

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
профессионального образования
«Томский государственный архитектурно-строительный университет»
(ТГАСУ)

Кафедра: «Экономики и организации строительства»

КОНКУРСНАЯ РАБОТА

**ОЦЕНКА ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОЕКТОВ
ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СТРОИТЕЛЬСТВА**

ЭКОПОСЕЛОК «ЛЕСНАЯ ДОЛИНА»

Расчетно-пояснительная записка

Выполнили студенты:

Широков Семен Валерьевич, гр. 120/1
Широкова Ирина Сергеевна, гр. 120/1
Тюкпиеков Егор Андреевич. Гр. 120/1
Наконечнова Юлия Викторовна, гр. 610
Лукашенко Кристина Олеговна, гр. 610
Самойленко Павел Викторович, гр. 610
Займукова Мария Юрьевна, гр. 650
Попова Екатерина Владимировна, гр. 650
Сорокина Ирина Николаевна, гр. 650

Научный руководитель

д.э.н., профессор Нужина Ирина Павловна

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	3
1. Социально - экологическое обоснование выбора места расположения экопоселка «Лесная долина»	4
1.1. Место расположения.....	4
1.2. Форма и размер участка	6
1.3. Роза ветров.....	7
2. Социально – экономические показатели проекта застройки	8
2.1. Расчет численности населения поселка.....	8
2.2. Структура жилого фонда с учетом платежеспособности населения.....	9
2.3. Генплан экопоселка «Лесная долина»	10
3. Характеристика жилой и общественной застройки	12
3.1. Жилые здания	12
3.2. Общественные здания и инфраструктура.....	16
3.3. Малые архитектурные формы	17
3.4. Ситуационный план дорог	18
4. Современные экологичные материалы.....	19
4.1. Фундамент дома	20
4.2. Материал стен.....	21
4.3. Фасад дома	26
4.4. Кровля.....	27
4.5. Окна	29
5. Системы жизнеобеспечения поселка	31
5.1. Общие положения	31
5.2. Водоснабжение и водоотведение	32
5.3. Теплоснабжение поселка.....	35
5.4. Электроснабжение поселка.....	37
5.5. Обращение с твердыми бытовыми отходами	38
5.6. Экологичность выполнения строительных работ.....	41
6. Эколого – экономическая эффективность проекта строительства Экопоселка «Лесная долина»	42
6.1. Эффективность применения экологичных материалов, энергос- берегающего оборудования и технологии.....	42
6.2. Социальная эффективность.....	43
6.3. Сводный сметный расчет стоимости строительства экопоселка....	44
7. Заключение.....	48
8. Список литературы	50

ВВЕДЕНИЕ

Градостроительная деятельность имеет определяющее значение для формирования и развития среды жизнедеятельности человека. В настоящее время все больше внимания уделяется развитию малоэтажного строительства, которому отводится важная роль в решении задачи обеспечения населения качественным и комфортным жильем, отвечающим требованиям доступности, энергоэффективности и экологичности. Ориентация на приоритетное развитие малоэтажного строительства обозначена и соответствующими программными документами. Так, в Томской области принята долгосрочная целевая программа «Развитие малоэтажного строительства в Томской области на 2013–2017 годы». Среди основных преимуществ малоэтажного жилищного строительства следует выделить: комплексное освоение и развитие территорий; социально-психологический комфорт проживания; доступность; возможность применения современных технологий индустриального строительства; решение задач обеспечения энергоэффективности и экологичности объектов; конкурентоспособные эксплуатационные характеристики; сроки возведения и др..

Экологичность строительства – это комплексное понятие. По определению В.И Теличенко, «зеленое строительство – это совокупность архитектурно-планировочных, конструктивных, технологических и инженерных решений, направленных на снижение уровня потребления энергетических и материальных ресурсов на всех этапах жизненного цикла здания» [15]. Основными факторами экологичности строительной продукции являются:

- экологичность градостроительного проектирования. В процессе разработки градостроительной документации предусматривается обеспечение требований охраны окружающей среды, экологической безопасности на всех уровнях проектирования;

- экологичность инженерных изысканий. Инженерные изыскания выполняются, в том числе, и в целях получения материалов о природных, экологических условиях территории, факторах техногенного воздействия;

- экологичность зданий и сооружений, жилой среды. Экологичность жилых и общественных зданий определяется их способностью обеспечить комфортные и безопасные условия для человека и состояния экологических систем и является обязательным условием качества жизни;

- экологичность строительных материалов и изделий. Микроклимат жилища зависит от качества применяемых отделочных материалов и конструкций;

- экологичность инженерно-технических решений (экологически безопасные инженерные сети, оборудование; энерго- и ресурсосберегающие инженерные системы, оборудование, технологии).

В данной работе представлен проект строительства экопоселка «Лесная долина». Это уникальный проект жилой застройки, находящейся рядом с уникальным зеленым массивом, в обилии свежего воздуха и зеленых насаждений, с приближением человека к естественным условиям проживания в гармонии с природой. Основная концепция застройки – качественное, доступное, экологически чистое жилье с минимальными затратами энергопотребления.

1. СОЦИАЛЬНО-ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ВЫБОРА МЕСТА РАСПОЛОЖЕНИЯ ЭКОПОСЕЛКА «ЛЕСНАЯ ДОЛИНА»

Основная концепция застройки – качественное, доступное, экологически чистое жильё с минимальными затратами энергопотребления.

Почему именно экопоселок?

Слово «экология» в переводе с греческого означает «наука о доме». Под домом понималось не только жильё, но и всё пространство, где обитал человек. Таким образом, коротко можно сказать, что «экопосёлок» - это место благоприятное для жизни.

За основу проекта была позаимствована идея экопоселений: направление определенного образа жизни, главным постулатом которого является приближение человека к естественным условиям проживания, в гармонии с природой.

В экопоселениях не только чистая природная среда, здесь доброжелательная человеческая атмосфера. Здесь дети и взрослые чувствуют себя безопасно и уютно, как в большой семье. А ведь совсем недавно так жили наши предки. При этом современному человеку крайне необходимы так привычные всем плоды прогресса, такие как: интернет, дороги, газ, вода из крана.

1.1 Место расположения

Место, которое мы выбрали для проектирования нашего поселка, является восточная окраина г. Томска. Оно расположено недалеко от микрорайона “Зелёные горки” (рисунок 1.1).

Тихое, экологически чистое место с прекрасными лугами позволит ощутить гармонию с природой и комфортно отдыхать от забот и трудовых будней.

На рисунке 1.2 видно, насколько наш посёлок удалён от основных улиц города. При движении по дороге, расстояние до пр. Ленина (центр города) равно 8,03 км.

Эколого-экономические аспекты обоснования проекта планировки территории это:

- уникальное расположение
- экологически чистая природная зона
- транспортная доступность
- отсутствие на участке построек под снос
- дома по индивидуальным проектам
- развитая инфраструктура.

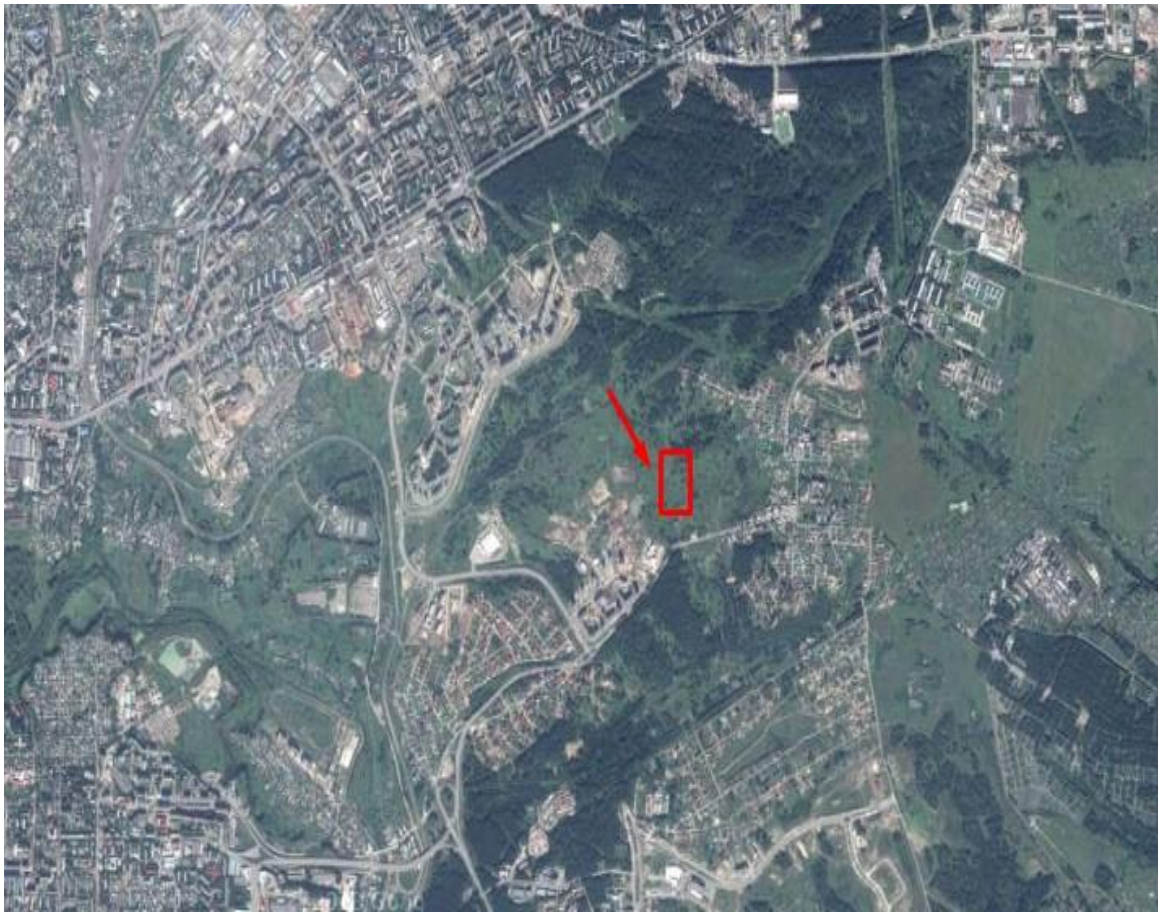


Рис.1.1 – Место строительства.

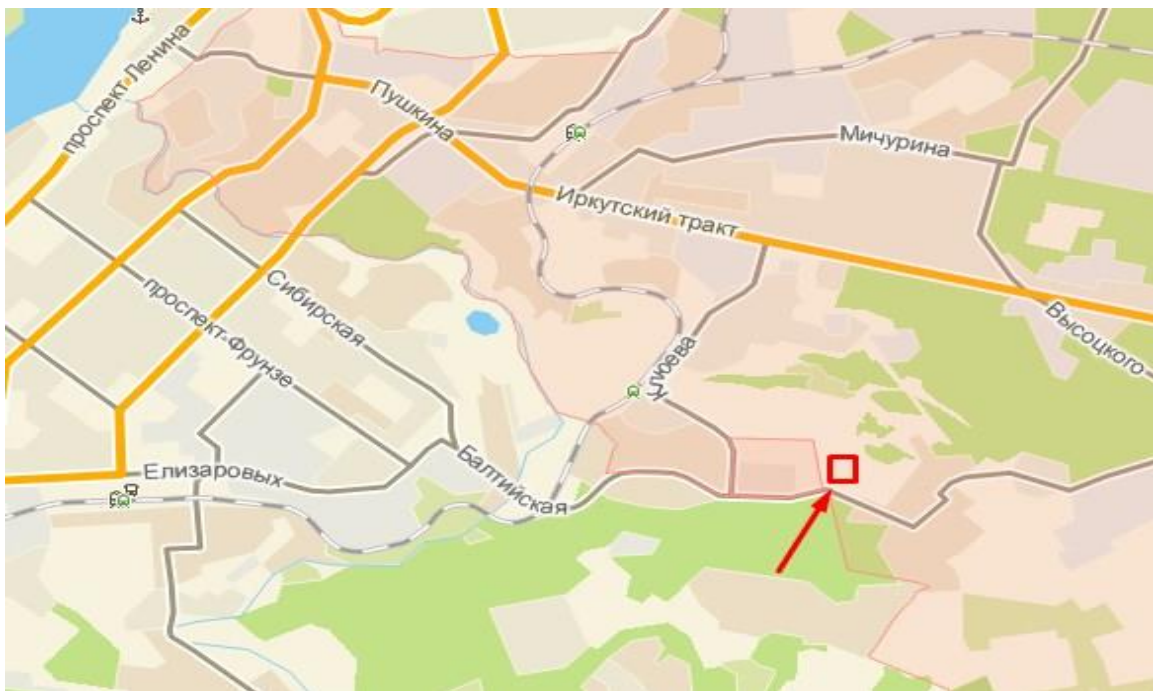


Рис.1.2 – Удаленность от улиц и дорог города Томска

1.2 Форма и размер участка

Здесь представлены геометрическая форма и размеры поселения. Территория представляет собой прямоугольную форму, вытянутую с юго-востока на северо-запад. Площадь территории равна 15 га, что представляет собой 300x500м (150000м²). С западной части расположен микрорайон “Зелёные горки”. Основной заезд осуществляется с ул. Энтузиастов, также имеется вспомогательный проезд. К посёлку, расположенному в стороне от шоссе, ведет хорошая дорога, пролегающая через лес.

