



Поляк Денис Михайлович, генеральный директор, ООО «ИнтерСтрой»

Тема доклада

**Первые данные эксплуатации индивидуального энергоэффективного жилого дома ИС-33-Э. Использование системы автоматизированного мониторинга и управления инженерным оборудованием энергоэффективного дома**

О компании

Тел.: +7 (495) 213-04-07, +7 (903)726-47-82,  
Адрес: 117630, г.Москва, ул. Воронцовские пруды, д.3,  
www: i-str.ru.

Строительно-инвестиционная компания ООО «ИнтерСтрой» реализовала в ближайшем Подмосковье проект индивидуального жилого дома серии «ИС-33-э» с ультранизким энергопотреблением. В результате реализации **комплексного** подхода к снижению энергопотребления здания и использования при проектировании современных методик моделирования энергобаланса будущего здания, удалось достичь, на наш взгляд, оптимального соотношения дополнительных затрат на мероприятия по повышению энергоэффективности и экономии эксплуатационных затрат в результате снижения потребления традиционных энергоресурсов при высоком уровне комфорта эксплуатации.

Дом построен по доступным для россиян ценам с применением европейских стандартов и технологии «Мультикомфортного» и «Пассивного дома». **Стоимость строительства не более 60 тыс.руб / м<sup>2</sup>, с учетом полной стоимости инженерного оборудования, отделки кровли и фасадов и «черновых» отделочных работ под «чистовую отделку».**

В процессе строительства инженеры и специалисты нашей организации получили уникальный опыт реализации проектов энергоэффективных зданий с ультранизким энергопотреблением. В настоящее время организованы работы по внедрению системы автоматизации и мониторинга основных эксплуатационных параметров здания, с целью подтверждения фактических показателей энергопотребления и климата проектным.



Рис. 1 и 2. Внешний вид здания ИС-33-Э.

Автором архитектурного проекта является член Союза Архитекторов г. Москвы, главный архитектор проектов проектного бюро «ОАО Моспроект-2 им. М.В.Посохина» в период с 1974 по 1984 г.г. - **Кузьмин В.В.**

Таблица 1. Основные технические характеристики, проекта.

№ п.п.	Наименование характеристики	Ед.изм	Значение	Нормируемое СП значение	Метод расчета, контроля	Примечание
1	Общая площадь здания	м <sup>2</sup>	293	-	-	80 - 1400
2	Компактность здания	коэф.	0,92	-	-	
3	Сопrotивление теплопередаче ограждающих конструкций	м <sup>2</sup> ·°C/ Вт	9,54 – 13,618	2,99 – 4,48	PHPP	
4	Сопrotивление теплопередаче светопрозрачных конструкций	м <sup>2</sup> ·°C/ Вт	1,04	0,49	PHPP	
5	Герметичность здания	ч <sup>-1</sup>	0,31	2-4	PHPP, BlowerDoor	
6	Коэффициенты теплотехнической однородности	коэф.	0,821 – 0,929	>0,7	HEAT2/HEAT3 Тепловиз.	
7	Удельный расход тепла на отопление	кВт·ч/ м <sup>2</sup> ·год	33	131	PHPP, Мониторинг	
8	Удельный расход первичной энергии	кВт·ч/ м <sup>2</sup> ·год	108	-	PHPP, Мониторинг	
9	Отопительная нагрузка инженерного оборудования	Вт/м <sup>2</sup>	15	80-100	PHPP	
10	Рекуперация тепла через систему вентиляции	%	84	-	PHPP, Мониторинг	
11	Подведенная электрическая мощность, (3 фазы)	кВт	10			

Специалистами нашей организации, совместно с представителями компаний, являющихся экспертами в области энергоэффективного строительства (ООО «Сен-Гобен РУС», ООО «Институт Пассивного Дома», ООО «Теплосюз», ООО «Турков», LLC «Алрас», ООО «Декенинк», ООО «ОкнаЛета», ООО «ЕНСО», ООО «Роваго», и др.) был проведен анализ множества представленных сегодня технологий и подходов к энергосбережению и повышению энергоэффективности. В проект были включены передовые, максимально эффективные и, что немаловажно доступные по цене, концептуальные и технические решения.

Основные решения и технологии, используемые при реализации проекта, представлены в таблица 2.

Таблица 2. Основные финансовые показатели реализации пилотного проекта.

