

6413696

Конкурс «Фонда РЖС»

**freedom**

Конкурсный проект индивидуального жилого дома  
экономического класса.

**Пояснительная записка.**

Москва 2012г.

## Содержание:

- I. Основные технико-экономические показатели.
- II. Варианты градостроительных решений.
- III. Архитектурно-планировочные решения.
- IV. Конструктивные решения
- V. Инженерные решения
- VI. Организация строительства и преимущества строительной технологии
- VII. Монтаж сборных конструктивных элементов
- VIII. Экологичность и энергоэффективность.
- IX. Пожаростойкость.
- X. Стойкость к метеовоздействиям и биосфере.

## Приложения:

1. Сертификаты на ограждающие конструкции - Плиты **ФАСАД БАТТС**, Плиты **РУФ БАТТС ЭКСТРА**, Плиты **ФЛОР БАТТС ROCKWOOL**.
2. Сертификаты на оконные заполнения - стеклопакеты Veka с энергосберегающими стеклами.
3. Сертификаты мансардных окон Velux
4. Сертификат соответствия ветрогенераторная установка.
5. Сертификат соответствия солнечные коллекторы, модули солнечных фотоэлементов
6. Сертификат соответствия -тепловой насос.
7. Ориентировочный расчет стоимости строительства.

## I. Основные технико-экономические показатели:

- общая площадь:

- **Модуль-1** - 51,0 кв.м.,

- **Модуль-2** - 88,8 кв.м., (107,6м<sup>2</sup>-при использовании пространства второго света)

- **Модуль-3** -130,0 кв.м. 27,3 –крыльцо и терраса.

-жилая площадь:

- **Модуль-1** - 35,7 кв.м.,

- **Модуль-2** - 51,4 кв.м., (70,2 м<sup>2</sup> при использовании пространства второго света)

- **Модуль-3** - 83,8 кв.м.

- площадь застройки:

- **Модуль-1** - 38,6 кв.м, (58,6 м<sup>2</sup> с учетом крыльца и террасы)

- **Модуль-2** - 70,5 кв.м, (93,2 м<sup>2</sup> с учетом крыльца и террасы)

- **Модуль-3** - 102,8 кв.м. (132,6 м<sup>2</sup> с учетом крыльца и террасы)

- строительный объем:

- **Модуль-1** - 250,8 куб.м.

- **Модуль-2** – 421,0 куб.м

- **Модуль-3** - 628,0 куб.м.

- этажность:

- **Модуль-1** - 2 этажа (второй мансардный)

- **Модуль-2** - 2 этажа (второй мансардный)

- **Модуль-3** - 2 этажа (второй мансардный)

- класс энергетической эффективности зданий:

- **Модуль-1** - А.

- **Модуль-2** - А.

- **Модуль-3** -А.

- расчетный показатель компактности:

$$k = A / V$$

**Модуль-1** -  $k = 0,9$

**Модуль-2** -  $k = 0,7$

**Модуль-3** -  $k = 0,6$ .

### **Основные конструктивные характеристики:**

- **Фундамент** - мелкозаглубленный ленточный фундамент из монолита.
- **Цокольное перекрытие** устраивается по балкам 50\*200 мм, снизу балки подшиваются СМЛ - 8 мм(ГКЛ 9,5 мм, OSB 9 мм), на который укладывается гидроизоляционная мембрана, на нее, в свою очередь, укладывается звуко-, теплоизоляция толщиной 150-200 мм, далее следует слой пароизоляции, а поверх него — черновой пол из влагостойкой фанеры ФСФ - 18(21) мм.
- **Межэтажное перекрытие** устраивается по балкам 50\*200 мм, снизу балки подшиваются СМЛ 8 мм (стекломагнезитовый лист) или гипсокартонными листами, на который укладывается звуко-, теплоизоляция толщиной 100-200 мм, далее укладывается черновой пол – влагостойкая фанера ФСФ - 18(21) мм.
- **Наружная (несущая) стена** состоит из несущего каркаса – доски 50\*200мм, между стойками каркаса укладывается звуко-, теплоизоляция толщиной 200 мм, далее следует гидро-, ветрозащитная мембрана, на которую крепится брус 30х30(50х50)мм под облицовку. Изнутри на каркас укладывается слой пароизоляции и лист СМЛ 8(10) мм или ГКЛ 12,5 мм
- **конструкция кровли** — деревянная теплая, с заполнением теплоизоляцией 200мм, пароизоляцией снизу и ветрогидроизоляцией сверху, наклонная — 20 градусов. Покрытие кровли - фальцованный металл с защитным антикоррозийным покрытием- Ruuki.
- **внешняя отделка** – деревянный планкет из лиственницы 25х200х4000 со специальной пропиткой и цветным покрытием (древесина местного производства, высококачественная фасадная краска производство – Россия, Китай). Клинкерная плитка, или клинкерный кирпич (производство — Россия, Китай)
- **внутриквартирные лестницы** - деревянные по деревянному каркасу.
- **перегородки** - ГКЛ, в санузлах из ГКЛВ по металлическому каркасу.
- **оконное заполнение** — двухкамерные стеклопакеты с аргоновым заполнением с энергосберегающими стеклами (стекло с вакуумным напылением ионов серебра).

