудительная система вентиляции с рекуперацией позволяет сэкономить до 75% тепла, уходящего при вентиляции жилого помещения, а это в целом до 30% общего расхода тепла на обогрев жилого помещения.



Экспертное заключение

2. ТЕПЛОСНАБЖЕНИЕ, ОТОПЛЕНИЕ И ВЕНТИЛЯЦИЯ

Корректировкой проекта предусмотрено увеличение сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций здания.

Сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций R_T ($\text{м}^2 \text{°C/Вт}$) принято:

- наружные стены	3,2
- покрытие	6,0
- окна	1,0

Указанные параметры сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций жилого дома достигаются применением следующих основных конструктивных решений и материалов:

- наружные стены здания запроектированы из блоков ячеистого бетона с характеристиками (B1.5, D500, $\lambda=0,16 \text{ Вт/М}^\circ\text{C}$, $\delta=500\text{мм}$) по СТБ 1117-98 на клею с внешней теплоизоляционной штукатуркой и утеплением откосов на основе сухой смеси ISOHEAT с характеристиками (D450, $\lambda=0,071 \text{ Вт/М}^\circ\text{C}$, $\delta=15 \text{ мм}$) – техническое свидетельство ТС 06.0085.09 от 03.09.2009;

- проемы в наружных стенах приняты с заполнением 5-ти камерными оконными и дверными системами BRUGMANN с двумя контурами уплотнения производства ЗАО «Меридиан»;

- основное утепление покрытия предусмотрено плитами пенополистирольными марки ППТ-25 по СТБ 14037-2004 с характеристиками (D25, $\lambda=0,054 \text{ Вт/М}^\circ\text{C}$, $\delta=300 \text{ мм}$).

Общий расход тепла составляет 1,17 МВт, в том числе:

- жилой дом – 1,076 МВт;
- встроенные помещения – 0,094 МВт.

Удельный расход тепловой энергии на отопление и вентиляцию жилого дома составляет $38,1 \text{ кВт ч/м}^2 \text{ год}$.

Сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций R_T ($\text{м}^2 \text{°C/Вт}$) и удельный расход тепловой энергии на отопление и вентиляцию жилого дома, определенный по СНБ 4.02.01-03 (приложение А) соответствуют определению энергоэффективного здания.

