

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
ЧЕБОКСАРСКИЙ ИНСТИТУТ (ФИЛИАЛ)  
МОСКОВСКОГО ПОЛИТЕХНИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА

**Кафедра «Строительное производство»**

## **Производственно-организационный план**

по дисциплине «Проектная деятельность»

на тему «Мобильное быстровозводимое здание многократного  
использования»

Выполнил:

Студент группы **191-Ч101**

**Киргизов Г.Л.**

**Трифонов И.В.**

**Леонтьев В.Э.**

**Никитин Г.В.,**

Проверил(а):

**Николаева А.Г.**

**Чебоксары 2024**

## **Краткий инвестиционный меморандум**

Современные технологии позволили оставаться на связи практически в любой точке планеты, хорошая электрификация и возможности использования мобильных источников питания расширили границы и возможности.

По этой причине сейчас все чаще крупные мероприятия проводятся за городом.

Примерами могут служить палаточные форумные мероприятия: iВолга, МолГород, а также многие другие.

Мобильность сегодня ценится максимально высоко.

Частные лица, крупные туристические, форумные, фестивальные компании и федерации спорта не хотят привязываться к конкретному месту. При этом для них важно сохранить комфорт и блага современных технологий, при минимальных вложениях денежных средств.

Именно поэтому мобильные быстровозводимые здания многократного использования будут востребованы.

Кроме этого, МЧС и Армия не менее заинтересованы в данных видах строений.

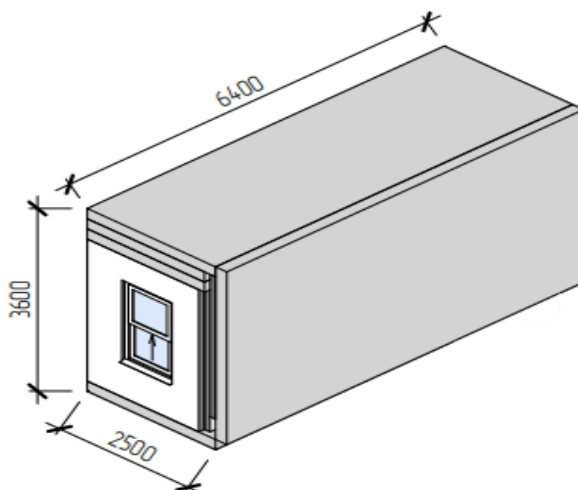
### **Описание продукта.**

Изобретение относится к области строительства и может быть использовано при сооружении сборного дома, как в условиях заводского производства, так и на месте строительства здания, для выполнения задач МЧС и других государственных подразделений.

Ограждающие конструкции здания запроектированы из усиленных сэндвич панелей. Наружная ограждающая часть стены: профнастил окрашенный порошковой краской. В теле панелей устанавливаются ЛВЛ балки, которые будут воспринимать все нагрузки и усилия. Благодаря этому все стены являются несущими конструкциями и несут нагрузку от покрытия. Термоизолирующий слой: негорючий утеплитель ТЕХНОНИКОЛЬ PIR. Внутренняя ограждающая часть стены: OSB плиты с последующей отделкой

кварцвиниловой плиткой. Панели зданий соединяются между собой при помощи шарнирных механизмов. Все узлы примыкания имеют в местах сложения ступенчато образный профиль, (дополнительно в местах соединения прокладывается пенополиуретановые уплотнители) это позволяет избежать продувания в местах соединения панелей между собой. В качестве источника отопления предполагается использование теплового насоса, он выполняет сразу 2 функции: отопления и вентиляцию воздуха в помещении. В качестве источника отопления предполагается использование теплового насоса, он выполняет сразу 2 функции: отопления и вентиляцию воздуха в помещении. После перевозки и доставки здания на объект данный модуль перемещается при помощи автокрана на место установки.

Процессом сборки занимаются 3 монтажника. На первом этапе опускается панель пола. На втором этапе поднимается и временно закрепляется в проектном положении противоположная стена №1, закрепленная к нижней плите. Далее раскладываются боковые стены №2 и №3 и закрепляются к стене №1. На последнем этапе раскладывается панель покрытия и закрепляется со стенами №1, №2, №3.



### **Объем производства**

На основе данных маркетинговых исследований планируется объем производства Модульного мобильного дома (ММД) в стоимостном и в натуральном выражении на 2 года

Таблица 1. Объем производства продукции

Вид изделия	Месяцы												Итого
	Янв.	Фев.	Март	Апр.	Май	Июнь	Июль	Август	Сент.	Окт.	Нояб.	Дек.	
ММД-1 год	1	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	4	30
ММД – 2 год	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	60
<b>Итого:</b>	6	7	7	7	7	7	8	8	8	8	8	9	90

Таблица 2. Объем производства продукции в 2025-2026г.

