

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

Казахский национальный исследовательский технический университет имени
К.И. Сатпаева

Институт архитектуры и строительства имени Т.К. Басенова

Кафедра Строительство и строительные материалы

Илахунова Жамиля Жалалдиновна

Тема: «Автоцентр с выставочным залом на 20 машин в г.Шымкент»

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

к дипломному проекту

6B07302 – Строительная инженерия

Алматы 2022

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

Казахский национальный исследовательский технический университет имени
К.И. Сатпаева

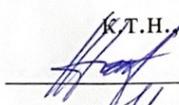
Институт архитектуры и строительства имени Т.К. Басенова

Кафедра Строительство и строительные материалы

ДОПУЩЕН К ЗАЩИТЕ

Заведующий кафедрой

к.т.н., ассоц. профессор

 Ж.Т.Наширалиев

«16» 06 2022 г.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

к дипломному проекту

На тему: «Автоцентр с выставочным залом на 20 машин в г.Шымкент»

6B07302 – Строительная инженерия

Выполнила

Ж.Ж.Илахунова

Рецензент

Научный руководитель

К.т.н., профессор

к.т.н., профессор

 Есенберлина Д.И.

 С.Х. Достанова

«16» 06 2022 г.

«16» 06 2022 г.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

Казахский национальный исследовательский технический университет имени
К.И. Сатпаева

Институт архитектуры и строительства имени Т.К. Басенова

Кафедра Строительство и строительные материалы

6B07302 – Строительная инженерия

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

к.т.н., ассоц. профессор

Ж.Т.Наширалиев

«02» 02 2022 г.

ЗАДАНИЕ

на выполнение дипломного проекта

Обучающемуся: Илахуновой Жамиле

Тема: «Автоцентр с выставочным залом на 20 машин в г.Шымкент»

Утверждена приказом Ректора Университета № ___ от «___» _____ 2020 г.

Срок сдачи законченной работы «16» 06 2022 г.

Исходные данные к дипломному проекту: Автоцентр с выставочным залом на 20 машин в г.Шымкент.

Перечень подлежащих разработке в дипломном проекте вопросов:

- а) Архитектурно-аналитический раздел
- б) Расчетно-конструктивный раздел
- в) Организационно-технологический раздел

Перечень графического материала: Стройгенплан, фундамент

Рекомендуемая основная литература:

1 Сурашов Н.Т., Гудович М.И. Машины и оборудование предприятий отрасли строительной индустрии. Учебник. — Алматы, 2014. — 245 с. — ISBN 978–601–7529–10–9.

2 Абдулханова, М.Ю. А139 Механическое оборудование предприятий стройиндустрии: учеб. пособие / М.Ю. Абдулханова, А.М. Колбасин, В.И. Марсов. –М.: МАДИ, 2014. –120 с.

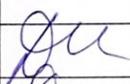
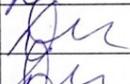
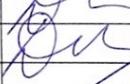
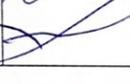
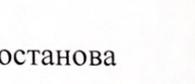
ГРАФИК

Подготовки дипломного проекта

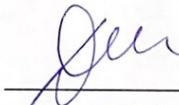
Наименование разделов, перечень разрабатываемых вопросов	Сроки представления научному руководителю	Примечание
Архитектурный	02.02.2022г.-28.03.2022г.	
Инженерный	02.02.2022г.-28.03.2022г.	
Аналитический	02.02.2022г.-28.03.2022г.	
Расчетно-конструктивный	21.03.2022г.-18.04.2022г.	
Организационно-технологический	14.04.2022г.-15.05.2022г.	
Экономический	11.05.2022г.-18.05.2022г.	

Подписи

Консультантов и нормоконтролера на законченный дипломный проект с указанием относящихся к ним разделов работы проекта

Наименования разделов	Консультанты, И.О.Ф. (уч. степень, звание)	Дата подписания	Подпись
Архитектурный	С.Х. Достанова	28.03.22	
Инженерный	С.Х. Достанова	28.03.22	
Аналитический	С.Х. Достанова	28.03.22	
Расчетно-конструктивный	С.Х. Достанова	18.04.22	
Организационно-технологический	С.Х. Достанова	15.05.22	
Экономический	С.Х. Достанова	18.05.22	
Нормоконтролер	м.т.н., тьютор Шанбаев М.Ж.	16.06.22	

Научный руководитель

 С.Х. Достанова

Задание принял к исполнению обучающийся

 Ж.Ж. Илахунова

Дата

«03» 02 2022 г.

АНДАТПА

Қазіргі мағынада сәулет-бұл ғимараттарды, құрылыстар мен олардың кешендерін жобалау және салу өнері. Ол барлық өмірлік процестерді ұйымдастырады. Сәулет өзінің эмоционалды әсерімен өнердің ең маңызды және ежелгі түрлерінің бірі болып табылады.

Оның көркемдік бейнелерінің күші адамға үнемі әсер етеді, өйткені оның бүкіл өмірі сәулетпен қоршалған. Сонымен бірге өндірістік архитектураны құру қоғамдық еңбек пен уақыттың едәуір шығындарын талап етеді. Сондықтан архитектураға қойылатын талаптар спектрі функционалды орындылықпен, ыңғайлылықпен және сұлулықпен қатар техникалық орындылық пен үнемділікке қойылатын талаптарды қамтиды.

АННОТАЦИЯ

В современном понимании архитектура - это искусство проектировать и строить здания, сооружения и их комплексы. Она организует все жизненные процессы. По своему эмоциональному воздействию архитектура - одно из самых значительных и древних искусств.

Сила ее художественных образов постоянно влияет на человека, ведь вся его жизнь проходит в окружении архитектуры. Вместе с тем, создание производственной архитектуры требует значительных затрат общественного труда и времени. Поэтому в круг требований, предъявляемых к архитектуре наряду с функциональной целесообразностью, удобством и красотой входят требования технической целесообразности и экономичности.

ANNOTATION

In the modern sense, architecture is the art of designing and constructing buildings, structures and their complexes. It organizes all life processes. By its emotional impact, architecture is one of the most significant and ancient arts.

The power of her artistic images constantly affects a person, because his whole life is surrounded by architecture. At the same time, the creation of a production architecture requires significant expenditures of public labor and time. Therefore, the range of requirements for architecture, along with functional expediency, convenience and beauty, includes the requirements of technical expediency and economy.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	9
1 Район строительства и климатические условия	10
1.1 Рельеф.	10
1.1.2 Климат	11
1.1.3 Почвенный и растительный покров.	13
1.2 Инженерно-геологические условия	14
1.3 Особенности и рекомендации по сооружению автоцентра на 20 машин	15
1.4 Архитектурно-планировочные решения по требованию зданий и сооружений	16
1.5 Обзор учёта основных ошибок при проектировании	18
2 Выбор рационального проектного решения	19
2.1 Архитектурно - строительные решения	20
2.2 Техничко-экономическое обоснование реализации инвестиционного проекта по размещению автоцентра на 20 машин в г.Шымкент	24
2.3 Обоснование необходимости строительства автоцентра на 20 машин в г. Шымкент	30
3 Аналитический раздел	35
3.1 Оценка социально-экономического потенциала и эффективности проекта строительства	43
3.2 Перспективное направление работы автоцентра	44
4 Расчетно-конструктивный раздел	47
4.1 Исходные данные по комплексу автоцентра	49
4.2 Расчет железобетонной колонны	51
4.3 Инженерно - техническое оборудование	53
4.3.1 Расчет водопроводной сети	59
4.3.2 Расчет системы канализации	60
4.3.3 Расчет системы отопления	63
5 Организационно-технологический раздел	72
5.1 Строительный генплан	78
5.2 Указания по производству работ в зимних условиях	81
5.3 Способы производства работ	84
5.4 Беспрогревный способ	86
5.5 Контроль за состоянием конструкций и мероприятий по подготовке к весеннему оттаиванию	88
5.6 Фундаменты и стены нулевого цикла	91
Заключение	93
Список использованной литературы	96
Приложение А	

ВВЕДЕНИЕ

Основным назначением архитектуры всегда являлось создание необходимой для существования человека жизненной среды, характер и комфортабельность которой определялись уровнем развития общества, его культурой, достижениями науки и техники. Эта жизненная среда, называемая архитектурой, воплощается в зданиях, имеющих внутреннее пространство, комплексах зданий и сооружений, организующих наружное пространство - улицы, площади и города.

В современном понимании архитектура - это искусство проектировать и строить здания, сооружения и их комплексы. Она организует все жизненные процессы. По своему эмоциональному воздействию архитектура - одно из самых значительных и древних искусств. Сила ее художественных образов постоянно влияет на человека, ведь вся его жизнь проходит в окружении архитектуры. Вместе с тем, создание производственной архитектуры требует значительных затрат общественного труда и времени. Поэтому в круг требований, предъявляемых к архитектуре наряду с функциональной целесообразностью, удобством и красотой входят требования технической целесообразности и экономичности. Кроме рациональной планировки помещений, соответствующим тем или иным функциональным процессам удобство всех зданий обеспечивается правильным распределением лестниц, лифтов, размещением оборудования и инженерных устройств (санитарные приборы, отопление, вентиляция). Таким образом, форма здания во многом определяется функциональной закономерностью, но вместе с тем она строится по законам красоты.

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.

Конструкция автоцентров - это куполообразное сооружение атриумного типа.

Здание автоцентров выдержано в стиле Hi-Tech.

Для клиентов предусмотрены зал ожидания, кафе быстрого питания, туалет, детская комната.

Кроме помещений требуемых по технологии автоцентра, в проектах заложены площади под арендуемые помещения и два независимых боковых входа, что позволяет сделать автоцентр зданием многофункционального применения.

В них, помимо помещений, требуемых по технологии автоцентра, заложены площади для помещений социальной среды (пункты быстрого питания, магазины, парикмахерские и т.п.)

Во внутренней отделке здания применены современные отделочные материалы, исключая мокрые процессы.

Здание оборудовано всеми видами инженерного оборудования включая систему электронного табло и видео-наблюдения.

1. АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНАЯ ЧАСТЬ

Описание основных природных условий

Участок, отведенный под строительство Автоцентра на 20 машин расположен в городе Шымкент.

Рельеф участка - ровный с небольшим уклоном в западном и северо-западном направлении

Климатический район – II (подрайон В)

Расчетная зимняя температура - -27 С

Расчетная глубина промерзания - 1,5 м

Участок застройки свободен от подземных инженерных сетей, кроме коллектора теплотрассы в восточной части участка, подлежащего переносу.

Сети водопровода и канализации проходят по восточной стороне отводимого под застройку участка.

1.1. Описание архитектурно-планировочного решения здания

Генеральный план автоцентра решен в соответствии с действующими нормами и разработан на топографической съемке, выполненной в масштабе 1:500.

Здание Автоцентра имеет в плане круглую форму.

Размещение сооружения обеспечивает нормативную инсоляцию помещений и разрывы до соседних существующих строений.

Здание - 3-х этажное с подвалом.

Общая площадь здания 1528 м.кв.

в том числе: 1 этаж - 432 м кв

2 этаж - 305 м кв

3 этаж - 485 м кв

подвал - 306 м кв

Общий строительный объем

- 8510 м. куб.

Таблица 1. Основные показатели по Генплану.

Показатели	Ед. изм.	Кол-во	Примеч.
1. Площадь участка	га	0,5	
2. Площадь застройки	м2	502,5	
3. Процент застройки	%	8,38	
4. Площадь озеленения	м2	844,0	
5. Процент озеленения	%	14,07	
6. Площадь покрытий	м2	4053,5	
в т.ч. проезды, площадки	м2	2485,5	
- тротуары, дорожки	м2	1068,0	

1.2. Объемно-планировочное решение здания

Здание автоцентра запроектировано 3-х этажным, круглой формы с консольно-выступающим третьим этажом.

По двум сторонам главного фасада здания запроектированы вертикальные выступающие объемы лестниц с вертикальным витражом, прорезающие объем третьего этажа до козырька.

По периметру фасада на два этажа запроектированы пилоны, поддерживающие выступающий цилиндрический объем 3-го этажа.

Третий этаж имеет консольный козырек с элементами выносных декоративных конструкций.

Навес над перроном запроектирован из легких металлических конструкций в виде консольных ферм, установленных по двум рядам круглых колонн с продольными прогонами коробчатого сечения. Покрытие навеса — прозрачный листовой поликарбонат.

Внутренняя планировка здания

Первый этаж максимально предназначен для обслуживания клиентов. На 1-ом этаже запроектированы: зал ожидания, кассы, мини-кафе.

Основной объем пространства 1-го этажа занимает зал ожидания. Зал ожидания трехсветный по высоте и имеет естественное освещение через световой проем, расположенный в центре зала на третьем этаже.

В центре зала ожидания под световым проемом располагается приподнятый на парапете цветник из высокорослых декоративных растений.

Напротив входа по восточному периметру зала 1-го этажа под кольцевой антресолю располагаются кассы для продажи автомашин.

Симметрично центру зала по его периметру слева и справа от центра запроектированы две лестницы, ведущие на 2 и 3 этажи.

Помещения 2-го этажа запроектированы по периметру открытой в пространство зала ожидания кольцевой галереи. Восточная сторона 2 этажа отдана под служебные помещения /комнаты отдыха /.

3 этаж также имеет зонирование на восточную служебную сторону и западную - кафе.

В восточной стороне располагаются служебные помещения непосредственно служащих автоцентра и администрации в соответствии с технологией данного автоцентра, в эти помещения, служащие попадают по левой служебной лестнице.

Помещение кафе запроектировано на 25 посадочных мест с баром и банкетным залом. В торговый зал-кафе посетители попадают по двух маршевой лестнице. При входе в кафе запроектирована гардеробная с санитарными узлами.

Кухня и подсобные помещения располагаются около служебной лестницы. Там же запроектированы загрузочная с подъемником, комната персонала и туалет для персонала кафе.

Все помещения 3-го этажа, расположенные по периметру здания имеют естественное освещение через сплошную ленту окон.

В подвале автоцентра располагаются складские помещения, душевые для служащих автопредприятия, технические помещения. Из подвальной части здания имеются два эвакуационных выхода через две наружные заглубленные лестницы, расположенные и противоположных сторонах кольцевого коридора.

Цветовое решение и материал фасада здания

Выступающая часть 3-го этажа облицовывается алюминиевыми навесными конструкциями типа «Тrimo», выполненными из алюминиевых листов с окраской под металл серебристого цвета. Такая же облицовка запроектирована для пилонов, расположенных по периметру 1-го этажа здания автоцентра.

Выносные декоративные металлические элементы конструкций, поддерживающие козырек здания на 3-ем этаже, окрашиваются в темно-синий цвет.

Стены 1-го и 2-го этажей здания облицовываются металлической рейкой темно-синего цвета.

Ленточные витражи по периметру здания выполняются из тонированного стекла.

Цоколь и ступени запроектированы из гранита.

Площадка перрона выполняется из брусчатки.

1.3 Расчет основных технико-экономических показателей.

Определение расчетной трудоемкости работ по изготовлению конструкций и возведению здания.

Полная расчетная трудоемкость $T_{зд}$ определяется как сумма затрат на изготовление сборных конструкций $T_{зв.и}$ и на их укрупнение на заводе $T_{зв.у}$, на укрупнительную сборку на стройплощадке $T_{стр}$ и на монтаж сборных конструкций $T_{стр.м}$.

Первые два показателя трудозатрат образуют в сумме заводские трудозатраты: $T_{зав} = T_{зав.и} + T_{зав.у}$, а вторые два – трудозатраты на стройплощадке: $T_{стр} = T_{стр.у} + T_{стр.м}$. Трудозатраты на здание в целом получаются суммированием соответствующих трудозатрат по отдельным конструкциям здания.

Трудозатраты на изготовление стальных конструкций допускается определять, умножая удельные трудозатраты, соответственно на расход стали в т.

Трудозатраты на изготовление.

Покрытие по балкам: удельная трудоемкость $\frac{0,6}{\sqrt{16,19}} = 0,149$,
 $T_{зав.и} = 16,19 * 0,149 = 2,41$ чел-дн.;

Структурное покрытие: удельная трудоемкость $\frac{1,4}{\sqrt{10,595}} = 0,43$,
 $T_{зав.и} = 10,595 * 0,43 = 4,56$ чел-дн.

Трудозатраты на монтаж стальных конструкций.

Определяют по степенной зависимости трудоемкости от массы этих конструкций по формуле

$T_{стр.м} = A_m G^{(1-d)}$, где A_m , d - трудоемкости монтажа. Указанные параметры получены статистической обработкой данных по трудоемкости заводов металлических конструкций и монтажных организаций.

Покрытие по балкам $T_{стр.м} = 11,4 * 16,19^{(1-0,29)} = 82,31$ чел-дн.

Структурное покрытие $T_{стр.м} = 79,4 * 10,595^{(1-0,41)} = 319,62$ чел-дн.

Полная расчетная трудоемкость.

Покрытие по балкам $T_{зд} = T_{зав.и} + T_{стр.м} = 2,41 + 82,31 = 84,72$ чел-дн.

Структурное покрытие $T_{зд} = T_{зав.и} + T_{стр.м} = 4,56 + 319,62 = 324,18$ чел-дн.

Определение расчетной себестоимости.

Расчетная себестоимость законченного здания $C_{зд}$ определяется как сумма расчетных себестоимостей “в деле” $C_{кд}$ всех образующих его конструкций: $C_{зд} = \sum C_{кд}$

Расчетная себестоимость “в деле” конструкции, которая изготавливается на заводе, перевозится на стройплощадку, а затем монтируется, определяется по формуле:

$$C_{кд} = 1.27C_{ск} + 1.1C_{тр} + 1.082k_{з.у.} (C_{м} + C_{у.с.}) + 10.8T_{стр}, \text{ где}$$

$C_{с.к.}$ - расчетная себестоимость конструкции франко-склад завода-изготовителя;

$C_{тр.}$ – затраты на транспортировку конструкций от завода до стройплощадки;

$C_{м}$ – затраты на монтаж конструкции в проектное положение, сварку, замоноличивание и т.д., а также затраты на приобретение необходимых для выполнения монтажных работ материалов и полуфабрикатов, эксплуатацию машин и механизмов, заработную плату монтажников и накладные расходы (табл. П27 МУ);

$C_{у.с.}$ – затраты на укрупнительную сборку конструкций на стройплощадке;

$T_{стр}$ – трудозатраты (чел.-дн.) на строительной площадке (затраты труда на монтаж и укрупнительные сборки);

$K_{з.у.}$ – коэффициент, учитывающий зимнее удорожание монтажа (для стальных конструкций $K_{з.у.}=1$).

