**Введение**

Строительство является одной из основных сфер производственной деятельности человека. В результате строительного производства создается законченная строительная продукция - здание или сооружение определенного функционального назначения. Многообразие конструкций зданий и сооружений порождает необходимость разработки и применения широкого спектра строительных технологий.

Объектом проектирования данной дипломной работы является бизнес - центр с подземным паркингом для легковых автомобилей. Именно эта тема дипломного проекта выбрана мною не случайно, и обосновывается в потребности нашего города к развитию строительства качественной коммерческой недвижимости, с продуманными архитектурными решениями и развитой инфраструктурой.

Основным концептуальным решением объекта дипломного проектирования является использование подземного пространства под бизнес-центром в качестве охраняемой стоянки для легковых автомашин.

Офисы и бизнес-центры представляют собой один из основных сегментов рынка коммерческой недвижимости. Аренда офисов и помещений становится все актуальней не только для крупных компаний, но и для малого бизнеса, предпринимателей, различных организаций. Строительство бизнес -центров в современных развитых городах становится тенденцией.

Сокращение затрат в архитектуре и строительстве осуществляется рациональными объемно - планировочными решениями зданий, правильным выбором строительных и отделочных материалов, облегчением конструкции, усовершенствованием методов строительства. Главным экономическим резервом в градостроительстве является повышение эффективности использования земли.

За последние годы в практике строительства при проектировании и строительстве новых сооружений определилась тенденция к концентрированному размещению бизнес центров.

Это вызвано, прежде всего, заботой о лучшем обслуживании населения, стремлением к рациональному использованию территории города.

Необходимо также специальные противопожарные мероприятия, обеспечивающие безопасность для людей и сохранность здания в случае возникновения пожара.

Характерной особенностью общественных зданий является сочетание в них помещений с различными геометрическими параметрами (площадями, высотами). Относительно небольшие помещения (кабинеты, рабочие комнаты) могут сочетаться с помещениями среднего размера (классами, аудиториями, лабораториями) и с большими залами (зрительными, спортивными, торговыми).

Разрабатывается проект 6-ти этажного бизнес - центра с подземной автостоянкой на 25 машино-мест. Его строительство является своевременным и экономически целесообразным.

Целью настоящего дипломного проекта является разработка архитектурно-планировочного и конструктивного решения бизнес-центра.

Задачей дипломного проекта является изучение студентом правил проектирования, существующих нормативов и применение своих знаний при выполнении проекта общественных зданий.

Графическая часть проекта выполнена в системе автоматического проектирования AutoCAD, которая широко используется во всем мире инженерами-проектировщиками.

Пояснительная записка выполнена на компьютере с использованием программных пакетов Microsoft Word, Microsoft Excel.

Данный проект разработан в соответствии с современными нормами и соответствует всем требованиям безопасности. Этот проект в целом может служить эскизным проектом (прототипом) для создания реального объекта для застройки.

**Архитектурно-строительный раздел**

## 1.1. Генеральный план

Выбор участка под строительство общественно-делового центра осуществляется в соответствии с генеральным планом микрорайона. Перед главным входом разрабатываются проезды, подъезды и тротуары. На территории разбиваются дорожки с асфальтным покрытием, зеленые зоны, на которых высаживаются деревья лиственных и хвойных пород на расстоянии 5 м друг от друга, кустарник и декоративный кустарник вдоль дорожек.

Площадка под строительство находится на склоне с уклоном в восточном направлении, спланированный при строительстве и благоустроенный в пределах городской территории. Физико-геологические процессы на участке не выражены. Площадь участка 0.96 га с общим уклоном от центральной площади. Отвод ливневых вод от здания решен по проектируемым проездам и тротуаром в сторону общего понижения существующего рельефа.

Таблица 1 - Характеристика площадки строительства здания

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| №№пп | Наименование данных | Ед. изм. | Кол-во |
| 1.  | Общие условия строительстваКлиматический район и подрайон территории | II(подрайон II-В) |  |
| 2. | Ветровое давление (нормативное значение) II климатического района | КПа кгс/м2 | 0,3030 |
| 3. | Вес снегового покрова (нормативное значение)III климатического района | КПакгс/м2 | 1,80180 |
| 4. | Расчетная температура наружного воздуха наиболее холодной пятидневки  | оС | -34 |
| 5. | Средняя температура во время отопительного периода  | оС | -7,3 |
| 6. | Нормативная глубина промерзания грунтов | м | 2,0 |
| 7. | Продолжительность отопительного периода |  сут | 218 |

Благоустройство проектируемой площадки предусматривает устройство асфальтобетонного покрытия проездов, площадок и тротуаров. Ширина проезжей части дороги 9 м (ширина полосы движения 3,0 м, количество полос движения 3).