Вид изделия	Цена за 1 шт.	2025 год		2026 год.		Итого за 2025-2026г
		Шт.	Руб.	Шт.	Руб.	
<b>Итого:</b>	3млн	30	90 млн.	60	180 млн.	270млн

### Потребность в оборудовании

$$K_{об} = \frac{T_{р.м}}{T_{эф}}$$

$T_{р.м.}$  – трудоемкость за расчетный период, ч.

$T_{эф.}$  – эффективный фонд времени загрузки оборудования, ч.

При создании ММД используется оборудование прерывного действия.

$$T_{эф} = [(365 - n_{дн.вых}) * n_{см} * t_{см}] * \left[ \frac{100 - \%_{прост}}{100} \right]$$

$n_{дн.вых}$  – количество выходных и праздничных дней в году;

$n_{см}$  – количество смен работы оборудования в сутки;

$t_{см}$  – продолжительность смены, час;

$\%_{прос}$  – процент планируемых текущих простоев.

$$T_{эф} = [(365 - 118) * 2 * 8] * \left[ \frac{100 - 6}{100} \right] = 3714,88 \text{ ч}$$

На 2025 год:

$$T_{р.м} = \frac{3714,88}{30} = 123,83$$

$$K_{об} = \frac{123,83}{3714,88} = 0,03$$

На 2026 год:

$$T_{р.м} = \frac{3714,88}{60} = 61,91$$

$$K_{об} = \frac{61,91}{3714,88} = 0,017$$

Таблица 3. Трудоемкость за расчетный период.

Наименование операции	Норма времени на одну операцию, ч(мин)	Кол-во операций в год на 2025г	Кол-во операций в год на 2026г	Объем производства шт.	Итого за 2025-2026г, ч
Устройство пола	32	30	60	90	2880
Устройство каркаса стен, покрытия	40	30	60	90	3600
Устройство окон и дверей	16	30	60	90	1440
Монтаж электропроводки и внутренняя отделка	24	30	60	90	2160
Установка сантех. оборудования	16	30	60	90	1440
<b>Итого:</b>	128	150	300	450	11520

Таблица 4. Потребность в оборудовании

Наименование оборудования	Кол-во оборудования, ед	Цена за единицу, руб.	Итого затрат, тыс. руб.
Погрузчик 3т.	1	1,7 млн	1,7млн.
Токарный станок с ЧПУ	1	10млн	10млн.
Кран рельсовый мостовой 5тн	1	500 тыс.	500тыс.

Набор Инструментов для монтажа	2	100тыс.	200тыс.
Циркулярный станок	1	200тыс.	200тыс.
Грузовая машина 1,5 тн	1	3 млн	3млн
<b>Итого:</b>	6	15,5млн	15,6млн

Должность	Кол-во, чел.	ЗП за месяц, тыс. руб.	За 2025-2026г. Руб.
Директор	1	70	1,68млн
Бухгалтер	1	70	1,68млн
Руководитель производства	1	70	1,68млн
Конструктор	1	70	1,68млн
Аналитик	1	50	1,2млн
Отдел продаж	2	50	2,4млн
Инженер - проектировщик	2	50	2,4млн
Инженер снабжения	1	50	1,2млн
Водитель ГМ	1	40	960тыс.
Водитель погрузчика	2	40	1,92млн
Машинист крана	2	50	2,4млн
Инженер ЧПУ	2	50	2,4млн
Монтажники	6	50	7,2млн
Уборщик	1	40	960тыс.
<b>Итого:</b>	24	750тыс.	29,76млн

Таблица 5. Сырье и материалы

Наименование материала	Ед. изм.	Норма расхода на единицу	Объем про-ва	Потр-сть м-ла на весь объем про-ва	Потр-сть м-ла на весь объем про-ва	Цена за ед.	Итого затрат на 2025-2026г. Руб.

				на 2025г.	на 2026г.		
LVL брус	м.п	301	301	9030	18060	1200р/м.п	32,5 млн.р
Проф. трубы	тн.	1	1	30	60	63тыс.р/тн	5,67млн
OSB панели	м2	152	152	4560	9120	541р/м2	7,41млн
Утеплитель 100 мм	м2	152	152	4560	9120	1500р/м2	20,52млн
Кварцвиниловые плитки	м2	78	78	2340	4680	2200р/м2	15,5млн
ПВХ окна и двери	м2	9,2	9,2	276	552	4560р/м2	3,8млн
Профнастил	м2	115	115	3450	6900	1000р/м2	10,4млн
<b>Итого:</b>							95,8млн

Таблица 6 - Расчет затрат на топливо и энергия на технологические нужды

Наименование	Количество сырья, на которое рассчиты- вается топливо	Норма расхода топлива и энергии на технологичес- кие нужды, т/т, м3/т, Гкал/т, кВтч/т	расход топлива и энергии на технологичес- кие нужды на 2025-2026г	Цена топлива и энергии на технологи- ческие нужды, тыс.руб.	Сумма затрат на топлива и энергия на технологичес- кие нужды, за 2025-2026г
Топливо	64л/2см.	350	31,7тыс. л	60р/л	1,9млн.
Вода	300л/2см.	25л на 1 чел.	74,1тыс.л	27р/м3	2тыс.руб.
Эл. Энергия	43кВт/ч	ЧПУ -7,5кВт/ч Кран – 23,5кВт/ч Цирк.ст. – 2,4кВт/ч Комп. – 250Вт/ч Инстр. – 7,2кВт/ч	340272кВт	7руб.кВт/ч	2,4млн
<b>Итого:</b>					4,3млн