1. Расчетная себестоимость стальных конструкций определяется по формуле: $C_{с.к.}=5550 \cdot G$

Покрытие по балкам $C_{с.к.}=5550 \cdot 16,19=89854,5 \text{ тг.};$

Структурное покрытие $C_{с.к.}=5550 \cdot 10,595=58802,25 \text{ тг.}$

2. Затраты на транспортировку сборных конструкций автотранспортом приближенно можно определить по формуле: $C_{тр.}= C_{тр} \cdot G$, где $C_{тр}$ -удельные затраты на транспортировку 1т конструкции (по табл. П23 МУ).

Покрытие по балкам $C_{тр.}= 30,5 \cdot 16,19=493,795 \text{ тг.}; = 30,5 \cdot 16,19=493,79 \text{ тг.}$

Структурное покрытие $C_{тр.}= 30,5 \cdot 10,595=323,15 \text{ тг.}$

3. Затраты на монтаж и укрупнительную сборку допускается определять приближенно по формуле: $C_{м+} \cdot C_{у.с.} = c \cdot T_{стр}$, где $T_{стр}$ – трудоемкость работ при монтаже и крупнительной сборке, чел.-дн.; c – параметр, определяемый по данным табл. П24 МУ.

Покрытие по балкам $C_{м+} \cdot C_{у.с.}=82,31 \cdot 8,8=724,33 \text{ тг.}$

Структурное покрытие $C_{м+} \cdot C_{у.с.}=319,62 \cdot 8,8=2812,66 \text{ тг.}$

Расчетная себестоимость “в деле” сборной конструкции
Покрытие по балкам
 $C_{кд}=1,27*89854,5+1,1*493,795+1,082*1*724,33+10,8*82,31=116331,06\text{тг.}$

Структурное покрытие
 $C_{кд}=1,27*58802,25+1,1*323,15+1,082*1*2812,66 +10,8*319,62=181529,52\text{тг.}$

Вывод: наиболее рациональным вариантом конструктивного решения покрытия является вариант использования балок из двутавра по критерию минимума расчетной себестоимости и материальных затрат.

1.4 Анализ инженерно-геологических условий строительства

Грунты.

Инженерно-геологические условия площадки строительства. Рельеф площадки ровный с абсолютными отметками от 178.00 м до 175.50м.

➤ Грунты в основании фундаментов здания однородные, представлены суглинками серыми, пылеватыми, от полутвердой до тугопластичной консистенции, со следующими физико-механическими свойствами:

- Плотность - 1,98 г/см³
- Модуль деформации E=14 МПа
- Коэффициент пористости 0.76
- Показатель текучести 0.14
- Удельное сцепление C=0,023 МПа
- Угол внутреннего трения — 21°.
- Грунтовые воды на глубине бурения (10м) не вскрыты. Коэффициент фильтрации составляет — 0,05 м/сут.

Среда является природно-техногенной.

Организация рельефа

Организация рельефа участка дана в увязке с прилегающей территорией привокзальной площади с учётом выполнения нормативного отвода атмосферных вод и оптимальной высотной привязки здания Автоцентра. Отвод атмосферных и талых вод от здания осуществляется по спланированной поверхности в существующую городскую сеть дождевой канализации.

1.5. Теплотехнический и светотехнический расчет

Сравнение вариантов конструктивного решения наружных стен

На данном этапе дипломного проекта рассмотрено сравнение трех вариантов конструктивного решения наружных стен.

1 вариант: Конструкция стены – трехслойная. Первый слой – несущий, монолитный железобетон $\delta = 250\text{мм}$. Второй слой – утеплитель пенополистирол $\delta = 120\text{мм}$. Третий слой – панели Алюкобонд. Толщина стены составляет 440 мм.

Алюкобонд

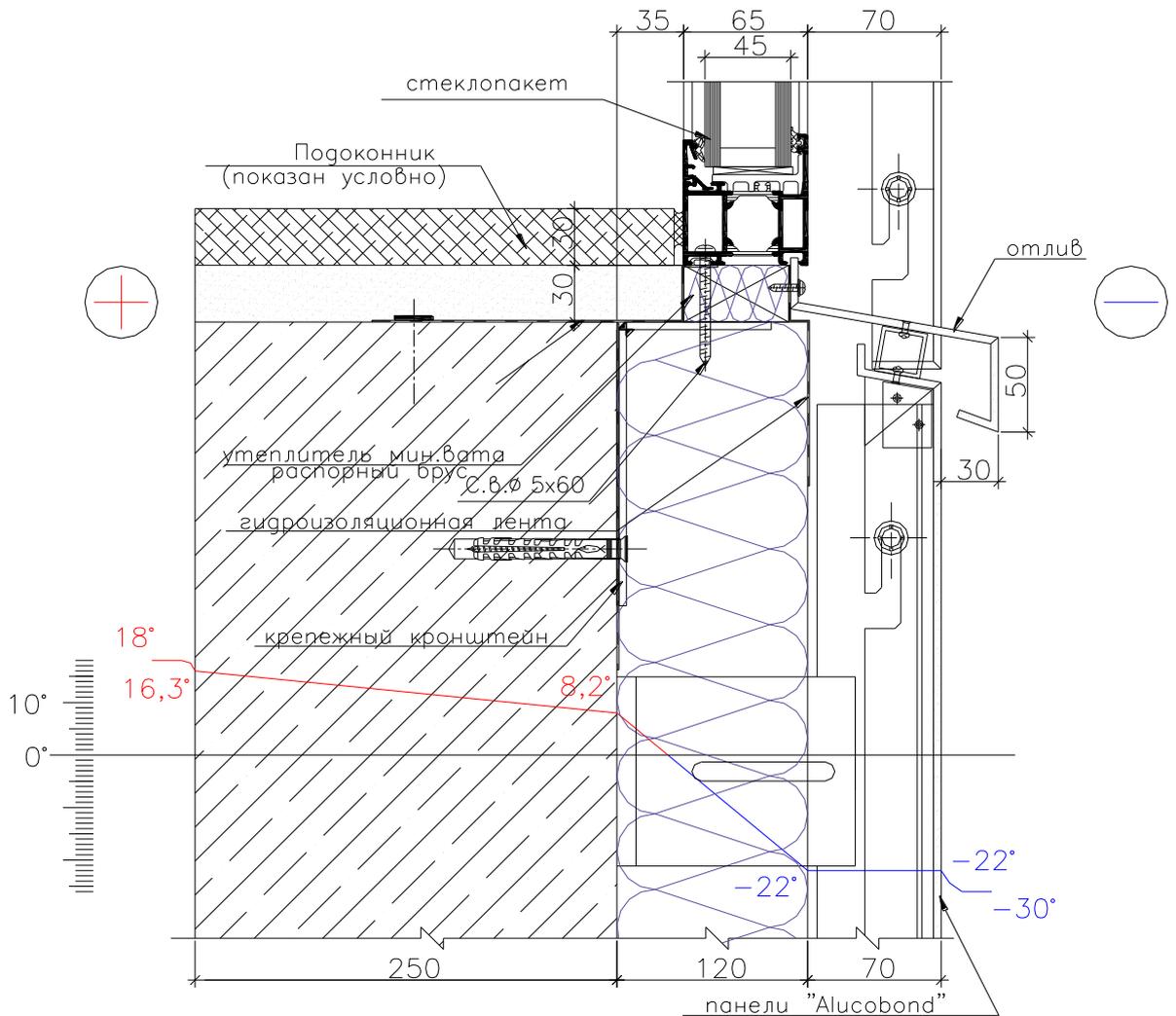


Рисунок 1-Алюкобонд

Расчетные климатические характеристики

Район строительства	$t_{5дн}, ^\circ\text{C}$	$t_m, ^\circ\text{C}$	$t_{от}, ^\circ\text{C}$	$Z_{от}, \text{сут}$	$v, \text{м/с}$	Зона влажности
Шымкент	-30	-42	-3,1	214	3,8	

Расчетные условия и характеристика микроклимата

Значение $t_b, ^\circ\text{C}$ для помещений	Относительная влажность	Условия эксплуатации огражд. конструкций
18	55	A

$$|t_{5дн}| < 32^\circ\text{C}, \text{ то } t_b = 18^\circ\text{C}$$

Теплотехнические показатели строительного материала стены

Материал утеплителя	$\gamma \text{ кг/м}^3$	$\delta(\text{м})$	$\lambda (\text{Вт/м}^\circ\text{C})$	$R = \delta/\lambda$
Пенополистирол	100	$\delta_{ум}$	0,05	$\delta_{ум}/0,05$

Требуемое сопротивление теплопередачи:

$$R^{mp} = \frac{(t_e - t_n)n}{\alpha_e \Delta t_n} = \frac{(18 + 30) * 1}{8,7 * 4,5} = 1,23 \text{ м}^2\text{C/Вт};$$

Коэффициент теплопередачи стены:

$$K_{ст} = 1/R_{тр} = 0,81 \text{ Вт/м}^2\text{C};$$

$G_{СОП} = (t_b - t_{о.п.}) Z_{от.пер.}$, где $t_{от.пер.}$, $Z_{о.п.}$ - средняя температура, $^\circ\text{C}$, и продолжительность, сут, периода со средней суточной температурой воздуха ниже или равной 8°C по СНиП 2.01.01-82.

$$G_{СОП} = (18 + 3,1) * 214 = 4515,4 \Rightarrow R_{тр} = 2,56 \text{ м}^2\text{C/Вт};$$

Сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций для производственных зданий с сухим и нормальным режимами

$G_{СОП}$	$R_e^{mp} (\text{м}^2\text{C/Вт})$
4000	2,4
6000	3,0

Термическое сопротивление утепляющего слоя:

$$R_{yt} = R^{TP} - (1/\alpha_B + 1/\alpha_H + \delta_1/\lambda_1 + \delta_3/\lambda_3);$$

$$\alpha_H = 23 \text{ Вт/м}^2 \cdot \text{°С}$$

$$\alpha_B = 8,7 \text{ Вт/м}^2 \cdot \text{°С}$$

$$R_{yt} = 2,56 - (0,115 + 0,043 + 0,25/2,04 + 0,07/221) = 2,279 \text{ м}^2 \cdot \text{°С/Вт};$$

Минимальная толщина утепляющего слоя:

$$\delta_{yt} = R_{yt} \lambda_{yt} / r = 2,279 * 0,05 / 1 = 0,114 \text{ м} = 12 \text{ см};$$

Фактическое оптимальное сопротивление теплопередаче:

$$R^{\phi}_0 = 1/\alpha_B + 1/\alpha_H + \delta_1/\lambda_1 + \delta_{yt}^{\phi} / \lambda_{yt}^{\phi} + \delta_3/\lambda_3 = 2,6 \text{ м}^2 / \text{Вт};$$

Коэффициент теплопередачи:

$$K = 1 / R^{\phi}_0 = 0,384 \text{ Вт/м}^2 \cdot \text{°С}$$

Трудозатраты осуществления конструктивного решения.

	Наименование работ	Ед. изм.	Количество	Парагр. ЕНиР	Норма на единицу измерен.	Общие трудозатраты
1	Укладка бетонной смеси в конструкцию	1 м ³	0,48	Е4-1-49	0,42	0,202
2	Установка и разборка опалубки	1 м ²	1	Е4-1-34	0,09	0,09
3	Установка и вязка арматуры отдельными стержнями	1т	0,015	Е4-1-46	15	0,225
4	Теплоизоляция минераловатными плитами	1 м ²	1	Е11-41	0,96	0,96
	панели Алюкобонд	1 м ²	1		15,5	15,5
						16,977

Продолжительность возведения конструкции.

$$t = \frac{T \cdot 1.5}{n_{см} \cdot n_{бр} \cdot n_p} = \frac{15,977 \cdot 1,5}{2 \cdot 2 \cdot 7} = 0,57 \text{ дней.}$$

Построение кривой распределения температуры в толще конструкции.

Распределение температуры в толще ограждающей конструкции определяется значением действительной температуры τ_n в каждом слое стены и рассчитывается по формулам:

$$\tau_B = t_B - \frac{t_B - t_n}{R_{0,факт}} * \frac{1}{\alpha_d};$$

$$\tau_n = t_B - \frac{t_B - t_n}{R_{0,факт}} * \left[\frac{1}{\alpha_d} + \sum \frac{\sigma}{\lambda} \right]$$

Таким образом:

$$1) R_0 = \frac{1}{8.7} + \frac{0.12}{0.05} + \frac{1}{23} = 2.55$$

$$\tau = 18 - \frac{18 - (-30)}{2,55} * \frac{1}{8,7} = 8,2^{\circ};$$

$$2) R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,25}{2,04} + \frac{1}{23} = 0,67$$

$$\tau = 18 - \frac{18 - 8,2}{0,67} * \frac{1}{8,7} = 16,3^{\circ};$$

$$\tau_H = -26 + 4 = -22^{\circ}$$

№ п.п		τ
1	Внутренний объем	18
2	Внутренняя поверхность стены	16,3
3	Граница 1-го и 2-го слоя	8,2
4	Граница 2-го и 3-го слоя	-22
5	Наружная поверхность стены	-22
6	Наружный объем	-26

Сравнительная стоимость 1 м² конструкции

№поз.	Наименование материала	Ед. изм	Кол-во	§	Ст-ть ед. руб.	Ст-ть мат-ла руб.
1	2	3	4	5	6	7
1	Монолитный ж/б	1м3	0,48	Е26-М16	34,84	с к=1,138 19,0
2	Минераловатные плиты теплоизоляц.	1м3	0,18	Ц1.1-1-883	418,31	75,3
3	Алюкобонд	1м3	1			4500,0
					Итого:	4594,3

2 вариант: Конструкция стены – трехслойная. Первый слой – несущий, монолитный железобетон $\delta = 250\text{мм}$. Второй слой – утеплитель пенополистирол $\delta = 120\text{мм}$. Третий слой – облицовка Керамогранитом. Толщина стены составляет 380 мм.

Керамогранит

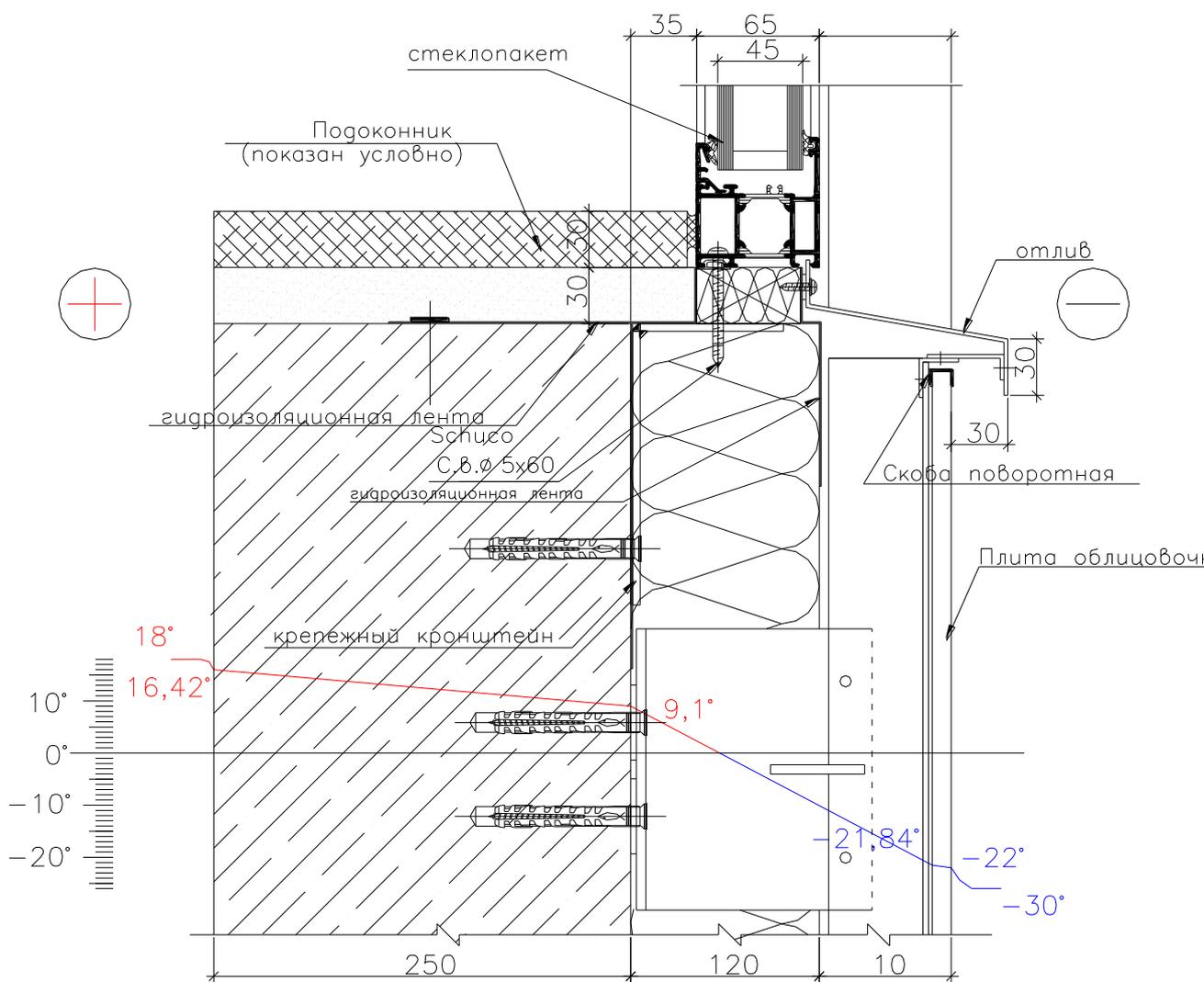


Рисунок 2-Керамогранит

Расчетные климатические характеристики

Район строительства	$t_{5дн}, ^\circ\text{C}$	$t_m, ^\circ\text{C}$	$t_{от}, ^\circ\text{C}$	$Z_{от}, \text{сут}$	$v, \text{м/с}$	Зона влажности
Шымкент	-30	-42	-3,1	214	3,8	

Расчетные условия и характеристика микроклимата

Значение $t_b, ^\circ\text{C}$ для помещений	Относительная влажность	Условия эксплуатации огражд. конструкций
18	55	A

$$|t_{5дн}| < 32^\circ\text{C}, \text{ то } t_b = 18^\circ\text{C}$$

Теплотехнические показатели строительного материала стены

Материал утеплителя	$\gamma \text{ кг/м}^3$	$\delta(\text{м})$	$\lambda \text{ (Вт/м}^\circ\text{C)}$	$R = \delta/\lambda$
Пенополистирол	100	$\delta_{ум}$	0,05	$\delta_{ум}/0,05$

Требуемое сопротивление теплопередачи:

$$R^{mp} = \frac{(t_e - t_n)n}{\alpha_e \Delta t_n} = \frac{(18 + 30) * 1}{8,7 * 4,5} = 1,23 \text{ м}^2\text{C/Вт};$$

Коэффициент теплопередачи стены:

$$K_{ст} = 1/R_{тр} = 0,81 \text{ Вт/м}^2\text{C};$$

$ГСОП = (t_b - t_{о.п.}) Z_{от.пер.}$, где $t_{от.пер.}$, $Z_{о.п.}$ - средняя температура, $^\circ\text{C}$, и продолжительность, сут, периода со средней суточной температурой воздуха ниже или равной 8°C по СНиП 2.01.01-82.

$$ГСОП = (18 + 3,1) * 214 = 4515,4 \Rightarrow R_{тр} = 2,56 \text{ м}^2\text{C/Вт};$$

Сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций для производственных зданий с сухим и нормальным режимами

ГСОП	$R_e^{mp} \text{ (м}^2\text{C/Вт)}$
4000	2,4
6000	3,0

Термическое сопротивление утепляющего слоя:

$$R_{ут} = R^{тр} - (1/\alpha_b + 1/\alpha_n + \delta_1/\lambda_1 + \delta_3/\lambda_3);$$

$$\alpha_n = 23 \text{ Вт/м}^2\text{C}$$

$$\alpha_e = 8,7 \text{ Вт/м}^2\text{C}$$

$$R_{\text{ут}}=2,56-(0,115+0,043+0,25/2,04+0,01/1,28)=2,271\text{ м}^2\text{С/Вт};$$

Минимальная толщина утепляющего слоя:

$$\delta_{\text{ут}}=R_{\text{ут}}\lambda_{\text{ут}}/r=2,271*0,05/1=0,1135\text{ м}=12\text{ см};$$

Фактическое оптимальное сопротивление теплопередаче:

$$R^{\phi}_0=1/\alpha_{\text{в}} + 1/\alpha_{\text{н}} + \delta_1/\lambda_1+\delta_{\text{ут}}^{\phi}/\lambda_{\text{ут}}^{\phi}+ \delta_3/\lambda_3=2,61 \text{ м}^2/\text{Вт};$$

Коэффициент теплопередачи:

$$K=1/ R^{\phi}_0= 0,384 \text{ Вт/м}^2\text{С}$$

Трудозатраты осуществления конструктивного решения.