## **II. Варианты градостроительных решений.**

Благодаря модульной системе и вытянутой геометрии, жилые дома гибко заполняют географическое пространство, максимально плотно и эффективно используя жилую ткань.

### III. Архитектурно-планировочные решения.

Основная идея проекта создать энергоэффективный дом, максимально пластично и экономически целесообразно вписывающийся в природную среду острова Русский в городском округе Владивостока.

Остров Русский — [остров](#) в [заливе Петра Великого Японского моря](#), в нескольких километрах от [Владивостока](#). Несмотря на 43 градус северной широты, на острове непростой, достаточно суровый климат. Был проведен анализ 43 широты всего мира, в результате чего были выявлены наиболее характерные особенности малоэтажного строительства, которое так или иначе подходило конкретной географической, этнографической и климатической ситуации. Также был учтен опыт строительства жилых домов в регионах мира со схожими климатическими условиями. Поэтому, проведя тщательный анализ, было принято решение использовать каркасную технологию возведения жилых домов как наиболее эффективную. За основу принято три универсальных модуля — три малоэтажных жилых дома.

**Модуль-1** - 51 кв.м,

**Модуль-2** – 88,8 кв.м,

**Модуль-3** - 130 кв.м.

Модули разработаны таким образом, что при их компоновке максимально эффективно используется пространство. При объединении **первого** и **второго** модуля образуется **третий**, и наоборот. С изменением потребностей жильцов, могут меняться и типологии зданий. У пользователей всегда остается возможность расширения или уменьшить жилую площадь с минимизированными затратами при сохранении целостности архитектурной стилистики здания.

Модульность также очень удобна и с экономической точки зрения при производстве и возведении домов, поскольку при индивидуальности образа здания имеют одинаковые компоновочные элементы.

Объем зданий вытянут и имеет двускатную ассиметричную кровлю. Благодаря такой форме, здание имеет хорошие аэродинамические характеристики, уменьшающие ветровые нагрузки, максимальную инсоляционную поверхность и раскрытие на море (не перекрываются основные виды). При генеральном планировании застройки, жилые дома раскрыты своими окнами преимущественно на юг- юго-восток.

Важнейшей составляющей проекта стали «**зеленые решения**». В качестве альтернативных источников энергии используется ветрогенераторная установка, на крыше размещаются солнечные коллекторы и модули солнечных фотоэлементов. Климат острова Русский максимально подходит для использования альтернативных источников энергии. Так, средняя годовая скорость ветра составляет 12 м/с, что просто недостижимо для Европы, где повсеместно используются ветрогенераторы, и 5 м/с считается эффективным показателем. А продолжительность солнечного сияния составляет 2356 часов (на 40% больше чем в Москве). Необходимо использовать столь очевидные преимущества, которые, учитывая существенные затраты на прокладку коммуникаций, еще и экономически целесообразны. Все вышесказанное наилучшим образом иллюстрирует потребность и актуальность разработки и строительства на данной территории именно активных домов.

В проектных решениях обеспечиваются все действующие нормативные требования к жилым домам и застройке территорий – планировочные, противопожарные, экологические, энергоэффективные, эстетические и экономические. Применяются современные, легко монтируемые материалы, наименее затратные конструктивные схемы, не требующие тяжелой строительной техники. На возведение таких домов требуется в несколько раз меньше времени и ресурсов в сравнении с традиционными методами строительства. Площади приняты в соответствии с Методическими рекомендациями по отнесению жилых помещений к жилью экономического класса, утверждёнными приказом Министерства регионального развития РФ от 28.06.2010 г. № 303.