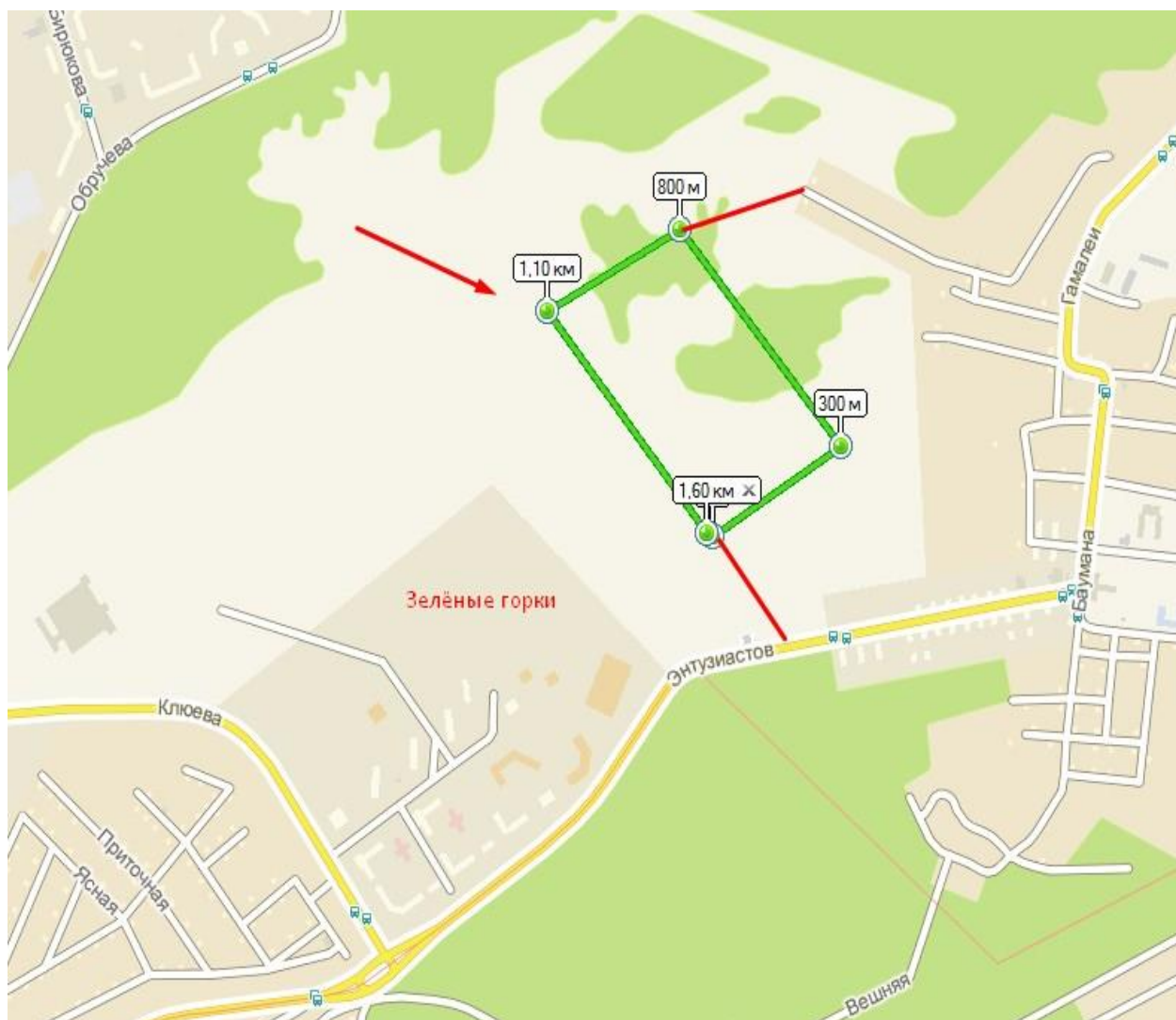


Рис. 1.3. – Форма и размер участка

На рисунке 1.4 представлена более точная форма посёлка.

То, что касается рельефа, то рельеф преимущественно равнинный, а, следовательно, благоприятный для строительства. Высота участка над уровнем моря 165 м. Широта: 56°29'48" северной широты, 85°03'46" восточной долготы.



Рис.1.4 – Размер участка

1.3 Роза ветров

При проектировании нашего поселка, помимо рельефа территории, было уделено внимание преобладающему направлению ветра (роза ветров на январь и июль). По СНиП 2.01.01-82 “Строительная климатология и геофизика” были проведены расчеты и сделан вывод, что основное направление ветра - северное. Все вредные предприятия находятся севернее нашего поселка, поэтому вредного воздействия на нашу территорию они не оказывают

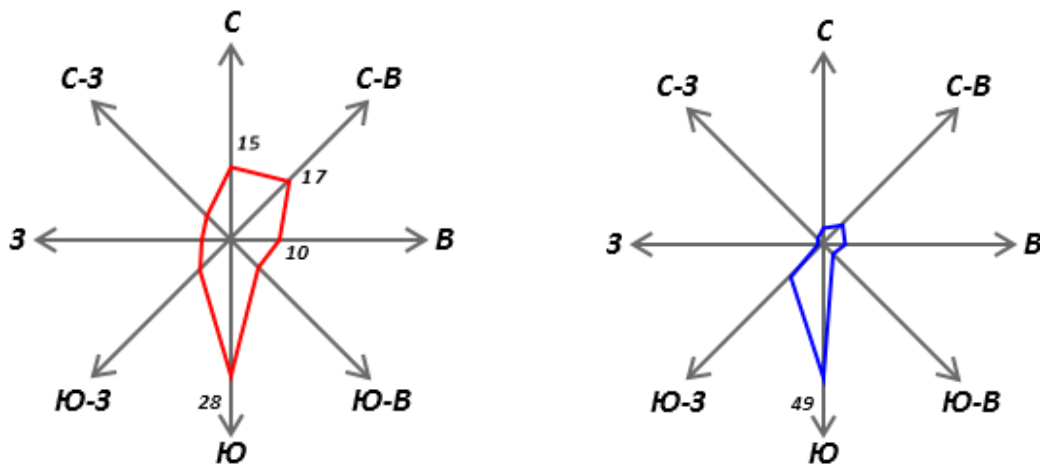


Рис.1.5 – Направление ветров

2. СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ПРОЕКТА ЗАСТРОЙКИ

2.1. Расчет численности населения поселка

Расчет производится с целью выяснения основных планировочных, экономических и социальных показателей проекта застройки посёлка. Начинать его следует с определения площади посёлка.

Найдём численность населения

$$N=F \cdot P,$$

Где F-площадь поселения,

P - плотность населения.

Расчет:

$$N=15 \cdot 50=750 \text{ чел.}$$

Определить площадь жилого фонда, площадь квартир, при жилищной обеспеченности $H = 18$ кв. м /чел.

$$F_{\text{ф}} = N \cdot H=750 \cdot 18=13500 \text{ кв. м}$$

Плотность жилого фонда:

$$P_{\text{ф}}=F_{\text{ф}}/F_{\text{з}}=13500/15=900 \text{ кв. м /га}$$

Заказчик:

- состоятельный - 20% = 150 чел.
- относительно-средний - 50% = 375 чел.
- обычный -30% = 225 чел.

Данные по состоятельности были взяты с сайта “Федеральная служба государственной статистики по Томской области”.

Таблица 2.1 – Состав и структура численности населения поселка по составу семьи

	%	Кол. человек
Одиночки	15	112
Из 2-ух человек	20	150
Из 3-ёх человек	30	225
Из 4-ёх человек	30	225
Из 5-и человек	5	38
Итого:	100	750

При норме жилой обеспеченности 18м^2 на человека общая жилая площадь (жилой фонд) поселения составляет 13500 кв.м. (по СНиП 2.07.01-89*- планировка и застройка городских и сельских поселений).

Таблица 2.2. - Расчет количества квартир

Семья	Количество квартир
Одиночки	112
Из 2-ух человек	75
Из 3-ёх человек	75
Из 4-ёх человек	56
Из 5-и человек	8
Итого:	326

2.2. Структура жилого фонда с учетом платежеспособности населения

Таблица 2.3. - Расчет по состоятельности заказчика

	Чел.	Кол-во квартир	Обычные, чел.30%	Относительно состоятельные, чел.50%	Состоятельные, чел. 20%
Одиночки	112	112	34	56	22
Из 2-х человек	150	75	22	38	15
Из 3-х человек	225	75	22	38	15
Из 4-х человек	225	56	17	28	11
Из 5-х человек	38	8	3	4	1
Итого	750	326	98	164	64

Итак, зная общее количество квартир и примерное соотношение зданий разной этажности, определяем общее количество домов, необходимых для расселения населения посёлка. Для учебных целей в проекте учитываем социально-экономические условия жизни общества (среднегодовой доход, семейный бюджет, «расслоение» общества и т.п.), а также относительно достоверные данные статистики о благосостоянии населения. Поэтому в проекте предусматриваем строительство разнообразных домов и квартир в зависимости от возможностей заказчика.

Выбираем типы и количество жилых блок-секций для жилой застройки.

Размещение семей проводим с учетом жилищной обеспеченности $H=18\text{ кв.м/чел.}$

- 1) Проект №3-2 (2 дома, 3 этажа) ; $(46+2=48)$
- 2) Проект №3-3(3 этажа) ; $(15+7+8=30)$
- 3) Трехэтажный многоквартирный жилой дом «К-3» спроектирован на 30 квартир. (3 дома) ; $(36+36+18=90)$
- 4) Трехэтажный многоквартирный жилой дом «К-8» спроектирован на 42 квартиры. (2 дома) ; $(18+42+24=84)$
- 5) 18 Таунхаусов (1дом -3-и 4-ёх комнатн. кв) ; $(=17)$
- 6) 18 Таунхаусов (1дом -3-и 4-ёх и 3-ёх комнатн. кв) ; $(11+28=39)$
- 7) Коттеджи (5-и ком) ; $(=7)$
- 8) Коттеджи (3,4,5 ком) ; $(15+11+1=27)$

Таблица 2.4. - Расчет квартир для обычного и относительно среднего и состоятельного заказчика

№ п/п	Кол. кв	1	2	3	4	5*	6*	7*	8*
1	112	46	15	36	18				
2	75	2	8	36	42				
3	75		7	18	24		11		15
4	56					17	28		11
5	8							7	1



2.3. Генплан экопоселка «Лесная долина»

Рис. 2.1 – Генплан поселка

Количество построек:

1. Трехэтажные - 8 домов (серый);
2. Таунхаусы - 18 домов (оранжевый);
3. Коттеджи - 36 домов (синий);
4. Школа и д/с по - 1 зданию (красный);
5. Торговый центр - 1 здание (обозначен. 5-6);
6. Спортивный стадион 1.



Планировочная структура посёлка образуется основными элементами, к

которым относятся: жилые здания, учреждения и предприятия (ясли-сады, школы, магазины, автостоянки и т. д.).

Для данного посёлка выбрана свободная система застройки. Она характеризуется размещением жилых зданий с небольшими отступами. При соответствующей ориентации по сторонам света, требования инсоляции жилищ и дворов могут быть удовлетворены. В данное поселение входят: гостевые автостоянки и автостоянки постоянного места хранения. Ширина основных проездов 7 м, тротуары по 1,5 м, второстепенные проезды шириной 5 м. В конце каждой тупиковой дороги имеется площадка для разворота, с радиусом разворота 10 м. Также имеются специальные карманы для мусорных баков.

В посёлок входят здания периодического пользования: отделение сбербанка, аптечный пункт, зал общественного пользования, спортивный стадион. В дальнейшем в планы будет входить озеленение всей территории сосновым лесом, облагораживание малыми архитектурными формами (МАФ). Проектом был предусмотрен один детский садик на 90 детей и школа на 250 учащихся. Радиус действия детского сада составляет – 300 м, радиус действия школы – 500 м.

Баланс территории характеризует структурную организацию территории по отдельным функциональным зонам и размеры участков, занимаемых элементами планировочной структуры, приведен в таблице 2.5. Интенсивность использования территории характеризуют удельные технико-экономические показатели, которые представлены в таблице 2.6.

Таблица 2.5. - Баланс территории застройки

Наименование территории	Площадь	
	Га	%
1. Жилая территория, в т. ч:	3,47	23,13
Площадь застройки жилыми домами	1,97	13,10
Площадь придомовых участков	1,5	10,00
2. Территория общественной застройки, в т. ч:	1,88	12,53
Участок школы	0,6	4,00
Участок детского сада	0,33	2,20
Участок многофункционального комплекса общественного обслуживания	0,45	3,00
Стадион	0,5	3,33
3. Площадки для стоянки автомобилей	0,2	1,33
4. Площадь зелёных насаждений	7,45	49,67
5. Территория жилых улиц, площадей	2	13,33
Итого общая площадь посёлка	15	100

Таблица 2.6. - Технико-экономические показатели

№ п/п	Наименование	Ед.изм
1	Территория микрорайона	15 га
2	Численность населения	750 чел.
3	Жилой фонд (общая жил. площадь)	13500 м ²
4	Средняя этажность	2
5	Плотность населения	50 чел/га
6	Плотность жилого фонда (фактическая)	900 м ² /га
7	Коэффициент застройки	0,27

В целом, как показывают данные таблиц 2.5 и 2.6, показатели проекта планировки территории соответствуют нормативному значению. Нормативное значение коэффициента застройки по СП 42.13330.2011 для застройки малоэтажными блокированными жилыми домами с приквартирными земельными участками составляет – 0,3. Для застройки одно-двухквартирными жилыми домами с приусадебными земельными участками – 0,2 [10]. Доля территории общественной застройки – 12,53%, территории зеленых насаждений – 49,67% (норматив – более 3%) и проездов, тротуаров – 13,37 % при нормативе – 5% - 16%. Сметная стоимость строительства, рассчитанная по укрупненным показателям, составила 1337, 741 млн. руб.

Озеленение экопоселка. Проектирование поселка осуществляется с условием сохранения существующих ландшафтов, зеленых массивов. Вдоль жилых и общественных зданий размещают живые изгороди, устраивают небольшие уголки со скамейками, клумбы и т.д. Вдоль автомобильной дороги высаживают деревья, предохраняющие пешеходную зону и дома от пыли. Возможно, обустройство в центре поселка подобия парка или зеленой зоны отдыха.

3. ХАРАКТЕРИСТИКА ЖИЛОЙ И ОБЩЕСТВЕННОЙ ЗАСТРОЙКИ

3.1. Жилые здания

Здания трёхэтажные



Рис.3.1 – Трёхэтажное здание

Трёхэтажный многоквартирный жилой дом «К-3» спроектирован на 30 квартир.

В доме 2 подъезда. На каждом этаже расположено по 5 квартир.