Продолжительность возведения конструкции.

	Наименование работ	Ед. изм.	Количество	Парагр. ЕНиР	Норма на единицу измерен.	Общие трудозатраты
1	Укладка бетонной смеси в конструкцию	1 м ³	0,48	Е4-1-49	0,42	0,202
2	Установка и разборка опалубки	1 м ²	1	Е4-1-34	0,09	0,09
3	Установка и вязка арматуры отдельными стержнями	1т	0,015	Е4-1-46	15	0,225
4	Теплоизоляция минераловатными плитами	1 м ²	1	Е11-41	0,96	0,96
	облицовка Керамогранит	1 м ²	1		20,5	20,5
						21,977

$$t = \frac{T \cdot 1,5}{n_{см} \cdot n_{бр} \cdot n_p} = \frac{21,977 \cdot 1,5}{2 \cdot 2 \cdot 7} = 0,78 \text{ дней.}$$

Построение кривой распределения температуры в толще конструкции

Распределение температуры в толще ограждающей конструкции определяется значением действительной температуры τ_n в каждом слое стены и рассчитывается по формулам:

$$\tau_B = t_e - \frac{t_e - t_n}{R_{0.факт}} * \frac{1}{\alpha_d};$$

$$\tau_n = t_e - \frac{t_e - t_n}{R_{0.факт}} * \left[\frac{1}{\alpha_d} + \sum \frac{\sigma}{\lambda} \right]$$

Таким образом:

1) $R_0=0,55$

$$\tau = 18 - \frac{18 - (-30)}{0,55} * \frac{1}{8,7} = 21,84^{\circ};$$

$$2) R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,12}{0,05} + \frac{1}{23} = 2,34$$

$$\tau = 18 - \frac{18 - (-30)}{2,34} * \frac{1}{8,7} = 9,1^{\circ};$$

$$3) R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,25}{2,04} + \frac{1}{23} = 0,67$$

$$\tau = 18 - \frac{18 - 9,1}{0,67} * \frac{1}{8,7} = 16,42^{\circ};$$

$$\tau_n = -26 + 4 = -22^{\circ}$$

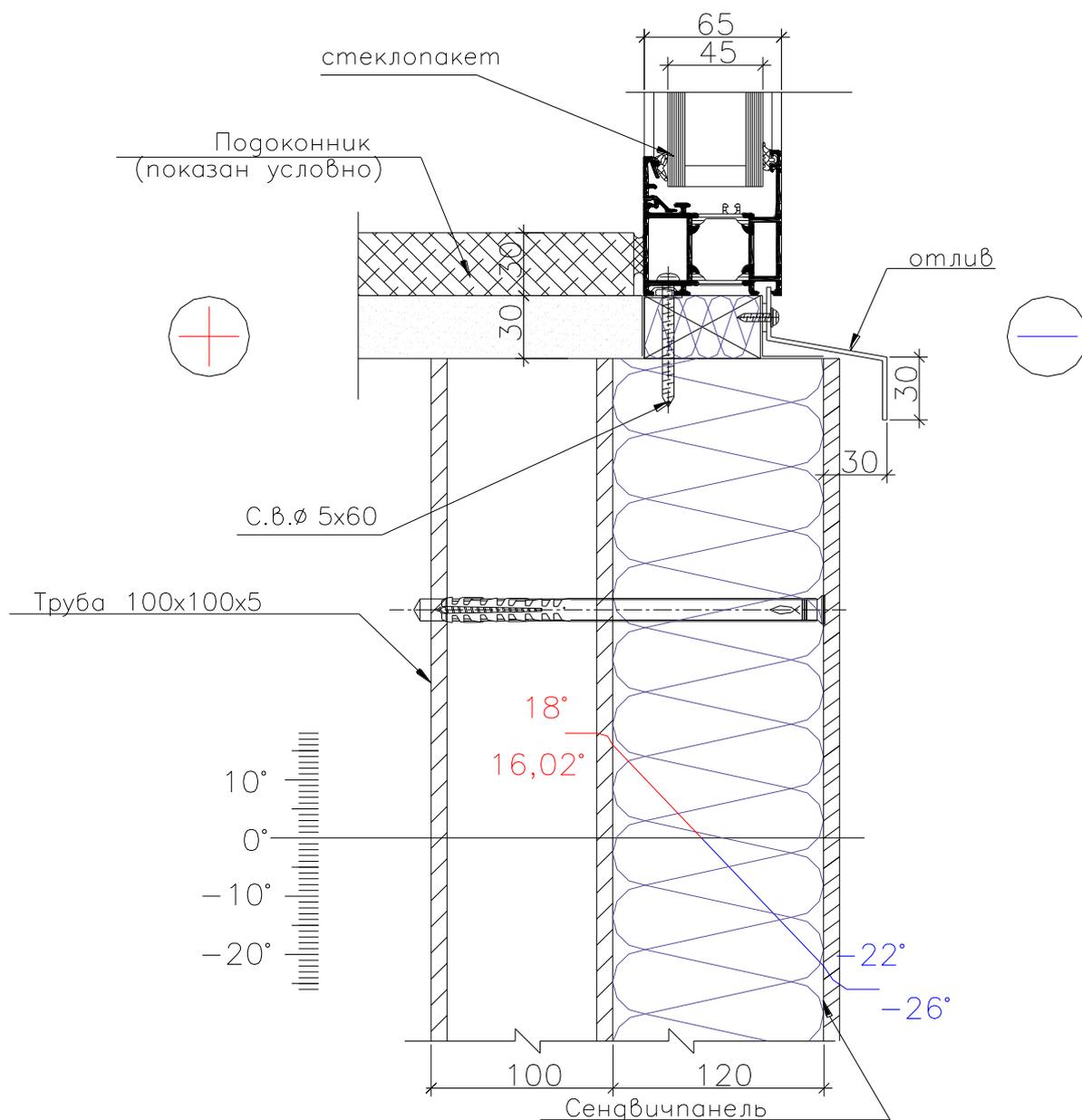
№ п.п		τ
1	Внутренний объем	18
2	Внутренняя поверхность стены	16,42
3	Граница 1-го и 2-го слоя	9,1
4	Граница 2-го и 3-го слоя	-21,84
5	Наружная поверхность стены	-22
6	Наружный объем	-26

Сравнительная стоимость 1 м² конструкции

№поз.	Наименование материала	Ед. изм	Кол-во	§	Ст-ть ед. руб.	Ст-ть мат-ла руб.
1	2	3	4	5	6	7
1	Монолитный ж/б	1м3	0,48	Е26-М16	34,84	с к=1,138 19,0
2	Минераловатные плиты теплоизоляц.	1м3	0,18	Ц1.1-1-883	418,31	75,3
3	Керамогранит	1м3	1			4300,0
					Итого:	4394,3

3 вариант: Конструкция стены – сэндвичпанели “Trimo”. Первый слой – несущий, стальная труба $\delta = 100\text{мм}$. Второй слой – сэндвичпанели “Trimo”

Сэндвичпанель ”Trimo”



Расчетные климатические характеристики

Район строительства	$t_{5\text{дн}}$, °C	t_m , °C	$t_{\text{от}}$, °C	$Z_{\text{от}}$, сут	v , м/с	Зона влажности
------------------------	--------------------------	---------------	----------------------	-----------------------	-----------	-------------------

Шымкент	-30	-42	-3,1	214	3,8	
---------	-----	-----	------	-----	-----	--

Расчетные условия и характеристика микроклимата

Значение $t_{в}$, °С для помещений	Относительная влажность	Условия эксплуатации огражд. конструкций
18	55	А

$$/t_{50н}/ < 32^{\circ}\text{C}, \text{ то } t_{в} = 18^{\circ}\text{C}$$

Теплотехнические показатели строительного материала стены

Материал утеплителя	γ кг/м ³	δ (м)	λ (Вт/м ⁰ С)	$R = \delta/\lambda$
Пенополистирол	100	$\delta_{ут}$	0,05	$\delta_{ут}/0,05$

Требуемое сопротивление теплопередачи:

$$R^{mp} = \frac{(t_{в} - t_{н})n}{\alpha_{в}\Delta t_{н}} = \frac{(18 + 30) * 1}{8,7 * 4,5} = 1,23 \text{ м}^2\text{C/Вт};$$

Коэффициент теплопередачи стены:

$$K_{ст} = 1/R_{тр} = 0,81 \text{ Вт/м}^2\text{C};$$

ГСОП = $(t_{в} - t_{о.п.}) Z_{от.пер.}$, где $t_{от.пер.}$, $Z_{о.п.}$ - средняя температура, °С, и продолжительность, сут, периода со средней суточной температурой воздуха ниже или равной 8 °С по СНиП 2.01.01-82.

$$\text{ГСОП} = (18 + 3,1) * 214 = 4515,4 \Rightarrow R_{тр} = 2,56 \text{ м}^2\text{C/Вт};$$

Сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций для производственных зданий с сухим и нормальным режимами

ГСОП	$R_{в}^{mp}$ (м ² *°С/Вт)
4000	2,4
6000	3,0

Термическое сопротивление утепляющего слоя:

$$R_{ут} = R^{тр} - (1/\alpha_{в} + 1/\alpha_{н} + 2 * \delta_1/\lambda_1);$$

$$\alpha_{н} = 23 \text{ Вт/м}^2\text{*}^{\circ}\text{C}$$

$$\alpha_{в} = 8,7 \text{ Вт/м}^2\text{*}^{\circ}\text{C}$$

$$R_{ут} = 2,56 - (0,115 + 0,043 + 2 * 0,005/221) = 2,402 \text{ м}^2\text{C/Вт};$$

Минимальная толщина утепляющего слоя:

$$\delta_{ут} = R_{ут} \lambda_{ут} / r = 2,402 * 0,05 / 1 = 0,121 \text{ м} = 13 \text{ см};$$

Фактическое оптимальное сопротивление теплопередаче:

$$R^{\phi}_0 = 1/\alpha_B + 1/\alpha_H + \delta_1/\lambda_1 + \delta_{yt}^{\phi}/\lambda_{yt}^{\phi} + \delta_3/\lambda_3 = 2,7585 \text{ м}^2/\text{Вт};$$

Коэффициент теплопередачи:

$$K = 1/R^{\phi}_0 = 0,362 \text{ Вт}/\text{м}^2\text{°С}$$

Трудозатраты осуществления конструктивного решения.

	Наименование работ	Ед. изм.	Количество	Парагр. ЕНиР	Норма на единицу измерен.	Общие трудозатраты
1	Установка стальных труб	шт	2		0,42	0,84
2	Установка сэндвичпанель "Тrimo"	м ²	1		0,5	0,5
						1,34

Продолжительность возведения конструкции.

$$t = \frac{T \cdot 1,5}{n_{cm} \cdot n_{бр} \cdot n_p} = \frac{1,34 \cdot 1,5}{2 \cdot 2 \cdot 7} = 0,07 \text{ дней.}$$

Построение кривой распределения температуры в толще конструкции

Распределение температуры в толще ограждающей конструкции

определяется значением действительной температуры τ_n в каждом слое стены и рассчитывается по формулам:

$$\tau_v = t_e - \frac{t_e - t_n}{R_{0.факт}} * \frac{1}{\alpha_d};$$

$$\tau_n = t_e - \frac{t_e - t_n}{R_{0.факт}} * \left[\frac{1}{\alpha_d} + \sum \frac{\sigma}{\lambda} \right];$$

Таким образом:

$$1) R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,005}{221} + \frac{1}{23} = 0,549$$

$$\tau = 18 - \frac{18 - (-22)}{0,549} * \frac{1}{8,7} = -22^\circ;$$

$$2) R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,13}{2,69} + \frac{1}{23} = 2,69$$

$$\tau = 18 - \frac{18 - (-22)}{2,69} * \frac{1}{8,7} = 16,02^\circ;$$

$$3) R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,005}{221} + \frac{1}{23} = 0,549$$

$$\tau = 18 - \frac{18-16}{0.549} * \frac{1}{8,7} = 16.02^{\circ};$$

$$\tau_{н} = -26 + 4 = -22^{\circ}$$

№ п.п		τ
1	Внутренний объем	18
2	Внутренняя поверхность стены	16,02
3	Граница 1-го и 2-го слоя	16.02
4	Граница 2-го и 3-го слоя	-22
5	Наружная поверхность стены	-22
6	Наружный объем	-26

Сравнительная стоимость 1 м² конструкции

1	Стальные трубы	1шт	2			500,0
2	Сендвичпанель "Trimo"	1м3	1			2000,0
Итого:						2500,0

На основе теплотехнических расчетов и технико-экономических показателей наиболее эффективным конструктивным решением является **3 вариант**.

2. Расчетно-конструктивный раздел

Объемно планировочное решение здания.

Здание автовокзала запроектировано 3-х этажным, круглой формы с консольно выступающим третьим этажом.

Здание главным входом сориентировано в сторону привокзальной площади с небольшим разворотом в сторону рынка и въезда на площадь.

По двум сторонам главного фасада здания запроектированы вертикальные выступающие объемы лестниц с вертикальным витражом, прорезающие объем третьего этажа до козырька.

По периметру фасада на два этажа запроектированы пилоны, поддерживающие выступающий цилиндрический объем 3-го этажа.

Третий этаж имеет консольный козырек с элементами выносных декоративных конструкций.

Перед главным входом со стороны площади запроектирован перрон под навесом для посадки и высадки пассажиров.

Навес над перроном запроектирован из легких металлических конструкций в виде консольных ферм, установленных по двум рядам круглых колонн с продольными прогонами коробчатого сечения. Покрытие навеса — прозрачный листовая поликарбонат.

Внутренняя планировка здания.

Внутренняя планировка помещений здания автовокзала имеет зонирование на служебную зону и зону для пассажиров.

Первый этаж максимально предназначен для обслуживания пассажиров. На 1-ом этаже запроектированы:

зал ожидания, кассы, мини-кафе, магазины, электронное табло с показом рейсов автобусов.

Основной объем пространства 1-го этажа занимает зал ожидания. Зал ожидания трехсветный по высоте и имеет естественное освещение через световой проем, расположенный в центре зала на третьем этаже.

Кроме того, в зале ожидания через витраж у главного входа просматривается привокзальная площадь и подъезжающие к дебаркадеру автобусы.

В центре зала ожидания под световым проемом располагается приподнятый на парапете цветник из высокорослых декоративных растений. Вокруг цветника размещаются места для ожидающих посадки пассажиров.

Напротив входа по восточному периметру зала 1-го этажа под кольцевой антресолю располагаются кассы для продажи билетов на рейсовые автобусы, магазины и электрическое табло с расписанием движения автобусов.

Симметрично центру зала по его периметру слева и справа от центра запроектированы две лестницы, ведущие на 2 и 3 этажи.

Кроме того, эти лестницы имеют входы с улицы:

Один – со стороны ж/дорожного вокзала для посетителей

Другой со стороны отстоя автобусов для работников автопредприятия.

При входе в зал ожидания со стороны привокзальной площади располагаются: справа - мини-бар, слева диспетчерская.

Помещения 2-го этажа запроектированы по периметру открытой в пространство зала ожидания кольцевой галереи. Восточная сторона 2 этажа отдана под служебные помещения /комнаты отдыха шоферов, кондукторов, контролеров и санитарные узлы/.

Западная сторона предназначена для посетителей /магазины, интернет-кафе/.

3 этаж также имеет зонирование на восточную служебную сторону и западную - кафе.

В восточной стороне располагаются служебные помещения непосредственно служащих автовокзала и администрации в соответствии с технологией данного автовокзала, в эти помещения служащие попадают по левой служебной лестнице.

Помещение кафе запроектировано на 25 посадочных мест с баром и банкетным залом. В торговый зал-кафе посетители попадают по двух маршевой лестнице. При входе в кафе запроектирована гардеробная с санитарными узлами.

Зал кафе с одной стороны имеет посадочные места с видом на привокзальную площадь, с другой стороны - открыт в трехсветное пространство зала автовокзала.

Кухня и подсобные помещения располагаются около служебной лестницы. Там же запроектированы загрузочная с подъемником, комната персонала и туалет для персонала кафе.

Все помещения 3-го этажа, расположенные по периметру здания имеют естественное освещение через сплошную ленту окон.