№ п.п.	Наименование затрат	Стоимость, тыс.руб	Удорожание (среднее, в сравнении со строительством традиционного жилья, соответствующего требованиям СНиП), тыс. руб.	% улучшения энергетических характеристик конструкции	Обязательность применения
1	НИОКР, ПИР, Авторский, Технический надзор	1 796	-	-	Да
2	Освоение площадки, временные дороги, ЭО, бытовой городок	537	-	-	-
3	Земляные работы, монолитные работы	4 620	-	-	-
4	Гидроизоляция, утепление фундамента	663	297	246-372 %	Да

5	Система дренажа	284	-	-	-
6	Остекление и система затенения	1 612	1 200	214 %	Да
7	Эксплуатируемая кровля	290	130	304 %	Да
8	Скатная кровля	924	112	304 %	Да
9	Фасады штукатурный + вентилируемый	2 135	618	296 %	Да
10	Двери входные, облицовка цоколя плиткой, отмостки, перегородки, штукатурка, стяжки	1 531	30		Да
11	Тепловой насос + солн. коллектор	1 723	800		Частично
12	Теплый пол	554			Частично
13	Вентиляция с рекуперацией тепла, система пассивного охлаждения	1 300	1 000		Да
14	Электрооборудование	507	-	-	-
15	Автоматизация	530	530	20 %	Частично
16	Скважина ХВС	280	-	-	-
17	Автономный септик	150	-	-	-
	<b>ИТОГО:</b>	<b>19 436</b>	<b>3 917</b>	<b>397 %</b>	

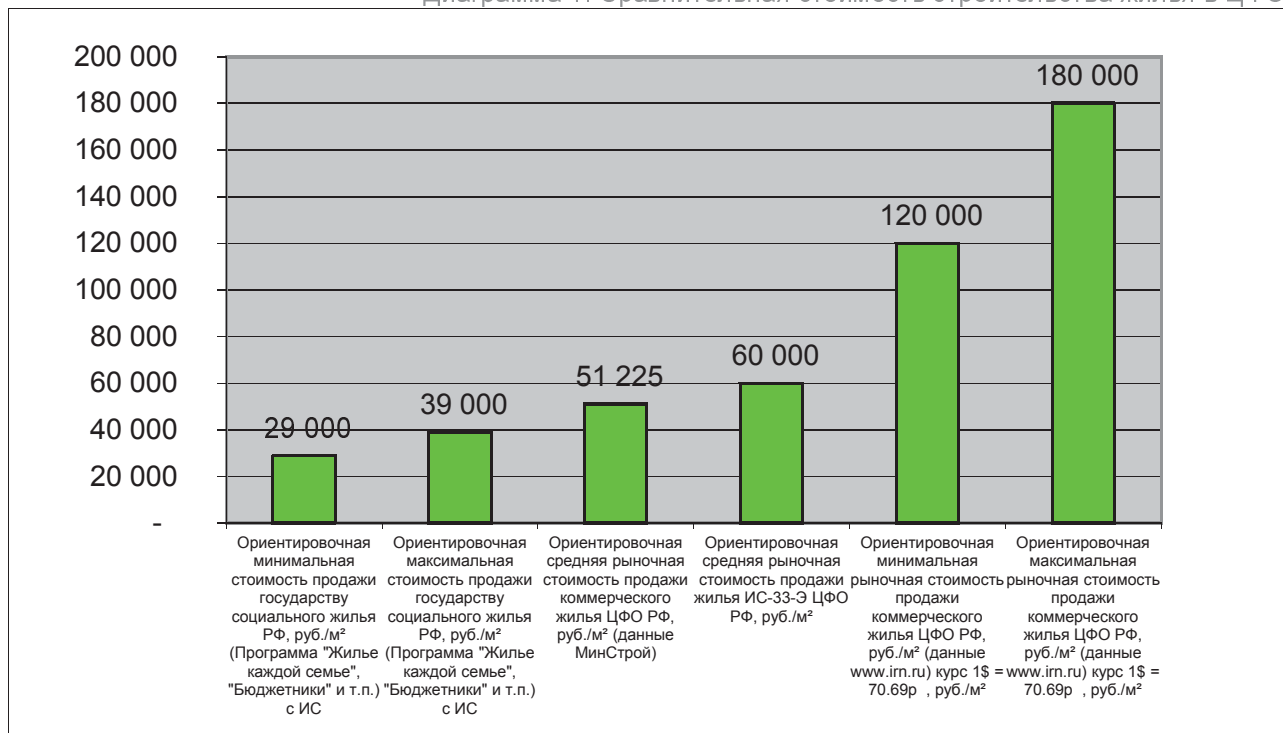
Как видно из представленной таблицы при общем удорожании строительства на 20% было достигнуто значительное улучшение практически всех основных энергетических характеристик конструкций здания, при этом удалось **снизить общее энергопотребление практически в 4 раза (397%)** в сравнении с «традиционным» строительством.