Дом отделен от основной дороги зелеными насаждениями. К дому прилегает благоустроенная озелененная территория с прогулочной зоной и местом для детской площадки. Парковочные места расположены ближе к внутриквартальным проездам.

- 12 однокомнатных от 40 кв. м
- 12 двухкомнатных от 60 до 70 кв. м
- 6 трехкомнатных от 100 кв. м



Рис.3.2 – Трёхэтажное здание

Технико-экономические показатели типового проекта 3-2:

- Требуемая площадь земельного участка 0,12 Га
- Площадь застройки 443,80 кв.м.
- Строительный объем жилого дома 468,70 кв.м.
- Общая площадь 999,00 кв.м.
- Полезная площадь 849,80 кв.м.
- Жилая площадь 392,50 кв.м.
- Количество квартир: однокомнатных — 23 квартир; двухкомнатных
- 1 квартира.



Рис. 3.3 – Трёхэтажное здание

Трехэтажный многоквартирный жилой дом «К-8» спроектирован на 42 квартиры.

План 1ого этажа

В доме 3 подъезда. В одном угловом и среднем подъезде по 4 квартиры на этаже, в другом угловом подъезде 6 квартир на этаже.

Дом отделен от основной дороги зелеными насаждениями. К дому прилегает благоустроенная озелененная территория с прогулочной зоной и местом для детской площадки. Парковочные места расположены недалеко от подъездов дома.

Украшением фасада являются остекленные лоджии с обзором на три стороны света, удачно сочетающиеся с необычной отделкой центральной угловой секции дома.

- 9 однокомнатных от 40 кв.м
- 9 двухкомнатных от 60 до 70 кв.м
- 12 двухкомнатных от 80 до 90 кв.м
- 12 трехкомнатных от 100 кв.м



Таунхаусы



Рис.3.4 – Таунхаус

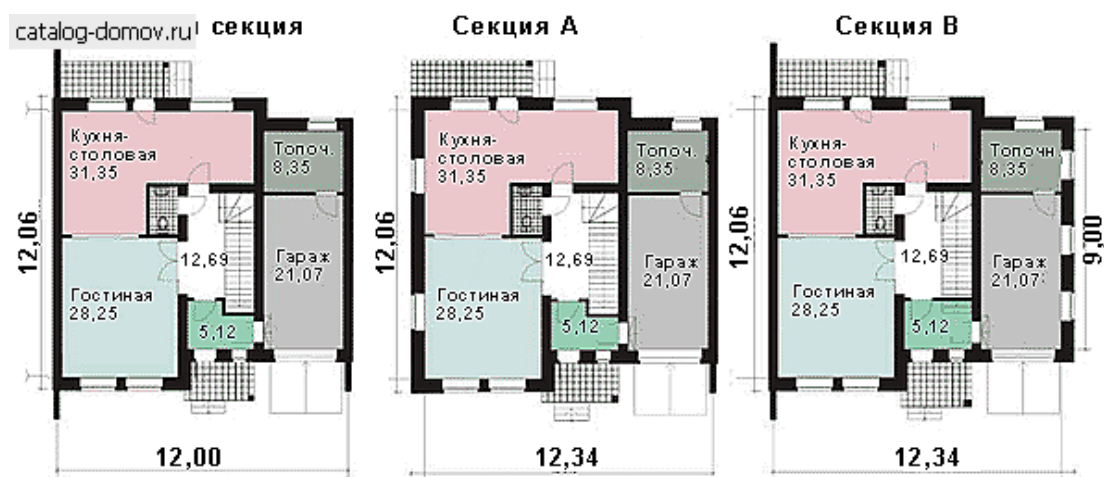


Рис.3.5 – План 1-го этажа

S застр.=432 м². Рассчитан на 3 семьи из 4-5 чел. Предусмотрены гаражи.
Коттеджи





Рис. 3.6 – Коттеджи

Каждый коттедж имеет приусадебную территорию от 3-4 соток. S от 120-200 м². Рассчитаны для состоятельного класса покупателей.

3.2. Общественные здания и инфраструктура

Детские сады: принимаем из расчёта 70% от населения с учётом 1000 чел. На 100мест. $(750/1000)*100=75$. Принимаем 1 садик 90 мест. Используем типовые проекты.



Рис 3.7 – Детский сад

Рис. – Детский сад на 90 мест.

Школа: из расчёта 180 мест на 1000 жителей.
 $(750/1000)*180=135(ч.)$



Рис. 3.8 – Школа

Принимаем 1 школу на 250 учащихся. (Радиус 1 школы охватывает 500м)

3.3 Малые архитектурные формы

Организация меж дворовых пространств, схема расположения малых архитектурных форм представлена на рис. 3.9.

На территории посёлка расположены:

1) детские площадки 150 кв.м

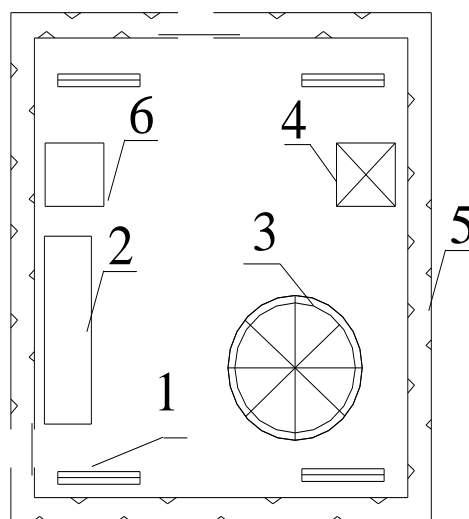


Рис. 3.9 – Схема расположения малых архитектурных форм

Экспликация:

- 1) скамья
- 2) горка

- 3) карусель
- 4) песочница
- 5) качели качалки

Аптеки

$$A = 1 \times \frac{750}{1000} = 1 \text{ объектов}$$

Принимаем 2 аптеки на посёлок равномерно распределенные по территории. Площадь территории аптек.

$$F = 0,04 \text{ Га}$$

Отделения связи

$$K = 1 \times \frac{750}{1000} = 1 \text{ объекта}$$

Одно отделение связи обслуживает 750 человек

Встраиваем отделение связи в торговый центр.

Отделение Сбербанка

Согласно ДБН принимаем одну операционную кассу на 750 чел.

Площадь отделения = 0,1 Га

Магазины продуктовых и непродуктовых товаров

$$K = n \cdot \frac{N}{1000} = 100 \cdot \frac{750}{1000} = 75M^2$$

Площадь земельного участка магазина зависит от количества населения, который обслуживает данный объект. Принимаем 1 магазин² на 750 человек.

3.4 Ситуационный план дорог



Рис. 3.10 – Ситуационный план дорог

Характеристика транспортной доступности:

Красный цвет-главная улица (дорога).

Синий цвет - второстепенная улица.

Оранжевый цвет - вспомогательная дорога.

Вспомогательная дорога используется для разгрузки основной, либо, в случае затора, в качестве главного въезда

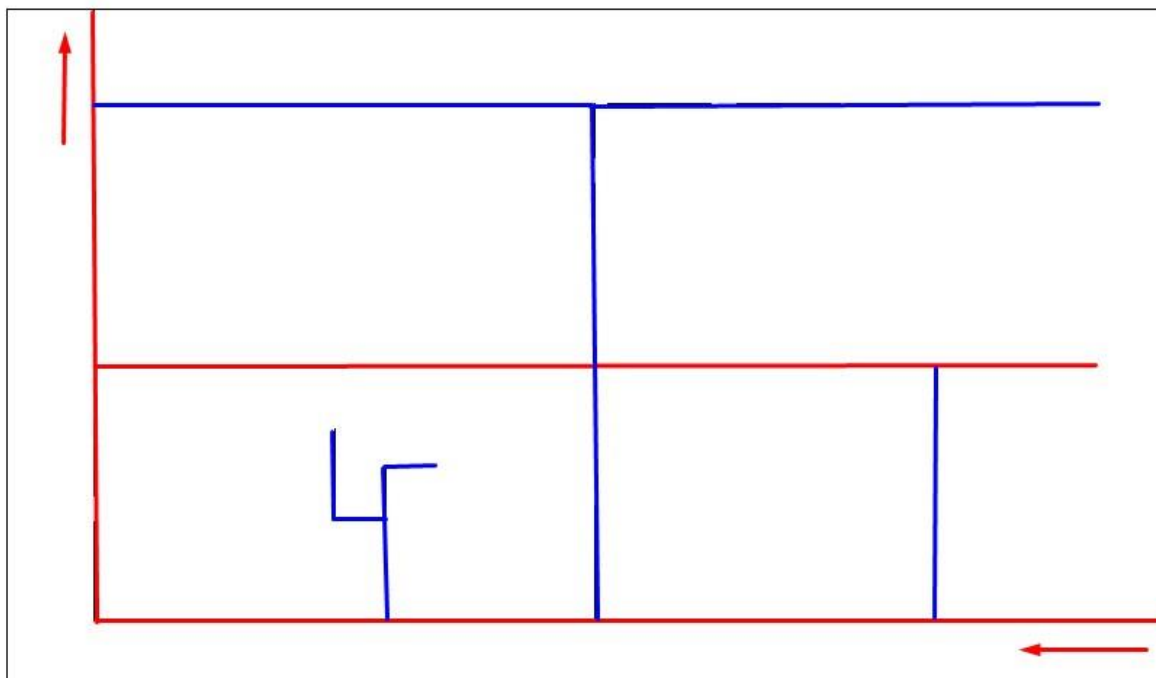


Рис. 3.11 – Схема дорожных путей

4. СОВРЕМЕННЫЕ ЭКОЛОГИЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И ТЕХНОЛОГИИ

Применение в строительстве экологически чистых материалов и технологий имеет большое значение в жизни человека не только потому, что они безвредны, но и потому, что по истечению срока эксплуатации такие конструкции в виде отходов не представляют угрозы для экологии земли. Научные разработки последних лет сделали большой шаг в сторону сохранения природы и земли в целом. Открытия продолжают совершаться и развиваться.

Среди основных задач «зеленого строительства» можно выделить:

- снижение совокупного негативного влияния строительной деятельности на окружающую среду и здоровье людей;
- разработка новых технологий и создание современных промышленных продуктов;
- снижение энергопотребления, а соответственно и нагрузок на электросети;
- комплексное сокращение затрат на строительство и содержание зданий.

Следует отметить, что «зеленое строительство» не основывается на использовании только природных материалов. Наоборот, в этой отрасли исполь-

зуются самые передовые технологические разработки, направленные на минимизацию энергетических затрат и сокращение вредных последствий для природы.

Наша задача - построить в экологически чистом районе поселок, который соответствует принципам «зеленого строительства». Давайте рассмотрим основные конструктивные элементы здания и новые материалы, технологии которые можно применить при реализации проекта.

4.1 Фундамент дома

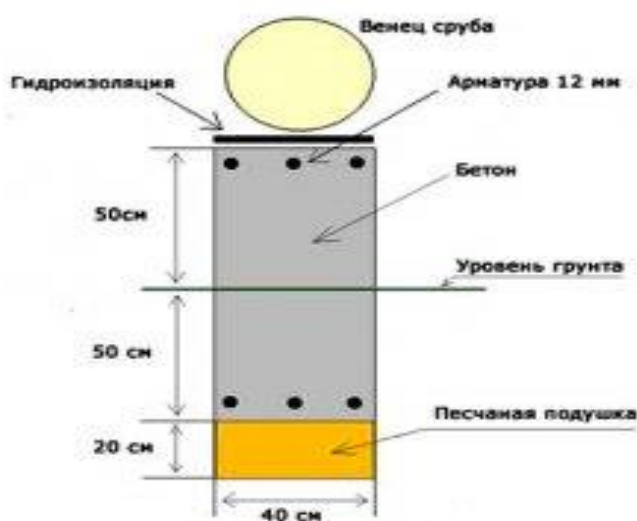
Фундамент закладывают для переноса тяжести всего строения на грунт. Это своеобразный «переходник», который не даёт строению смещаться и деформироваться под действием климатических условий, особенностей почвы или других факторов.

Сегодня существует несколько основных видов фундаментов, которые отличаются по технологии закладки и конструкции: ленточный фундамент; столбчатый фундамент; монолитный ленточный фундамент; свайный фундамент и др..

Точный ответ на вопрос, какой фундамент подойдет в том или ином случае даст расчет нагрузок и проведение геологических изысканий в месте расположения будущего поселка. С учетом неблагоприятных условий подземной части здания, к выбору материалов для фундамента следует относиться с учетом всех особенностей грунта и возводимой конструкции.

Для возведения фундамента используются природные материалы прочных пород, железобетон, бетон, иногда обожженный кирпич. Для возведения фундаментов временных строений иногда используется древесина.

Сегодня при устройстве фундаментов применяются новые материалы и технологии, которые позволяют заменить традиционные материалы. Примером может служить замена металлической арматуры на стеклопластиковую [14].



Вес стеклопластиковой арматуры при равнопрочной замене в 10 раз меньше

Рис.4.1 – Применение стеклопластиковой арматуры

Преимущество стеклопластиковой арматуры:

1. Прочность на разрыв в 3 раза выше прочностных характеристик стальной арматуры класса АШ. Показатель предела прочности металлической арматуры - 390 МПа, композитной - не менее 1000 МПа.
2. Стеклопластиковая арматура не ржавеет. Не подвержена коррозии.
3. Кислотостойкая. Стойкая к морской воде.
4. Стеклопластиковая арматура обладает высокими упругими свойствами.
5. Неэлектропроводна. Диэлектрик.
6. Композитная стеклопластиковая арматура практически не проводит тепло.
7. Радиопрозрачна.
8. Магнитоэнергична. Не меняет свойства под воздействием электромагнитных полей.
9. Не теряет своих прочностных свойств при воздействии сверхнизких температур.
10. Легче металлической арматуры в 9 раз, при равнопрочной замене.
11. Любая строительная длина под требования проекта и заказчика [14].

4.2 Материал стен

Сегодня на строительном рынке существует большое количество разнообразных стеновых материалов: кирпич, дерево, блоки, панели и т.д. Необходимо оценить предложения с позиции экологического строительства и выбрать экологически чистый материал, который бы не вредил здоровью человека и позволит создать комфортный микроклимат в доме.