В подвале автовокзала располагаются складские помещения, душевые для служащих автопредприятия, технические помещения. Из подвальной части здания имеются два эвакуационных выхода через две наружные заглубленные лестницы, расположенные на противоположных сторонах кольцевого коридора.

Отдельно от них помещения в восточной части подшили запроектированы платные туалеты для посетителей автовокзала. Вход в них осуществляется с улицы по заглубленной лестнице и пандусу, через турникеты с кассиром отдельно для мужчин и женщин.

Цветовое решение и материал фасада здания.

Выступающая часть 3-го этажа облицовывается алюминиевыми навесными конструкциями типа «ALUCOBOND», выполненными из алюминиевых листов с окраской под металл серебристого цвета. Такая же облицовка запроектирована для пилонов, расположенных по периметру 1-го этажа здания автовокзала.

Выносные декоративные металлические элементы конструкций, поддерживающие козырек здания на 3-ем этаже, окрашиваются в темно-синий цвет.

Стены 1-го и 2-го этажей здания облицовываются металлической рейкой темно-синего цвета.

Ленточные витражи по периметру здания выполняются из тонированного стекла.

Цоколь и ступени запроектированы из гранита.

Площадка перрона выполняется из брусчатки.

1.1 Конструкторские решения.

Остовом здания является рамный стальной каркас. Пространственная устойчивость и восприятие вертикальных и горизонтальных нагрузок обеспечивается 12-ю радиально расположенными рамами с жестким соединением элементов в узлах.

Колонны приняты круглого сечения из трубы диаметром 219x11

Ригели рам из прокатных металлических двутавров №40Б1, имеют поэтажное опирание с консольными свесами. Второстепенные балки — из двутавра №40Б1 располагаются по периметрам здания в одном уровне с ригелями рам.

Соединение всех элементов каркаса в узлах осуществляются на сварке.

Перекрытия запроектированы в виде монолитной ж/б плиты толщиной 15 см.

Расчет и конструирование стального каркаса и монолитных ж/б перекрытий выполнены в расчетно-конструктивном разделе.

Поскольку в здании запроектированы эксплуатируемые подвальные помещения, фундамент предлагается выполнить в виде монолитной ж/б плиты толщиной 320 мм, с жестко заделанной опорной рамой каркаса из двутавра 20Б1 и армированием верхней и нижней зоны плиты арматурными сетками. Марка бетона плиты по водонепроницаемости - W12, по морозостойкости - F100. Класс бетона плиты по прочности - B20.

Ограждающие конструкции покрытия представляют собой «сэндвич» двойкой кривизны, состоящий из стального листа с заполнением мин. плитой П-20 URSA толщиной 200 мм.

1.4. Конструктивные решения

Автоцентр относится к административным зданиям:

➤ Класс здания по степени долговечности = 1,

➤ Класс здания по степени огнестойкости = 2,

➤ Фундамент. Основанием здания принята монолитная фундаментная плита толщиной 320мм с жестко заделанной опорной рамой каркаса из двутавра 20Б1 и армированием верхней и нижней зоны плиты арматурными сетками. Марка бетона плиты по водонепроницаемости – W8, по морозостойкости - F100. Класс бетона плиты по прочности -B20,

➤ Каркас – металлический. Остовом здания является рамный стальной каркас. Пространственная устойчивость и восприятие вертикальных и горизонтальных нагрузок обеспечивается 12-ю радиально расположенными рамами с жестким соединением элементов в узлах.

Колонны приняты круглого сечения из трубы диаметром 219х7

Ригели рам из прокатных металлических двутавров №30Б1, имеют поэтажное опирание с консольными свесами. Второстепенные балки — из двутавра №30Б1 располагаются по периметрам здания в одном уровне с ригелями рам.

Соединение всех элементов каркаса в узлах осуществляются на сварке.

➤ Колонны выполнены из труб d220, ригеля в виде двутавров,

➤ Стены – наружные навесные выполнены в виде сэндвич панелей «Trimо»

➤ Перегородки толщиной 120мм выполнить из глиняного кирпича (ГОСТ 530-80) марки 100 на растворе марки 50. Кирпичные перегородки толщиной 120мм армировать сеткой из арматуры А-I-6 с расстоянием 80мм в продольном направлении и шагом 200мм в поперечном через 3 ряда кладки по высоте.

➤ Перекрытия – монолитные толщиной 150 мм по профилированному стальному листу.

➤ Покрытие металлическое. Скатная куполообразная кровля выполнена из полимерного материала типа "Рунакром".

➤ Окна и витражи витрины в значительной мере определяют степень комфорта в здании и его архитектурно - художественное решение. Окна и

витражи подобраны по ГОСТу, в соответствии с площадями освещаемых помещений. Верх окон максимально приближен к потолку, что обеспечивает лучшую освещенность в глубине комнаты. Основы витражей, т.е. коробки и переплеты выполняются из алюминия, что в 2,5 - 3 раза легче стальных, они коррозионностойкие и декоративные. Деревянные конструкции окон чувствительны к изменению влажности воздуха и подвержены гниению, в связи с чем их необходимо периодически окрашивать.

➤ Двери. В данном дипломном проекте размеры дверей приняты по ГОСТ-у двери, как внутренние так и наружные усиленные. Двери применены как однопольные, так и двухпольные, размером:

№ п/п	Марка	Размер	Количество шт.
1	Д1	1500х2140нар.	4
2	Д2	1500х2140	10
3	Д3	900х2060нар.	1
4	Д4	900х2060	40
5	Д5	1000х2060	1
6	Д6	800х2060	11
7	Д7	700х2060	9
8	Д8	1300х2100	4

Для обеспечения быстрой эвакуации все двери открываются наружу по направлению движения на улицу исходя из условий эвакуации людей из здания при пожаре. Дверные коробки закреплены в проемах к антисептированным деревянным пробкам, закладываемым в кладку во время кладки стен. Для наружных дверей и на лестничных клетках - коробки устраивают с порогами. Дверные полотна навешивают на петлях (навесах), позволяющих снимать открытые настежь дверные полотна с петель - для ремонта или замены полотна двери. Во избежание нахождения двери в открытом состоянии или хлопанья устанавливают специальные пружинные устройства, которые держат дверь в закрытом состоянии и плавно возвращают дверь в закрытое состояние без удара. Двери оборудуются ручками, защелками и врезными замками.

➤ Полы должны удовлетворять требованиям прочности, сопротивляемости износу, достаточной эластичности, бесшумности, удобства уборки.

Конструкция пола рассмотрена как звукоизолирующая способность перекрытия плюс звукоизоляция конструкции пола. Полы выполнены из многоцветных керамических плиток.

Положительными сторонами данных полов является их гигиеничность. Отрицательные стороны - большая трудоемкость, что также увеличивает срок строительства.

➤ Внутренняя отделка: улучшенная окраска поливинил ацетатными водоэмульсионными составами по штукатурке стен.

1.5. Инженерное оборудование.

➤ Отопление.

Температура наружного воздуха для расчета системы отопления - 27С. Система отопления - двухтрубная с нижней разводкой трубопроводов. Прокладка стояков открытая. На стояках в техническом подполье установлены запорные вентили и пробковые краны. Выпуск воздуха из системы осуществляется на верхнем этаже через воздуховыпускные краны типа кранов Маевского, спуск воды осуществляется из нижней точки системы в узле управления.

Трубопроводы стальные по ГОСТ 3262-25, оцинкованные (по заданию заказчика). В качестве нагревательных трубопроводов приняты чугунные радиаторы МС-140 (по заданию заказчика). Для регулирования теплоотдачи радиаторов предусматриваются шаровые краны.

При расчете приняты следующие значения R_0 м²С/Вт.

Расчетная температура наружного воздуха	Стены	Окна	Перекрытие	Пол
-27	2,57	0,4	3,45	1,2

Отопление лестничных клеток предусмотрено от отдельной ветки

Теплоноситель - вода с температурой теплоносителя 95-70С.

Источник теплоснабжения - реконструируемая теплотрасса. В техническом подполье расположен узел учета и узел управления с задвижками и контрольно-измерительными приборами.

Трубопроводы в техническом подполье (складские помещения) изолируются. Состав изоляции - антикоррозийное покрытие, минераловатные изделия у - 39мм, кашированные алюминиевой фольгой.

Все горизонтальные трубопроводы системы отопления прокладываются с уклоном не менее 0,002. Тепловые удлинения компенсируются углами поворотов.

➤ Водоснабжение.

Питание всех потребителей намечено по одному вводу из полиэтиленовых водопроводных труб диаметром 110мм. На вводе запроектирован водомер с обводной линией.

Обводная линия запроектирована на случай ремонта водомера на прямой линии.

Внутренняя разводящая сеть хозяйственно-питьевого водопровода монтируется по тупиковой схеме из стальных, водогазопроводных, оцинкованных труб.

Горячая вода подается на бытовые нужды, к санитарным приборам, и к водоразборным точкам буфетов и кафе.

Расчётные расходы воды сведены в таблицу Разводящая сеть запроектирована по тупиковой схеме но полипропиленовых труб.

Данные по суммарному водопотреблению и водоотведению

Назначение расхода	Расход воды			
	М ³ /сут	М ³ /час	л/сек	на пожаротушение л/с
Хозяйственно- питьевые нужды	32,5	4,66	3,72	5,0
Горячее водоснабжение	34,4	3,38	2,42	
Хоз-бытовая канализация	34,4	8,04	6,26	

Данные по хозяйственно-питьевому водопотреблению

№	Наименован работ	Изме	Кол-во	Норма	Расход воды
---	------------------	------	--------	-------	-------------

пп		рит	потребит.		водопот					
			За сут	За час	л/сут	л/час	М ³ сут	М ³ час	л/сек	На пож л/с
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Персонал автоцентра	Чел	56	28	18	2	2,1	0,14		
2	Клиенты	Чел	46	46	4	0,6	18,4	2,76	3,72	5,0
3	Кафе на 50 посадочных мест	блю до	150	22	8	8	12,0	1,76		
	итого						32,5	4,66	3,72	5,0

Данные по потреблению горячей воды на хозяйственно-питьевые нужды

№ пп	Наименован работ	Измерит	Кол-во потребит.		Норма водопот		Расход воды			Расч темп г.в.
			За сут	За час	л/сут	л/час	М ³ сут	М ³ час	л/сек	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Персонал автоцентра	Чел	56	28	7	3	0,8	0,2		
2	Клиенты	Чел	46	46	6	0,5	27,6	2,3	2,42	55
3	Кафе на 50 посадочных мест	блю до	150	22	4	4	6,0	0,88		
	итого						34,2	3,38	2,42	

➤ Канализация.

Расчётные расходы бытовых сточных вод сведены в таблицу

Отвод стоков от санитарных приборов и буфета намечен во внутриплощадочную сеть бытовой канализации с последующим отводом их на сооружения биологической очистки населенного пункта.

Внутренне сети бытовой канализации намечено монтировать из пластмассовых труб диаметрами от 50 до 100 мм.

Данные по отведению бытовых стоков

№	Наименован работ	Измерит	Кол-во потребит.	Норма водопот	Расход сточных вод	Прим
---	------------------	---------	------------------	---------------	--------------------	------

пп										
			За сут	За час	За л/ сек	За л/ час	М ³ сут	М ³ час	л/ сек	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Персонал автоцентра	Чел	116	68	25	5	29	0,34		
2	Клиенты	Чел	4600	4600	10	1,1	46,0	5,06	6,26	
3	Кафе на 50 посадочных мест	блю до	1500	220	12	12	18,0	2,64		
	итого						66,9	8,04	6,26	

➤ Энергоснабжение.

Энергоснабжение выполняется от городской подстанции с запиткой по две секции двумя кабелями - основной и запасной. Встроенные помещения запитываются отдельно, через свои электрощитовые. Все электрощитовые расположены на первых этажах.

➤ Вентиляция.

В здании запроектирована приточно-вытяжная вентиляция с механическим побуждением и естественная из санузлов третьего этажа. Приточные установки размещаются над третьим этажом, для помещений различного назначения запроектированы отдельные приточные и вытяжные системы. Приточные установки заблокированы с вытяжными системами соответствующих помещений. Комплекты автоматики для приточных установок поставляются вместе с приточными установками. Приточные установки оснащены секциями шумоглушения, а вытяжные установки - шумоглушителями, устанавливаются все вытяжные системы на виброизоляторы, воздуховоды присоединяются к вентиляторам через гибкие вставки. Воздуховоды запроектированы из оцинкованной стали. В местах пересечения воздуховодами перекрытий установлены огнезадерживающие клапаны, которые имеют автоматическое дистанционное управление и заблокированы с системой автоматической пожарной защиты, управление выведено в диспетчерскую. Дымоудаление из складских помещений предусмотрено через оконные проемы этих помещений и оконный проем коридора, Дымоудаление атриума запроектировано с механическим побуждением с двух уровней - со второго этажа и из верхней части атриума, согласно расчетной схеме дымоудаления. У наружных дверей зала ожидания установлены воздушно-тепловые завесы (У-1, У-2).

Расчеты принятого варианта конструкции.

Нагрузки, действующие на конструкции.

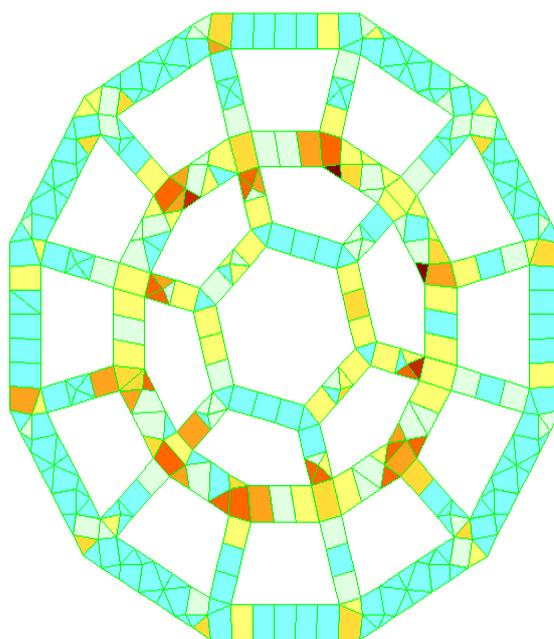
1. Нагрузка, действующая на балки покрытия автовокзала.

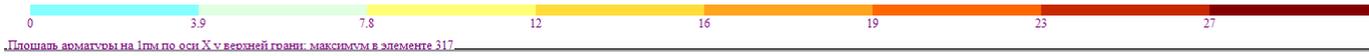
Вид нагрузки	Нормативная нагрузка $q^{нор}$, кН/м ²	Коэффициент надежности по нагрузке γ_f	Расчетная нагрузка $q^{рас}$, кН/м ²
1. Рулонное покрытие	0,02	1,2	0,024
2. Битумная мастика $\delta=3\text{мм}$, $\rho=1100\text{ кг/м}^3$	0,059	1,3	0,077
3. Фанера $\delta=10\text{мм}$, $\rho=650\text{ кг/м}^3$	0,065	1,2	0,078
4. Обрешетка из брусков 50x50 через 500 $\rho=700\text{кг/м}^3$	0,175	1,2	0,21
5. Металлические прогоны из коробчатого профиля 60x60 $\delta=3\text{мм}$, $\rho=7850\text{ кг/м}^3$	0,565	1,2	0,678
6. Минераловатные плиты $\delta=200\text{мм}$, $\rho=200\text{кг/м}^3$	0,40	1,3	0,52
7. Профнастил Н75-750-0.8	0,11	1,05	0,12
8. Аэрационный фонарь	0,1	1,05	0,105
2.Итого: постоянная q	1,494	-	1,812
Временная нагрузка v	3,067	-	4,381
Полная нагрузка $q+v$	4,561		6,193

2. Нагрузка, действующая на балки перекрытия.

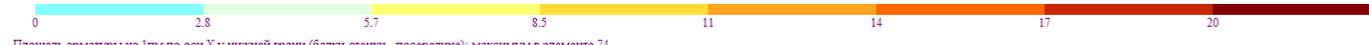
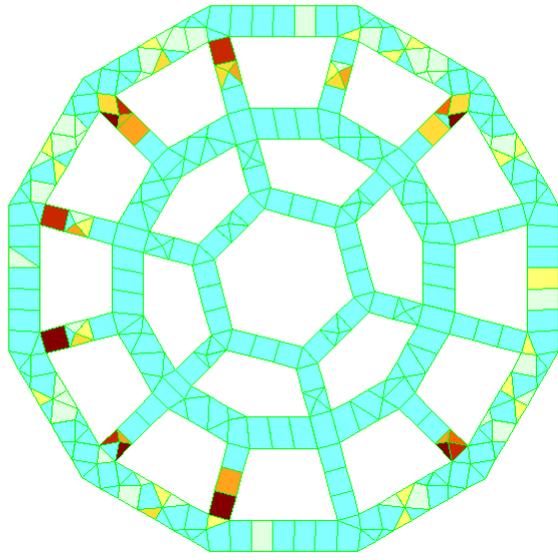
Вид нагрузки	Нормативная нагрузка $q^{нор}$, кН/м ²	Коэффициент надежности по нагрузке γ_f	Расчетная нагрузка $q^{рас}$, кН/м ²
1. Керамическая плитка $\delta=10\text{мм}$, $\rho=1800\text{кг/м}^3$	0,18	1,2	0,216
2. ЦПС $\delta=20\text{мм}$, $\rho=1800\text{кг/м}^3$	0,36	1,3	0,468
3. Монолитная железобетонная плита (бетон В20) $\delta=120\text{мм}$, $\gamma=24,5\text{кН/м}^2$	2,02	1,2	2,43
4. Профнастил Н75-750-0.8	0,11	1,05	0,12
5. Потолок подвесной	0,1	1,1	0,11
3.Итого: постоянная q	2,77	-	3,344
Временная нагрузка v	3,0	1,2	3,6
Кратковременная	2,0	1,2	2,4
Длительная	1,0	1,2	1,2
Итого: полная нагрузка q+v	5,77		6,944

0 3.1 6.1 9.2 12 15 18 21
 .Площадь арматуры на 1м² по оси X в нижней грани (балки-стены - посередине): максимумы в элементе 195