Таблица 7 – Расчет амортизационных отчислений

Наименование оборудования	Стоимость основных фондов, тыс. руб.	Норма амортизации, %	Сумма амортиз- ых отчислений. тыс.Руб.
Погрузчик 3т.	1,7 млн	0,1	170

Токарный станок с ЧПУ	10млн	0,1	1000
Кран рельсовый мостовой 5тн	500 тыс.	0,2	100
Набор Инструментов для монтажа	100тыс.	0,2	20
Циркулярный станок	200тыс.	0,1	20
Грузовая машина 1,5 тн	3 млн	0,2	600
<b>Итого:</b>	15,5млн.		1910

**Таблица 8 – Калькуляция себестоимости изделия (услуги)**

Статья затрат	2025 год при объеме производства шт.		2026 год при объеме производства шт.	
	на ед. продукции (услуги)	Всего	на ед. продукции (услуги)	Всего
Сырье и материалы	1,06млн.руб.	31,8млн.руб.	1,06млн.руб.	63,8 млн.руб.
Топливо и энергия на технологические нужды	33,2тыс.руб.	996тыс.руб.	33,2тыс.руб.	2млн.руб.
Заработная плата производственных рабочих	250тыс.руб.	7,5млн.руб.	250тыс.руб.	7,5млн.руб.
Отчисления на социальные нужды	400тыс.руб.	12млн.руб.	400тыс.руб.	12млн.руб.
Расходы на содержание и эксплуатацию оборудования	200тыс.руб.	6 млн.руб.	200тыс.руб.	6 млн.руб.
Цеховые расходы	175 тыс.руб.	5,25 млн.руб.	175 тыс.руб.	5,25 млн.руб.
<b>Итого цеховая себестоимость</b>	<b>2,12млн руб.</b>	<b>63,6 млн.руб.</b>	<b>2,12млн руб.</b>	<b>96,55 млн.руб.</b>
Общезаводские расходы	2,12млн руб.	63,6 млн.руб.	2,12млн руб.	96,55 млн.руб.
Прочие производственные расходы	120 тыс.руб.	3,6 млн.руб.	120 тыс.руб.	7,2 млн.руб.
<b>Итого производственная себестоимость</b>	<b>2,24млн.руб.</b>	<b>67,2 млн.руб.</b>	<b>2,24млн.руб.</b>	<b>103,75млн.руб.</b>
Внепроизводственные (коммерческие) расходы	300тыс.руб.	9 млн.руб.	300тыс.руб.	18 млн.руб.
<b>Итого полная себестоимость, в том числе:</b>	<b>2,84млн.руб.</b>	<b>85,2 млн.руб.</b>	<b>2,84млн.руб.</b>	<b>139,75млн.руб.</b>



условно-переменные затраты	100тыс.руб.	3 млн.руб.	100тыс.руб.	6 млн.руб.
условно-постоянные затраты	200тыс.руб.	6 млн.руб.	200тыс.руб.	12 млн.руб.

При цене продукта 3,5млн.руб. прибыль составляет 660тыс.руб. Цена за квадратный метр составила 90тыс.руб/м<sup>2</sup>

### **Описание проектного решения**

Идея данного проекта заключается в создании быстровозводимых зданий многократного использования с последующей транспортировкой на площадку, где производится сборка.

Время возведения здания составляет 1,5-2 часа.

На производстве собираются стены, пол, перекрытия, устанавливаются окна и двери, прокладываются все инженерные сети и коммуникации, устанавливается кухонная мебель, сантехнические приборы и встраиваемая техника. После этого здание складывается, и транспортируется к месту возведения, где оно собирается на необходимый срок, а после может быть сложены и передислоцировано в место временного хранения или последующей сборки.

*Устройство здания.*

Ограждающие конструкции здания запроектированы из усиленных сэндвич панелей.

Наружная ограждающая часть стены: профнастил окрашенный порошковой краской.

В теле панелей устанавливаются ЛВЛ балки, которые будут воспринимать все нагрузки и усилия. Благодаря этому все стены являются несущими конструкциями и несут нагрузку от покрытия.

Термоизолирующий слой: негорючий утеплитель ТЕХНОНИКОЛЬ PIR.

Применение данного утеплителя позволяет уменьшить конечный вес изделия и толщину ограждающих конструкций. При толщине наружных стен в 100 мм, а пола и покрытия 200 мм здание удовлетворяет всем требованиям и

нормам теплозащиты зданий СП 50.13330.2012 и СП 131.13330.2020 даже в северных регионах нашей страны.