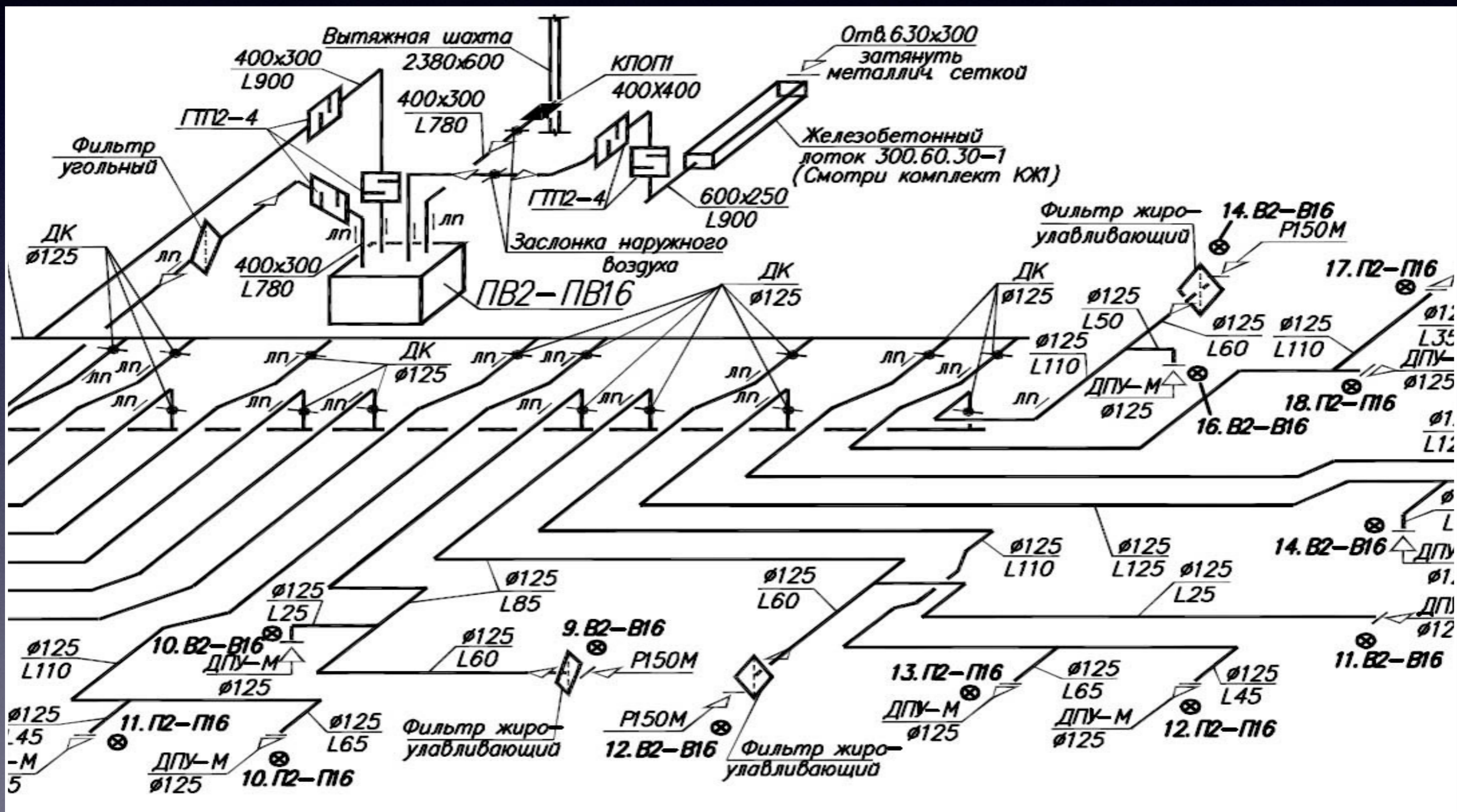








Опыт практической реализации энергоэффективных инженерных систем в жилищном строительстве