Запроектированы площадки для стоянки автомобилей. Пешеходная часть тротуара принята шириной 1,5 м. Для обеспечения санитарно – гигиенических условий территория свободная от застройки озеленяется. В проекте использованы разнообразные типы посадок. Для обогащения архитектурного облика производится рядовая посадка. Вдоль дорожек высаживаются лиственные деревья и цветущие многолетние кустарники; такие как сирень, жимолость, роза красно-листовая. Между центром и домом запроектированы посадки деревьев и кустарников, что является шумопоглощением и улучшает экологическое равновесие воздушной среды.

Вдоль главного фасада запроектированы широкие тротуарные дорожки, которые в случае пожара используются как подъездные пути для пожарных машин. Вдоль тротуара запроектированы фонари. Автодороги освещаются мачтами, с укрепленными на них светильниками. Между центром и домами и в центре предусмотрены сквозные проходы для прохода людей.

**1.2. Объемно-планировочное решение**

Проектируемое здание: 6-ти этажный бизнес-центр с подземной автостоянкой.

Конструктивная схема здания - сборно-монолитный каркас.

Рельеф участка ровный с незначительным уклоном.

* класс здания по степени долговечности = II;
* класс здания по степени огнестойкости = II;
* здание оборудован пассажирскими и грузовыми лифтами;
* фундамент - столбчатый свайный с монолитным ростверком;
* стены наружные - ненесущие, c поэтажным опиранием на перекрытия из пеноблоков с вентилируемым фасадом, утеплитель минплиты, облицовка керамогранитные плиты;
* перегородки – из пеноблоков 190 мм, остекленные перегородки толщиной 100 мм;
* перекрытия и покрытия сборные железобетонные-220 мм;
* кровля – плоская из рулонных материалов;

6-ти этажный бизнес-центр с подземной автостоянкой представляет собой квадратный в плане объем. Габаритные размеры в плане 30.00×30.000 м (в осях). Высота этажа автостоянки 3.300 м. Высоты этажей приняты 3.300 м. За условную отметку 0.000 м принят уровень пола первого этажа.

Бизнес-центры в городах целесообразно размещать в системе так называемых общественных центров: общегородских и специализированных, жилых и промышленных районов и зон отдыха, а также общественных центров микрорайона.

Бизнес-центр по своим обьемно-планировочным решениям должны полностью соответствовать своему назначению, обеспечивать необходимые удобства для людей , эффективность эксплуатации , иметь целесообразные и экономические конструкции и высокие архитектурно-художественные качества.

Это достигается путем повышения архитектурного, технического, экономического уровня проектных решений совершенствования конструкций , технологии их изготовления и монтажа , целесообразного использования материалов , экономии металла , цемента, древесины и замена их другими эффективными материалами , сокращения сроков строительства , обеспечения условий - экономичного использования энергии .

Социальное значение общественных зданий и сооружений , своеобразие обьемно-пространственных решений отличают их от массовой жилой застройки и определяют особую роль в застройке населенных мест . Общественные здания и их комплексы часто являются композиционными центрами архитектурных ансамблей площадей , улиц , жилых районов.

Проектируемый общественный центр состоит из следующих этажей:

* автостоянка на отм. -3.300м;
* 1-ый этаж на отм. 0.000;
* 2-ый этаж на отм. +3.300;
* 3-ый этаж на отм. +6.600;
* 4-ый этаж на отм. +9.900;
* 5-ый этаж на отм. +13.200;
* 6-ый этаж на отм. +16.500.

**Автостоянка** на 25 машиномест расположен под землей на отметке -+3,300. Въезд в автостоянку решен со стороны дворового фасада. Для обеспечения санитарно-гигиенических условий на уровне автостоянки предусмотрен санузел. Подъем на верхние этажи с уровня автостоянки решен по лестничной клетке и лифту.

**1-ый этаж** располагается на 0.1 м выше фактического уровня земли. Пол 1-ого этажа условно принят за отметку 0.000. В центральной части расположено отделения сбербанка и офисные помещения. На каждом этаже предусмотрены санузлы.

**2-ый этаж** располагается на отметке +3.300. На этаже размещены офисы Сообщение между этажами осуществляется через две лестнично-лифтовые клетки.