Внутренняя ограждающая часть стены: OSB плиты с последующей отделкой кварцвиниловой плиткой. Применение кварцвиниловой плитки обосновано несколькими факторами.

- жизнестойкостью;
- Большим выбором эмитируемых материалов.
- Возможность многократного использования отдельных плиток на клеевой основе в местах сложения здания.

Панели зданий соединяются между собой при помощи шарнирных механизмов. Шарниры надежно закреплены к ЛВЛ балкам в теле сэндвич панелей и в разложенном состоянии их будет не видно. Таким образом они будут защищены от внешних агрессивных условий и не будут портить внутренний облик помещений.

Все узлы примыкания имеют в местах сложения ступенчато образный профиль, (дополнительно в местах соединения прокладывается пенополиуретановые уплотнители) это позволяет избежать продувания в местах соединения панелей между собой.

В качестве источника отопления предполагается использование теплового насоса, он выполняет сразу 2 функции: отопления и вентиляцию воздуха в помещении. На случай перебоев в электропитании, предусмотрена установка небольшой печи-камина.

В транспортировочном состоянии (рис. 7) габариты здания составляют 6400x2500x3600, благодаря этому его можно перевозить при помощи обычного седельного тягача на полуприцепе без машин сопровождения по дорогам общего пользования.

После доставки здания на объект данный модуль перемещается при помощи автокрана на место установки.

И начинается процесс монтажа.

Для этого не требуется применение специализированной техники или инструмента.

Процессом сборки занимаются 3 монтажника.

На первом этапе опускается панель пола (рис. 8).

На втором этапе поднимается и временно закрепляется в проектном положении противоположная стена №1, закрепленная к нижней плите (Рис 9). Далее раскладываются боковые стены №2 и № 3 и закрепляются к стене № 1(рис. 10,11). На последнем этапе раскладывается панель покрытия и закрепляется со стенами №1, №2, №3.

Виды типовых планировок представлены на рисунках12-14.

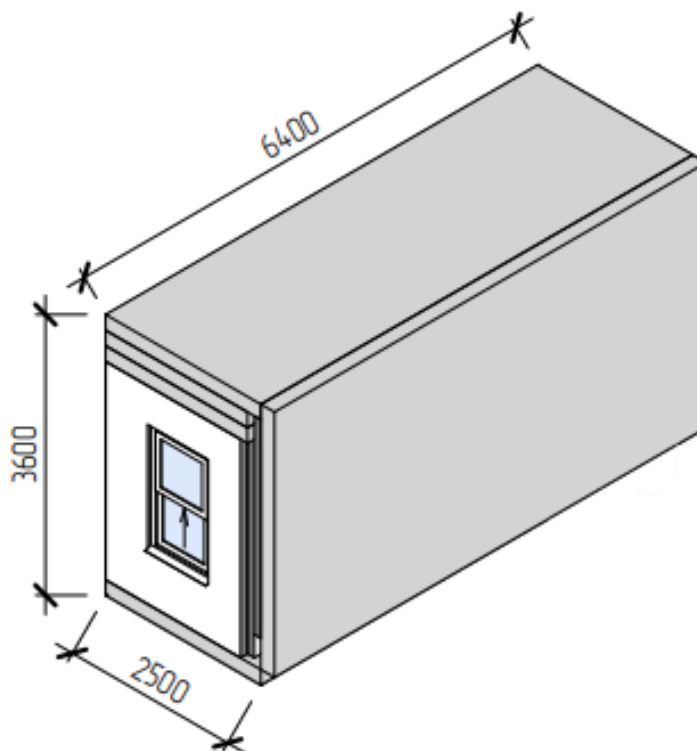


Рисунок 7- Транспортировочное состояние.

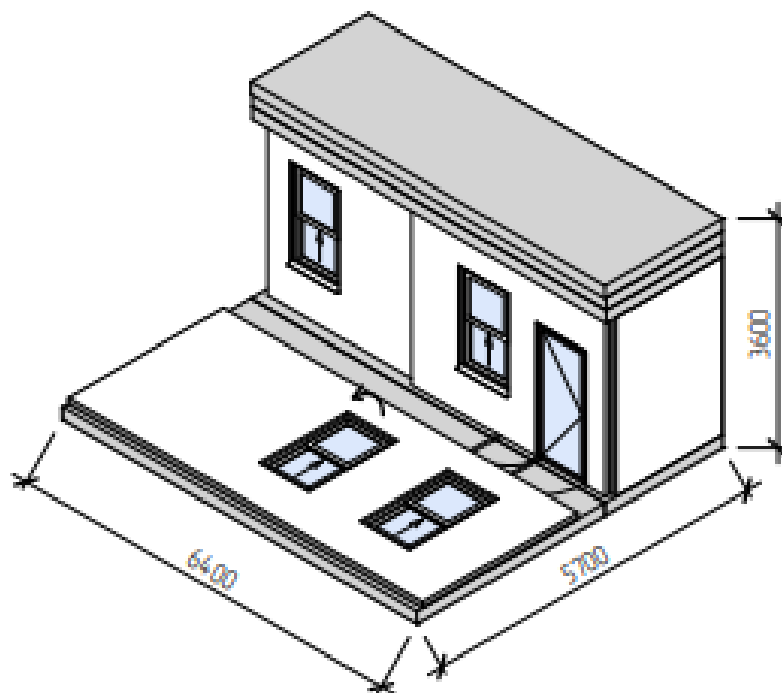


Рисунок 8- Сборочное состояние: этап 1.