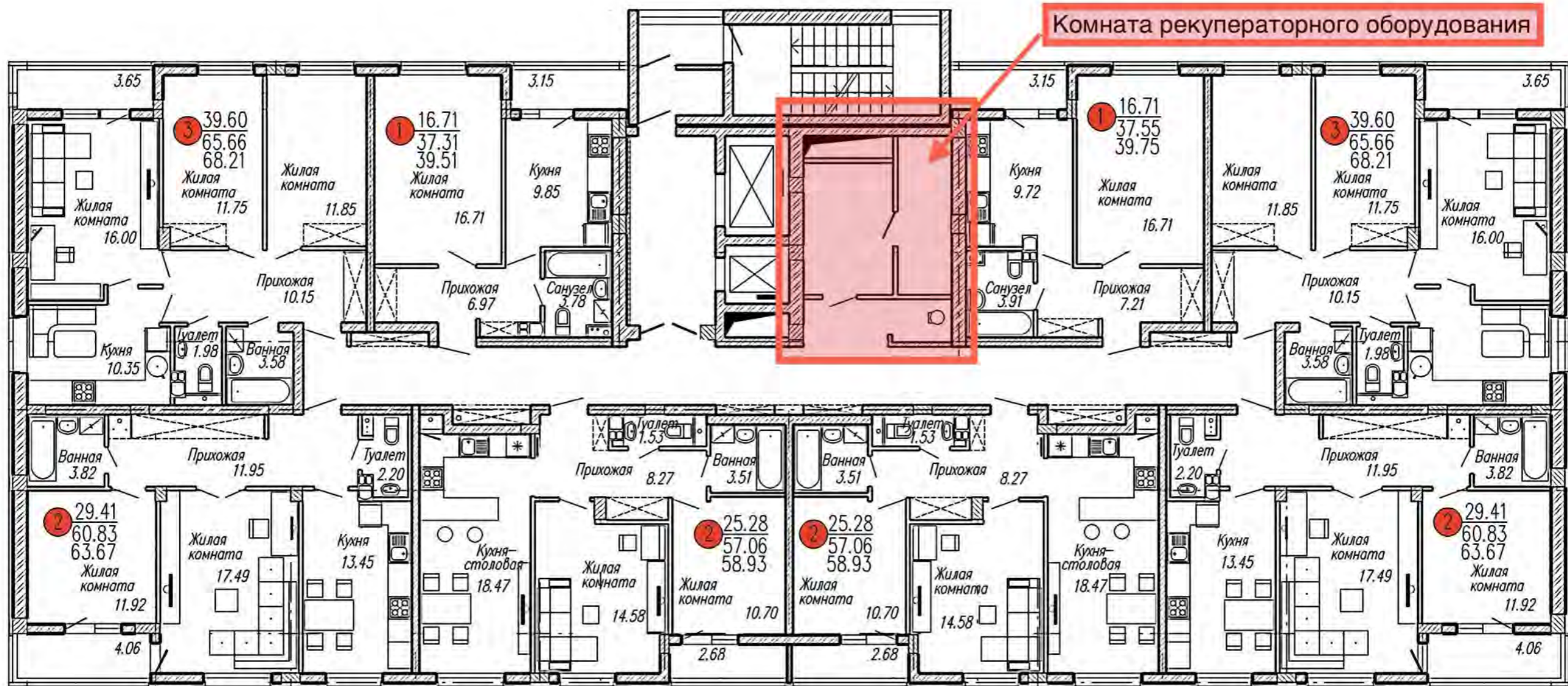


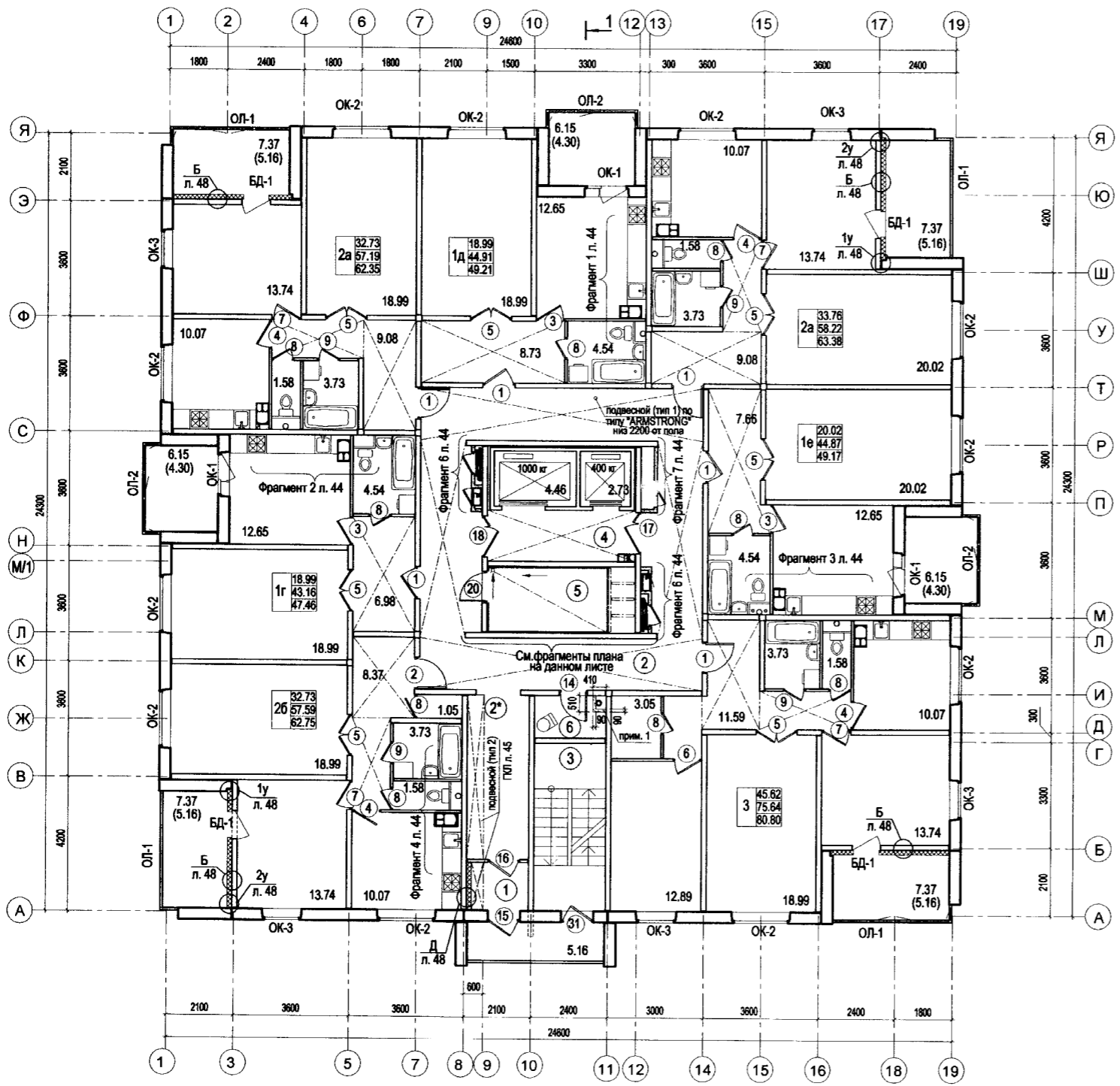


Экономика

1. Стоимость оборудования для централизованной системы на 50% ниже стоимости оборудования для 8-ми индивидуальных систем;
2. Стоимость реализованной централизованной системы (включая оборудование) на 30% ниже;
3. Централизованная система позволяет использовать дешевую тепловую энергию для догрева приточного воздуха.

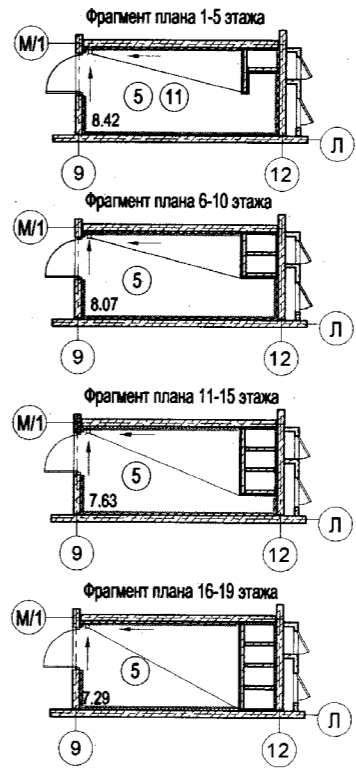
Комната рекуператорного оборудования





ЭКСПЛИКАЦИЯ ВСТРОЕННЫХ ПОМЕЩЕНИЙ

N п/п	Наименование	Площадь м2	Катег. по взрывопож. опасности
1	2	3	4
Внеквартирные помещения			
1	Тамбур	2.69	
2	Внеквартирный коридор	50.04	
2*	Внеквартирный коридор	9.97	
3	Незадымляемая лестничная клетка	11.69	
4	Лифтовой холл	7.42	
5	Приточно-вытяжная вентиляция	7.29	Д
6	Помещение мусоропровода	2.79	



Условные обозначения:
 == - слой звукоизоляции (см. деталь 1, лист 94)
 // - слой утепления (см. деталь утепления Е, лист 94)