**3-ий этаж, 4-ый этаж** – типовые с офисами.

На фасадах для придания архитектурной выразительности применяются навесные витражи.

**1.3. Конструктивное решение.**

**1.3.1. Сборно-монолитный каркас**

Сборно-монолитный каркас данной серии предназначен для применения в строительстве многоэтажных жилых, общественных зданий и вспомогательных зданий промышленных предприятий с высотой этажа от 2,8 до 6,0 м.

Изделия серии предназначены для многоэтажных зданий с неагрессивной средой, возводимых в 1 - 5 районах Российской Федерации по весу снегового покрова и 1- 6 районах по скоростному напору ветра согласно СНиП 2.01.07- 85. Возможно применение сборно-монолитного каркаса (далее просто каркас) данной серии в сейсмических районах, что обеспечивается неразрезными сборно-монолитными дисками перекрытий, при этом в каждом проекте следует проводить дополнительные расчеты и конструировать сборно-монолитный каркас на воздействие сейсмических и других нагрузок.

Универсальное оборудование для формирования изделий каркаса позволяет выполнять их различной длины и различных сечений. Размеры изделий и их армирование назначается по каждому конкретному проекту, исходя из особенностей планировки этажа. Практически каркас вписывается в любые архитектурно- планировочные решения. Материалы для проектирования содержат принципиальные решения по устройству сборно-монолитного каркаса. Изделия каркаса индивидуальные и разрабатываются в конкретном проекте, что позволяет сэкономить материалы и удешевить стоимость квадратного метра здания и соответственно доставку изделий на объект.

Примыкание ригеля к колонне может осуществляться под углом в плане отличным от 90 градусов (в пределах от 0 до 90 градусов), что позволяет выполнять задания ломанного в плане очертания. При размещении зданий на склонах возможно выполнение каркаса уступами (с примыканием ригелей к колонне в разных уровнях).

Предельная длина температурного блока сборно-монолитного каркаса- 50 метров. Деформационные швы осуществляются установкой парных колонн с сохранением размеров примыкающих пролетов, расстояние между колоннами должно быть не мене 550 мм при сечении колонн 250x250 мм и 650 мм при сечении колонн 300x300 мм и 400x400 мм.

Несущий каркас здания из сборного и монолитного железобетона состоящий из колонн, ригелей, перекрытия (сборные плиты), сборных железобетонных лестничных маршей. Фундамент под каркас свайный ростверк сопряжения колонн с фундаментом образуют жесткий узел. Ограждающие конструкции: пеноблоки утепленные минплитой с вентилируемым фасадом, утеплитель минплиты “Пеноплекс”;перегородки – из пеноблоков 190 мм.

Пролеты ригелей и плит перекрытий в осях от 1,2 м до 6,0 м с шагом (модулем) 0,6 м возможно, при необходимости использовать шаг 0,3 м или другие промежуточные значения пролетов. Сборно-монолитный каркас имеет смешанную конструктивную схему с продольными и поперечными элементами каркаса (ригелями). В зависимости от разбивочных осей ригеля и колонны имеют осевую привязку по центру сечения элементов каркаса H/2 или 6/2 при толщине ригеля В или размеров сечения колонн 6\*h.Сопряжение колонн с ригелями и сборно-монолитным перекрытием производится с помощью соединительных элементов.

**1.3.2 Колоны**

Сечения колонн (в см): квадратные - 40x40.

Для создания жесткого узла сопряжения, в месте примыкания перекрытия и ригеля, тело колоны лишено бетона для установки арматуры сопряжения. При последующем омоноличивании образуется жесткий узел, обеспечивающий устойчивость каркаса. Длина колонны ограничивается 12 метрами для удобства транспортировки и монтажа. Колонны большой высоты выполняются разрезными. В связи с этим колонны делятся на:

- нижние (устанавливаются на нижних этажах);

- средние ( устанавливаются на средних этажах); -верхние (устанавливаются на верхних этажах);

- безстыковые (устанавливаются на всю высоту здания).

Стыковка колонн осуществляется без применения сварки, по принципу штепселя (выпуски арматуры верхней колоны вводятся в отверстия нижней).

**1.3.3 Ригель**

Сечения ригелей 30x25. 20x20, 20x25, 20x30, 25x20, 25x25, 25x30, 30x20, 30x25, 30x30, 30x45, 30х60( h ) и.т.д Высота ригеля при необходимости согласно расчетам конкретного проекта может достигать 60 см.