Деревянный дом. Выбор в пользу деревянного дома прослеживается зачастую у поклонников заботы об экологии и явных любителей всего натурального и природного. Преимуществ данного материала достаточно:

- здоровый микроклимат в доме за счет положительной энергетики деревьев и дышащей структуры;
- идеальный теплоизолятор – стены из дерева толщиной в 200 мм зимой будут сохранять тепло лучше, чем кирпичные стены толщиной в один метр;
- не требуется массивного фундамента;



- низкие сроки постройки;
- деревянные дома сейсмически устойчивые;
- смола, содержащаяся в деревьях, действует как фитонциды – хорошо влияет на здоровье (бактерицидное и антимикробное воздействие на организм будет хорошей профилактикой заболеваний дыхательных путей).

Минусом деревянного дома является его огнеопасность. Но современные технологии обработки дерева позволяют не бояться этого. Однако экологичность постройки при этом может снижаться.

Разновидности деревянных домов: бревенчатый (рубленный/ оцилиндрованный); брусковый (не строганный /профилированный); клеенный брус.



Главное удобство таких стен – исключительная комфортность и экологичность. Именно дерево создает в доме ощущение уюта, правильную влажность и температуру. К тому же Вам не нужна будет отделка для такого дома, ни внутренняя, ни внешняя, хотя это зависит от вкусов и предпочтений самого заказчика.

Срок службы таких домов от 100 до 300 лет.

Клееный брус, если сделан по "правильным" технологиям, оказывается в несколько раз долговечнее и прочнее бруса обычного. Он не трескается и не меняет форму при воздействии влажности. Антибактериальная обработка предохраняет от появления грибка или бактерий.

Внешний вид дома из брусового сруба очень красив, к тому же поверхность будет ровной и гладкой, не требующей дополнительной отделки внутри.

Еще один эффект – снижение сроков строительства. При очень высоком качестве строительства, сборка клееного бруса выполняется с большой скоростью (3 месяца). А срок службы такого дома не менее 200 лет. Главный же недостаток – стоимость клееного бруса, она довольно высока. Домам из клееного бруса удастся практически полностью избежать деформации (поскольку все части конструкции усаживаются в разных направлениях), на этом материале почти не появляются трещины. Клееный брус идеально подходит для регионов с особенно холодным климатом.

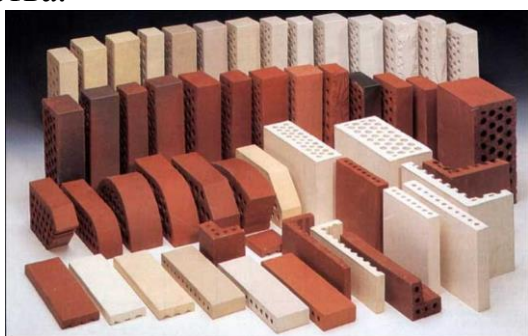


Дома из ОСП панелей. Дома из ОСП панелей, сделанные по каркасной технологии строительства, пришедшей к нам из Канады. Панель ОСП состоит из двух ДСП-панелей и слоя пенополистирола толщиной в 150 мм. Вся эта конструкция склеивается при высоком давлении. Металла в ней нет, поэтому теплопроводность остается крайне низкой, а большая толщина утеплителя позволяет защититься даже от сильных морозов. ОСП-плита покрывается водоотталкивающими и огнезащитными средствами, так что срок службы такого дома сразу становится не меньше 100 лет.

Технология строительства домов из ОСП панелей обладает исключительно высокой скоростью. Скажем, типовой дом в 150 кв.метров за три месяца может быть выполнен полностью "под ключ". Такая скорость становится возможной из-за отсутствия штукатурных работ и работ с бетоном, которые требуют хорошей погоды. К тому же ровная поверхность плиты позволяет быстро сделать отделку кровли и фасада. Внутренняя отделка ведется практически чем угодно, позволяя дизайнерам развернуться максимально широко. Таким обра-

зом, достоинством технологии строительства из ОСП панелей является простота, быстрота и по сравнению с другими аналогами дешевизна.

Кирпичный дом. Главное достоинство кирпичей в том, что их производят из натуральных природных материалов. Кирпичи используют в строительстве тысячи лет. За это время разработано множество технологий их производства.

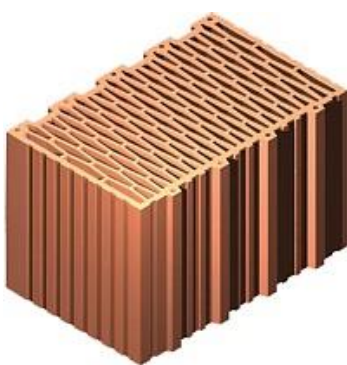


Главное положительное качество кирпича в том, что стены из него получаются прочными, негорючими, способными выдерживать значительные колебания температур. Кирпичи достаточно просто формовать, придавая им различную форму. Благодаря чему можно декорировать фасады самым причудливым образом. Изменяя состав

глиняной смеси и поливок, можно получать лицевой кирпич любых цветов.

Главный недостаток всех кирпичей в том, что они обладают высокой теплопроводностью. Чтобы получить хорошие теплые стены из полнотелого глиняного кирпича, необходимо доводить толщину кладки порой до 70 см! Что не только значительно увеличивает нагрузку на фундамент, но и уменьшает эффективную площадь дома.

Различные ухищрения вроде производства дырчатого и пустотного кирпича лишь незначительно уменьшают теплопроводность и вес, но радикально проблему не решают. Кирпич по сей день остается дорогим и тяжелым.



Стена из керамических блоков. Получают их из тех же глин, что и обычный керамический кирпич. Технология производства также во многом похожа. Изюминка материала заключается в формировании большого количества (более 50% по объёму) сквозных каналов малой площади сечения, равномерно распределённых по всему объёму крупногабаритной глиняной заготовки, а также создания на внешних поверхностях блоков выступов и канавок, представляющих собой своеобразный замок.

При стыковке блоков в один сплошной ряд, гребни одного блока в точности соответствуют пазам соседнего блока. Так достигается надёжная безрастворная фиксация блоков в горизонтальных рядах. Кладочный раствор расходуется только для соединения горизонтальных рядов между собой. Размеры керамических блоков обычно кратны размерам кирпичей, что позволяет легко сочетать эти материалы в местах со сложной геометрией, требующих усиления или при комбинировании с лицевым кирпичом по фасадной стороне стены [3].

При возведении стен из поризованных крупногабаритных керамических блоков, используется такой же кладочный раствор, как и для кирпичной кладки, но расход его значительно меньший из-за того, что нет необходимости выполнять вертикальные швы. Работы по возведению стен из керамических блоков могут идти значительно (до 2,5 раз быстрее) быстрее, чем из кирпича. Расценки на услуги каменщиков будут практически такими же, как и в случае использования керамического кирпича. Но, обратите внимание на приятные сюрпризы: низкая усреднённая плотность такой стены позволяет добиться значительной экономии на подготовке нулевого цикла, а высокие теплотехнические параметры — свести к минимуму или вообще отказаться от дополнительных теплоизоляционных мероприятий. Один кубометр керамических блоков позволит построить такую же тёплую стену, какая получится из двух кубометров керамического кирпича и более чем из трёх кубометров силикатного.

Преимущества стен из керамических блоков:

Высокая структурная прочность и несущая способность, соизмеримые с кирпичной кладкой.

Абсолютная экологичность и устойчивость к биовоздействиям: обожжённая глина инертна в биологическом смысле.

Высокая тепловая инерционность, снижающая зависимость обитателей кирпичного дома от резких перепадов температуры наружного воздуха.

Отличные теплоизоляционные свойства позволяют возводить стены, не нуждающиеся в дополнительном утеплении.

Долговременная стабильность эксплуатационных и геометрических параметров
Высокая пожароустойчивость.

Простота и удобство монтажа.

Пониженный расход кладочного раствора.

Невысокая приведенная стоимость квадратного метра стены при заданных теплотехнических параметрах.

Высокая скорость возведения стены (до 2,5 раз быстрее быстрее, чем из кирпича). Как и кирпичные стены, легко сочетается со всеми видами дополнительной отделки — облицовкой лицевым кирпичом, штукатуркой, отделкой сайдингом и различного рода декоративно-защитными панелями.

Стена из газобетонных блоков: При грамотном проектировании и соблюдении всех технологических требований, из газобетонных блоков можно построить жилище, вообще не нуждающееся в дополнительных теплоизоляционных мероприятиях. Как правило, основой строительных комплектов индустриального газобетона являются блоки длиной 600мм, высотой 200мм и толщиной, зависящей от конкретных конструктивных требований [5].

Стоимость сухих смесей, применяемых при монтаже газобетона примерно в 2 раза выше, чем обычного кладочного раствора, но расход клея чуть ли не на порядок ниже, чем при возведении обычной кирпичной стены.

Расценки на услуги каменщиков будут практически такими же, как и в случае использования керамического кирпича. Сверхнизкая усреднённая плотность газобетонной стены позволяет добиться ещё большей экономии на подго-



товке нулевого цикла, в сравнении с вариантом стен из керамических блоков. Рассматриваемая технология имеет ещё один резерв экономии — идеальная геометрия газобетонных блоков позволяет свести к минимуму интерьерные отделочные работы. Отличительной особенностью индустриальной технологии газобетонных блоков является возможность поставки не только самих стеновых блоков, но и набора специализированных элементов, которые применяются для выполнения специфических узлов кон-

струкции стен: перемычки, плиты перекрытия и плиты покрытия, элементы утепления венца. Тщательно продуманная конструкция элементов и методов их применения для выполнения подавляющего большинства узлов и элементов дома позволяет максимально интенсифицировать монтажные работы — одноэтажный коттедж может быть построен от фундамента до фронтонов менее чем за месяц.

Преимущества стен из газобетонных блоков:

Абсолютная экологичность и устойчивость к биовоздействиям: автоклавный газобетон индустриального производства инертен в биологическом смысле.

Отличные теплоизоляционные свойства позволяют возводить стены, не нуждающиеся в дополнительном утеплении.

Долговременная стабильность эксплуатационных и геометрических параметров.

Низкие значения усреднённой плотности материала позволяют использовать экономичные фундаменты. Высокая пожароустойчивость.

Изотропная структура материала позволяет легко вести механическую обработку: распиловку, сверление, штрабление каналов для инженерных коммуникаций.

Предельная простота и максимальное удобство монтажа.

Высокая точность геометрических параметров блоков позволяет отказаться от черновой отделки фасадной и интерьерной поверхностей стен.

Низкий расход клеевой смеси раствора — на укладку 1 м^3 готовой смеси требуется 20-25 кг сухой клеевой смеси.

Наивысшая скорость возведения стены.

Изучив все преимущества и недостатки стеновых материалов, оценив конструкционную прочность, величину нагрузок на фундамент, тепловое сопротивление, водопоглощение, огнестойкость, морозостойкость, экологичность, скорость строительства и стоимость для строительства экопоселка «Лесная долина» предлагаем использовать **крупноформатные керамические блоки**.

Дополнительным преимуществом использования крупноформатных керамических блоков будет снижение транспортных расходов. Завод «Копыловский керамический завод МПО» находится в пос. Копылово, недалеко от г. Томска.

Предлагаем также, в строительные кладочные растворы добавлять **вермикулит**. Кладочные теплоизоляционные смеси на основе цемента, вермикулита, кварцевого песка и химических добавок помогают создать однородную по теплопроводности ограждающую конструкцию. Применение теплых кладочных смесей позволяет избежать мостиков холода, которые образуются из-за разницы в теплопроводности стенового материала и растворов. Это улучшает теплоизоляцию стен на 15–20%.



Для примера, стандартное оштукатуривание стен цементно-вермикулитовым раствором в 5 раз превосходит по теплосбережению аналогичную штукатурку из цементно-песчаного раствора[3].

В г. Томске расположен завод по производству вермикулита.

4.3 Фасад дома

Наружная отделка дома состоит из отделки фасадов и цоколей. Кроме декоративной, внешняя отделка дома, несет в себе и функцию защиты наружных поверхностей здания. В настоящее время существует большой выбор фасадных материалов и систем для облицовки стен загородного дома. Кроме внешнего вида они отличаются между собой по материалу, размеру, типу и сложности[4].



Отделка загородного дома сайдингом. Сайдинг относится к классу навесных вентилируемых фасадных систем. Отделка загородного дома сайдингом, придает дому аккуратность и элегантность, так же, с его помощью можно подчеркнуть отдельные архитектурные элементы фасада или, напротив, скрыть недостатки,

допущенные при строительстве. Внешняя поверхность сайдинга может быть гладкой или фактурной, и среди всего ассортимента встречаются фактуры, имитирующие как дерево тик и кирпичную кладку, камень и даже мрамор. Преимуществами отделки сайдингом является его долговечность, простота монтажа, стойкость к атмосферным влияниям и коррозии.

Отделка дома лицевым кирпичом. Внешняя отделка коттеджей облицовочным кирпичом, очень популярное решение. Чаще всего внешняя отделка кирпичом применяется при строительстве дома из пеноблоков. Лицевой керамический кирпич имеет качественную наружную поверхность с декоративным рисунком или без него, характеризуется широкой гаммой расцветок в диапазоне от почти белого до темно-бурого. Применение облицовочного кирпича во внешней отделке дома улучшает морозостойкость, устойчивость к влаге, улучшает теплосберегающие качества, делает здание более прочным и защищает от внешних повреждений.



Декоративная фасадная штукатурка.

Декоративная штукатурка для фасадов зданий на сегодняшний день является одним из самых популярных решений во внешней отделке. Такие характеристики как отличная устойчивость к высоким перепадам температуры, к неблагоприятным погодным условиям (жара, мороз, дождь, ультрафиолет), эластичность и устойчивость к истиранию, позволяют назвать декоративные фасадные штукатурки идеальным для данных целей покрытием.