Кроме того, потенциальный заказчик получает уже совсем другой тип жилья, не только в плане снижения потребления энергоресурсов, эксплуатационных затрат, вредного воздействия на окружающую среду, но и значительное повышение уровня комфорта. О современных тенденциях в этом направлении написано уже много, поэтому я остановлюсь на некоторых из наиболее актуальных тем:

- Остекление и система затенения – минимизирует эффект конвекции («сквозняки») в зоне светопрозрачных ограждающих конструкций, устраняет проблему перегрева помещений, конденсата, плесени;
- Система теплых полов – позволяет выполнить равномерный прогрев помещений, наиболее благоприятный для человека;
- Система пассивного охлаждения – позволяет бороться с перегревом в летний период;
- Система приточно-вытяжной вентиляции с рекуперацией тепла и возвратом влаги – очищает поступающий в помещения воздух, поддерживает оптимальный уровень влажности, что крайне положительно сказывается на здоровье жильцов;
- Система теплового насоса, солнечного коллектора и пассивного охлаждения – максимально использует доступные, альтернативные возобновляемые источники энергии.

Сравнительная стоимость жилья возводимого и реализуемого по разным программам строительства жилья для ЦФО РФ, по данным из общедоступных источников на январь 2016 г., приведена в диаграмме 1.

Диаграмма 1. Сравнительная стоимость строительства жилья в ЦФО.



Как видно из представленных данных стоимость строительства дома серии ИС-33-Э превышает рекомендованную и утвержденную по большинству государственных программ стоимость строительства жилья, так как, на наш взгляд, при проектировании и составлении сметной документации застройщиками используется устаревшие требования по энергоэффективности, энергопотреблению и комфорту, без учета современных общемировых тенденций. Одна из главных проблем, обуславливающих такой подход застройщиков к проектированию и строительству, является **их незаинтересованность** строить качественное жилье, так как эксплуатация таких объектов **их не касается**, а ложится на плечи собственников и эксплуатирующих компаний, бюджеты которых в дальнейшем постоянно приходится субсидировать за счет государственных средств. Именно они, в последствии, сталкиваются с огромными затратами на содержание, которые за период жизненного цикла объекта значительно превышают первоначальную стоимость строительства.

В тоже время в сравнении со стоимостью строительства коммерческих объектов, технология ИС-33-Э имеет значительное преимущество, как по стоимости, так и по набору применяемых при строительстве систем и технологий повышающих комфорт эксплуатации, без увеличения эксплуатационных расходов, принося этим неоспоримые конкурентные преимущества. Жильцам нет необходимости в дальнейшем проводить дорогостоящие мероприятия **улучшения потребительских свойств** по установке индивидуальных систем приточно-вытяжной вентиляции, кондиционирования, затенения, автоматизации и приборов учета.

Сверхнизкое энергопотребление возводимых по технологии ИС-33-Э зданий позволяет с наименьшими затратами перераспределять высвобождающиеся энергетические ресурсы на модернизацию и развитие, а в этом сегодня так нуждается отечественная промышленность и предприятия. К примеру, в селах и деревнях, за счет высвобождения дополнительных энергоресурсов, **без дорогостоящей модернизации существующих сетей, возможна организация высокотехнологичных, комфортных рабочих мест, либо развитие инфраструктуры (поликлиники, торговые предприятия, спортивные объекты, объекты соцкультбыта).**

Первые фактические данные по энергопотреблению в период опытной эксплуатации индивидуального жилого дома с сентября 2015 г. по март 2016 г. представлены в таблице 4.