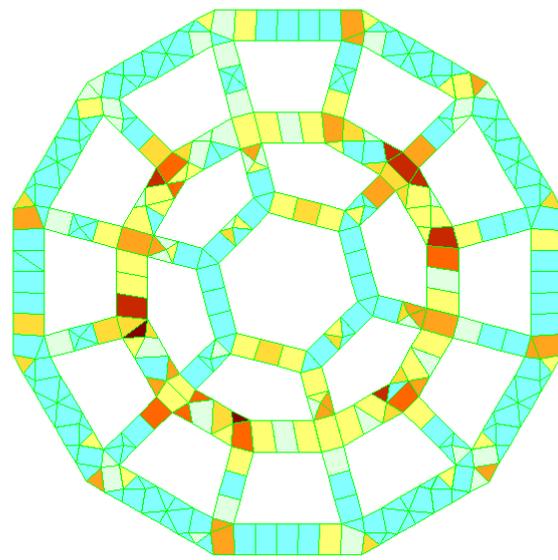


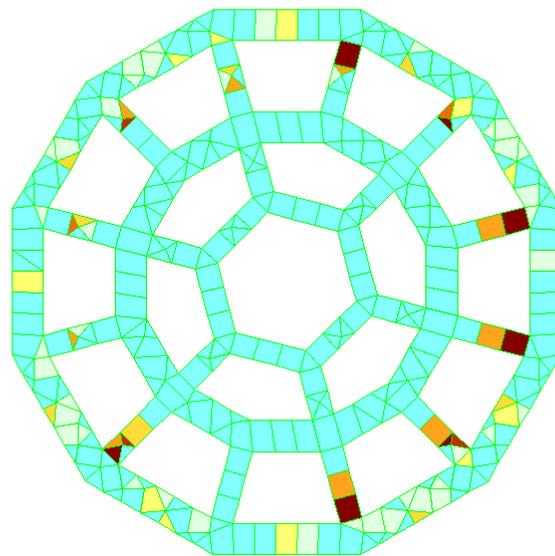


Площадь арматуры на 1м² по оси X в верхней грани: максимум в элементе 317



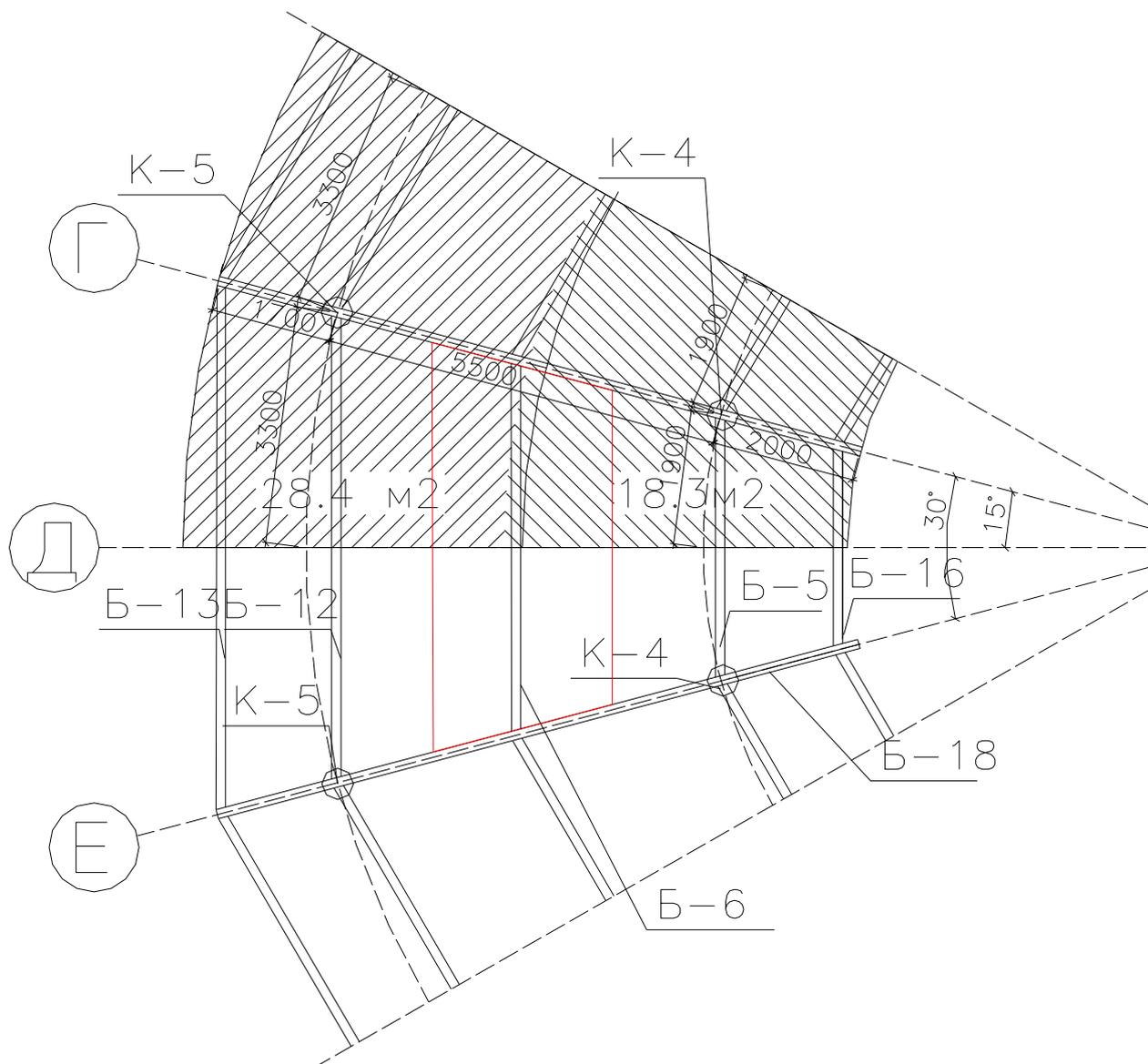
Площадь арматуры на 1м² по оси Y в нижней грани (балки-стенки - поселение): максимум в элементе 74



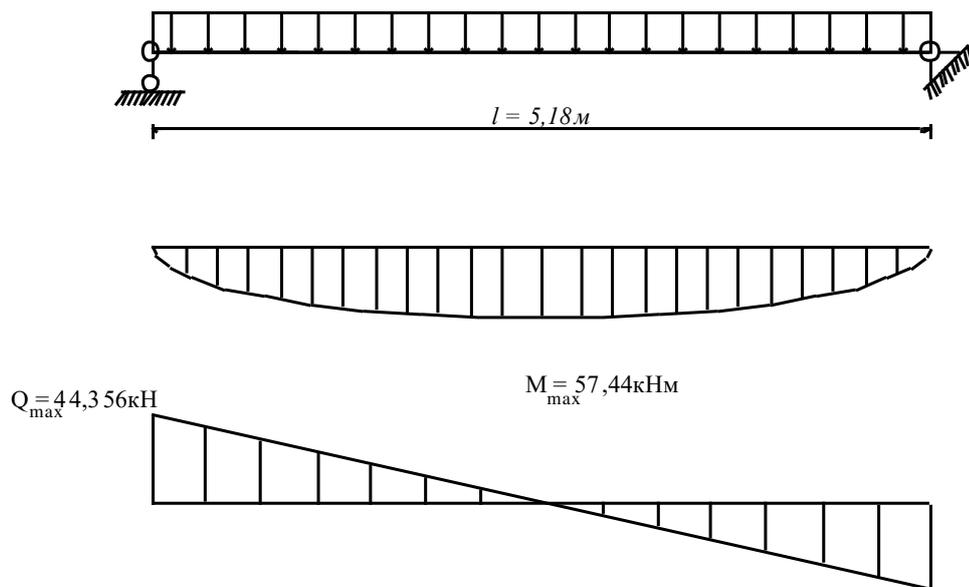


Определение нагрузок и расчетных усилий в балках покрытия.

Грузовая площадка покрытия



Расчетная схема второстепенной балки покрытия.



Произведем расчет балки Б-6 на отметке +11.915м.

Принимаем:

Балку проектируем из стали С=255, с расчетным сопротивлением $R_y=24 \text{ кН/см}^2$.

Грузовая площадь на балку Б-6 составляет $14,5625 \text{ м}^2$.

Расчетная нагрузка на балку $q=6,193 \text{ кН/м}^2 \cdot 14,5625 \text{ м}^2/5,18 \text{ м}=17,126 \text{ кН/м}$

Расчетный изгибающий момент $M_{\max} = \frac{q \cdot l^2}{8} = \frac{17,126 \cdot 5,18^2}{8} = 57,44 \text{ кН}\cdot\text{м}$

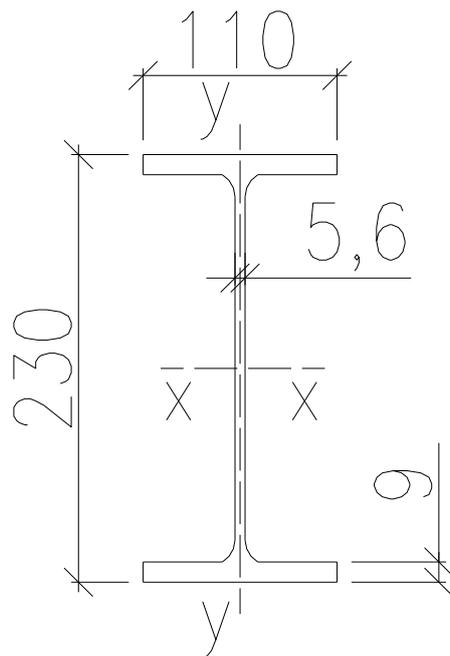
$Q_{\max} = \frac{q \cdot l}{2} = \frac{17,126 \cdot 5,18}{2} = 44,356 \text{ кН}$

При изгибе балки в одной плоскости и упругой работе стали номер прокатного профиля определяют, используя формулу, по требуемому моменту сопротивления.

Требуемый момент сопротивления балки: $W_{\text{тр}} = \frac{M_{\max}}{R_y \cdot \gamma_c} = \frac{5744}{24 \cdot 1} = 239,3 \text{ см}^3$

Принимаем двутавр I23Б1 по ГОСТ26020-83, имеющий ближайший больший

$W_x=260,5 \text{ см}^3$, $I_x = 2996 \text{ см}^4$, масса $1 \text{ м.пог.} = 25,8 \text{ кг/м}$, $S = 147,2 \text{ см}^2$



Проверки на прочность выполняют в точках, где развиваются наибольшие в пределах балки нормальные либо касательные напряжения, а также в точках, где одновременно присутствуют те и другие напряжения и способны при совместном действии обеспечить переход стали в пластическую стадию. Как правило, это сечения с максимальным моментом, с максимальной поперечной силой, а также сечения, где одновременно действуют значительные моменты, поперечные силы и приложены сосредоточенные внешние силы, в том числе опорные реакции.

Проверка на прочность:

- в сечениях с $M=M_{\max}$

$$\frac{M_{\max}}{W_{n, \min} * R_y * \gamma_c} \leq 1$$

$$\frac{M_{\max}}{W_{n, \min} * R_y * \gamma_c} = \frac{5744}{260,5 * 24 * 1} = 0,918 < 1$$

- в сечениях с $Q=Q_{\max}$

$$\frac{Q_{\max} * S}{I * t * R_s * \gamma_c} \leq 1$$

$$\frac{Q_{\max} * S}{I * t * R_s * \gamma_c} = \frac{44,356 * 147,2}{2996 * 0,9 * 13,92} = 0,1739 \leq 1$$

Прогиб составит:

$$f = \frac{5}{384} * \frac{q_n * l^4}{EI} \leq [f] = 250 \text{ мм}$$

$$f = \frac{5}{384} * \frac{4,464 * 518^4 * 10^{-2}}{20600 * 2996} = 0,678 \text{ см} \leq [f] = \frac{518}{250} = 2,072 \text{ см}$$

Проверка прочности:

$$\sigma_x = \frac{M_{\max}}{W_x} = \frac{57,44 * 10^2}{260,5} = 22,049 \text{ кН/см}^2 < R_y = 24 \text{ кН/см}^2$$

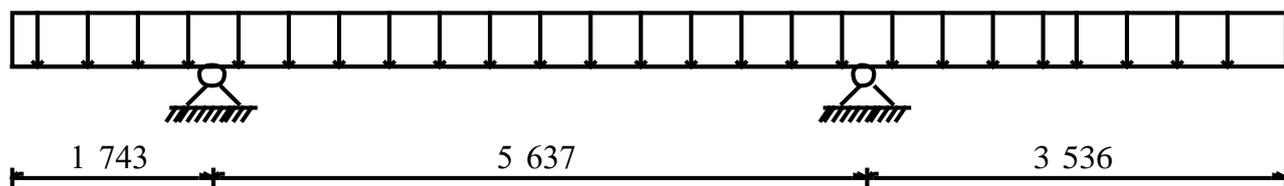
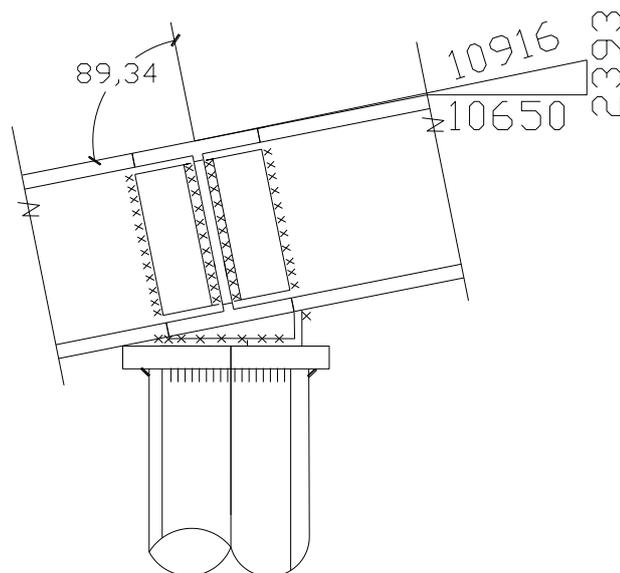
$$\Delta = \frac{24 - 22,049}{24} * 100 = 3,95\% < 5\%$$

Принятое сечение балки удовлетворяет условиям прочности и прогиба. Проверку касательных напряжений в прокатных балках при отсутствии ослабления опорных сечений обычно не производят из-за относительно большой толщины стенок.

Расчет главной балки покрытия.

Произведем расчет балки Б-18 на отметке +12.435м.

Балку проектируем из стали С=255, с расчетным сопротивлением $R_y=24$ кН/см².



Вид нагрузки	Нормативная нагрузка $q^{\text{нор}}$, кН/м ²	Коэффициент надежности по нагрузке γ_f	Расчетная нагрузка $q^{\text{рас}}$, кН/м ²

1. Рулонное покрытие	0,02	1,2	0,024
2. Битумная мастика $\delta = 3\text{мм}$, $\rho = 1100 \text{ кг/м}^3$	0,059	1,3	0,077
3. Фанера $\delta = 10\text{мм}$, $\rho = 650 \text{ кг/м}^3$	0,065	1,2	0,078
4. Обрешетка из брусков 50х50 через 500 $\rho = 700 \text{ кг/м}^3$	0,175	1,2	0,21
5. Металлические прогоны из коробчатого профиля 60х60 $\delta = 3\text{мм}$, $\rho = 7850 \text{ кг/м}^3$	0,565	1,2	0,678
6. Минераловатные плиты $\delta = 200\text{мм}$, $\rho = 200 \text{ кг/м}^3$	0,40	1,3	0,52
7. Профнастил Н75-750-0.8	0,11	1,05	0,12
8. Второстепенные балки I23Б1	1,478	1,05	1,552
9. Аэрационный фонарь	0,1	1,05	0,105
- Итого: постоянная q	2,972	-	3,364
Временная нагрузка v	3,067	-	4,381
Полная нагрузка q+v	6,039		7,745

Общая длина второстепенных балок в рассматриваемом секторе оси Г-Е составляет 26.75м.

Общая масса конструкций (масса 1м.пог. =25,8кг/м) составит 690.15кг.

Грузовая площадь балки Б-18 46.7 м²

3. Технология организации строительства.

Характеристика монтируемого здания.

Разрабатывается технология устройства монолитного перекрытия, имеющего в плане размер по балкам $D=23.6\text{м}$.

Каркас – металлический. Остовом здания является рамный стальной каркас. Пространственная устойчивость и восприятие вертикальных и горизонтальных нагрузок обеспечивается 12-ю радиально расположенными рамами с жестким соединением элементов в узлах.

Колонны приняты круглого сечения из трубы диаметром 219×7 Ригели рам из прокатных металлических двутавров №30Б1, имеют поэтажное опирание с консольными свесами. Второстепенные балки — из двутавра №30Б1 располагаются по периметрам здания в одном уровне с ригелями рам. Соединение всех элементов каркаса в узлах осуществляются на сварке. Перекрытия – монолитные толщиной 150 мм по профилированному стальному листу.

Участок, отведенный под строительство Автовокзала на 200 пассажиров расположен в северной части города Чехова, на Привокзальной площади рядом с существующим 1-этажным зданием железнодорожного вокзала.

Участок под строительство граничит:

- с востока - железная дорога
- с севера - примыкает к территории зернохранилища
- с запада и с юго-запада — привокзальная площадь и расположенные на другой стороне площади 5-9 эт. жилые дома со встроенно-пристроенными учреждениями обслуживания
- с юга - здание железнодорожного вокзала и сквер

Здание автовокзала запроектировано на участке площадью 0,5 га частично на месте ранее существующей автостанции, подлежащей сносу из-за ветхости строения и как не удовлетворяющей технологическим требованиям современного автовокзала.

Размещение рабочих осуществляется в помещениях временного административно-бытового городка, расположенного на территории стройплощадки.

Питание рабочих осуществляется на стройплощадке привозными обедами.

– 4.2. Нормативная продолжительность строительства.

Продолжительность строительства здания определяется исходя из норм продолжительности строительства СНРК 1.04.03-85*. По СНРК продолжительность строительства равна 10 месяцев.

4.3. Порядок и методы производства работ.

Для обеспечения поточного метода ведения строительных работ необходимо разбить здание на захватки, что обеспечит возможность прекращения и возобновления работы без нарушения технических условий.

Монолитные работы предполагается вести в 2 захватки секторного типа: каждый отдельно-размещенный сектор имеет площадь 75.4м².

разработана на возведение монолитного перекрытия.

Диск перекрытия запроектирован монолитным железобетонным и имеет диаметр 24м. Толщина монолитного перекрытия 150мм.

Предусмотрен следующий порядок производства работ:

- Укладка профилированного настила
- Установка арматуры в проектное положение
- Укладка бетонной смеси
- Уход за бетоном в процессе твердения

В состав арматурных работ, входят процессы:

Установка и вязка арматуры отдельными стержнями (Разметка расположений арматурных стержней и хомутов. Укладка бетонных прокладок с закреплением. Установка арматурных стержней в профнастил с установкой упоров для фиксации арматурных стержней. Вязка узлов арматуры)

В состав бетонных работ входят процессы:

Подача бункера башенным краном (Перемещение крана и установка его в рабочее положение. Зацепка груза. Подъем или опускание груза и поворот стрелы крана. Установка груза на рабочее место. подача сигналов машинисту крана).