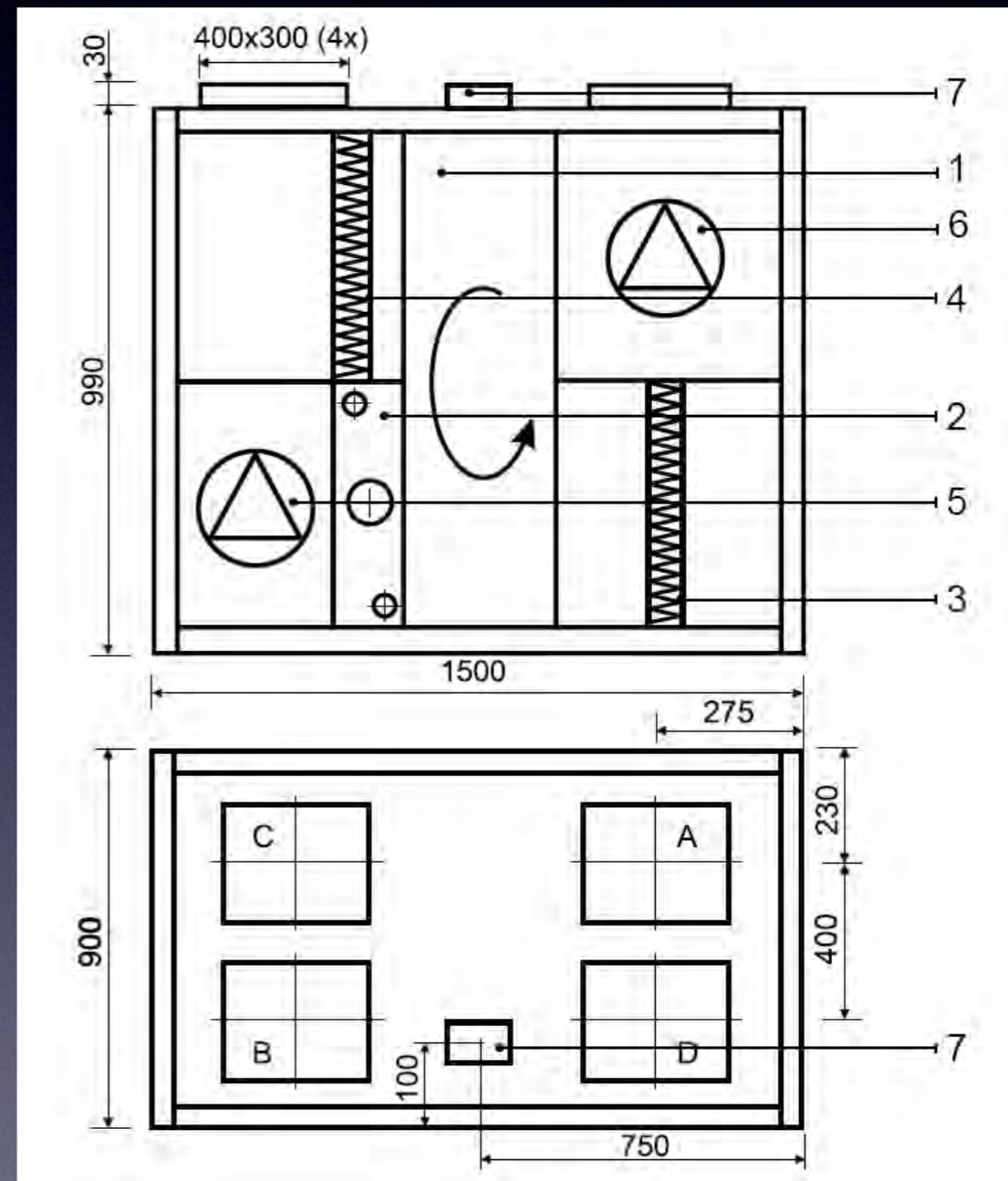
Защивку из керамзитобетонных блоков выполнить после монтажа сантехнического оборудования