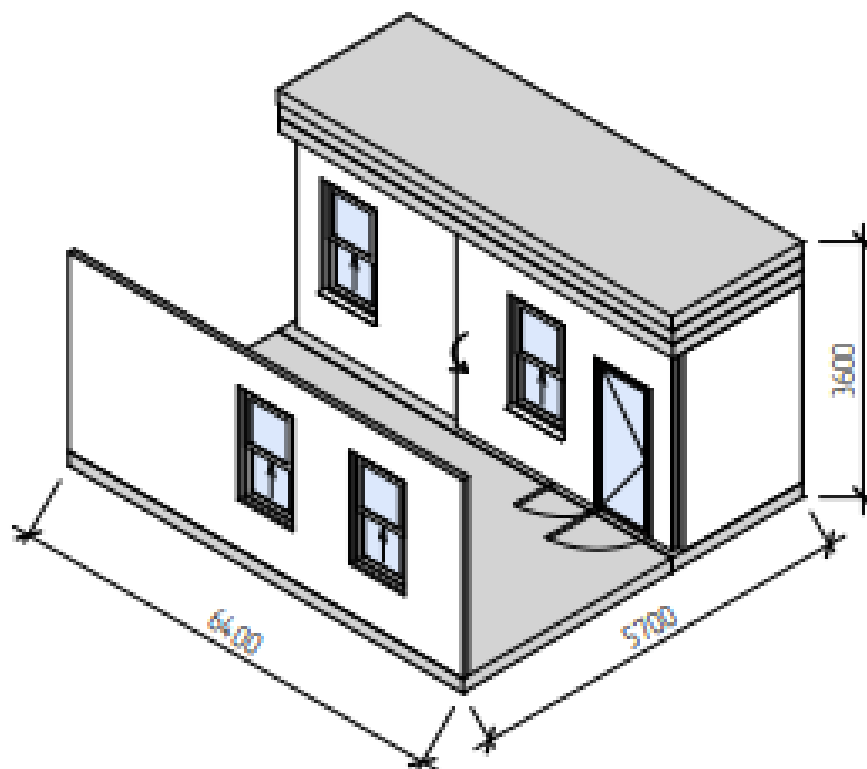


Рисунок 9- Сборочное состояние: этап 2.

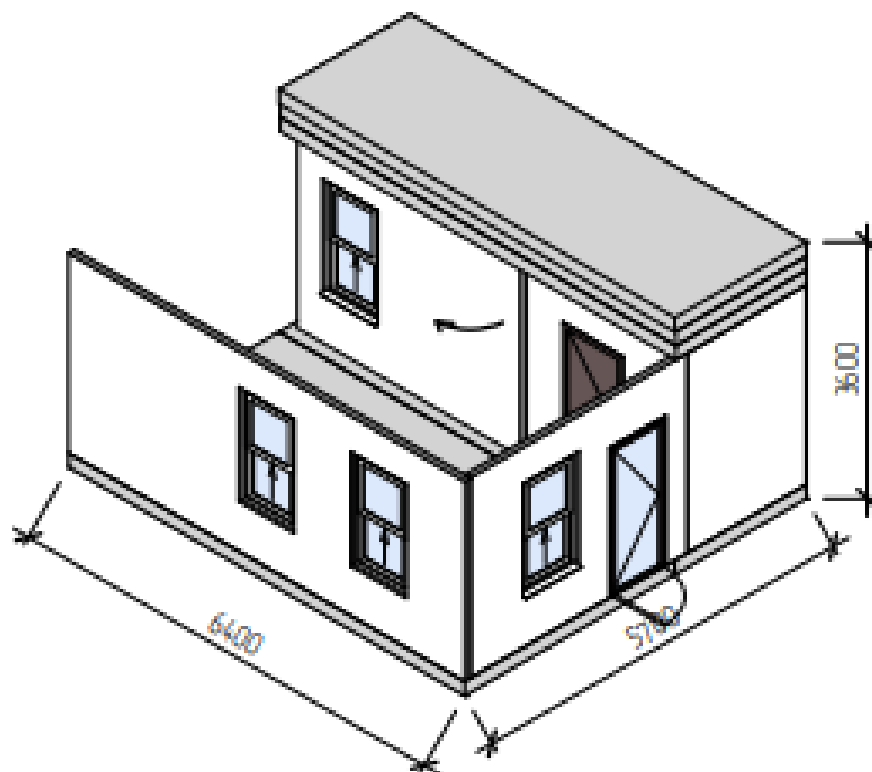


Рисунок 10- Сборочное состояние: этап 3.