Укладка бетонной смеси в конструкцию (Прием бетонной смеси. Укладка бетонной смеси непосредственно на место укладки. Уплотнение бетонной смеси вибраторами. Заглаживание открытой поверхности бетона. Перестановка вибраторов с прочисткой их).

Поливка бетонной поверхности водой.

Покрытие бетонной поверхности утеплителем (опилки)

Снятие с бетонной поверхности утеплителя.

4.4. Выбор монтажных кранов по техническим параметрам.

В современных условиях особое значение приобретает вопрос оснащения строек эффективными кранами и рационального их использования.

Для выбора крана с параметрами, наиболее полно отвечающими объёмно-планировочным и конструктивным решениям строящихся объектов, условиям предмонтажного укрупнения строительных конструкций либо складских и погрузочно-разгрузочных работ, использовался альбом «Стреловые самоходные краны: технические характеристики (часть вторая ∇ пневмоколесные и гусеничные краны).

Выбор монтажного крана базируется на необходимости соответствия конструктивной характеристики здания параметрам монтажного крана. К параметрам монтажного крана относятся: грузоподъёмность, высота подъёма крюка, вылет крюка.

Выбор монтажного крана начинают с уточнения следующих данных: масса монтируемого элемента, монтажной оснастки и грузозахватных устройств, габаритов и проектного положения элемента в здании. На основании этих данных выбирают группу элементов, характеризующихся максимальными монтажными параметрами.

Выбираем башенный кран. Подбор ведётся в следующем порядке:

1. Требуемая грузоподъёмность.

$$Q_{\text{тр}} = Q_{\text{э}} + Q_{\text{ос}}$$

$Q_{\text{тр}}$ – Требуемая грузоподъёмность.

$Q_{\text{э}}$ – Масса монтажного элемента (т).

$Q_{\text{ос}}$ – Масса строповочной оснастки (т), но не менее 0,5т.

$$Q_{\text{э}} = 2,0\text{т} \quad Q_{\text{ос}} = 0,5\text{т}$$

$$Q_{\text{тр}} = 2,000 + 0,5 = 2,500\text{т}.$$

Размеры и вес характерных элементов:

- Бадья с раствором.
- Металлическая колонна.

2. Требуема высота подъёма крюка.

$$H_{\text{кр}}^{\text{тр}} = h_0 + h_3 + h_{\text{э}} + h_{\text{стр}},$$

где

$H_{\text{кр}}^{\text{тр}}$ – высота подъёма крюка

h_0 – превышение опоры монтируемого элемента над уровнем стоянки монтажного крана (м).

h_3 – запас по высоте не менее 0,5м над наиболее высокой конструкцией в уровне монтажа (рост человека 1,8м).

$h_{\text{э}}$ – высота элемента в монтажном положении (м).

$h_{стр}$ – высота строповки в рабочем положении от элемента до низа крюка крана (м).

$$H_{кр}^{тп} = 17,2 + 1,8 + 0,22 + 2,7 = 21,92 \text{ м.}$$

3. Требуемый вылет крюка.

$$L_{тh}^{nh} = \frac{A}{2} + B + C$$

A – ширина кранового пути.

B – расстояние от кранового пути до проекции наиболее выступающей части здания.

C – расстояние от центра тяжести монтируемого элемента до выступающей части стены со стороны крана.

С учётом наиболее удаленного от крана элемента ширина кранового пути принята $A=6\text{м}$. Расстояние от кранового пути до наиболее выступающей части здания $B=3\text{м}$. $C=25,4\text{м}$.

$$L_{тh}^{nh} = \frac{6}{2} + 3 + 25,4 = 31,4 \text{ м.}$$

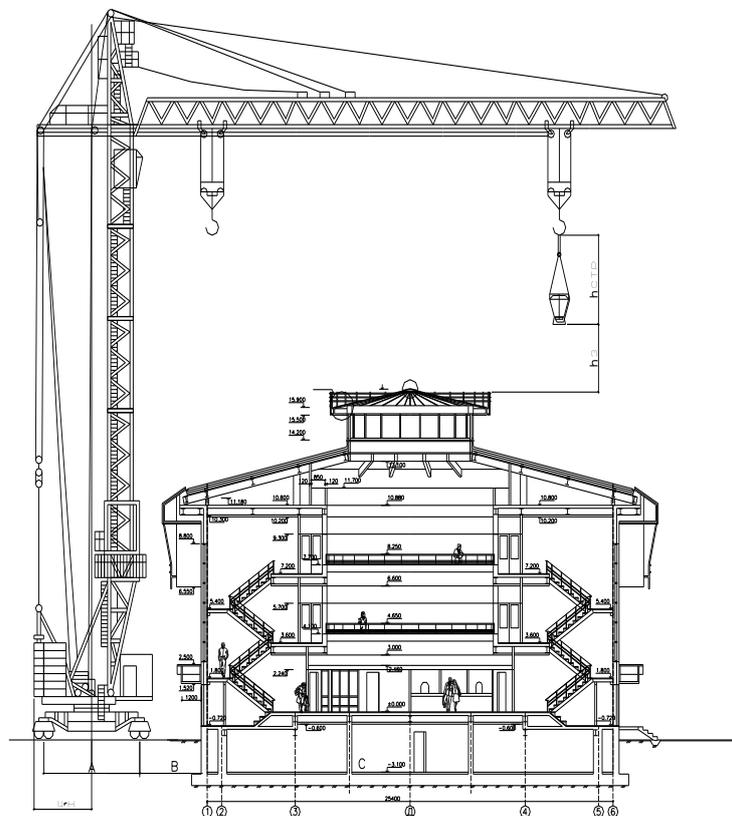
Параметры башенного крана должны быть следующими:

Грузоподъёмность не менее 2,5т.

Вылет крюка не менее 31,4м.

Высота подъёма крюка не менее 21,92м.

Указанные параметры соответствуют крану: КБк - 250



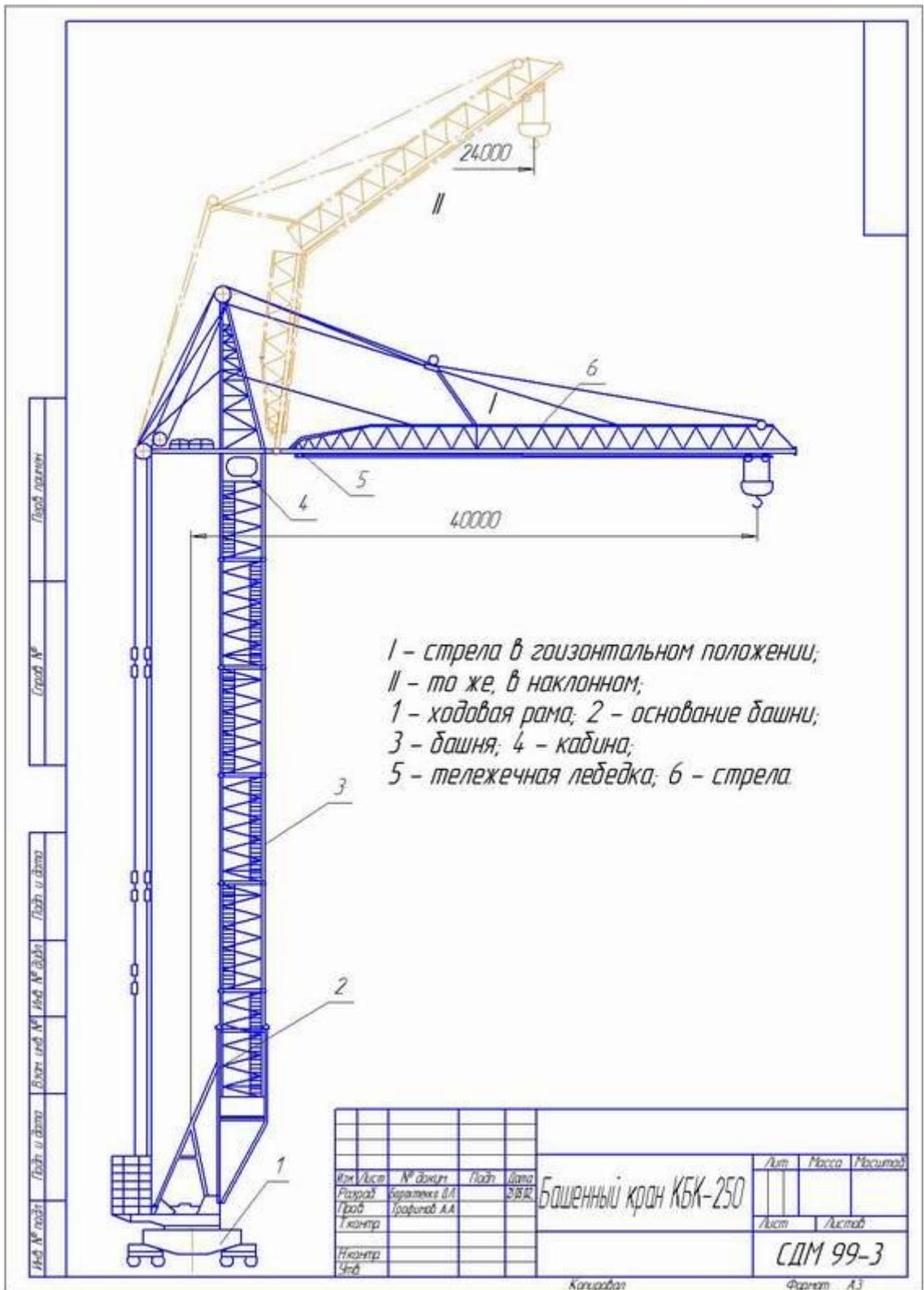
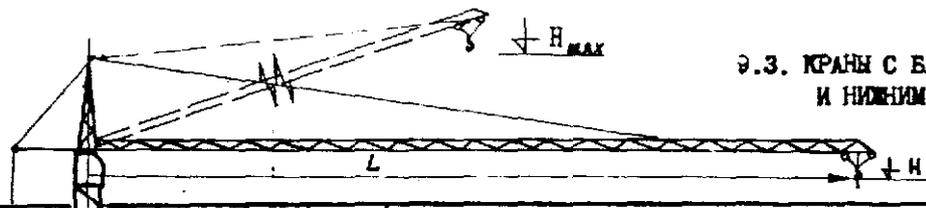


Таблица 3. Технические характеристики башенных передвижных кранов КБ с балочной стрелой

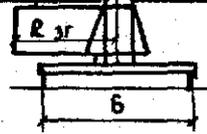
Наименование показателей	Модели кранов						
	КБ 308	КБ-403 КБк 160.2	КБ-403А (КБк 160.2А)	КБ-502 (КБк 250)	КБ 503	КБ-503А	КБ 504
Грузоподъемность, т	3,2—8	4,5—8	5—10	7,5—10	9—10		
Вылет, м	4,5—25	5,5—30	8,5—40	7,5—35	7,5—40		
Высота подъема, м	32,5—42	41—57,5	53—77	53—67,5	60—77		
Максимальный грузовой момент, кНм	1000	1125	1600	2400	2800		
Скорость, 10 ⁻² м/с:							
подъема	30; 60; 90	37	67—96	43—116	50—141	50	58—166
посадки	8; 4	8		5—8		5	2,5
передвижения крана	30	33	30		20		30
передвижения грузовой тележки	27; 13,3	25	12—38	26	11,5; 46		15,3; 46
Частота вращения, мин ⁻¹		0,6		0,48		0,6	0,54
Минимальный радиус закругления пути, м	8,5				7		
Колея, м		6				7,5	
База, м		6				8	
Установленная мощность электродвигателей, кВт	75	61,5	116,5		65,3	140	182
Масса крана, т:							
общая	84	80,5	79	132		145	165
конструктивная	38	50,5	49	92		90	110

153



Э.3. КРАНЫ С БАЛОЧНОЙ СТРЕЛОЙ И НИЖНИМ ПРОТИВОВЕСОМ

Марка крана	Б, м	R _{зг.} , м	H, м	H _{max} , м	Высот стрелы L, м															
					Грузоподъемность Q, т															
					6	9	12	15	18	21	25	27	30	33	36	40				
КБк-100.1	4,5	3,5	19	33	-	-	5	5	5	5	4	-	-	-	-	-				
КБ-508	6	3,6	32	42	-	8	8	7	5,5	4,8	4	-	-	-	-	-				
КБк-160.2	6	3,8	41	57	8	8	8	8	7	6	5,5	5	4,5	-	-	-				
КБк-250	7,5	5,5	53	73	-	10	10	10	10	10	8	7	6,5	6	5,5	5				
КБ-503.2	7,5	5,5	52	73	-	10	10	10	10	10	10	9	8	6,5	5,5	5				
КБ-504.2	7,5	5,5	60	80	-	10	10	10	10	10	10	9	8	7	6	5,5				
КБ-575	7,5	5,5	38	38	12,5	12,5	12,5	12,5	10	8,5	7,5	-	-	-	-	-				
МСК-250	7,5	4	21	35	-	16	16	16	12	8	-	-	-	-	-	-				
МСК-400	7,5	4	32	62	-	20	20	20	20	20	20	12	-	-	-	-				



4.5. Технологическая карта.

Технологическая карта разработана на возведение монолитного перекрытия.

В состав работ, рассматриваемых технологической картой, входят:

- Укладка профилированного настила
- Установка арматуры в проектное положение
- Укладка бетонной смеси
- Уход за бетоном в процессе твердения

В состав арматурных работ, входят процессы:

Установка и вязка арматуры отдельными стержнями (Разметка расположений арматурных стержней и хомутов. Укладка бетонных прокладок с закреплением. Установка арматурных стержней в профнастил с установкой упоров для фиксации арматурных стержней. Вязка узлов арматуры)

В состав бетонных работ входят процессы:

-Подача бункера башенным краном (Перемещение крана и установка его в рабочее положение. Зацепка груза. Подъем или опускание груза и поворот стрелы крана. Установка груза на рабочее место. Подача сигналов машинисту крана).

-Укладка бетонной смеси в конструкцию (Прием бетонной смеси. Укладка бетонной смеси непосредственно на место укладки. Уплотнение бетонной смеси вибраторами. Заглаживание открытой поверхности бетона. Перестановка вибраторов с прочисткой их).

- Поливка бетонной поверхности водой.
- Покрытие бетонной поверхности утеплителем (опилки)
- Снятие с бетонной поверхности утеплителя.

Техника безопасности

Заготовка и обработка арматуры должны выполняться в специально предназначенных для этого и соответственно оборудованных местах.

При выполнении работ по заготовке арматуры необходимо:

- ограждать места, предназначенные для разматывания бухт (мотков) и выправления арматуры;
- при резке станками стержней арматуры на отрезки длиной менее 0,3 м применять приспособления, предупреждающие их разлет;
- ограждать рабочее место при обработке стержней арматуры, выступающих за габариты верстака, складывать заготовленную арматуру в специально отведенные для этого места;
- закрывать щитами торцевые части стержней арматуры в местах общих проходов, имеющих ширину менее 1 м.

Бункер для бетонной смеси должны удовлетворять [ГОСТ 21807](#) «Бункера (бадью) переносные вместимостью до 2 м³ для бетонной смеси». Перемещение загруженного или порожнего бункера разрешается только при закрытом затворе.

Ежедневно перед началом укладки бетона необходимо проверять состояние тары и средств подмащивания. Обнаруженные неисправности следует незамедлительно устранять.

Перед началом укладки бетонной смеси виброхоботом необходимо проверять исправность и надежность закрепления всех звеньев виброхобота между собой и к страховочному канату.

При укладке бетона из бункера расстояние между нижней кромкой бункера и ранее уложенным бетоном или поверхностью, на которую укладывается бетон, должно быть не более 1 м.

При уплотнении бетонной смеси электровибраторами перемещать вибратор за токоведущие шланга не допускается, а при перерывах в работе и при переходе с одного места на другое электровибраторы необходимо выключать.

Устройство перекрытий по стальным балкам и монолитные участки при сборном железобетонном перекрытии площадью более 5 м² приведенной толщиной до 150 мм.

Ведомость потребности в материалах и полуфабрикатах.

Показатель	Обоснование	Ед. измер.	Принятая норма на 100м ³	Объем работ	Необходимое количество
1	2		3	4	5
Бетон (класс по проекту)	ГЭСН 2001-	м ³	101,5	0,509	51,66
Арматура		т	8,17		4,16
Щиты из досок толщиной 25 мм		м ²	138,6		70,55
Пиломатериалы хвойных пород. Доски обрезные длиной 4-6,5 м,		м ³	0,85		0,43

шириной 75-150 мм, толщиной 25 мм III сорта	06-01-041-11			
Пиломатериалы хвойных пород. Доски обрезные длиной 4-6,5 м, шириной 75-150 мм, толщиной 44 мм и более III сорта		м ³	2,6	1,32
Электроды диаметром 4 мм Э42		т	0,18	0,09
Катанка горячекатаная в мотках диаметром 6,3-6,5 мм		т	0,133	0,07
Гвозди строительные		т	0,032	0,017
Известь строительная негашеная комовая, сорт 1		т	0,069	0,035
Вода		м ³	0,194	1

4.6. Календарные графики производства СМР и потребности в трудовых ресурсах.

В качестве модели, отражающей технологические и организационные взаимосвязи процесса производства строительных работ в системах сетевого планирования и управления в строительстве используется сетевая модель. Сетевой график представляет собой сетевую модель с временными параметрами. Первоначально строим СГ без учета продолжительности работ, проводим графическое упорядочивание сети с учетом принятой технологической последовательностью производства работ на объекте. Далее производится расчет сети непосредственно на графике, определяются общие и частные резервы, корректируется по необходимости количество звеньев и число рабочих в звене с целью уменьшения резервов. При разработке сетевого графика производства работ расчеты продолжительности заносятся в карточку – определитель.

Цель построения безмасштабного сетевого графика сводится к выявлению правильной технологической увязки и последовательности отдельных работ. При этом учитывается принятая схема строительного процесса, количество используемых строительных машин.

Для построения сетевого графика в масштабе времени перестраиваем безмасштабный сетевой график, учитывая при этом принцип непрерывности работ по участкам.

i, j - код работы,

t_{ij} - продолжительность выполнения i, j работы,

$t_i^{p,h}$ - раннее начало i, j работы,

$t_i^{p,o}$ - раннее окончание i, j работы,

$t_i^{n,h}$ - позднее начало i, j работы,

$t_i^{n,o}$ - позднее окончание i, j работы,

$R_{i,j}^n$ - полный резерв времени i, j работы,

$R_{i,j}^c$ - свободный резерв времени i, j работы,

$K_{i,j}^{p,h}$ - календарная дата начала i, j работы.