СОГЛАСОВАНО:
 Инв. N
 Подпись и дата
 Взам. инв. N
 Инв. N
 Подпись и дата

Привязан					Изм. Кол. уч. Лист N док. Подпись Дата			Б. 111-Моз90-1.13 - АС1		
								Девятнадцатизэтажный крупнопанельный жилой дом в конструкциях модернизированной серии 90 ОАО "Мозырский ДСК"		
								Стадия Лист Листов		
								С 30		
								План типового этажа. Отделочные работы		
								РУП "Институт Белгоспроект"		

Приточно-вытяжная установка REGO I 600VW

Параметр	Ед. изм.	Значения
Производительность по воздуху	м3/ч	320 - 1600
Свободный напор	Па	50-500
Суммарная мощность электродвигателей	кВт	0.97 (макс.)
Эффективность утилизации тепла	%	82
Число ступеней регулирования	-	90
Воздушные фильтры	-	EU5
Макс. мощность водяного нагревателя	кВт	7.9
Уровень звуковой мощности (в окружение)	дБ(А)	43
Уровень звуковой мощности (в воздуховод)	дБ(А)	67
Размеры (ДхВхГ)	мм	1500x990x900
Масса	кг	275



ВЕНТИЛЯЦИОННАЯ УСТАНОВКА REGO 1600

Расход воздуха: 900 м³/ч
 Стат. давление: 250 Па
 Темп. эффективность: 84 %

Экономия газа~ 3600м³/год

COP=7.2

Показатели энергоэффективности, возврат энергии по месяцам

Климатические переменные				Показатели работы регенератора		Тепло, расходуемое калорифером, кВт*ч
Месяц	T _{ср.} по месяцу	T _в помещении	Необходимо тепла на нагрев, кВт*ч	Температура воздуха после регенератора	Возврат тепла (за месяц), кВт*ч	
январь	-6.7	22	6406	17.4	5381	1025
февраль	-5.9	22	5675	17.5	4767	908
март	-1.6	22	5268	18.2	4425	843
апрель	5.8	22	3499	19.4	2939	560
май	13	22	2009	20.6	1687	129
июнь	16.2	22	1253	21.1	1052	0
июль	17.8	22	937	21.3	787	0
август	16.5	22	1228	21.1	1031	0
сентябрь	11	22	2376	20.2	1996	0
октябрь	5.1	22	3772	19.3	3169	362
ноябрь	0.7	22	4601	18.6	3865	736
декабрь	-4	22	5803	17.8	4875	929
ИТОГО:			42826		35974	5491