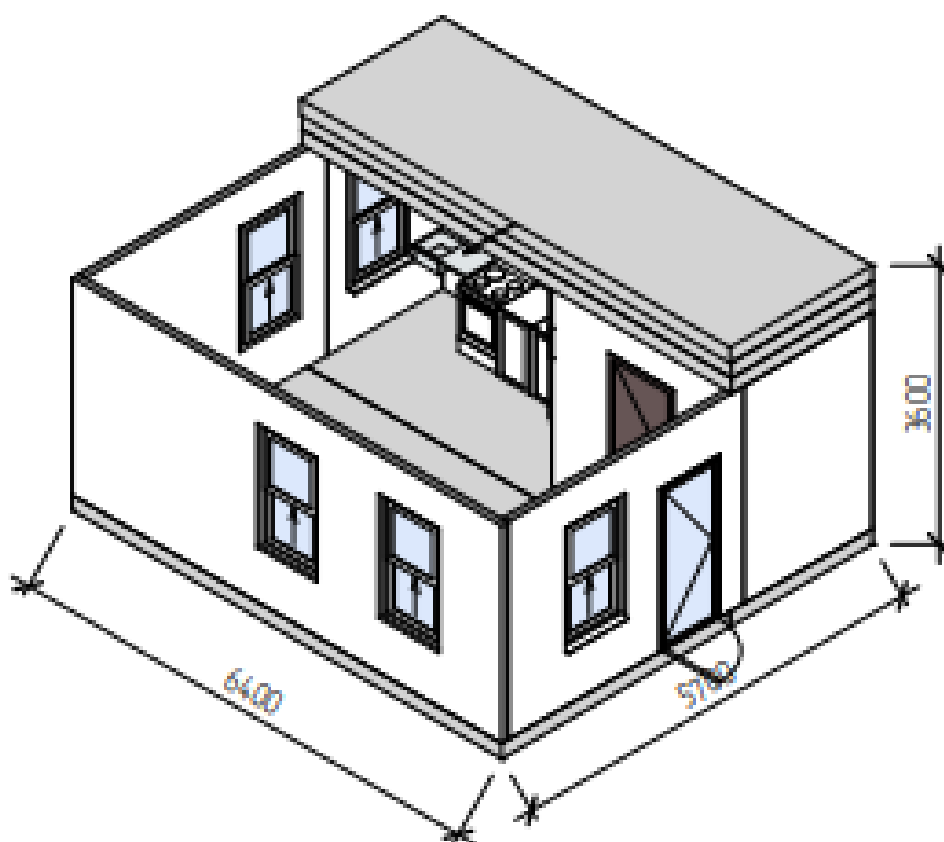


Рисунок 11- Сборочное состояние: этап 4.

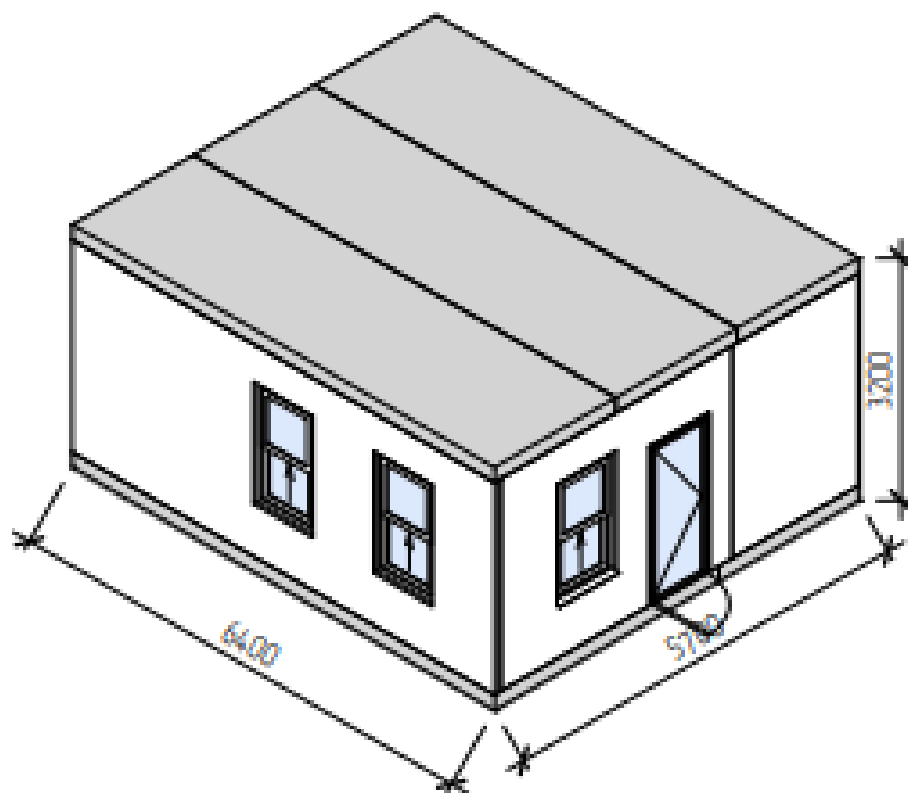


Рисунок 12- Эксплуатируемое состояние.