Этажность каждого модуля - два этажа, при этом второй этаж - мансардный с уклоном кровли 20 градусов, обеспечивающий рациональное использование полезной площади. Планировка каждого из модулей максимально гибкая и удобная. Так, имея два противоположных выхода, семья легко сможет приспособить первый этаж для ведения малого семейного бизнеса. Также по двум направлениям реализована программа «Растущий дом»: за счет преобразования пространства второго света, либо пристройки к основному объему дополнительного модуля. Благодаря продуманному дизайну, использование оконных проемов и мансардных окон с учетом движения солнца, обеспечивает необходимую инсоляцию в каждом жилом помещении при максимально плотной застройке. Доступ инвалидов в дома обеспечивается за счёт устройства входов в них непосредственно с улицы. Внутренние лестницы позволяют жильцам при необходимости оборудовать их имеющимися в продаже креслами-подъёмниками, питающимися от обычных розеток на 220 в, что позволяет инвалидам перемещаться внутри дома по вертикали.

#### **IV. Конструктивные решения.**

В ходе исследования, учитывающего географические, климатические, этнографические, экономические и прочие факторы, было принято решение использовать каркасную технологию как наиболее эффективную и учитывающую все вышеперечисленные факторы. Дома имеют простую, легко возводимую конструкцию с применением легкой строительной техники. Все элементы — унифицированы для каждого из модулей и для застройки в целом. Подобно товарам ИКЕА, тщательно продумана логистика.

Главная конструктивная цель этого дома базируется на принципах: компактности, качественного и максимально эффективного утепления, отсутствия мостиков холода в материалах и узлах примыканий. Технология подобного дома предусматривает эффективную теплоизоляцию всех ограждающих поверхностей— не только стен, но и пола, потолка, кровли и фундамента. В доме формируется несколько слоёв

теплоизоляции— внутренняя и внешняя. Это позволяет одновременно не выпускать тепло из дома и не впускать холод внутрь него. Также производится устранение «мостиков холода» в ограждающих конструкциях. В результате в жилом доме теплопотери через ограждающие поверхности не превышают 15 кВт·ч с 1 м<sup>2</sup> отапливаемой площади в год— практически в 20 раз ниже, чем в обычных зданиях. Поэтому были приняты следующие решения:

### 1.Фундамент.

Дома возводятся без подвала, используется мелкозаглубленный ленточный фундамент из монолита. Базой для этого вида фундамента является жесткая горизонтальная рама, которая позволяет в рамках фундаментальных работ обеспечить высокий уровень устойчивости при наличии пучинистого грунта.

На фундамент прокладывается надежный гидроизоляционный слой из битумной мастики (ГОСТ 25591-83 и ГОСТ 30693-2000). После устанавливается цокольное перекрытие обеспеченное необходимой гидроизоляцией и утеплением.

### 2.Наружные стены.

Все наружные стены выполнены из деревянного каркаса 200х50 мм с двойной обрешеткой, с заполнением каркаса теплоизоляционными плитами из высококачественной каменной или минеральной ваты- 200 мм. Сопротивление теплопередаче  $R = 7,2 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}$ . Для ликвидации теплопроводных включений, которыми являются деревянные стойки каркаса, стены дополнительно утеплены снаружи фасадной теплоизоляционной системой Rockfacade с плитами Фасад Ламелия 150 мм производства Rockwool, или аналогичной.

### 3.Перекрытия.

**Цокольное перекрытие** устраивается по балкам 50\*200 мм, снизу балки подшиваются СМЛ - 8 мм(ГКЛ 9,5 мм, OSB 9 мм), на который укладывается гидроизоляционная мембрана на которую в свою очередь укладывается звуко-, теплоизоляция толщиной 150-200 мм, далее следует слой пароизоляции, на который укладывается черновой пол – влагостойкая фанера ФСФ - 18(21) мм. **Межэтажное перекрытие** устраивается по балкам 50\*200 мм, снизу балки подшиваются СМЛ 8 мм (стекломагнезитовый лист) ил гипсокартонными листами, на который укладывается звуко-, теплоизоляция толщиной 200 мм, далее укладывается черновой пол – влагостойкая фанера ФСФ - 18(21) мм. Чистовая отделка- паркетная доска местного производства, потолок подшивается ГКЛ и штукатурится

### 4.Кровля.

Кровля мансардная наклонная совмещённые с наружным организованным водостоком. Угол наклона — 20градусов. Конструкция кровли — деревянная. Деревянные стропилы — 200х50 мм, контробрешетка — 50х50 мм. Представляет собой многослойный пирог, основа теплоизоляционный материал Rockwool – 200 мм или аналогичный с низким