Дополнительное преимущество использование данного покрытия заключается в том, что при нанесении его можно колеровать в любой цвет, чтобы удачно вписать в общую архитектуру здания. Возведение коттеджа из крупноформатных керамических блоков предполагает придание фасаду здания эстетичный вид путем применения облицовки лицевым кирпичом или фасадной штукатурки. В нашем городе работают два завода, которые производят качественный лицевой кирпич. Это ПО «Копыловский керамика» и ГК "Карьероуправление".

4.4 Кровля

В малоэтажном строительстве применяется в основном листовые кровельные материалы (металлочерепица, профнастил, фальцевая кровля, шифер, ондулин) и наборные кровельные материалы (мягкая черепица, керамическая черепица) [2].



Металлочерепица. Одним из самых распространенных листовых кровельных материалов является металлочерепица, по форме моделирующая внешний вид классической керамической черепицы. Металлочерепица, это листы оцинкованной стали, покрытые полимерным покрытием. Она

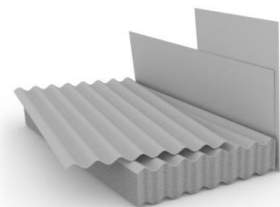
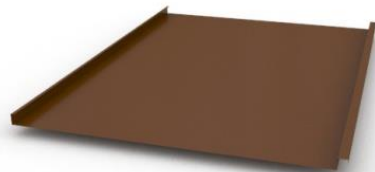
имеет достаточное количество видов профиля и не малую цветовую гамму. Полимерное покрытие выполняет как защитную так и декоративную функцию. Большой выбор в пользу этого материала обусловлен его соотношением качества, эстетической составляющей и цены.



Профнастил. Профнастил (металлопрофиль) имеет презентабельный внешний вид, сравнимый с металлочерепицей класса «эконом». Но стоимость профлиста значительно ниже. Профнастил имеет несколько назначений. В качестве кровельного материала желательно использовать профиль высотой не

менее 18мм.

Фальцевая кровля. Фальцевая — является одной из самых надёжных. Отсутствие в ней сквозных отверстий, надёжный фальцевый замок а также скрытый крепёж полностью исключают возможность протечек. Внешний вид фальцевой кровли отлично вписывается в сложившийся архитектурный облик городов, поэтому она может использоваться не только в строительстве новых зданий, но и при реконструкции существующих.



Шифер. Шифер имел неплохую репутацию из за невысокой цены, простоты перевозки и монтажа. Но одним из факторов понижения репутации стало то, что асбест, находящийся в его составе, не благополучно влияет на человека.

Ондулин. Ондулин – это весьма долговечный материал для кровельного покрытия, гарантия на который, выдаваемая производителем, составляет 15 лет, хотя на практике срок службы достигает до полувека. По словам ученых США и Великобритании, проводивших испытания кровли из ондулина, она способна выдержать ураганный ветер скоростью до 53 м/с в отличие от других видов кровельных покрытий. К не-



достаткам можно отнести горючесть и относительную недолговечность кровельного материала. Срок службы ондулина 15 лет. Ондулин имеет способность постепенно выцветать.

Мягкая черепица. Такой кровельный материал как мягкая черепица также часто называют гибкая черепица, битумная черепица, кровельная плитка. Она представляет собой небольшие плоские листы размером 1 x 0,33 м, с фигурными вырезами по одному краю. Выпускается различных форм: в виде шестигранника, прямоугольника, овала, треугольника, волнообразная. Обладает большим количеством цветовых решений.

Керамическая черепица.

Керамическая черепица, бесспорно, считается одним из самых элитных. В современной Европе примерно половина строящегося жилья высокого класса обустроена именно черепичной кровлей. Это полностью экологически чистый, натуральный строительный материал с уникальным набором свойств. Стоимость керамической черепицы в настоящее время самая высокая.



Керамическая черепица в настоящее время служит эталоном для прочих кровельных материалов. Из всех перечисленных вариантов крыша из керамической черепицы является самой экологичной. В г. Томске нет производителей керамической черепицы, таким образом, цена существенно увеличивается на величину транспортных расходов. Крышу из керамической черепицы могут позволить дома элит класса.

Цементнопесчаная черепица (новосибирский производитель) начинает разрушаться через 5-7 лет (не соответствует заявленному сроку) и таким образом не может считаться качественной продукцией. Шифер и ондулин не соответствуют экологическим требованиям по безопасности и долговечности.

Металлочерепица, битумная черепица имитируют внешний вид керамической черепицы. Металлочерепица - самая шумная. Необходимо дополнительно устанавливать звукоизоляцию. Если сравнивать кровельные варианты с учетом экологических требований, то выбор можно становить на относительно недорогой металлочерепице. При устройстве кровли из металлочерепицы необходимо будет уделить особое внимание звукоизоляции крыши. Либо приобрести керамическую черепицу, у которой с точки зрения экологичности, долговечности нет конкурентов.

4.5 Окна

Зеленое строительство предполагает энергоэффективность зданий. А это значит, что здание должно максимально сохранять полученную энергию, накапливать её и экономно расходовать. Чтобы здание могло считаться энергосберегающим, необходимы наружные окна и двери с высокой термической изолированностью и повышенной герметичностью.



Сегодня рынок предлагает широкий выбор: деревянные окна, алюминиевые или пластиковые окна с профилем из 3-5 камер.

Деревянные окна. Деревянные окна обладают великолепными тепло- и звукоизолирующими свойствами, оснащаются удобной, функциональной фурнитурой. Дерево и стекло – экологически чистые материалы, абсолютно безвредные для человека.

Высокая прочность при небольшом весе, высокая звукоизоляция, низкая теплопроводность и коэффициент температурного расширения (толщина и длина бруса почти не зависит от температурных колебаний).

Пластиковые окна. Современные технологии позволяют изготовить экологически чистый профиль, а запатентованные технологии гарантируют их долговечность. Кроме этого они обладают и другими важными для нас потребителей свойствами. К таким качествам относятся:

Теплоизоляция. Для уменьшения теплопотерь в профиле используют воздушные камеры, чем их больше, тем теплее. Также на потери влияет количество камер в стеклопакете и их заполнение. Чаще используют двухкамерный стеклопакет, т.е. есть 3-и стекла и 2-е воздушные камеры между ними. Дополнительно можно между стеклами закачать газ аргон и сделать напыление атомов серебра, получится энергосберегающий стеклопакет. Он безвреден для организма и улучшает теплоизоляцию. А в жаркое время года он действует по обратному принципу, тепло от солнца меньше проникает в квартиру и нагревает ее.



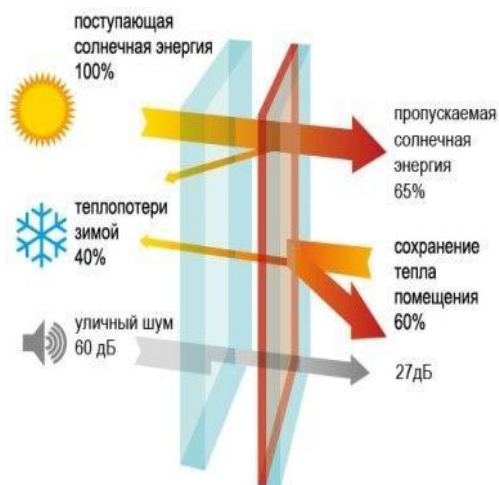
Шумоизоляция. За счет надежной фурнитуры створки очень плотно прилегают к раме, и звук намного меньше проникает внутрь. Также, дополнительного эффекта защиты от шума можно добиться путем использования шумоизоляционных стеклопакетов. Суть в том, что в обычном стеклопакете используют стекло толщиной 4 мм, а для большей шумоизоляции можно поставить стекло толще, 6 мм и за счет разности толщины шум будет гаситься лучше.

При выборе окон для экопоселка нужно руководствоваться следующими принципами как: энергоэффективность (минимизация потерь), экологичность, долговечность, удобством в эксплуатации. Предлагаем использовать окна производителей, которые изготавливают окна из профильных систем Veka.

Большое влияние на теплосберегающие характеристики окна занимают свойства стеклопакета. Сегодня томские производители предлагают теплосберегающее стекло (низкоэмиссионное, ТОП-стекло) — полированное стекло, имеющее специальное низкоэмиссионное покрытие из оксидов металлов, позволяющее сохранять больше тепла в помещении по сравнению с обычным стеклом. Низкоэмиссионное покрытие прозрачно для человеческого глаза — визуально теплосберегающее стекло не отличается от обычного прозрачного стекла [7].

Преимущества окон с теплосберегающим стеклопакетами:

- зимой тепло не уходит из помещения;



- снижается вероятность выпадения конденсата на комнатной поверхности стекла - окна не "плачут". Это особенно актуально для помещений с повышенной влажностью таких как кухни, детские комнаты и т.д.

При нанесении низкоэмиссионное покрытия происходит эффект тонирования стеклопакета. Это дает дополнительные плюсы:

- создание привлекательного внешнего вида;
- защита от жары в летнее время и уменьшение потерь тепла через стекло в холодный период;
- сокращение эксплуатационных расходов на кондиционирование и отопление помещений;
- регулирование освещенности;
- сокращение бликов;
- уменьшение выцветания интерьера и мебели;
- с помощью зеркальных пленок можно создать эффект односторонней видимости.

Затраты на теплосберегающее стеклопакеты не на много отличаются от обычных, в среднем разница составляет 200 рублей на стандартное окно. Поэтому, применять эту новую инновационную энергосберегающую технологию необходимо не только в новых домах, как наш экопоселок, но и при реконструкции существующих зданий.

Коттеджные поселки за городом сегодня необыкновенно популярны – жизнь в своем доме, рядом с природой имеет множество преимуществ. К тому же современные поселки сейчас оснащают всем необходимым для жизни: магазинами, частными детскими садами, игровыми площадками, парикмахерскими, возможно кафе и другими заведениями. Однако поселки требуют постоянного внимания, а территория рядом с ними – благоустройства и порядка. Сегодня разработано довольно много решений, позволяющих превратить территорию в красивейшую зону отдыха, с зелеными насаждениями, альпийскими горками и фонтанами.

5. СИСТЕМЫ ЖИЗНЕОБЕСПЕЧЕНИЯ ПОСЕЛКА

5.1. Общие положения

К системам жизнеобеспечения населенного пункта относят водоснабжение зданий, водоотведение зданий, отопление зданий, электрификация и газификация поселка, дороги и ливневая канализация. От того, какие технические решения будут выбраны при выборе этих инженерных систем зависят эксплуатационные расходы, а значит и плата за услуги ЖКХ. Если плата за услуги ЖКХ будет заметно ниже, чем в городе, то такое жилье будет привлекательным для

потребителя. Задача снижения затрат на обслуживание зданий решается в том числе и при помощи поиска энергоэффективного инженерного оборудования.

К экологическим системам жизнеобеспечения зданий относят ряд современных способов теплоснабжения и водоснабжения-водоотведения: такие, как геотермальное тепло – тепло из недр земли, переправляемое насосами, обратная система водоснабжения – когда вода после использования подвергается неглубокой очистке и направляется на повторное использование для технических нужд (например, мойку автомобилей), где качество воды не имеет значения, к экологическим источникам электроэнергии относят солнечную и ветровую энергию.

По климатическим особенностям Томска энергию ветра и солнца нельзя использовать круглогодично, поэтому покупка и монтаж соответствующего оборудования не окупят полученный в результате продукт – электроэнергию. В своем проекте мы рассматриваем возможность использования тепло недр земли.

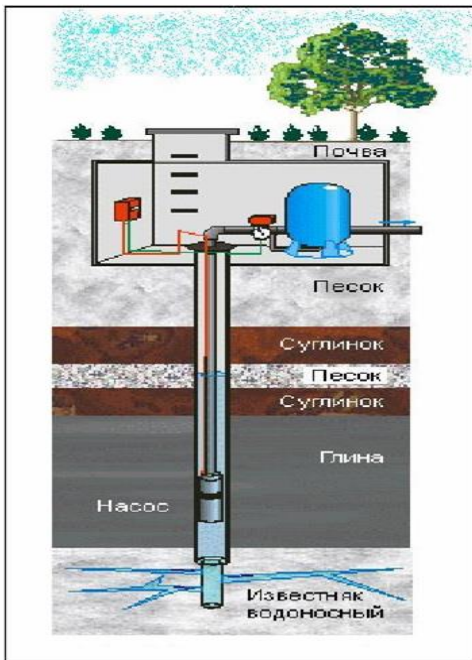
Рассмотрим системы жизнеобеспечения, которые мы предлагаем использовать в экопоселке «Лесная долина».

5.2. Водоснабжение и водоотведение

В поселке предлагается создать автономные системы водоснабжения и водоотведения.

В качестве источника хозяйственно-питьевого водоснабжения предлагаются подземные воды Томского артезианского бассейна. Основная часть этого бассейна расположена на левом берегу Томи в пределах Обь-Томского междуречья. Наш поселок расположен на правом берегу Томи в пределах Томь-Яйского междуречья. Артезианский бассейн имеет большое площадное расположение и высокое качество воды. Геологическое строение территории правобережья представляет собой переслаивание суглинков, глин и глинистых сланцев. На территории залегают последовательно четыре водоносных комплекса. Самый первый из них залегает на глубине до 24 м, эти воды пополняются за счет атмосферных осадков и снеготаяния. Поскольку территория является городской чертой, этот горизонт подземных вод загрязнен и для водоподготовки до стандарта ГОСТ «Вода питьевая» необходимо дорогостоящее оборудование и обученный персонал, что поднимет затраты на водоснабжение поселка.

Мы предлагаем осуществлять забор воды из второго горизонта – с глубины 30-50 м. Эти воды защищены водоупорным слоем глин от загрязнений с поверхности, они относительно чистые и не требуют затрат на водоподготовку – кроме обезжелезивания. Станция обезжелезивания проста в эксплуатации, обезжелезивание воды происходит на основе химического процесса восстановления железа – перехода двухвалентного железа в трехвалентное. При этом выделяется осадок $Fe(OH)_3$ в форме хлопьев, который фильтрами удаляется из воды. Итак, подземный водозабор поселка предлагается оборудовать скважиной глубиной 50 м, электронасосами и станцией обезжелезивания. На рисунке 5.1 представлено оборудование водозабора.