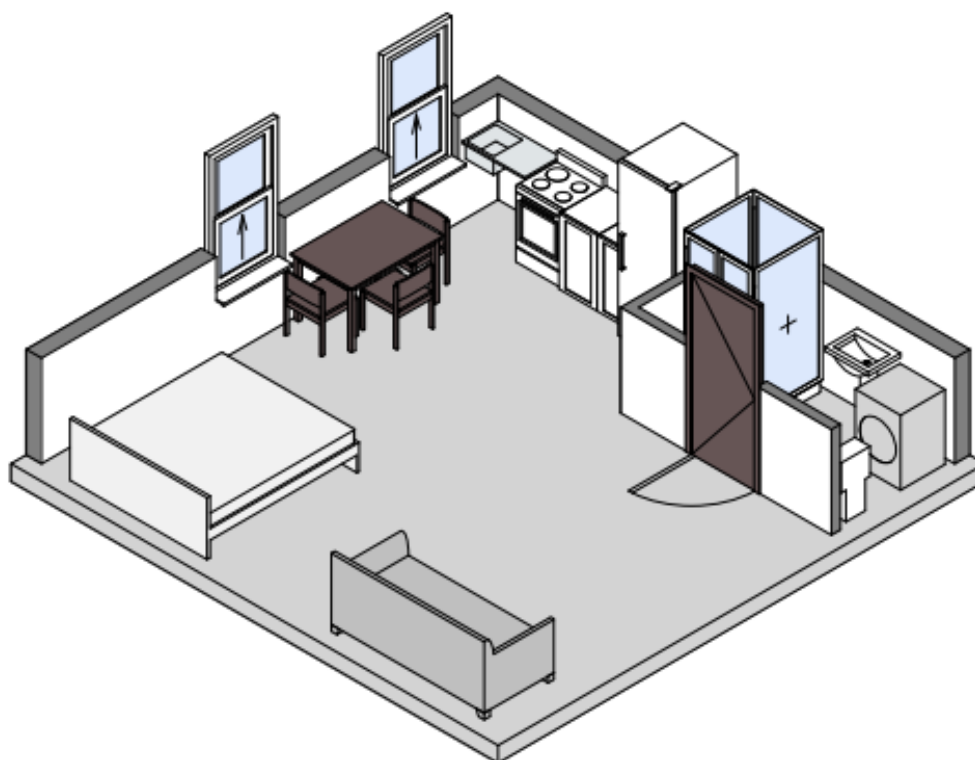


Рисунок 13- Планировка № 1.

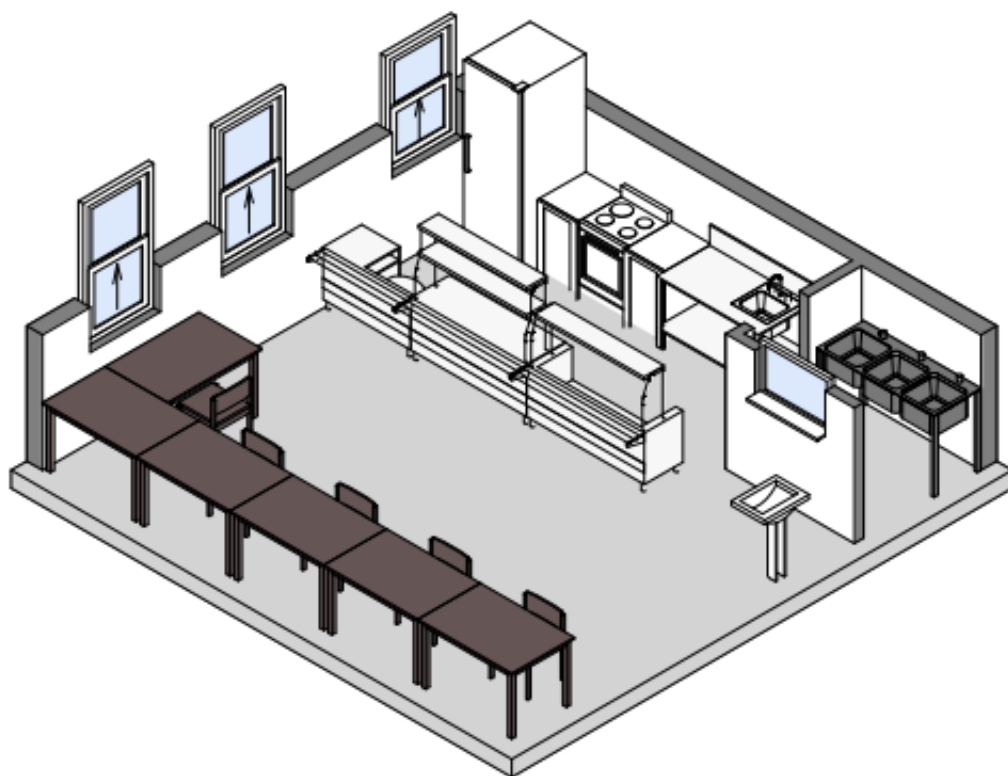


Рисунок 14- Планировка № 2.