Полученные данные не могут в полном объеме подтвердить или опровергнуть достижение зданием проектных параметров, по ряду объективных причин:

- слишком малый период эксплуатации объекта;
- отсутствие постоянных жильцов (в данный момент в здании ведутся отделочные работы);
- отсутствие единой системы мониторинга и накопления данных (в данный момент ведутся работы по устройству системы);

- довольно «мягкая» зима, побившая сразу несколько температурных рекордов;
- работа циркуляции ГВС по не теплоизолированным трубопроводам;
- здание эксплуатируется в режиме «просушки», т.е. идет активное удаление влаги из конструкций;
- отсутствие дополнительных теплоступлений от приборов освещения, людей, оргтехники, плиты.

Однако эти данные являются довольно интересными с точки зрения предварительной оценки, с рядом допущений, достигнутых энергетических характеристик объекта. Особенно с точки зрения работы и потребления ресурсов на отопление здания, приготовление ГВС и вентиляцию, так как системы теплового насоса, теплых полов, приготовление ГВС и вентиляции полноценно работали на протяжении всего указанного периода и не смотря на то, что разбор горячей воды был незначителен можно допустить что, подключенные в феврале 2016 г. солнечные коллектора будут покрывать затраты на ГВС при стандартном уровне потребления без значительного увеличения потребления электроэнергии.

Таблица 3. Основные эксплуатационные показатели проекта.

Наименование затрат	Фактически полученные данные (7 месяцев с 01.09.2015г. по 31.03.2016г.)			Примечание
	Всего			
	дневной тариф, кВт·ч	ночной тариф, кВт·ч	дневной+ночной тариф, кВт·ч	
<b>Общее потребление электроэнергии, в том числе:</b>	<b>5 435.60</b>	<b>3 390.24</b>	<b>8 825.84</b>	
<i>Освещение, приготовление пищи</i>	311.00	144.00	455.00	
<i>Отопление, приготовление ГВС</i>	4 571.46	2 969.67	7 541.14	
<i>Вентиляция с рекуперацией тепла</i>	347.52	173.76	521.28	
<i>Автономный септик</i>	205.62	102.81	308.42	
<i>Скважина ХВС</i>	-	-	-	
<i>Солнечный коллектор</i>	-	-	-	
<b>Цена кВт·ч, руб</b>	<b>5.27</b>	<b>1.79</b>	<b>4.11</b>	
<b>Стоимость, руб</b>	<b>28 645.61</b>	<b>6 068.53</b>	<b>34 714.14</b>	
<b>Средняя уличная температура, °С</b>			<b>1.42</b>	По данным интернет ресурса <a href="http://www.rp5.ru">www.rp5.ru</a>
<b>Максимальная (дневная), минимальная (ночная) температуры</b>	<b>27,6</b>	<b>-20,0</b>		
<b>Средняя температура в помещении, °С</b>			<b>21.05</b>	
<b>Средняя влажность в помещениях, %</b>			<b>50.00</b>	

В здании во время рассматриваемого периода, не смотря на отсутствие жильцов, поддерживалась проектная (комфортная) температура внутри помещений, за исключением октября месяца, когда здание находилось в режиме «просушки» после выполнения черновых работ (устройство стяжек, штукатурок, перегородок). В этот период в помещениях наблюдалась повышенная влажность, и температура.

Общее потребление традиционных ресурсов, а именно электроэнергии, зданием площадью 293м<sup>2</sup> составило 8 825 кВт·ч за 7 месяцев (213 дн.) эксплуатации, в том числе, 7 541 кВт·ч это затраты на работу системы отопления и ГВС. С учетом, что теоретически тепловой насос имеет COOP (коэффициент преобразование электрической энергии в тепловую) ~ 3.0, было выработано 7541 кВт·ч · 3,0 = 22 623 кВт·ч тепловой энергии на отопление и ГВС.

Для наглядности переведем потребление в работу 1,5 кВт отопительного прибора (электрокалорифера). 22 623 кВт·ч / 1,5 кВт = 15 082 часов. Рассматриваемый период составил 213 дней · 24 часа = 5112 часов, добавим к тепловой энергии еще затраты на вентиляцию (15082+521)

кВт·ч / 5112 часов = 3,05 кВт, требуемая установленная мощность оборудования, соответственно для отопления, приготовления ГВС и вентиляции, здания площадью 293 м<sup>2</sup> было затрачено столько же ресурсов сколько на работу 2-х электрических калориферов мощностью 1,5 кВт за тот же промежуток времени.