коэффициентом теплопроводности не выше 0.042 Вт/мк , закрытая снизу слоем пароизоляции, а сверху слоем гидроветрозащиты-- фальцованный металл с защитным антикоррозийным покрытием -Ruuki

#### 5. Внешняя отделка.

Первый этаж зданий отделяется клинкерным кирпичем, или клинкерной плиткой. Для придания разнообразия и выстраивания определенной цветовой гаммы используется цветной клинкер. Второй мансардный этаж отделяется деревянным планкетом из лиственницы 25x200x4000 со специальной пропиткой и цветным покрытием (древесина местного производства, высококачественная фасадная краска производство – Россия, Япония). Крыльца , перила и жалюзи выполнены из обработанной древесины твердых пород.

6. Конструкция и пространственная организация домов благодаря модульной системе позволяют производить достройку новых модулей, объединение в более крупные без нарушения целостности архитектурного образа.

Внутриквартирные лестницы деревянные.

Перегородки из ГКЛ, в санузлах из ГКЛВ по металлическому каркасу.

Полы без применения мокрых стяжек.

7. Оконное заполнение — стеклопакеты Века с энергосберегающими стеклами. Установка энергосберегающих стеклопакетов с энергосберегающими стеклами помогает значительно повысить теплосберегающие свойства пластиковых окон. Такое стекло не позволяет теплу выходить наружу (препятствует излучению энергии), что дает возможность обходиться даже в холодном климате однокамерными стеклопакетами. Причем, если заполнить стеклопакет инертным газом аргоном, то коэффициент сопротивления теплопередаче возрастает с 0,56 (+14,5°C в помещении при -26°C на улице) до 0,67 (+16°C при той же температуре на улице). Придание энергосберегающих свойств стеклу достигается нанесением на его поверхность низкоэмиссионных покрытий, а само стекло с таким покрытием получило название низкоэмиссионного. Эти покрытия обеспечивают прохождение в помещение солнечного коротковолнового излучения, но препятствуют выходу из помещения длинноволнового теплового излучения, например от отопительного прибора (поэтому стекла с низкоэмиссионными покрытиями называют селективнопропускающими). Характеристикой энергосбережения является излучательная способность стекла ( E), т.е. способность стеклянной поверхности отражать длинноволновое невидимое человеческим глазом тепловое излучение, длина волны которого больше 2500 нм. У обычного стекла (E) составляет 0,83, а у селективнопропускающих стекол менее 0,2. Поэтому стекло с низкоэмиссионным покрытием отражает обратно в помещение свыше 90% тепловой энергии, уходящей через окно.



## **V. Инженерные решения**

Все инженерные системы здания интегрированы в единую автоматизированную систему управления домом. Максимальное использование естественной вентиляции позволяет обеспечить комфортный микроклимат в неотапливаемый период. В отопительный период для снижения энергопотребления используется механическая приточно-вытяжная система вентиляции с рекуперацией тепла до 90% и возвратом влаги до 70%.

У дома много окон, причем выходит большинство из них на юг, чтобы зимой использовать солнечное тепло. Летом, чтобы не было слишком жарко на окнах устанавливаются — жалюзи.

На крыше размещены коллекторы, аккумулирующие солнечное тепло и даже зимой производящие горячую воду. Солнечные коллекторы покрывают до 60% потребности в горячей воде и 8% — в отоплении. Установлен тепловой насос, за счет которого дом отапливается зимой и покрывается оставшаяся потребность в горячей воде. Так же есть солнечные батареи, вырабатывающие электричество, установленные преимущественно по траектории движения солнца. Важнейшим источником альтернативной энергии является ветрогенераторная установка. Мощность - 10 кВт при ветре 11 м/с

## **VI. Организация строительства и преимущества строительной технологии**

Благодаря модульной унифицированной системе обеспечивается удобство транспортировки материалов на площадку строительства: доставка мелкогабаритных сборных изделий в разобранном виде, отсутствие крупногабаритных и тяжёлых конструкций и материалов.

Компактность складирования строительных материалов на площадке.