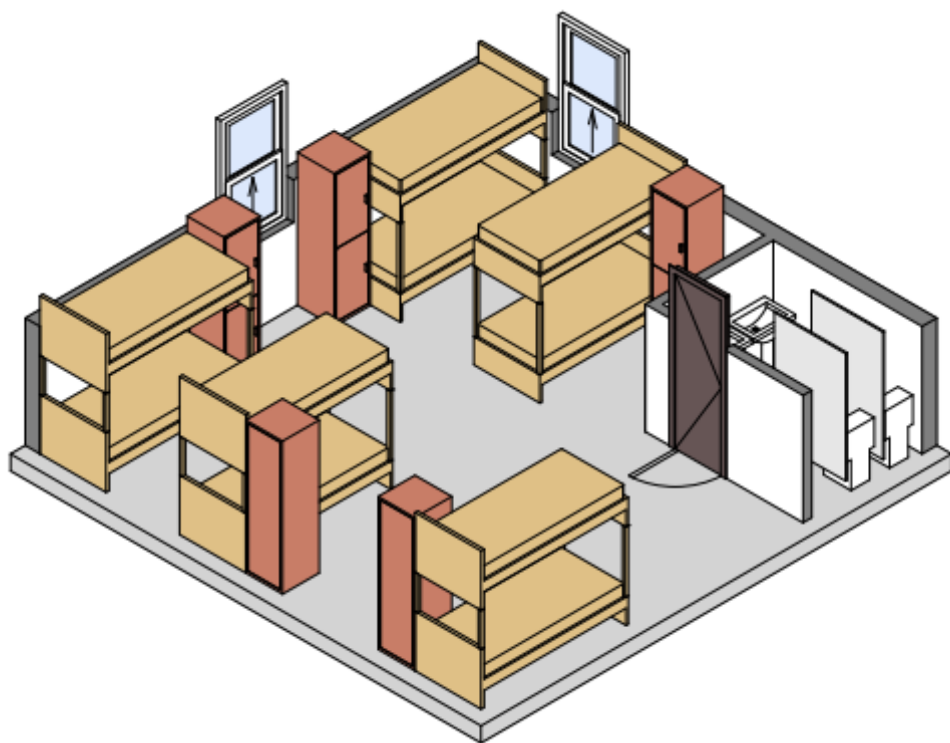


Рисунок 15- Планировка № 3.

## **Описание ожидаемых результатов**

### *Физические лица.*

Предполагается, что в данной категории будет наименьший спрос.

В СНГ давно наблюдается тенденция самостоятельного строительства загородных домов, а возможность приобретения временного комфортного жилья (с возможностью последующей продажи, как автомобилей) на момент строительства основанного может подтолкнуть сомневающихся. Тем самым увеличив темы развития загородного домостроения, так как порог входа в «загородную жизнь» станет ниже.

Люди смогут попробовать «загородную жизнь», что называется «на вкус» ... И, если они поймут, что это не их, то намного проще будет отказаться от идеи. Продать по отдельности участок и дом, что не получилось бы сделать, построенным (или не достроенным) домом по классической технологии.

Так же данные дома будут интересны владельцам дач, которым нужен комфортный загородный «выходного дня», но которые не хотят или не могут заниматься строительством собственного дома.

### *Юридические лица.*

От данной категории ожидается основной спрос.

Для данных отраслей важна мобильность, многократность, сокращение расходов на строительство, лёгкость в возведении и при демонтаже, а также в последующем возведении, чем пока не может обеспечить ни одна из существующих компаний на рынке.

Использование данного типа зданий позволит в разы сократить расходы спортивных федерация, форумных, фестивальных и туристических компаний на строительство.

Благодаря многократному использованию домов появится возможность проводить мероприятия в разных местах, где ранее не было возможности из-за отсутствия зданий.

### *Государственные органы и учреждения.*

Вторая категория по ожидаемому спросу.



У армии появится возможность обеспечить высокопоставленный офицерский состав, контролирующие органы и делегации, комфортным временным жильем непосредственно вблизи учений.

МЧС сможет в случае чрезвычайных ситуаций еще быстрее возводить целые временные поселения, отказавшись от строительства временных домов для пострадавших, тем самым выделив больше средств на оказание помощи пострадавшим и увеличив суммы выплат компенсаций.

### **Оценка рисков**

Ухудшающаяся покупательская способность населения, как следствие мешая заинтересованность в дорогих, масштабных покупках и проектах со стороны частных лиц, но данная категория не являются приоритетной.

Остальные отрасли достаточно стабильны и заинтересованные в данном виде зданий.

Сложность разработки проекта и узлов примыкания, как следствие увеличения сроков проектирования и удорожание конечного продукта.