Для всех работ сетевого графика:

$$t_i^{p,o} = t_i^{p,h} + t_{ij}$$

Рассчитаем параметры - $t_i^{p,o}, t_i^{p,h}$ для всех работ сетевого графика:

$$t_i^{n,h} = t_i^{n,o} - t_{ij}; t_9^{n,h} = t_9^{n,o} - t_{9,10}$$

Определяем параметры - $R_{i,j}^n, R_{i,j}^c$

$$R_{i,j}^n = t_i^{n,o} - t_i^{p,o}$$

$$R_{i,j}^c = t_i^{n,h} - t_i^{p,h}$$

Для исходной работы дата её начала устанавливается по директивному сроку начала возведения объекта - $K_{i,j}^{p,h}$

$$K_{i,j}^{p,h} = K_{i,c}^{p,h} + t_{i,j}^{p,h} + t_b$$

$K_{исх}$ - дата начала исходной работы

После расчета сетевого графика (определения ранних и поздних сроков начала и окончания работ, критического пути) для удобства дальнейшей корректировки резервов строим календарный план выполнения работ в масштабе времени, где основной строкой является строка порядковых дней, к которой привязываются календарные дни, начиная со дня начала строительства и все соответствующие календарные периоды.

На основе календарного плана и принятых методов работ строят графики использования трудовых ресурсов. Эпюры ресурсов наглядно показывают уровень потребности, расхода, наличия, выявляют недостаток или избыток ресурсов в тот или иной отрезок времени, дают представление о равномерности их потребления. На лист вынесен график потребности в трудовых ресурсах, полученный путем сложения на календарном плане количества рабочих в сутки занятых на каждом виде работ, выполняемом в этот день. По полученному на графике максимуму $N_{max} = 46$ определяем коэффициент неравномерности использования рабочей силы K_H , который оптимально должен быть в пределах $K_H = 1.5 \dots 1.7$.

$$K_H = \frac{N^{max}}{N^{cp.cn}} = \frac{46}{28} = 1,64$$

где $N^{cp.cn}$ - среднее число рабочих по списку, чел

$$N^{cp.cn} = \frac{\sum Q}{t} = \frac{8232}{294} = 28$$

$\sum Q$ – суммарная трудоемкость, чел-дн, всех видов работ на объекте;

t – планируемая продолжительность строительства.

4.7. Проектирование стройгенплана.

Разрабатывается на период возведения надземной части здания.

Стройгенпланом (СГП) называют генеральный план площадки, на котором показана расстановка основных монтажных и грузоподъемных механизмов, временных зданий, сооружений и установок, возводимых и используемых в период строительства. СГП предназначен для определения состава и размещения объектов строительного хозяйства в целях максимальной эффективности их использования и с учетом соблюдения требований охраны труда и техники безопасности. Различают СГП общеплощадочный и объектный, последний из которых разрабатывается в дипломном проекте. Объектный СГП детально решает организацию той части строительного хозяйства, которая непосредственно связана с сооружениями данного объекта и охватывает территорию, прилегающую к нему.

– 4.8. Приобъектные склады.

Приобъектные склады организуют для временного хранения материалов, полуфабрикатов, изделий, конструкций и оборудования. Их устраивают на строительной площадке и состоят они из открытых складских площадок в зоне действия монтажного механизма и небольших кладовых для материалов закрытого хранения.

Для определения размеров открытых складов необходимо вначале выявить объем материалов, деталей и конструкций, которые должны храниться на нем. Запас должен обеспечивать бесперебойное снабжение строительных работ, и чем он больше, тем надежнее гарантирован ритмичный ход работ. Запас должен быть минимальным, но достаточным для обеспечения бесперебойного выполнения работ.

Различают следующие виды производственных запасов:

- *подготовительный* – создает возможность своевременного начала работ;
- *текущий* – равен потребности в том или ином ресурсе в период между двумя смежными поставками;
- *страховой* (гарантийный) – часть производственного запаса, предназначенная для обеспечения бесперебойного процесса производства в случае полного использования других частей запаса;
- *сезонный* – создают для материалов, завозимых на объект в навигационные периоды, при поставке леса сплавом и пр. (в дипломном проекте не учитываем)

На стадии ППР величина норматива производственных запасов материалов, подлежащих хранению на складе, $P_{скл}$ рассчитывается по формуле:

$$P_{скл} = \frac{P_{общ}}{T} \times T_n \times k_1 \times k_2$$

где $P_{\text{общ}}$ – количество материалов конструкций необходимых для выполнения плана строительства на расчетный период;

T – продолжительность расчетного периода, дни;

T_n – нормативные запасы материалов, дни;

k_1 – коэффициент неравномерности поступления материалов на склады (для ж/д и автотранспорта $k_1=1.1$);

k_2 – коэффициент неравномерности производственного потребления материалов в течении расчетного периода $k_2=1.3$.

Площадь склада зависит от вида, способа хранения материалов и его количества. Площадь склада складывается из полезной площади, занятой непосредственно под хранящиеся материалы; вспомогательной площади, приемочных и отпускных площадок, проходов и проездов. При расчете в составе ППР площади складов $S_{\text{тр}}$, м^2 для основных материалов и изделий производят по удельным нагрузкам:

$$S_p = P_{\text{скл}} \times S_n$$

где S_n – норма складирования на 1м^2 пола площади склада с учетом проездов и проходов, принятая по расчетным нормативам.

Основными материалами и изделиями при монтаже надземной части здания, подлежащими хранению на площадках открытых складов являются: наружные стеновые панели, опалубка, арматура и кирпич. Расчет оформлен в виде таблицы (см. табл.40).

– 4.9. Временные здания.

Временными зданиями называют надземные подсобно-вспомогательные и обслуживающие объекты, необходимые для обеспечения производства строительно-монтажных работ. По назначению временные здания делятся на:

- складские – отапливаемые и не отапливаемые, тепло-холодные склады, кладовые и навесы;
- административные – конторы управления строительством, СМУ, начальника участка, прораба, мастера, диспетчерские и пр.;
- санитарно-бытовые – гардеробные, помещения для обогрева работающих и сушки одежды, душевые, столовые, медпункты, уборные;
- жилые и общественные (в дипломном проекте не рассматриваем).

Потребность строительства в административных и санитарно-бытовых зданиях определяют из расчетной численности персонала. Расчет потребности во временных зданиях ведется в соответствии с рекомендуемыми нормативами. Нормы регламентируют минимальную потребность в площади. При переходе от расчетных площадей к выбору конкретных помещений мы завышаем площади из-за использования контейнеров и передвижных зданий. При расстановке

временных зданий необходимо учитывать правила пожарной безопасности. Производственно-бытовой городок должен располагаться от строящегося здания на расстоянии от 24 до 500м, в безопасной зоне от работы крана. Забор, ограждающий бытовой городок, устанавливается на расстоянии 1.5м от дороги, а от бытовых помещений – 2м. Бытовые помещения должны быть оснащены автоматической звуковой пожарной сигнализацией и находиться от пожарных гидрантов на расстоянии не более 150м. Кроме того, на каждые 200м² площади городков должна быть установлены средства пожаротушения. Так же необходимо отвести место для курения из расчета 0.2м² на человека.

– 4.10. Расчёт временного водоснабжения

Расчёт сводится к определению необходимого расхода воды для производственных, хозяйственно - бытовых, противопожарных нужд строительной площадки и подборов диаметров трубопроводов

Суммарный расчётный расход воды (в л/сек):

$$Q_{\text{общ}} = Q_{\text{пр}} + Q_{\text{хоз}} + Q_{\text{ком}} = 1,07 + 3,1 + 120,46 = 124,63$$

$Q_{\text{пр}}$ - расход воды на производственные нужды.

$$Q_{\text{пр}} = 1,2 * \sum * \frac{g_{\text{пр}} * V * K_1}{8 * 3600}, \text{ где:}$$

1,2 - коэффициент на неучтённые расходы воды

8 - число часов в смену

3600 - число секунд в 1 часе

$g_{\text{пр}}$ - удельный производственный расход воды

V - объём работ в смену с расходом воды

K_1 - коэффициент неравномерности расхода

$$g_{\text{пр}} = (187,5 + 300 + 6 + 0,75 + 625 + 10)$$

$$Q_{\text{пр}} = 120,46$$

$Q_{\text{хоз}}$ - потребление воды на хозяйственно - бытовые нужды

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{N}{3600} * \frac{n_1 * K_1}{8,2} + \frac{N}{3600} * n_2 * K_3, \text{ где:}$$

N - наибольшее количество рабочих в смену

n - норма потребления воды на одного человека в смену

n_2 - норма потребления на приём одного душа

K_1 - коэффициент неравномерности потребления воды

K_3 - коэффициент пользующихся душем

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{46}{3600} * \frac{2 * 64}{8,2} + \frac{46}{3600} * 50 * 0,3 = 3,1$$

Расход воды на пожаротушение определяется из расчёта действий двух струй из гидрантов, устанавливаемых в колодцах водопроводов через 100 - 150м, по 5 л/с на каждую струю. Расход воды на пожарные цели составляет 15л/с.

– 4.11. Временное электроснабжение

Расчёт мощности силовых потребителей определяется по формуле:

$$R_{\text{сп}} = \sum \frac{P_c * n * K_c}{\cos \varphi}, \text{ где:}$$

P_c - удельная установленная мощность на одного потребителя

n - число одновременных потребителей

K_c - коэффициент спроса

$\cos \varphi$ - коэффициент мощности

$$R_{\text{сп}} = 135,98$$

Расчёт мощности технологических потребителей электроэнергии производится по формуле:

$$R_{\text{тех}} = \sum \frac{P * V * K_T}{T_{\text{max}} * \cos \varphi}, \text{ где:}$$

P - удельный расход электроэнергии

V - объём работ за год

K_T - коэффициент спроса

$$R_{\text{тех}} = 8707,31 \text{ кВтч}$$

Освещения не рассчитываем, т.к. данное здание находится на улице города и площадка освещается уличными фонарями.

– 4.12. Проектирование административно - бытовых зданий.

Для расчёта потребности во временных административных и бытовых зданий необходимо исходить из максимального суточного количества работающих:

$$N_{\text{общ}} = 1,05 * (N_{\text{оп}} + N_{\text{вп}} + N_{\text{итр}} + N_{\text{сл}} + N_{\text{моп}})$$

$N_{\text{оп}}$ - численность рабочих согласно основному производству по графику движения рабочих кадров, $N_{\text{оп}} = 46$ чел.

$N_{\text{вп}}$ - численность рабочих вспомогательного производства, принимается 20% от $N_{\text{оп}}$, $N_{\text{вп}} = 46 * 0,2 = 9$ чел.

$N_{\text{итр}}$ - численность инженерно - технического персонала, $N_{\text{итр}} = 10\% * (N_{\text{оп}} + N_{\text{вп}})$

$$N_{\text{итр}} = 0,1 * (46+9) = 6 \text{ чел.}$$

$N_{\text{сл}}$ - численность служащих, $N_{\text{сл}} = 5\% * (N_{\text{оп}} + N_{\text{вп}}) = 0,05 * (46+9) = 3$ чел.

$N_{\text{моп}}$ - численность младшего обслуживающего персонала (уборщики, вахтеры и др.), $N_{\text{моп}} = 3\% * (N_{\text{оп}} + N_{\text{вп}}) = 0,03 * (46+9) = 2$ чел.

$$N_{\text{общ}} = 1,05 * (46 + 9 + 6 + 3 + 2) = 66 \text{ чел.}$$

Расчётное количество работающих в сменах принимается: при односменной работе - $N_{\text{см}} = N_{\text{общ}}$, при двухсменной:

$$N_1 = 0,7 * N_{\text{общ}} = 0,7 * 66 = 46 \text{ чел.}$$

$$N_2 = 0,3 * N_{\text{общ}} = 0,3 * 66 = 19 \text{ чел.}$$

По составу и численности работающих определяется набор временных зданий для конторских помещений по общей численности ($N_{\text{сл}} + N_{\text{итр}}$) в смену, для душевых помещений - по количеству работающих в максимальной смене в объёме 30 - 40% от ($N_{\text{оп}} + N_{\text{вп}}$) = $0,3 * (46+9) = 16$ чел.

Для сушки спецодежды и обуви - от числа $N_{\text{оп}} + N_{\text{вп}}$, работающих в максимальную смену.

Контора: (5 м² на чел.)

$$N_{\text{итр}} + N_{\text{сл}} = 9 \text{ чел} * 5 \text{ м}^2 = 45 \text{ м}^2$$

Технико-экономические показатели:

1. Строительный объем 5420 м³
 2. Общая площадь здания 1528 м²
- в том числе: 1 этаж - 432 м²
2 этаж - 305 м²

3 этаж - 485 м²
 подвал - 306 м²
 3. Продолжительность
 строительства 10мес.
 4. Максимальная численность
 работающих (P_{max}) 46чел.
 5. Среднее число работающих
 в единицу времени (P_{ср}) 28чел.
 6. Коэффициент неравномерности
 потребления трудовых ресурсов
 (k=P_{max}/P_{ср}) 1,64

Ведомость технических средств для такелажных и монтажных работ

№ п. п	Технологическая операция, конструктивны	Устройство, марка	габаритные размеры	Грузоподъемность ТС, масса	Количество
--------	---	-------------------	--------------------	----------------------------	------------

	й элемент			устройств а, т/кг	ТС на объек т
1	Подготовка территории	Бульдозер 132кВт	3.31x6.7м	---/18780	2
2	Механизированные работы по рытью котлована с отвозом лишнего грунта	Экскаватор гусеничный ЕК-270-05	2.9x10.4м	/27.7	2
		Бульдозер 132кВт	3.31x6.7м	---/18780	2
3	Обратная засыпка	Бульдозер 132кВт	3.31x6.7м	---/18780	1
4	Устройство монолитных фундаментов	КБк-250		10/---	1
		Вибратор глубинный ИВ-66		27.3кг	2
		Пила электрическая цепная			2
		Установки для сварки ручной дуговой (постоянного тока) Gamma 4.161	---	---	1
		Автобетоносмеситель КамАЗ-53229-1033-15	7.8 x 2.5 x 3.6	11.45/11600	23 рейса
5	Устройство гидроизоляции	Установка «Промус-НР»	0.3x0.26x0.31	/15	1
6	Устройство монолитных ж/б стен	КБк-250		10/---	1
		Вибратор глубинный ИВ-66		27.3кг	2
		Автобетоносмеситель	7.8 x 2.5 x	11.45/116	6

		ель КамАЗ-53229- 1033-15	3.6	00	рейсо в
		Вибратор глубинный ИВ-66	---	27.3кг	2
		Пила электрическая цепная	---	---	2
		Установки для сварки ручной дуговой (постоянного тока) Гамма 4.161	---	---	1
		Автобетоносмесит ель КамАЗ-53229- 1033-15	7.8 x 2.5 x 3.6	11.45/116 00	45 рейсо в
7	Устройство монолит. плиты перекрытия	КБк-250		10/---	1
		Пила электрическая цепная	---	---	2
		Установки для сварки ручной дуговой (постоянного тока) Гамма 4.161	---	---	1
		Автобетоносмесит ель КамАЗ-53229- 1033-15	7.8 x 2.5 x 3.6	11.45/116 00	96 рейсо в
		Установки для сварки ручной дуговой (постоянного тока) Гамма 4.161	---	---	1

		Вибратор глубинный ИВ-66	---	27.3кг	2
		Автобетоносмеситель КамАЗ-53229-1033-15	7.8 х 2.5 х 3.6	11.45/116 00	9 рейсо в
		Пила электрическая цепная	---	---	2
		Автобетоносмеситель КамАЗ-53229-1033-15	7.8 х 2.5 х 3.6	11.45/116 00	27 рейсо в
		Вибратор глубинный ИВ-66	---	27.3кг	2
		Автобетоносмеситель КамАЗ-53229-1033-15	7.8 х 2.5 х 3.6	11.45/116 00	1
		Вибратор глубинный ИВ-66	---	27.3кг	2
8	Устройство кровли	Установка «Промус-НР»	0.3х0.26х 0.31	/15	1

Ведомость тех. средств для транспортировки, укладки и уплотнения бет. смеси.

№ п. п	Наименование технологической операции, главный параметр	Наименование, марка технического средства, главный параметр	Кол-во на объект	Основные параметры
1	Устройство монолитных фундаментов, м ³	Автобетоносмеситель КамАЗ-53229-1033-15, 6м ³		Частота вращения 18об/мин,
		Кран КБк-250	1	Грузоподъемность 10т,

				высота подъема крюка 73м
		Поворотный бункер для бетонной смеси	1	1.6м ³ , 3.87х1.7х1.01м
		Вибратор глубинный ИВ-66, 2800 об/мин	2	d=28мм, L=6м, 42В,
		Кран МКГ-25, 25т	1	Грузоподъемность 25т, высота подъема крюка 29м
		Поворотный бункер для бетонной смеси	1	1.6м ³ , 3.87х1.7х1.01м
		Вибратор глубинный ИВ-66, 2800 об/мин	2	d=28мм, L=6м, 42В,
2	Устройство монолит. стен	Автобетоносмесител ь КамаЗ-53229-1033- 15, 6м ³		Частота вращения 18об/мин,
		Кран КБк-250	1	Грузоподъемность 10т, высота подъема крюка 73м
		Поворотный бункер для бетонной смеси	1	1.6м ³ , 3.87х1.7х1.01м
		Вибратор глубинный ИВ-66, 2800 об/мин	2	d=28мм, L=6м, 42В,
3	Устройство монолит. плиты перекрытия	Автобетоносмесител ь КамаЗ-53229-1033- 15, 6м ³		Частота вращения 18об/мин,
		Кран КБк-250	1	Грузоподъемность 10т, высота подъема крюка 73м
		Поворотный бункер для бетонной смеси	1	1.6м ³ , 3.87х1.7х1.01м
		Автобетононасосы	1	Макс. объем подачи

		M28 На базе КамАЗа, м ³ /ч		90м ³ /ч, Макс.высота подачи 27.6м, Макс. дальность подачи 23.8м
		Вибратор глубинный ИВ-66, 2800 об/мин	2	d=28мм, L=6м, 42В,

4.1.1. Внутривозовые транспортные работы.

Для засыпки пазух котлована необходим грунт, отвал которого расположен на строительной площадке. Самосвалы доставят грунт к бровке котлована и свалят на расстоянии менее 10 м от откоса. Засыпку котлована выполнит бульдозер, а одноковшовый погрузчик наполнит самосвалы.