- дебит артезианской скважины – до 100 м³/час;
- срок службы зависит от частоты эксплуатации скважины, чем интенсивнее ее используют, тем дольше срок службы, артезианская скважина прослужит более 50 лет;
- для артезианской скважины не характерно заиливание и высыхание, минимальное обслуживание;
- артезианская скважина не требует установки фильтра.

Рисунок 5.1 – Схема подземного водозабора

Подземный водозабор представляет собой отдельно стоящее сооружение за пределами жилой зоны поселка. Водоснабжение осуществляется при помощи прямоточной системы (рис. 5.2).

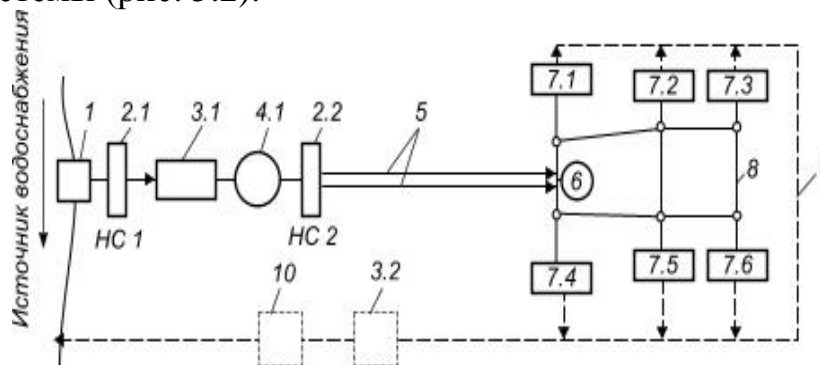


Рисунок 5.2 – Схема прямоточной системы водоснабжения: 1 – водозабор; 2.1 – насосная станция 1-го подъема; 3.1 – очистные сооружения природной воды; 3.2 – очистные устройства для загрязненных стоков; 4.1 – резервуар чистой воды; 5 – водоводы; 6 – водонапорная башня (резервуар); 7.1-7.6 – потребители воды (цеха, здания); 8 – водопроводная сеть; 9 – сеть трубопроводов для сбора отработавшей воды; 10 – водоохлаждающее устройство

Транспортировку воды предлагается осуществлять системой гибких труб. Гибкие трубы имеют длительный срок службы, они создаются из высококачественного материала – пластика в сочетании с металлическими пластинами. Важнейшее качество труб трубопровода – устойчивость к коррозии.

Горячее водоснабжение осуществляется индивидуально в домах и квартирах при помощи газовых котлов. Природный газ при нагреве воды выделяет гораздо больше энергии, чем стандартные электрические системы горячего во-

доснабжения. К тому же природный газ сгорает намного чище, чем, например, уголь, производя при этом гораздо меньше вредных выбросов в атмосферу. Систему горячего водоснабжения необходимо сочетать с системой теплоснабжения зданий в качестве одного из источников водоснабжения.

Достоинствами индивидуального горячего водоснабжения является подбор и регулирование конечного продукта (горячей воды) под нужды потребителя. Тем самым ликвидируются тепловые потери при транспортировке воды, ликвидируются системы водоснабжения для горячей воды в поселке и зависимость потребителей от состояния этих систем, происходит экономия энергоресурсов и самой воды, так как потребители чаще всего пользуются водой температурой 40° С – которую могут нагреть только до этой температуры и столько, сколько им нужно. Индивидуальное регулирование температуры воды позволит также избежать термических травм при неосторожности или авариях. Таким образом, услуги ЖКХ «Горячая вода» нет. В многоквартирных домах и таун-хаусах жители договариваются о наиболее приемлемой для них системы горячего водоснабжения (индивидуальная в каждой квартире или коллективная на дом, подъезд).

Газовые котлы для нагрева горячей воды могут быть разнообразными – от небольших 50-литровых до больших (рис. 5.3).



Рисунок 5.3 – Напольный газовый котел

Для реализации предложенной системы горячего водоснабжения необходима газификация поселка, которая технически возможна, так как северная часть Томска, где расположен поселок, имеет системы газоснабжения.

Водоотведение зданий поселка осуществляется также при помощи гибких канализационных труб. Сточные воды поступают на станцию водоочистки и далее в водоток – реку Ушайку. В качестве способа очистки сточных вод предлагается глубокая биологическая очистка. Суть глубокой биологической очистки заключается в удалении из сточной воды взвешенных частиц, окислении органических соединений, удаления азота и фосфора. При сбросе воды на рельеф и в водоем проводится дезинфекция. Схема водоочистки представлена на рисунке 5.4.

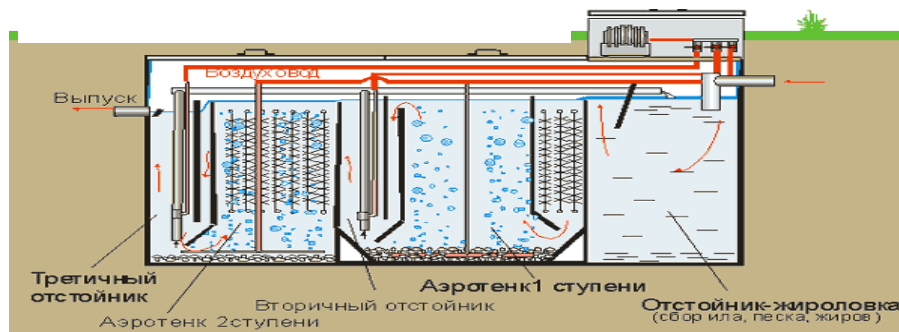


Рисунок 5.4 – Станция глубокой биологической очистки сточных вод

Биологическая очистка представляется наиболее приемлемым способом очистки сточных вод от бытовых стоков, так как при этом используются не дорогостоящие химические реагенты, а жизнедеятельность микроорганизмов в аэротенках. Такой способ очистки сточных вод приемлем, если загрязнения не содержат промышленные стоки – только бытовые и если объем загрязнений невелик. Объем сточных вод от населенного пункта 700 чел. составляет около 50 м³ /сут.

Для индивидуальной системы водоотведения могут использоваться: выгреб, септики с фильтрующими сооружениями в грунтах, установки глубокой биологической очистки со сбросом на рельеф или в грунт. Выгребы должны обеспечивать почти 100% герметичность. Вместимость выгребов принимают кратной емкости ассенизационной машины, а глубину не более 3,5м. Септики относятся к самым надежным очистным сооружениям. Септик представляет собой один или два резервуара в которых происходит осветление стоков до 90 мг/л по взвешенным веществам.

5.3. Теплоснабжение поселка

К альтернативным источникам энергии относятся те, которые не требуют сжигания горючих материалов (нефти и газа), а значит - не наносят вред окружающей среде. Для энергоснабжения и отопления зданий в нашем экопосёлке можно использовать геотермальную энергию. Геотермальная энергетика - направление энергетике, основанное на производстве электрической энергии за счёт энергии, содержащейся в недрах земли.

Итак, в качестве альтернативного способа теплоснабжения поселка предлагается система использования геотермальных источников энергии, успешно реализованная в Томске.

Основное оборудование, используемое при этом – тепловой насос. Схема работы теплового насоса представлена на рисунке 5.5.

Преимущества использования геотермальной энергии:

- Использование тепловой энергии земли, следовательно, отсутствие загрязнений окружающей среды вредными выхлопами и абсолютная экологическая безопасность;

- Низкие эксплуатационные затраты, отсутствие дорогостоящего планового техобслуживания тепловых насосов;
- обеспечение постоянной температуры помещений в любое время года;
- срок службы теплового насоса превышает в 2 - 3 РАЗА срок службы котлов, сжигающих топливо;
- срок службы без капитального ремонта не менее 15 отопительных сезонов;
- Срок эксплуатации - 25 лет; Срок окупаемости - 3-5 лет;
- Экономия расходов на отопление до 77%. Стоимость 1 кВт электроэнергии – 2,28 руб; стоимость 1 кВт тепловой энергии, получаемой от теплового насоса – 0,57 руб; стоимость 1 кВт тепловой энергии, по тарифу ОАО «ТГК-11» – 2,46 руб.

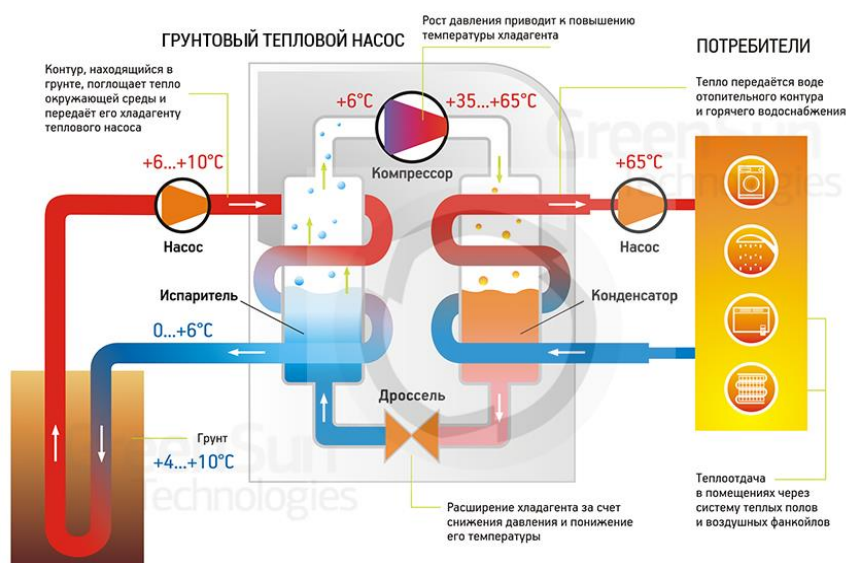


Рисунок 5.5 – Схема работы теплового насоса

Опыт использования геотермальной энергии в Томске был при строительстве и эксплуатации детсада. Строительная компания ОАО «ТДСК» в 2011 году ввела в эксплуатацию здание детсада на 100 мест, в системе теплоснабжения которого использовались тепловые насосы. Нагретый тепловым насосом теплоноситель подавался на отопительную систему «теплых полов», которая позволяет равномерно распределять температуру воздуха по высоте помещений в зимнее время, а в летнее время – охлаждать воздух (кондиционировать) до нужных температур. Это первый в России энергоэффективный детсад класса А по шкале энергоэффективности. Смонтирована геотермальная установка на базе шведских тепловых насосов «Thermia», помимо теплового насоса для повышения энергосбережения в здании в системе вентиляции установлены рекуператоры тепла, позволяющие в холодное время года подогревать поступающий в помещение воздух теплом исходящего воздуха. КПД рекуператора более 80%, это помогает существенно экономить, так как до 30% тепловой энергии в обще-

ственных помещениях тратится на вентиляцию. Кроме того были использованы теплосберегающие окна, увеличивающие тепловую защиту в 1,7 раза по сравнению в нормируемым значением, а также энергосберегающие осветительное оборудование и приборы.

Автономное теплоснабжение на базе индивидуального котла в каждом доме.

В качестве источника теплоснабжения предлагается индивидуальный газовый котел мощностью 70 кВт на каждый дом. Выбран котел с атмосферной горелкой Viessmann (Германия) и баком-аккумулятором для системы горячего водоснабжения.

Теплоснабжение центральное. В большинстве центральных систем теплоснабжения температуру котлов автоматически регулируют в зависимости от температуры наружного воздуха, поэтому непосредственного регулирования процесса горения котла не требуется.

В предлагаемом нами проекта геотермальное тепло как источник теплоснабжения используется в индивидуальных домах и детсаде. Многоквартирные дома и таун-хаузы используют в качестве источника теплоснабжения централизованные теплосети Томска и в дополнение газовые тепловые котлы. На рисунке 5.6 приведена схема дополнительного источника теплоснабжения – газовый котел.

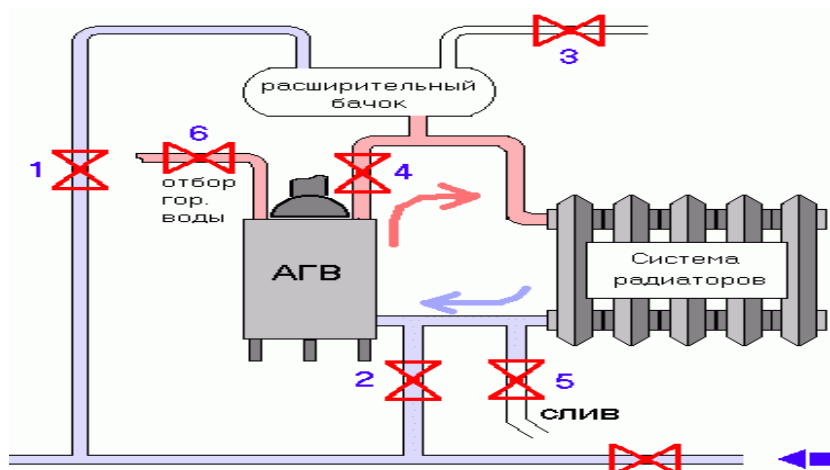


Рисунок 5.6 – Использование газового котла для подогрева воды в системе теплоснабжения.

5.4. Электроснабжение поселка

В последние годы все популярнее становятся альтернативные источники выработки электричества, которые, как правило, применяются в загородных домах. Среди таких источников производства энергии можно выделить ветрогенераторы, мини-ГЭС, аккумуляторные или солнечные батареи, фотоэлектромодули и гибридные системы, в которых используется одновременно бензиновые и дизельные генераторы.

Электроснабжение поселка осуществляется при помощи централизованных электрических сетей г. Томска. В дополнение предлагается использовать термоэлектрические генераторы. Термоэлектрические генераторы (ТЭГ) - это

полупроводниковые устройства, преобразующие энергию разности температур в электрическую энергию посредством использования в его конструкции термоэлементов. Предлагаемый термоэлектрический генератор состоит из модуля теплообмена снабженного канальной системой для теплоносителя, на ребрах блока помещены термоэлектрические батареи с радиаторами охлаждения. Конструкция обтянута упругой тонкостенной оболочкой. При этом центр радиатора выступает над остальной его поверхностью (рис. 5.7).