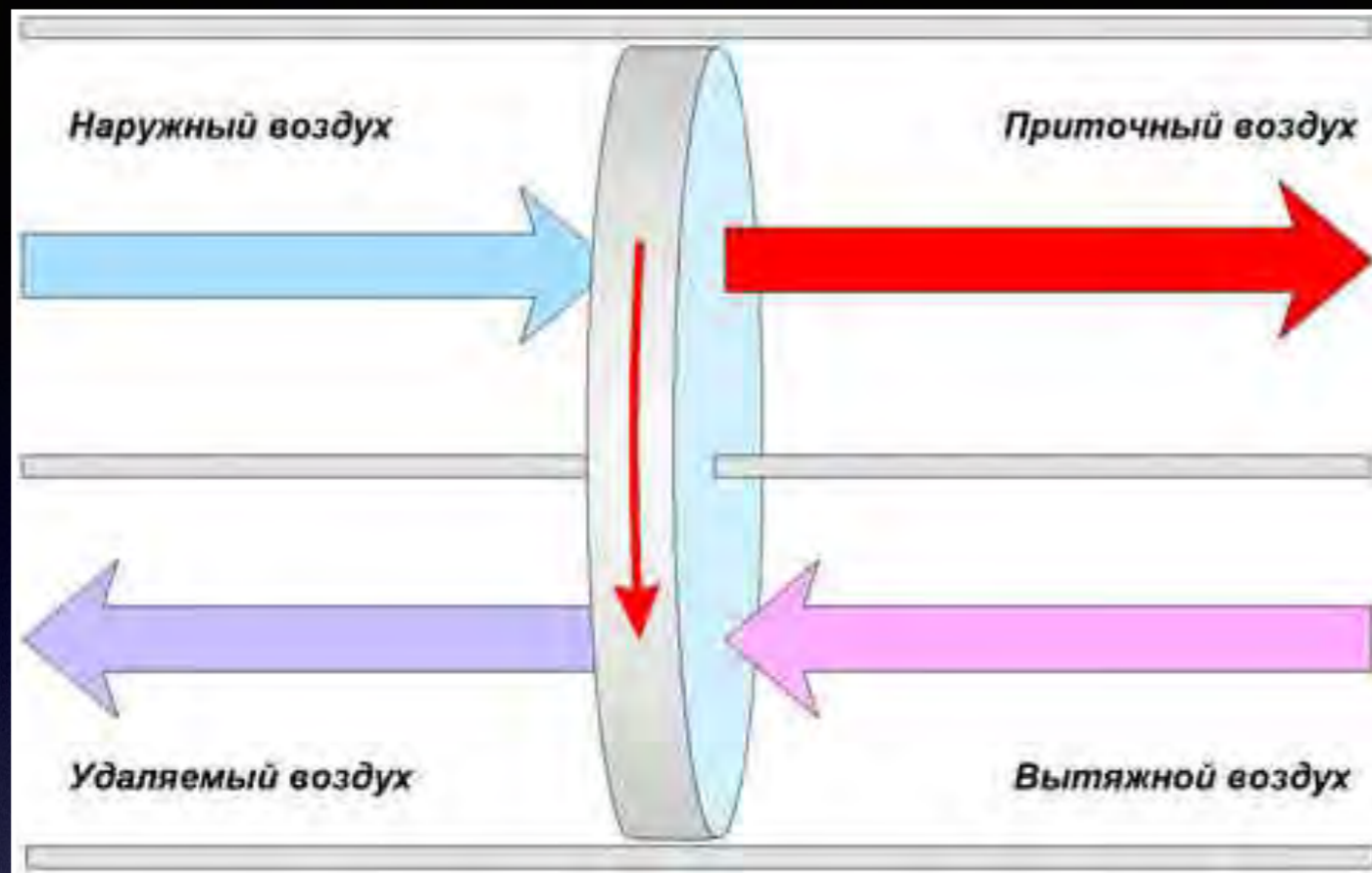


Схема ротационного теплоутилизатора

Эффективность теплоутилизатора в Komfovent Rego I 600 VW-ES-C3 достигает 84% при расходе воздуха 900 м³/ч.

Это означает, что при расчетной температуре наружного воздуха -24 °С и температуре внутри помещения +20 °С, наружный воздух нагреется в теплоутилизаторе на $(+20 - (-24)) * 0.84 = 37$ °С, таким образом водяной нагреватель догревает воздух с 13 °С до 20 °С.

Экономия при этом составит порядка 11 кВт мощности либо 0.23 Гкал в сутки.









Поквартирная рекуперация

Установка на лоджии
для обслуживания
3-х комнатной
квартиры





Поквартирная
рекуперация

Нормативные документы

- ~~Постановление Правительства № 706 от 1 июня 2009 года~~

~~Комплексная программа по проектированию, строительству и реконструкции энергоэффективных жилых домов~~

- ~~Директива Президента Республики Беларусь от 14 июня 2007 г. № 3~~

~~ЭКОНОМИЯ И БЕРЕЖЛИВОСТЬ – ГЛАВНЫЕ ФАКТОРЫ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ГОСУДАРСТВА~~

- ~~Постановление Министерства архитектуры и строительства Республики Беларусь от 27 июня 2005 г. № 25~~

~~О предельных нормативах стоимости жилья, строящегося с государственной поддержкой~~



ОАО «10 УНР-инвест»

Республика Беларусь, г. Минск
ул. Уручская, строение 21

minsk.invest@gmail.com

2013 – 2015 г.