Верхние зоны ригелей предусмотрены оголенными с выступающими замкнутыми хомутами, обеспечивающими связь ригеля со сборно-монолитной плитой перекрытия. После установки арматуры и омоноличивания, перекрытие и ригель работают как неразрезной диск, где ригель является его ребром. Расчетное сечение ригеля - тавр, верхней полкой которого является участок плиты перекрытия.

**1.3.4 Перекрытия**

Перекрытие запроектировано из сборных железобетонных пустотных плиты марки ПК. Толщина плиты -220мм. Опираются на ригели, диафрагмы жесткости.

Анкеровка выполняется металлическими анкерами. Стыки заделываются раствором. Крепления монтажных металлических изделий к плитам перекрытий выполнять электродами.

**1.3.5 Фундамент**

Фундамент под каркас ростверк со сваями с подколонником для сопряжения колонн с фундаментом в жесткий узел. Толщина ростверка 600мм. Бетон кл. В15.

Конструирование фундаментов осуществляется в каждом конкретном проекте, расчет основания выполняется в соответствии с главой СП «Основания зданий и сооружений».

**1.3.6** **Инженерное оборудование**

**Отопление**. Центральная система отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха позволяет обеспечивать круглогодичное поддерживание заданной температуры и влажности внутри здания в целом и десятикратное регулирование циркуляции воздуха в каждом отдельно взятом офисе.Отопление – водяное от наружных сетей, теплоноситель – вода с параметрами 150-70С. Отопление и горячее водоснабжение запроектировано из магистральных тепловых сетей, с нижней разводкой по подвалу. Магистральные трубопроводы и трубы стояков, расположенные в подвальной части здания изолируются и покрываются алюминиевой фольгой.

**Водоснабжение**. Водопровод – объединенный, хозяйственно-питьевой, производствено-противопожарный. Напор на вводе – 18м, при пожаре – 28. Горячее водоснабжение – централизованное от внешней сети. Холодное водоснабжение запроектировано от внутриквартального коллектора водоснабжения с двумя вводами. Вода на каждую секцию подается по внутридомовому магистральному трубопроводу, расположенного в подвальной части здания, который изолируется и покрывается алюминиевой фольгой.

Вокруг дома выполняется магистральный пожарный хозяйственно - питьевой водопровод с колодцами, в которых установлены пожарные гидранты.

**Канализация**. Канализация – бытовая и производственная в наружные сети. Канализация выполняется внутридворовая с врезкой в колодцы внутриквартальной канализации. Из каждой секции и каждого встроенного помещения выполняются самостоятельные выпуска хозфекальной и дождевой канализации.

**Энергоснабжение**. Электроснабжение здания от городской электросети мощностью 1000 кВт обеспечивает бесперебойное питание всех основных инженерных систем бизнес центра.Высококачественные осветительные приборы с флуоресцентными, галогенными, точечными лампами используются в вестебюле , лестнично-лифтовых холлах, туалетах и коридорах. Современные типы светильников обеспечивают эффективную архитектурную подсветку здания и наружное освещение территории бизнес центра и парковочной зоны. Электроснабжение – от внешней сети напряжением 380/220В. Электрощитовые расположена на первом этаже.

Водосток–внутренний. Вентиляция–приточно-вытяжная с механическим и естественным побуждением. Газоснабжение – от внешней сети.

**1.4. Технико-экономическая оценка зданий**

Таблица 2 - ТЭП к объемно планировочному решению

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| №п/п | Наименование | Ед.изм. | Показатели |
| 1 | Строительный объем | м3 | 25600 |
| 2 | Площадь застройки | м2 | 17130 |
| 3 | Общая площадь  | м2 | 6082 |

**1.5. Теплотехнический расчет наружных ограждающих конструкций**

Рационально запроектированные наружные ограждающие конструкции должны удовлетворять следующим теплотехническим требованиям:

• обладать достаточными теплозащитными свойствами, чтобы лучше сохранять теплоту в помещениях в холодное время года и защищать помещения от перегрева в летнее время, не иметь при эксплуатации на внутренней поверхности слишком низкой температуры, значительно отличающейся от температуры внутреннего воздуха, во избежание образования в ней конденсата и охлаждения тела человека от теплопотерь излучением;

* обладать воздухонепроницаемостью не выше установленного предела, выше которого воздухообмен будет понижать теплозащитные качества ограждения и охлаждать помещение, вызывая у людей, находящихся вблизи ограждения, ощущения дискомфорта;
* сохранять нормальный влажностный режим, так как увлажнение ограждения ухудшает его теплозащитные свойства, уменьшает долговечность и ухудшает температурно-влажностный климат в помещении.