Малый вес конструкций, позволяющий облегчить фундаменты, расширить возможности строительства на трудных грунтах, осуществлять строительство без применения тяжелой грузоподъемной техники. Возможность ручной установки конструкций при монтаже. Будучи в основном «сухим», строительство может осуществляться быстро и всепогодное. Отсутствуют факторы, обычно увеличивающие сроки строительства при применении «мокрых» процессов. Это особенно важно при массовом строительстве экономичного жилья, в частности: даёт большие перспективы для быстрого строительства зданий в районах повышенного риска природных и техногенных катастроф. Короткие сроки окупаемости инвестиций.

## **VII. Монтаж сборных конструктивных элементов**

Сборные элементы здания доставляются на строительную площадку в виде замаркированных мелкогабаритных изделий, изготовленных в заводских условиях. На строительной площадке организовывается рабочий пост ("Мини-завод"), оборудованный для укрупнительной сборки элементов. Рабочая зона оснащена защитным тентом, электрическим освещением, технологическим оборудованием для работы с металлоконструкциями, инструментами для резки минплиты и гипсокартона. Размер строительной площадки минимальный.

## **VIII. Экологичность и энергоэффективность.**

Класс энергетической эффективности (СниП 23-02-2003 «Тепловая защита здания») - А.

Для обеспечения высокой энергоэффективности, а именно класс-А применяется целый

комплекс технологий:

### Архитектурное решение

▲ энергетически рациональная ориентация здания по частям света с точки зрения расположения оконных проемов, дверей и буферных зон.

### Объемно-планировочное решение

▲ энергоэффективная форма дома, обеспечивающая минимальную площадь наружных стен;

▲ оптимальная площадь остекления с применением энергосберегающих стеклопакетов;

▲ наличие тамбуров на входах.

### Конструктивные решения

▲ непрерывная изолирующая оболочка здания из высокоэффективных теплоизоляционных материалов толщиной 20мм (по расчету), отсутствие мостов холода, герметичный контур здания;

▲ использование энергосберегающих оконных систем с низкоэмиссионными покрытиями стекол и с заполнением инертным газом;

### Инженерные решения

▲ обеспечение воздухообмена с минимальными тепловыми потерями, обеспечиваемого механической приточно-вытяжной системой с рекуперацией тепла.

▲ рациональное использование источников тепла и энергии самого дома (внутренние тепловыделения электроприборов) и окружающей его территории: , использование тепловой энергии земли с помощью теплового насоса, который позволяет получить до 5 кВт\*ч тепловой энергии на каждый киловатт-час затраченной электроэнергии. Так же используются солнечные батареи, солнечные коллекторы и ветрогенераторная установка.

▲ применение современного инженерного оборудования с высоким КПД - вихревых термогенераторов.

▲ дополнительная экономия тепловой энергии за счет использования автоматизированной системы управления всеми техническими устройствами в здании.

В итоге:

▲ Годовое потребление энергии на отопление/охлаждение < 10-15 кВтч/м<sup>2</sup>.

▲ Величина утечки воздуха при перепаде давления 50 Па < 0,6 величины объема здания в час.

▲ Общий показатель интенсивности вентиляции воздуха  $\geq 0,5$  л/ч.

▲ Дом с положительным энергобалансом, дом по стандарту «энергия плюс»

## **IX. Пожаростойкость.**

Пожаростойкость конструкций обеспечивается использованием негорючих внутренних и отделочных материалов. Дерево, которое используется при строительстве каркасных домов, в обязательном порядке подвергается специальной обработке. Огнезащитная пропитка древесины позволяет значительно повышать устойчивость деревянного каркаса к возгоранию, причем все используемые при данной обработке вещества полностью безопасны для здоровья человека. В качестве утеплителя используется Rockwool (каменная вата, полученная из раскаленных скальных пород), является невоспламеняемым и негорючим материалом. Внешняя отделка здания клинкерный кирпич и деревянный планкет обработанный огнеупорной пропиткой. Внутренняя отделка пожаробезопасный гипсокартон.

Электрические кабели проводятся целыми частями непосредственно от распределительного щита до разветкоробок, и от них до точек потребления, не производится никаких кабельных соединений вне распределительных коробок. Кабель прокладывается в специальные гофрированные кабель-каналы, которые сжимаются при возгорании, облегая кабель и тем самым прекращая доступ кислорода к участку возгорания. Сечение самого кабеля выбирается со значительным запасом мощности, что не допускает перегрева при включении большого количества электроприборов.

## **X. Стойкость к метеовоздействиям и биосфере.**

Применяемые материалы являются неорганическими и химически пассивными, вследствие чего не подвержены воздействию термитов, любых видов грибка и плесени, других организмов.