При проектировании типовых зданий только установленная мощность отопительной системы составляет минимум 79 Вт/м<sup>2</sup> (для зданий построенных в соответствии с тепловой защитой удовлетворяющей СП), соответственно общая установленная мощность приборов отопления на здание соответствующей площади составила бы 293 м<sup>2</sup> · 79 Вт/м<sup>2</sup> = 23 147 Вт = 23,1 кВт, соответственно «традиционная» система отопления типового дома либо должна была отработать 22623 кВт·ч / 23,1 кВт = 979 часов / 24 часа = 41 дн. из 213 дн., либо должна была работать на 19 % от установленной мощности, и все это без приготовления ГВС и вентиляции. На сколько возможно добиться таких результатов, при поддержании комфортной температуры (+21) и влажности (45-50%), при строительстве по действующим нормам СНиП и СП, вопрос конечно обсуждаемый, и зависит от конкретного здания (проекта), однако хотелось, чтобы при сравнении учитывались не проекты многоквартирных домов, а индивидуальные, отдельно стоящие здания, так как при использовании технологий заложенных в проекте ИС-33-Э в многоквартирной, либо сблокированной компоновке, энергетические характеристики ИС-33-Э значительно улучшаются.

Расчетный удельный расход тепловой энергии (методика РНПП) на отопление м<sup>2</sup> в год здания аналогичного ИС-33-Э по архитектуре и соответствующего СНиП и СП тепловой защиты составил 152 кВт·ч, что в 4,6 раза превышает достигнутого проектом ИС-33-Э (справочно: затраты тепловой энергии заложенные в тарифах на многоквартирные дома г. Москвы, составляют 0,016 Гкал/м<sup>2</sup>·мес, что соответствует 223 кВт·ч/м<sup>2</sup> год).

Перейдем теперь к стоимости, так как большинство заказчиков, пытаются найти окупаемость мероприятий только за счет экономии на потреблении традиционных ресурсов, с чем мы категорически не согласны, по ряду причин:

- сравниваются стоимость потребления в различных видах ресурса между собой: газовое отопление с централизованным, дровяное с электрическим и т.п.;
- не учитывается экономия возникающая при подводе инженерных систем и монтаже оборудования меньшей мощности;
- помимо экономии на ресурсах, необходимо учитывать и другие затраты – долговечность, ремонтпригодность, срок и стоимость текущих и капитальных ремонтов, и т.п.;
- не учитывается высокая ликвидность объекта за счет наличия значительных конкурентных преимуществ, в сравнении с другими предложениями на рынке.

Получим следующие сравнительные показатели потребления и стоимости затрат на отопление. Ориентировочные, внеплановые, теплопотери на циркуляцию ГВС здания составляют 4 100 кВт·ч (расчет РНПП), соответственно общий расход тепловой энергии на отопление составил порядка 22 623 – 4 100 = 18 473 кВт·ч., с учетом пропорциональности получим расход 84 975 кВт·ч для здания удовлетворяющего СНиП и 124 692 кВт·ч согласно тарифам нормативного отпуска тепловой энергии на жилье г. Москвы. При прямом расчете получим: 152 кВт·ч/м<sup>2</sup>·год · 293 м<sup>2</sup> = 44 536 кВт·ч, 223 кВт·ч/м<sup>2</sup>·год · 293 м<sup>2</sup> = 65 339 кВт·ч/год, для расчета укажем минимальные.

Таблица 4. Сравнительные показатели потребления и стоимости затрат на отоплении.

Наименование параметра	Цена*, руб кВт·ч	ИС-33-Э Фактическое (63 кВт·ч / м <sup>2</sup> ·год)	ИС-33-Э, расчетное потребление (33 кВт·ч / м <sup>2</sup> ·год)	ИС-33-Э удовлетворяющий требованиям СНиП, СП (152 кВт·ч / м <sup>2</sup> ·год)	ИС-33-Э по тарифам г.Москвы (223 кВт·ч/м <sup>2</sup> ·год)
Количество потребленной тепловой энергии в год		18 473**	9 669.00	44 536	65 339
Централизованные теплосети г.Москвы	1.48	27 340.04	14 310.12		96 701.72
Электроэнергия ЦС	4.78	88 218.00	46 174.41	212 682.12	312 027.06
Газ ЦС (метан)	0.58			25 658.44	37 643.63
Газ Сжиженный (без доставки комм.)	3.06	56 537.98	29 592.69	136 305.72	199 974.84
Газ Сжиженный (без доставки комм.)	3.04	56 220.50	29 426.51	135 540.31	198 851.90