При расчете наружных стен необходимо определить толщину утеплителя при выбранных слоях наружной и внутренней части стены.

*Определение сопротивлений теплопередач ограждающих конструкций*

Теплотехнический расчет заключается в нахождении такой толщины ограждающей конструкции, при которой соблюдалось бы условие:

 Rф>Rтр,

 где Rф- фактическое сопротивление ограждающей конструкции теплопередаче ;

 Rтр- требуемое сопротивление теплопередаче этой же конструкции.

Требуемое сопротивление теплопередаче находим по таблице 15 СНиП II-3-79\* в зависимости от

 ГСОП=(tВ-tотоп.пер.)zо.п.,

где tотоп.пер - средняя температура отопительного периода, которая принимается по СП;

 zо.п.– продолжительность суток отопительного периода.

Требуемое сопротивление теплопередаче ограждающих конструкции, отвечающая санитарно-гигиеническим и комфортным условиям определяют по формуле:

 ,

где n- коэффициент, принимаемый в зависимости от положения наружной поверхности по отношению к наружному воздуху;

tН- расчётная зимняя температура наружного воздуха, равная средней температуре наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92 по СНиП 2.01.01.-82, t;

-нормативный температурный перепад между температурой внутреннего воздуха и температурой внутренней поверхности ограждающей конструкции;

- коэффициент теплопередачи, внутренней поверхности ограждающих поверхностей.

Фактическое сопротивление теплопередачи:

,  ;

где - коэффициент теплопередачи наружной поверхности ограждающих конструкций, Вт/м2°С.

- термическое сопротивление ограждающих конструкций. Находится как .

После ГСОП находим (приведенное сопротивление теплопередаче ограждающей конструкции).

 ,

где - [м]- толщина ограждающей конструкции;

 λi – коэффициент теплопроводности материала i-го слоя.

*Расчет наружной стены*



Рисунок 1.1 - Схема к расчету наружной стены

Материал стены:

1. Внутренняя штукатурка γ = 1700 кг/м3, λ = 0,87 Вт/м°С, μ = 0,098 м2/мч°С, δ = 0,02м

2. Кладка из пенобетонных блоков на цементно-песчаном растворе

γ = 1000 кг/м3, λ = 0,47 Вт/м°С, μ = 0,11 м2/мч°С, δ = 0,19м

3. Утеплитель − плиты «ПЕНОПЛЭКС» γ =40 кг/м3, λ = 0,032 Вт/м°С,

μ = 0,015 м2/мч°С, δ = Х

4.Воздушная прослойка R = 0,15 м2°С/Вт, δ = 0,06м

5. Керамогранит- фиброцементная подложка толщиной 4 мм и приклеенной к ней эпоксидный клеем плитка из натурального камня (гранита) толщиной 10 мм.

γ = 1800 кг/м3,λ = 0,81 Вт/м°С, μ = 0,11 м2/мч°С, δ = 0,12м

Определим требуемое приведённое сопротивление теплопередачи ограждающих конструкций  для жилых зданий – при tВ=+20 0С и градусо-суток отопительного периода для климатического района Чувашии:

ГСОП=(tВ-tотоп.пер.)\*zо.п.=[20-(-4,9)]\*217=5403,3 0С\*сут.

Определяется расчетное сопротивление:

Rо тр = 3,3 м2 °С/Вт

Требуемое сопротивление теплопередачи:

Rо тр = 1(20- (-32))/4 ×8,7 = 1,49 м2°С/Вт< 3,3 м2 °С/Вт, следовательно, принимаем Rо тр = 3,3 м2°С/Вт.

Фактическое сопротивление теплопередачи  определяется по формуле:

Rо тр <R0ф =1/αв +Rк +1/αн,

R0ф =1/8,7+Х/0,032+0,19/0,47+0,02/0,87+1/23=3,3 м2°С/Вт

Отсюда Х=0,09м.

Подставляя вместо Х полученное значение 0,09м, получаем фактическое сопротивление теплопередачи 100мм

R0ф =1/8,7+0,09/0,032+0,19/0,47+0,02/0,87+1/23=3,42 м2°С/Вт>3,3 м2°С/Вт

Условие удовлетворяется.

Имеем толщину стены: 14+60+100+190+20=390мм