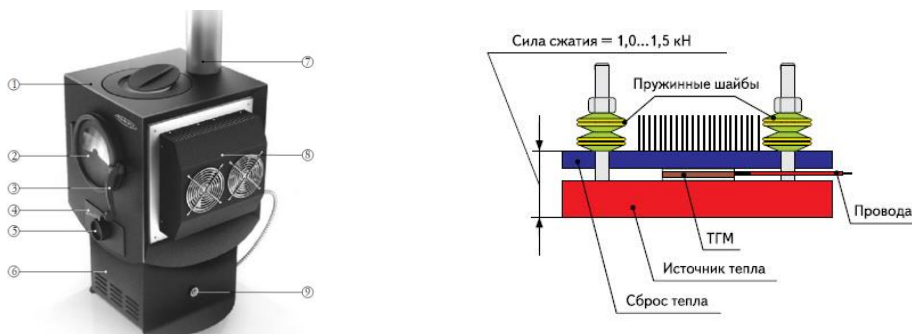


Рисунок 5.7 – Термоэлектрический генератор

В качестве топлива к термоэлектрическому генератору предлагается природный газ. Хотя КПД таких генераторов невелико (5-7%), их удобство в том, что они вырабатывают электроэнергию автономно и являются полифункциональными – могут использоваться для обогрева помещений, приготовления пищи и т.д. Вырабатываемого тока достаточно для освещения помещений и работы неэнергоёмких приборов – телевизора, компьютера.

Итак, системы жизнеобеспечения поселка включают:

1. Водоснабжение питьевое – подземный водозабор со станцией обезжелезивания воды; водопровод из гибких труб;
2. Водоотведение – станцию глубокой биологической очистки сточных вод;
3. Горячее водоснабжение – газовый котел индивидуального использования;
4. Теплоснабжение – геотермальные источники;
5. Теплоснабжение – централизованные теплосети Томска и газовый котел;
6. Теплоснабжение – централизованные теплосети Томска и термоэлектрический генератор;
7. Энергоснабжение – централизованные электросети Томска и термоэлектрический генератор;
8. Газификация поселка за счет централизованных газовых сетей Томска.

5.5. Обращение с твердыми бытовыми отходами

Одной из центральных проблем экологии территорий населенных пунктов является сбор и переработка (утилизация) твердых бытовых отходов – отходов

потребления. Рынок продуктов питания сегодня предлагает большой ассортимент небольших порций товаров, упакованных в индивидуальную пластиковую упаковку, в результате чего резко вырос объем производимых ТБО на 1 жителя. В городах он сегодня составляет около 1 кг отходов в день. Если раньше основную долю в отходах составляли органические остатки, а такие отходы, как металл, бумага, ткани отдельно сортировались людьми, то сегодня жители не сортируют отходы и органическая составляющая в них значительно заменилась пластиком и строительным мусором.

Увеличение количества ТБО является логичным при увеличении потребления общества и повышении уровня жизни. Поэтому проблема отходов в России обострилась в последние 20 лет.

Выделяют следующие вопросы обращения с твердыми бытовыми отходами:

1) Вопрос организации сбора и вывоза отходов. Организация сбора и вывоза отходов может быть тремя способами: с помощью несменных контейнеров, с помощью сменных контейнеров и бесконтейнерно. Самые низкие затраты при организации с помощью несменных контейнеров, когда мусоросборочная машина освобождает контейнеры и прессует мусор. При сборе отходов на контейнерных площадках возникают проблемы: размещения площадок относительно жилых домов, детских площадок, тротуаров и т.д., особенно при высокой плотности застройки; трудности с подъездом к контейнерам для больших мусоровозов – зимой могут быть непрочищены дороги, а летом дорогу могут загромождать припаркованные жителями легковые машины; проблемы с чистой уборкой контейнерных площадок, разносом мусора собаками и ветром и др.

2) Вопрос вторичного использования отходов крайне недостаточно решается сегодня в России, фактически люди не сортируют свой мусор и отдельно собирают только лом металлов. Опыт ввести отдельный сбор отходов почти не имеет положительных результатов, в том числе и из-за недостатков организации.

3) С предыдущей проблемой связана и проблема выбора способа переработки и утилизации отходов. В России повсеместно применяется захоронение отходов на полигонах с прессованием мусора, при этом в отходы попадают и опасные элементы – ртутные лампы, отработанные аккумуляторы, батарейки и т.д. Этот способ крайне неэкологичен и территориалоемок, к тому же он неэкономичен, так как большая доля полезного для дальнейшей переработки сырья в прямом смысле закапывается. Полигоны ТБО заменяют на мусоросжигающие заводы – в них отходы проходят стадию пиролиза с очисткой попутных газов. К сожалению очень мало мусороперерабатывающих заводов, в которых получался бы конечный продукт как товар для последующего использования. Для такого способа обращения с отходами необходима предварительная сортировка мусора самими жителями или механически на предприятии.

В Томске до сих пор не было опыта отдельного сбора и переработки ТБО. В экопоселке предлагается поэтапное внедрение такого способа обращения с отходами. Сбор и вывоз отходов с территории поселка предлагается осу-

ществлять бесконтейнерным способом, когда приблизительно в одно и то же время раз в сутки (с одним выходным днем в неделю) в строго определенное место подъезжает машина и забирает мусор сразу у жителей. Таким образом, нет площадок для сбора отходов.

Программа обращения с ТБО состоит из трех этапов и затрагивает не только образование отходов в самом поселке, но и в других районах Томска, так как поселок находится в черте города.

Первый этап – организация сбора и переработки бутылок ПЭТ как самый простой и быстроокупаемый способ переработки отходов. В Москве и Подмоскowie имеется положительный опыт переработки этого вида отходов. Отсортировать пластиковые бутылки, одноразовую пластиковую упаковку и другой пластик от других отходов несложно, к тому же пластиковые бутылки широко применяются в качестве тары для напитков. Для жителей экопоселка необходимо поставить как условие проживания именно здесь такую сортировку мусора. Помимо домашних условий для жителей экопоселка можно заниматься сбором этих отходов в общественных местах при помощи специальных контейнеров (рисунок), можно организовать сбор бутылок в качестве мероприятий экологического воспитания в образовательных учреждениях, на экологических десантах и др..



Рисунок 5.8 – Контейнер для сбора ПЭТ бутылок

За пределами поселка создается мини-завод по переработке ПЭТ бутылок в сырье для производства полимеров (гранулы, хлопья). Оборудование для этого производства позволяет полностью автоматизировать процесс. Стоимость мини-завода составляет около 115 тыс долл., срок окупаемости 14-18 месяцев. Необходимые для производства ресурсы (воду и электричество предприятие покупает у города по сниженным тарифам как предприятие экобизнеса).

Второй этап Программы по обращению с ТБО возможен при успешном прохождении первого этапа. Он заключается в создании мини-завода по переработке органических отходов в жидкое пиролизное топливо.

Стоимость завода мощностью 10 т ТБО в сутки составляет 8 666 тыс руб., из 100 г сухого ТБО при данном способе получают 65 г продукта – жидкого пиролизного топлива. Это способ переработки отходов требует сортировку по ор-

ганической составляющей – в исходное сырье не должны попадать неорганические вещества – стекло, пластик, синтетические и капроновые волокна и др.

Третий этап обращения с ТБО предполагает строительство предприятия, перерабатывающего ТБО методом высокотемпературного (плазменного) пиролиза в тепловую и электрическую энергию. Это предприятие также перерабатывает органические отходы потребления и производства, только в большем объеме – для его работы необходимо привлекать сбор отсортированных отходов других районов города. Предприятие может быть размещено рядом с мини-заводом по производству жидкого пиролизного топлива, вопрос о появлении такого предприятия вблизи поселка необходимо решать на общественных слушаниях.

Тепловая и электрическая энергия, являясь продукцией предприятия, позволит поселку получить свои автономные источники тепла и электроэнергии по более низким тарифам. Снижение тарифов на электроэнергию и тепло является главным условием размещения подобного предприятия вблизи поселка.

Подобные предприятия помогут решить проблему утилизации ТБО в Томске. На сегодняшний день способ утилизации ТБО в Томске – захоронение отходов на полигоне – представляется крайне неэкологичным и неэкономичным.

Таким образом, жителям поселка будет предложена выполнение поэтапной программы по обращению с твердыми бытовыми отходами: выделение из общей массы пластиковых бутылок и из переработка, выделение из общей массы органики и ее переработка и переработка больших объемов ТБО для получения электрической и тепловой энергии. Первый этап выполнения программы станет условием проживания в экопоселке. Каждый последующий этапы являются перспективными и могут быть реализованы только при успешной реализации предыдущего этапа и с предварительными публичными слушаниями по размещению данных объектов вблизи поселка.

5.6. Экологичность выполнения строительных работ

При организации строительства будут обеспечиваться соблюдение следующих требований по охране окружающей природной среды:

Рекультивация земель, предотвращение потерь природных ресурсов, предотвращение вредных выбросов в почву, водоемы и атмосферу.

На территории строящихся объектов не допускается непредусмотренное проектной документацией сведение древесно-кустарниковой растительности и их засыпка грунтом.

При выполнении планировочных работ почвенный слой, пригодный для последующего использования, будет предварительно сниматься и складироваться в специально отведенных местах, с последующим максимально возможным возвратом.

При производстве строительно-монтажных работ будут соблюдены требования по предотвращению запыленности и загазованности воздуха. Не допускается при уборке отходов и мусора сбрасывать их с этажей зданий и сооружений без применения закрытых лотков и бункеров-накопителей.

В процессе выполнения буровых работ при достижении водоносных горизонтов предусмотрены меры по предотвращению неорганизованного излива подземных вод, меры по предотвращению загрязнения подземных вод нижележащих горизонтов.

Производственные и бытовые стоки, образующиеся на строительной площадке, будут очищаться и обезвреживаться.

Будут проведены мероприятия по экологически безопасной эксплуатации машин и механизмов, отвечающие экологическим требованиям, ограничивающим уровень пыли, шума и вредных выбросов.

Строительная площадка будет оснащена устройствами для мытья колес строительных машин.

Перечисленные мероприятия полностью соответствуют требованиям СНиПа 3.01.01-85 «Организация строительного производства» и МДС 12-29.2006 «Методические рекомендации по разработке и оформлению технологической карты».

6. ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОЕКТА СТРОИТЕЛЬСТВА ЭКОПОСЕЛКА «ЛЕСНАЯ ДОЛИНА»

6.1. Эффективность применения экологичных материалов, энергосберегающего оборудования и технологий

Эффективность экологического строительства взаимосвязана с проблемой снижения энергопотребления, снижения расхода ресурсов в процессе эксплуатации объектов. По оценкам экспертов, здания всего мира используют около 40% всей потребляемой первичной энергии, 67% всего электричества, 40% всего сырья и 14% всех запасов питьевой воды.

Рассмотрим эффективность экологичного строительства на примере отдельных материалов, инженерных систем.

1. Эффективность применения стеклопластиковой арматуры.

Возьмем цену стеклопластиковой арматуры Ø 8 мм - 17 руб. за погонный метр. Согласно таблице взаимозаменяемости она эквивалентна арматуре стальной класс А-III (А400С) Ø 12 мм – ее стоимость – 24 рублей 87 копеек (исходя из цены за 1 тонну – 28000 рублей). Другими словами, покупая тонну арматуры за 28000 рублей, заменяем ее на стеклопластиковую – платим за нее 19000 рублей, экономим 9000 рублей с 1 тонны металла! Экономия составляет – 34 %.

Кроме стоимости самой арматуры происходит экономия и на работах, связанных с арматурой в процессе ее применения в строительстве. Значительно снижаются расходы на транспортировку. Транспортировка одной тонны стальной арматуры Ø 12 миллиметров требует 12-метрового кузова, так как стандартная длина стальной арматуры составляет 11,7 метров. Для транспортировки эквивалентного количества стеклопластиковой арматуры с Ø 8 миллиметров требуется обычный легковой автомобиль: 90 кг веса, смотанные в бухты по 8-10 кг. В такой бухте помещается 100 метров арматуры. Важный фактор:

после развязывания бухты стеклопластиковая арматура сама распрямится без приложения внешних усилий.



2. Эффективность использования поризованного кирпича. Использование поризованного кирпича позволит сократить затраты на материалы по сравнению с кирпичной кладкой на 40% (за счет снижения объема материалов), сократить время кладки на 40%; сократить расход раствора, из-за крупноблочной формы кирпича; уменьшить количество растворных швов («мостиков холода») улучшить теплоизоляцию стены; уменьшить транспортные расходы; сократить расходы на фундамент за счет облегчения стен из поризованного кирпича до 45%, от аналогичного объема стандартных; снизить эксплуатационные расходы на содержание дома, в связи с высокой теплозащитой материала.

3. Эффективность использования энергосберегающих инженерных систем при строительстве детского сада (использование геотермальной энергии, тепло-сберегающих окон).

Стоимость детсада составила 105,52 млн. руб., а его проектная стоимость без энергосберегающих мероприятий составила 88, 43 млн. руб. Здание двух-этажное, площадь помещений 2571 м², стоимость 1 м² составила 41,02 тыс. руб., а без затрат на энергоэффективность она была бы 34,39 тыс. руб. Годовая величина экономии эксплуатационных расходов за счет энергосберегающих мероприятий, позволяющих снизить эксплуатационные затраты на отопление и горячее водоснабжение составила 2,441 млн. руб., в расчете на 1 м² – 949 руб..

Окупаемость применения энергоэффективного оборудования и систем составит около семи лет.

4. По оценкам экспертов эффективность экологического (зеленого) строительства в процессе эксплуатации объектов можно охарактеризовать следующими показателями: на 25% снижается энергопотребление, а, следовательно, и уменьшаются затраты на электроэнергию; на 30% снижается потребление воды, что приводит к снижению издержек на водоснабжение; сокращение затрат на обслуживание здания достигается за счёт более высокого качества современных средств управления, эффективного контроля и оптимизации работы всех инженерных систем; внедрение зелёного строительства способствует привлечению общественного внимания, способствует скорейшей окупаемости арендных площадей и большей лояльности арендаторов; в среднем большинство зеленых зданий дороже обычных не более чем на 4%. Дополнительные затраты компенсируются в течение первых 3-х или 5-ти лет за счет снижения эксплуатационных издержек; увеличение рыночной стоимости зеленых зданий варьируется от 10% до 50% [17].