Газ Сжиженный (без доставки Газпром)	2.63	48 624.79	25 450.83	117 228.04	171 985.88
Газ Сжиженный (без доставки Газпром)	2.69	49 642.43	25 983.47	119 681.43	175 585.26
ДТ	3.68	68 034.61	35 610.17	164 022.59	240 638.40
ДТ	4.56	84 258.60	44 102.01	203 136.52	298 022.66
Котельная уголь	0.70	12 931.10	6 768.30	31 175.20	45 737.30
Котельная дрова березовые	0.76	13 966.87	7 310.44	33 672.31	49 400.83
Котельная пиллеты	1.89	34 857.30	18 244.75	84 036.42	123 290.28
Тепловой насос (дневной тариф)	1.38			61 302.49	89 937.21
Тепловой насос (ночной тариф)	0,53	9 790.69	5 124.57	23 604.08	34 629.67

\* - цена кВт рассчитана по удельной теплоте сгорания топлива и КПД передачи, и не учитывает, транспортные, людские затраты потребление электроэнергии на работу оборудования, за исключением теплового насоса.

\*\* учитываются полученное фактическое потребление здания ИС-33-Э при работе не в проектном режиме, реальное потребление после полного ввода здания в режим эксплуатации должно составить порядка 9-10 тыс. кВт·ч / год

Экономия на стоимости энергоресурсов на отопление здания ИС-33-Э, при указанных размерах потребления, даже в сравнении с централизованными системами тепло- и газо- снабжения, составит от 15 868 до [ ] руб/год, с учетом же затрат на ГВС, кондиционирование, вентиляцию, возможном росте тарифов и выводе объекта на проектные параметры потребления, реальная экономия, по нашим оценкам, будет достигать 140 000 руб - 160 000 руб./год. Данные цифры основываются на предварительной оценке, а также информации полученной от «соседей» по их затратам на отопление, так установившие газгольдеры несли затраты от 75 000 до 140 000 руб., а использовавшие ДТ до 200 000 руб в отопительный сезон при соизмеримых по площади зданиях и с учетом не постоянного проживания. Все это позволяет говорить об «окупаемости» мероприятий на повышение энергоэффективности в течении не более 10 лет.

Как видно из представленных данных не маловажную роль имеет и рациональное использование ресурсов (тарифов), так лишь перевод работы теплового насоса на ночной (дешевый) тариф электроэнергии дает заметный финансовый выигрыш. Именно поэтому на данном, «пилотном», проекте разработана и в настоящее время внедряется система автоматизации, управлением климата и мониторинга на базе контроллеров фирмы «Tibbo». Ожидаемый эффект от внедрения системы автоматизации должен снизить стоимость эксплуатации, еще на 10-30%, за счет снижения энергопотребления помещениями, эксплуатируемыми не постоянно, использовании ночных тарифов, рациональной эксплуатации оборудования.

К сожалению, в данный момент система находится в стадии монтажа и привести каких-либо данных не представляется возможным.

**Данный проект в первую очередь обращен к потенциальным Заказчикам-Застройщикам, а также руководителям предприятий эксплуатирующих жилой и нежилой фонд (ЖКХ), заинтересованным в инновационном развитии и процветании собственного дела. Руководителям, заглядывающим на шаг вперед.**

Кроме того, проект может быть интересен государственным служащим Минздрава, Минобразования, Минсельхоза, а также всех региональных ведомств, включая ЖКХ, использующих бюджетные средства на содержание и эксплуатацию жилого и нежилого фонда.

Ознакомиться с образцом серийного экспериментального индивидуального жилого дома с ультранизким энергопотреблением можно на нашей площадке, расположенной в ближайшем Подмосковье.

Сегодня на рынке существует немало предложений, позиционирующих себя как энергоэффективные, но в этих домах зачастую использованы лишь некоторые элементы энергоэффективного дома, наша организация предлагает Вам лучшее.

На сегодня нами разработаны следующие комплектации, позволяющие максимально удовлетворить потребности и возможностей заказчика.

Таблица 5. Варианты комплектации.