6.2. Социальная эффективность

Оценка эффективности проектов экологического строительства должна включать не только экономическую, но и социальную эффективность, экологи-

ческую эффективность[1]. Если экономическая эффективность выражается в снижении текущих эксплуатационных затрат, то экологическая эффективность проявляется в снижении антропогенной нагрузки на окружающую среду, в сохранении природных ресурсов и природных ландшафтов.

Социальная эффективность оценивается с точки зрения создания благоприятных, безопасных и комфортных условий для проживания. Неотъемлемой составляющей социальной среды являются культура, психологический климат, определяющие характер взаимоотношений людей друг с другом.

Перечень объектов социальной инфраструктуры, расстояние до объектов и размеры участков, предусмотренные проектом, соответствуют нормам и рекомендациям. Проектируемый район выгодно расположен с точки зрения мест приложения труда, расположен в черте города., имеет хорошую транспортную доступность.

Оценка социально-психологической среды предполагает оценку комфортности среды с точки зрения создания благоприятного социально-психологического климата, наличия общественных мест, выполняющих социализирующую, коммуникативную, рекреационную функции. Комфортность среды проектируемой территории для жизни обусловлена характером малоэтажной застройки (низкая плотность застройки; высокая степень озеленения; наличие рекреационных зон). Проектом предусмотрены открытые общественные места отдыха для детей и взрослых, что способствует развитию социализации и коммуникации населения.

В целом экологическое строительство имеет безусловные преимущества для здоровья человека и общества. Это – более комфортные условия в помещениях по качеству воздуха, а также тепловым и акустическим характеристикам; снижение уровня загрязнений, попадающих в воду, почву и воздух, и, как следствие, сокращение нагрузки на городскую инфраструктуру; повышение качества жизни с помощью оптимального градостроительного проектирования — размещения мест приложения труда в непосредственной близости жилых районов и социальной инфраструктурой (школы, медучреждения, общественный транспорт и т.д.). Здания, построенные с использованием зелёных технологий, способствуют сохранению здоровья работающих в них людей, что может снизить потери от выплат по медицинской страховке.

6.3. Сводный сметный расчет стоимости строительства экопоселка.

Сметная стоимость строительства экопоселка составила 1337741,92 тыс. руб. Стоимость земли в районе застройки – 100 тыс. руб. за сотку. Общая стоимость земельного участка зависит от площади и может варьироваться от 1 до 1,5 млн. руб. (за 10 – 15 соток).

Заказчик

(наименование организации)

«Утвержден»

Сводный сметный расчет в сумме 1337741,92 тыс. руб.

В том числе возвратных сумм _____ тыс. руб.

" ____ " _____ 20 ____ г.

СВОДНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ СТОИМОСТИ СТРОИТЕЛЬСТВА

Экопоселка «Лесная долина»

(наименование стройки)

Составлен в ценах по состоянию на 01.03.2014 года

№ пп	Номера сметных расчетов и смет	Наименование глав, объектов, работ и затрат	Сметная стоимость				Общая сметная стоимость (тыс.р.)
			строительных работ	монтажных работ	оборудования, мебели и инвентаря	прочих затрат	
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Объект-аналог	Глава 1. Подготовка территории строительства				17772,54	17772,54
2	Объект-аналог	Глава 2. Основные объекты строительства					
3		Коттедж (в кол-ве 36)	192240,00	17280,00	6480,00		216000,00
4		Таунхаус (в кол-ве 18)	128160,00	11520,00	4320,00		144000,00
5		Трехэтажное здание (в кол-ве 8)	213600,00	19200,00	7200,00		240000,00
6		Детский сад на 140 мест	88365,27	7528,92	3204,05		99098,24
7		Начальная школа на 100 мест	88002,26	7497,99	3190,89		98691,14
8		Итого по гл. 2	710367,53	63026,91	24394,94		797789,38
9	Объект-аналог	Глава 3. Объекты подсобного и обслуживающего назначения					

10	Объект-аналог	Глава 4. Объекты энергетического хозяйства	7197,41	646,96	242,61		8086,97
11	Объект-аналог	Глава 5. Объекты транспортного хозяйства и связи	36238,11	3257,36	1221,51		40716,97
12	Объект-аналог	Глава 6. Наружные сети и сооружения водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения и газоснабжения	24605,09	3041,08			27646,17
13	Объект-аналог	Глава 7. Благоустройство и озеленение территории	48333,77				48333,77
14		Итого по гл.1-7	826741,91	69972,30	25859,06	17772,54	940345,80
15	ГСН 81-05-01-2001, прил. 1, п.4.1.1	Глава 8. Временные здания и сооружения (1.1%)	9094,16	769,70			9863,86
16		Итого по гл.1-8	835836,07	70742,00	25859,06	17772,54	950209,66
17		Глава 9. Прочие работы и затраты					
18	ГСН 81-05-02-2007, т.4, п.11.2	Зимнее удорожание (2,2%)	18388,39	1556,32			19944,72
19	МДС 81-35.2004. прил.9, п.9.9.	Страхование строительных рисков (3%)				28506,29	28506,29
20		Итого по гл. 9	18388,39	1556,32		28506,29	48451,01
21		Итого по гл 1-9	854224,46	72298,32	25859,06	46278,83	998660,67
22	МДС 81-35.2004, укрупненный норматив	Глава 10. Содержание суммы заказчика-застройщика. Строительный контроль (1.4%)				13981,25	13981,25
23		Глава 11. Подготовка эксплуатационных кадров для строящегося объекта капитального строительства					
24	Объект-аналог	Глава 12. Проектные и изыскательские работы					
25	Укрупненный	Проектные работы (1.6%)				15978,57	15978,57

	норматив						
26	МДС 81-35.2004,п.4.91	Авторский надзор (0,2%)				1997,32	1997,32
27		Итого по гл. 12				17975,89	17975,89
28		Итого по гл. 1-12	854224,46	72298,32	25859,06	78235,97	1030617,81
29	МДС 81-35.2004,п.4.96	Резерв средств на непредвиденные работы и затраты (10%)	85422,45	7229,83	2585,91	7823,60	103061,78
30		Итого, с резервом средств на непредвиденные расходы и затраты	939646,91	79528,16	28444,96	86059,56	1133679,59
31		НДС, 18 %	169136,44	14315,07	5120,09	15490,72	204062,33
32		Всего с НДС	1108783,35	93843,22	33565,06	101550,28	1337741,92
33		в том числе возвратные суммы					1479,58

Руководитель проектной организации

_____ [подпись (инициалы, фамилия)]

Главный инженер проекта _____

[подпись (инициалы, фамилия)]

Начальник _____ отдела _____

(наименование) [подпись (инициалы, фамилия)]

Заказчик _____

[должность, подпись (инициалы, фамилия)]

Заключение

Основные выводы по работе

Представленный проект планировки территории строительства экопоселка «Лесная долина» обладает следующими уникальными характеристиками:

1. Место расположение. Поселок расположен в экологически чистой природной зоне на окраине г.Томска, с благоприятными климатическими условиями. Основное направление ветра - северное, что сводит к минимуму возможность вредного влияния выбросов промышленных предприятий города, расположенных севернее поселка.

2. Размер поселка – 15 га.

3. Транспортная доступность отличная, есть выход на основные дороги, ведущие к социальным и промышленным объектам города. Транспортная доступность практически исключает проблему занятости населения поселка.

4. Территория свободная, отсутствуют постройки, которые подлежат сносу.

5. Инфраструктура этой части города развита, позволяет значительно сократить сроки на подготовку территории для строительства.

6. Характеристика жилой и общественной застройки. Для застройки предлагаются малоэтажное и индивидуальное жилье с придомовыми земельными участками от 10-до 15 соток. Существует возможность адаптировать жилье к личным предпочтениям потенциальных покупателей. Комфортные условия проживания обеспечиваются за счет планировочных решений и использования экологичных материалов.

В поселке есть все необходимые объекты общественного назначения: детский сад, школа, многофункциональный общественный центр. Дворовые пространства оборудованы малыми архитектурными формами.

7. Численность населения – 750 человек, в зависимости от состава семьи и уровня финансовой состоятельности была определена структура жилого фонда по количеству квартир и типов малоэтажных и индивидуальных зданий. Учитывался уровень платежеспособности населения Томской области. У 60% населения состав семьи 3 – 4 человека.

8. Предлагаемое жилье вполне доступно по стоимости. Рыночная стоимость объектов-аналогов: коттеджей – 6-8 млн.руб., таунхаусов – 8-9 млн. руб; сметная стоимость малоэтажных зданий на 12 квартир – 30 – 40 млн. руб. При условии выполнения большей доли строительных работ собственными силами стоимость жилья для пользователя может быть существенно снижена. Средняя рыночная стоимость квартиры в экопоселке сопоставима со стоимостью аналогичной квартиры в городе, а в отдельных случаях может быть ниже (на 15-20%).

9. В проекте представлен перечень и основные характеристики экологичных материалов, которые могут быть применены в строительстве объектов. Использование поризованного кирпича снижает расходы на материалы на 40%.

10. В качестве альтернативных источников тепловой энергии предлагается использовать геотермальную энергию. Это позволяет существенно сократить

эксплуатационные затраты на отопление, в расчете на кВт тепловой энергии – на 75-77%. Преимущества использования геотермальной энергии:

– использование тепловой энергии земли, следовательно отсутствие загрязнений окружающей среды вредными выбросами и абсолютная экологическая безопасность;

– низкие эксплуатационные затраты, отсутствие дорогостоящего планового техобслуживания тепловых насосов;

– обеспечение постоянной температуры помещений в любое время года;

– срок службы теплового насоса превышает в 2 - 3 раза срок службы котлов, сжигающих топливо;

– срок эксплуатации - 25 лет; срок окупаемости - 3-5 лет; экономия расходов на отопление до 80%.

Электроснабжение объектов предлагается осуществлять в том числе с использованием термоэлектрического генератора. Основные преимущества применения термоэлектрического генератора:

– бесперебойная система электропитания;

– простая, не громоздкая система электропитания;

– система очень надежная;

– независимость от любых других источников энергии;

– не загрязняется окружающая среда.

В качестве источника хозяйственно-питьевого водоснабжения предлагаются подземные воды Томского артезианского бассейна. Подземный водозабор поселка предлагается оборудовать скважиной глубиной 50 м, электронасосами и станцией обезжелезивания. Системы жизнеобеспечения оборудованы счетчиками учета расхода ресурсов.

Водоотведение осуществляется при помощи локальных очистных сооружений - станции глубокой биологической очистки.

11. В проекте предложены мероприятия по организации сбора и вывоза бытовых отходов.

12. Сметная стоимость строительства экопоселка по укрупненным показателям составила 1338 млн. руб.

13. Проект оценивается с точки зрения экономической, экологической и социальной эффективности, создания благоприятной среды жизнедеятельности человека:

- Экономическая эффективность: идет снижение текущих эксплуатационных затрат.
- Экологическая эффективность: снижение антропогенной нагрузки на окружающую среду.
- Социально-экономический эффект: благоприятная среда жизнедеятельности человека, повышение качества жизни.
- Социально-психологический эффект: благоприятный социально-психологический климат.

Список литературы

1. Бузырев, В.В. Нужина, И.П. Эколого-экономические аспекты инвестиционно-строительной деятельности: монография / В.В. Бузырев, И.П. Нужина – СПб.: СПбГИЭУ, 2012. – 248 с.
2. Ваша кровля [Электронный ресурс]. URL: http://vashakrovlja.ru/krovelnye_materialy/ (дата обращения: 11.03.2014).
3. Вермикулит в строительстве [Электронный ресурс]. URL: <http://govindam.ru/verm9.html> / (дата обращения: 15.03.2014).
4. Дом мечты [Электронный ресурс]. URL: <http://stroydom.tomsk.ru/services/> (дата обращения: 21.03.2014).
5. Жилье в сельской местности в гармонии с природой [Электронный ресурс]. URL: <http://www.builderclub.com/statyi/materialy/steny-domasravneniye-sten-iz-kirpicha-i-stenovyh-blokov/> (дата обращения: 13.03.2014).
6. Методика определения стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации (МДС 81-35.2004)/ Госстрой России/Москва, 2004г. – 72с.
7. Окна, двери [Электронный ресурс]. URL: <http://oknadveri.tomsk.ru>
8. Оленьков В.Д. Градостроительная безопасность / В.Д.Оленьков – ЛКИ, 2007. – 104 с.
9. Проблемные аспекты развития малоэтажного жилищного строительства России: Монография / В.С. Казейкин и [др.] – М: ИНФРА-М, 2011.–278 с.
- 10.Свод правил: СП 42.13330.2011. Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений: утв. 28.11.2010. – М.: Минрегион России. – 109 с.
- 11.СНиП 2.01.01-82 “Строительная климатология и геофизика”/Минстрой России. – М.: ГП ЦПП, 1996 – 140с.
- 12.СНиП 2.05.02-85* “Автомобильные дороги”/ Минстрой России. – М.: ГП ЦПП, 1997 – 114с.
- 13.СНиП 2.07.01-89* “Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений”: утв. 16.05.1989 г.- М.: Минрегион России. – 96с.
14. Стеклопластиковая композитная арматура [Электронный ресурс]. URL: <http://www.gidrosar.ru/polymer/armatura-stekloplast/> (дата обращения: 12.03.2014).
- 15.Теличенко, В.И. От экологического и «зеленого» строительства – к экологической безопасности строительства / В.И. Теличенко // Промышленное и гражданское строительство. – 2011. – №2. – С. 47–51.
- 16.Типы фундамента [Электронный ресурс]. URL: <http://www.plotniki.su/fundament.php> (дата обращения: 12.03.2014).
17. Зеленое строительство [Электронный ресурс]. URL: <http://www.ecorussia.info/ru/ecopedia/557>(дата обращения: 22.03.2014).