№ п.п.	Наименование конструкций, систем, технологий	Вариант комплектации объекта*		
		Минимальная	Стандартная	Максимальная
1	Земляные работы, временные здания, дороги	+	+	+
2	Гидроизоляция фундаментов	+	+	+
3	Утепление фундаментов («шведская плита»)	+	+	+
4	Несущие и ограждающие конструкции из монолитного ж.б.	+	+	+
5	Система водопонижения («дренаж»)			+
6	Система автономной канализации			+
7	Индивидуальная скважина ХВС			+
8	Теплоизоляционная оболочка здания Isover с декоративным штукатурным покрытием Veber	+	+	+
9	Теплоизоляционная оболочка здания Isover с системой вентилируемого фасада типа «планкен»			+
10	Энергоэффективные светопрозрачные конструкции Deseupink	+	+	+
11	Система выносного монтажа светопрозрачных конструкций Alpac	+	+	+
12	Система выносного монтажа светопрозрачных конструкций комбинированная с системой затенения Alpac			+
13	Скатная кровля с покрытием Isoral		+	
14	Скатная кровля с покрытием Isoral, радиусная			+
15	Плоская эксплуатируемая кровля	+		+
16	Водосточная система и система снегозадерживания	+	+	+
17	Облицовка цоколя искусственным камнем		+	+
18	Облицовка цоколя керамогранитом	+		
19	Входные энергоэффективные двери	+	+	+
20	Внутренняя ж.б. лестница			+
21	Монолитное ж.б. крыльцо			+
22	Внутренние перегородки из ГБ блоков			+
23	Штукатурные работы			+
24	Устройство ц-п стяжек	+	+	+
25	Система приточно-вытяжной вентиляции с рекуперацией тепла Turkov	+	+	+
26	Система переменного расхода воздуха			+



27	Система теплового насоса в паре с солнечным коллектором и аккумуляторными емкостями Nibe			+
28	Система «пассивного» охлаждения			+
29	Система теплого пола Rehau	+	+	+
30	Система ГХВС Aquatherm			+
31	Система канализации		+	+
32	Электрооборудование здания	+	+	+
33	Система заземления и молниеотвода	+	+	+
34	Система автоматизации и управления климатом		+	+
35	Система мониторинга			+
	Стоимость, руб / м <sup>2</sup>	51 000	56 300	59 800

\*не является «офертой», компания ООО «ИнтерСтрой» оставляет за собой право на изменение данных комплектаций без дополнительного уведомления. При заключении Договора на строительство до 30.04.2016г. действуют дополнительные акции и скидки. Точную стоимость необходимо уточнять у менеджеров ООО «ИнтерСтрой».

Концепция «модульности» заложенная в проект, позволяет за счет комбинирования площади и высотности объекта получить полностью функционирующий, экологически чистый, энергоэффективный объект повышенной комфортности и индивидуального дизайна по стоимости приобретения квартиры в Москве. Минимальная площадь объекта - 92 м<sup>2</sup>, имеет общую стоимость от 4 692 000 руб.

**Доверяя строительство энергоэффективного жилого дома ИС-33-Э нашей организации, вы получаете:**

- Долговечный, экологически чистый, «автономный» жилой дом для круглогодичного проживания;
- Гарантии высокого качества, сроков и конечной стоимости реализации строительства за счет привлечения к строительству сертифицированных, обученных специалистов и использование технических средств контроля качества;
- Применение современных, качественных, сертифицированных строительных материалов и оборудования;
- Помощь, консультации и сопровождение строительства сертифицированными специалистами в области строительства и энергоэффективности;
- Возможность реализовать строительство в живописном районе, даже при отсутствии централизованных инженерных коммуникаций;
- Снизить дальнейшие эксплуатационные расходы в 4-ре раза;
- Высочайший уровень комфорта и здоровый микроклимат.

Возможности и опыт, инженерный состав и деловые контакты с крупнейшими предприятиями накопленные нашей организацией, в ходе реализации «пилотного» проекта позволяют нам с уверенностью сказать, что мы можем решить и реализовать практически любую задачу в области энергоэффективного строительства:

- Проектирование энергоэффективных зданий и сооружений;
- Строительство энергоэффективных зданий и сооружений;
- Комплектация объектов и поставка энергоэффективных материалов и оборудования;
- Авторский и технический надзор строительства энергоэффективных зданий и сооружений;
- Выполнение тепловизионного обследования и проведения тестов BlowerDoor на герметичность энергоэффективных зданий;
- Внедрение систем автоматизации и мониторинга, умный дом.