Виды опасности:

- движение транспорта;
- погрузка самосвалов.

4.1.2. Механизированные земляные работы.

На строительной площадке проводятся следующие механизированные земляные работы:

- отрывка грунта котлована экскаваторами с погрузкой в транспортные средства для транспортировки в отвал;
- зачистка дна котлована бульдозером;
- засыпка пазух котлована бульдозером.

Виды опасности:

- обрушение грунта откосов;
- засыпка пазух котлована;
- погрузка самосвалов.

4.1.3. Каменные работы.

В здании проходят работы по кладке внутренних стен и перегородок из кирпича и газобетонных камней. Высота этажей: подземной автостоянки – 3,8 м, цокольного – 5,8 м, первого, второго и третьего 5,1 м.

Виды опасности:

- падение кирпича при транспортировке краном;
- падение кирпича при кладке конструкций;
- падение емкостей с раствором при транспортировке краном;
- падение рабочих с высоты инвентарных площадок.

4.1.4. Устройство монолитных железобетонных конструкций.

Каркас здания (фундаментная плита, колонны, плиты перекрытия, стены подземной и цокольной частей) выполняются из монолитного железобетона. Бетонирование осуществляется с помощью автобетононасосов.

Виды опасности:

- падение раздаточной стрелы автобетононасоса;
- потеря устойчивости или прочности щитов и стоек инвентарной опалубки;
- нарушение гидроизоляции вибраторов;
- ручная установка опалубки;
- электроподогрев бетонной смеси в холодное время года;
- работа на высоте при установке опалубки;
- разрушение конструкций при нарушении сроков распалубки.

4.1.5. Монтажные работы.

В процессе возведения здания выполняются работы с использованием башенных кранов:

- установка арматурных сеток;
- навеска стеновых «сэндвич» панелей краном;
- установка оконных блоков;
- транспортирование бетона к месту укладки поворотными бадьями.

Виды опасности:

- падение башенного крана;
- неисправно заземление крана;
- падение грузов и инвентаря с высоты;
- падение людей с высоты.

4.1.6. Плотничьи и столярные работы.

Плотники выполняют работы по установке дверных и оконных блоков.

4.1.7. Кровельные работы и изоляционные работы.

Кровля, подземная и цокольная части здания требуют устройства теплоизоляции и гидроизоляции.

Виды опасности:

- работа с огнем, газовыми горелками и с горячими материалами;
- обрушение стенок котлована;
- работа на кровле при ветре;
- токсичные пары.

4.1.8. Устройство полов.

Облицовщики синтетическими материалами делают полы:

- из линолеума;
- полимерные полы на эпоксидной основе;
- из керамогранита.

Виды опасности:

- прием раствора при доставке краном;
- работа неисправным электроприбором для сварки стыков линолеума.

Вывод.

Наиболее опасными из производимых на строительной площадке работ являются:

- механизированные земляные работы;
- монтажные;
- работы по устройству монолитных железобетонных конструкций.

4.2. Охрана труда и техника безопасности.

4.2.1. Механизированные земляные работы.

Проектная отметка дна котлована $-10,80$ ($+237,60$), бровки $-5,80$ ($+242,60$).

Глубина котлована 5 м.

При глубине выемки до 5 м, расчет крутизны откосов не проводят, принимают равным 1:0,75 (по таблице 1, СНРК).

При механизированной отрывке котлована надо руководствоваться технологической картой. Для уменьшения вероятности опорожнения ковша на кабину самосвала технологическая карта предусматривает, что грузовик будет устанавливаться под разгрузку тыльной частью либо бортами к экскаватору.

Чтобы исключить возможность обрушения откосов котлована надо располагать технику и грузы за пределами призмы обрушения грунта. Расстояние до ближнего к бровке котлована рельса башенного крана составляет 3 м. Людям следует спускаться в котлован по специально установленным для этого лестницам, либо по съездам для бульдозеров.

Засыпку котлована бульдозером следует начинать после разрешения производителя работ.

4.2.2. Монтажные работы.

На строительной площадке должна быть обозначена знаками технологическая зона монтажа, т.е. рабочая зона, зоны складирования, предварительной сборки и транспортирования элементов с земли к месту установки. Особое внимание должно быть уделено зоне повышенной опасности – работе нескольких монтажных механизмов на примыкающих монтажных участках, на одном или разных уровнях работы по вертикали.

К монтажу и производству вспомогательных работ по разгрузке, складированию и строповке сборных элементов рабочих допускают только

после вводного инструктажа. К производству верхолазных работ допускают монтажников не ниже 4-го разряда, старше 18 лет и со стажем работы не менее двух лет. Для получения допуска необходимо пройти курс обучения по технике безопасности и сдать необходимые испытания. Знания проверяют не реже одного раза в год, медицинское освидетельствование проводят не реже двух раз в год.

Грузозахватные приспособления, стропы и прочий инвентарь должны быть снабжены бирками с указанием грузоподъемности. Их испытывают на двойную нагрузку не менее двух раз в год, по результатам освидетельствования выдают специальные паспорта.

При работе на высоте монтажники обязательно надевают монтажные пояса и посредством цепи с крепежным устройством зацепляют себя к петлям смонтированных конструкций или к натянутым и закрепленным тросам. Рабочий инструмент должен быть в ящиках или сумках во избежание падений. При подъеме элементов для предотвращения их раскачивания или кручения они обязательно берутся на растяжки. Поднятые элементы запрещается оставлять на весу при перерывах в работе. Подъем любых грузов разрешают только при вертикальном положении полиспаста монтажного крана, т.е. без подтяжки поднимаемого элемента. Поднимаемый груз должен быть меньше или соответствовать грузоподъемности монтажного крана на данном вылете стрелы; соответствующая таблица зависимости вылета и грузоподъемности должна быть вывешена у рабочего места машиниста.

На строительной площадке устраивают проходы и проезды, на видных местах закрепляют указатели опасных и запретных зон. В ночное время стройплощадку обязательно освещают. Монтаж башенными кранами запрещается при скорости ветра $10 \div 12$ м/с, кран на рельсах закрепляют противоугонами; при большей скорости ветра кран берут на растяжки.

Грузозахватные приспособления после каждого ремонта должны подвергаться испытанию на нагрузку, в 1,25 раза превышающую их нормальную грузоподъемность с длительностью выдержки 10 мин. Результаты осмотров грузозахватных приспособлений заносят в журнал учета. Осмотры выполняются: для траверс через каждые 6 месяцев; для строп и тары – через каждые 10 суток; для других захватов – через месяц.

Не допускается выполнение монтажных и послемонтажных работ на одной захватке, но на разных горизонтах. В отдельных случаях делается исключение, но при этом разрыв в уровнях не должен быть менее трех перекрытий.

Границу опасной зоны определяют расстоянием по горизонтали от возможного места падения груза при его перемещении краном. Это расстояние при максимальной высоте подъема груза до 20 м должно быть не менее 7 м, при высоте до 100 м - не менее 10 м, при большей высоте размер его устанавливают в проекте производства работ.

Смонтированные междуэтажные перекрытия и покрытия должны быть ограждены до начала следующих работ.

Особые меры предосторожности следует принимать при изменении погодных условий. Не допускается выполнение монтажных работ на высоте в открытых местах при скорости ветра 15 м/с и более, при гололедице, грозе и тумане. Работы по перемещению и установке крупногабаритных панелей стен и подобных им конструкций с большой парусностью, следует прекращать при скорости ветра 10 м/с и более.

Большое внимание при монтаже должно быть уделено безопасным приемам сварочных работ, исключающим поражение током и возникновение пожарной опасности. Запрещается вести сварочные работы под дождем, во время грозы, сильном снегопаде и скорости ветра более 5 м/с.

4.2.3. Работы по устройству монолитных железобетонных конструкций.

Опалубочные работы.

При установке опалубки в несколько ярусов каждый последующий ярус устанавливается только после закрепления нижнего.

Ежедневно перед началом укладки бетона необходимо проверять состояние опалубки и подмостей, в случае обнаружения неисправностей их следует незамедлительно устранить.

Разбирать опалубку после достижения бетоном заданной прочности можно с разрешения производителя работ. Отверстия в перекрытиях или покрытиях, остающиеся после снятия опалубки следует ограждать.

Арматурные работы.

Заготавливать и обрабатывать арматуру необходимо в специально предназначенных для этого и соответственно оборудованных для этого мастерских или цехах.

По смонтированной арматуре ходить нельзя. К переходам, которые делают шириной $0,4 \div 0,8$ м на козелках, опирающихся на опалубку, необходимо устанавливать указатели.

Бетонные работы.

Монтаж, демонтаж и ремонт бетонопроводов, а также удаление из них пробок бетона допускается только после снижения давления до атмосферного.

При уплотнении смеси электровибраторами перемещать их за токоподводящие шланги не допускается, а при перерывах в работе и переходах с одного места на другое вибраторы следует выключать. В процессе вибрирования бетонной смеси через каждые $30 \div 35$ минут вибратор выключают на $5 \div 7$ минут для охлаждения. Корпуса вибраторов необходимо заземлять, работать с ними разрешается только в резиновых перчатках и сапогах. Мыть водой не рекомендуется.

Зона электропрогрева бетона должна быть ограждена, в ночное время освещена, иметь световую сигнализацию, включающуюся при подаче напряжения в сеть обогрева, и знаки безопасности. Пребывание людей и

выполнение ими каких-либо работ в этой зоне без соответствующих средств защиты не допускается. Рабочие, занятые на электропрогреве бетона, должны быть снабжены резиновыми сапогами и диэлектрическими галошами, а электромонтеры еще и резиновыми перчатками. Подключение нагревательных проводов, замеры температуры бетона техническими термометрами производится при отключенном напряжении.

4.3. Инженерные решения.

Задача №1.

Проверить устойчивость опалубки колонны при заполнении бетоном.

Решение.

При устройстве монолитных колонн, для подачи бетонной смеси, будут использованы бетононасосы. Перекрытия – безбалочные. Колонны надо бетонировать от верхней поверхности перекрытия до нижней поверхности будущего перекрытия.

Этаж	Высота этажа, м	Высота бетонирования колонн, м	Объем колонны, м ³	Масса арматуры, кг	Технология бетонирования
Третий	5,1	4,5	1,125	132	сразу по всей высоте
Второй	5,1	4,5	1,125	132	
Первый	5,1	4,5	1,125	132	
Цокольный	5,8	5,2	1,3	153	ярусами по 2 м через воронки вставленные в боковые окна в стенках короба
Подземная автостоянка	3,8	3,2	0,8	94	сразу по всей высоте

Чтобы обеспечить беспустотное заполнение опалубки и плотный обхват арматуры применяется вибрирование посредством глубинных вибраторов. При вибрировании бетонная смесь переходит из рыхлого состояния в состояние структурной жидкости и, благодаря уменьшению трения между частицами, приобретает подвижность, заполняя образовавшиеся при укладке пустоты, в

результате чего значительно возрастает боковое давление на поверхность опалубки.

При расчете опалубки, лесов и креплений должны учитываться горизонтальные и вертикальные нагрузки (по приложению 11, СНРК).

Класс бетона – В25. Плотность бетона $\rho = 2500 \text{ кг/м}^3$.

Класс арматуры – А-III. Плотность стали $\rho = 7800 \text{ кг/м}^3$.

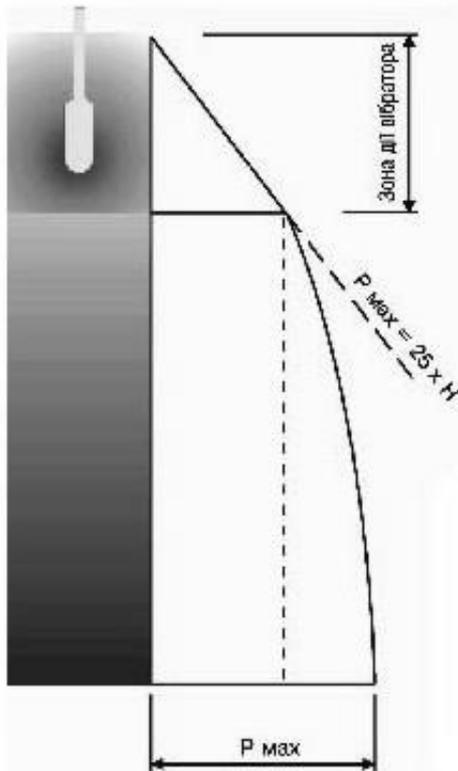
Сечение колонн – $0,5 \times 0,5 \text{ м}$.

Модуль армирования $\mu = 0,015$.

Гидростатическое давление жидкости.

На жидкость действует сила тяжести, благодаря своему весу верхние слои оказывают давление на нижние слои. Так как силы трения между частицами незначительны, то давление в жидкости возрастает линейно ($P = \rho \times g \times h$): от нуля на поверхности до максимума на дне емкости.

Между заполнителями бетона существуют силы трения, давление возрастает по кривой и не достигает максимального давления для жидкости той же плотности. При вибрировании боковое давление по глубине, в пределах радиуса вибратора, возрастает линейно, так как силы трения здесь уменьшаются.



Максимальное боковое давление бетонной смеси определяется по таблице 1 (приложение 11, СНРК):

$$P = \gamma \times R, \text{ при } H > R$$

$$P = 2500 \text{ кг/м}^3 \times 9,8 \text{ м/с}^2 \times 0,75 \text{ м} = 18375 \text{ Н/м}^2 = 18,4 \text{ кПа}$$

$R=0,75\text{м}$ – радиус действия глубинного вибратора;

$\gamma=\rho \times g$ – объемная масса бетонной смеси, кН/м^3 ;

H – высота уложенного слоя бетонной смеси, оказывающего давление на опалубку, м;

На опалубку оказывают влияние нагрузки от сотрясений, возникающих при укладке бетонной смеси в опалубку бетонируемой конструкции, принимаются по таблице 2 (приложение 11, СНРК). При подаче бетонной смеси по бетоноводу они составляют 4 кПа.

Мелкощитовая опалубка «Фрамэко» фирмы «Дока», которая используется для колонн, рассчитана на нагрузку 60 кН/м^2 .

Вывод: устойчивость опалубки колонн при заполнении бетонной смесью обеспечена.

Задача №2.

Рассчитать прожекторное освещение строительной площадки на освещенность 8 лк (с расчетом одной изолюксы).

Решение А.

(расчет по мощности прожекторной установки, приближенный)

Дано: $E_n = 8$ лк. Размеры строительной площадки – 250×200 м, площадь $S = 50000$ м².

Принимаю прожектор заливающего света со стеклянным отражателем диаметром 45 см (ПЗС-45) с дуговой ртутной лампой высокого давления мощностью 700 Вт (ДРЛ-700).

Минимальная высота установки прожектора при нормируемой освещенности (по приложению 4, ГОСТ 12.1.046-85):

для 5 лк – 8 м

для 8 лк – х м

для 10 лк – 6 м

Методом линейной интерполяции нахожу $h_{\min} = x = 6,8$ м. Принимаю $h = 10$ м.

$$h = \sqrt{I_{\max} / 300} = \sqrt{30000 / 300} = 10 \text{ м, где}$$

$I_{\max} = 30000$ кд – максимальная сила света источника света.

Число прожекторов:

$$E_p = k_3 \times E_n = 1,7 \times 8 = 13,6 \text{ лк}$$

$$P_{уд} = m \times E_p = 0,13 \times 13,6 = 1,768 \text{ Вт/м}^2$$

$$N = \frac{P_{уд} \times S}{P_{л}} = \frac{1,768 \times 50000}{700} = 126 \text{ шт.}$$

$k_3 = 1,7$ – коэффициент запаса (по таблице 2, ГОСТ 12.1.046-85);

$E_n = 8 \text{ лк}$ – норма освещенности строительной площадки, задана в условии задачи;

$P_{уд}$ – удельная мощность прожекторного освещения, Вт/м²

$m = 0,13$ – коэффициент, учитывающий световую отдачу источников света,
к.п.д. прожекторов и коэффициент использования светового потока
(по приложению 3, ГОСТ 12.1.046-85);

E_p – расчетная освещенность, лк;

$S_{пл} = 50000$ – освещаемая площадь;

м²

$P_{л} = 700 \text{ Вт}$ – мощность источника света.

Решение Б. (решение путем компоновки изолюкс, точное)

Расчет изолюксы выполнен в виде таблицы по методике данной в «Справочной книге для проектирования электрического освещения» под ред. Г.М. Кнорринга, рисунок с изолюксами на условной плоскости взят тоже оттуда.

Расчет для построения изолюксы $E = 8$ лк для прожектора ПЗС-45 с ДРЛ-700 при $h = 10$ м и $\theta = 18^\circ$.

X	5	7.5	10	12.5	15	17.5	20	22.5	25	27.5	30	32.5
$x' = X / h$	0.5	0.75	1	1.25	1.5	1.75	2	2.25	2.5	2.75	3	3.25
$\xi = (\cos \theta - x' \times \sin \theta) / \rho$	1.02	0.70	0.51	0.38	0.28	0.21	0.15	0.10	0.07	0.03	0.01	-0.02
$\rho = \sin \theta + x' \times \cos \theta$	0.78	1.02	1.26	1.50	1.74	1.97	2.21	2.45	2.69	2.92	3.16	3.40
ρ^3	0.48	1.07	2.00	3.36	5.23	7.68	10.81	14.69	19.39	25.01	31.62	39.30
$\varepsilon = E \times \rho^3 \times h^2$	386	855	1601	2688	4183	6148	8648	11749	15514	20008	25296	31442
η	–	0.86	0.70	0.65	0.57	0.52	0.45	0.39	0.31	0.25	0.14	–
$Y = \eta \times \rho \times h$	–	8.79	8.82	9.7	9.9	10.3	10,0	9.6	8.3	7.3	4.4	–

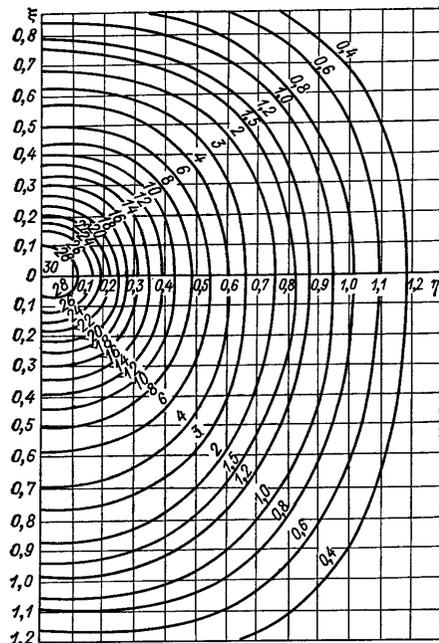
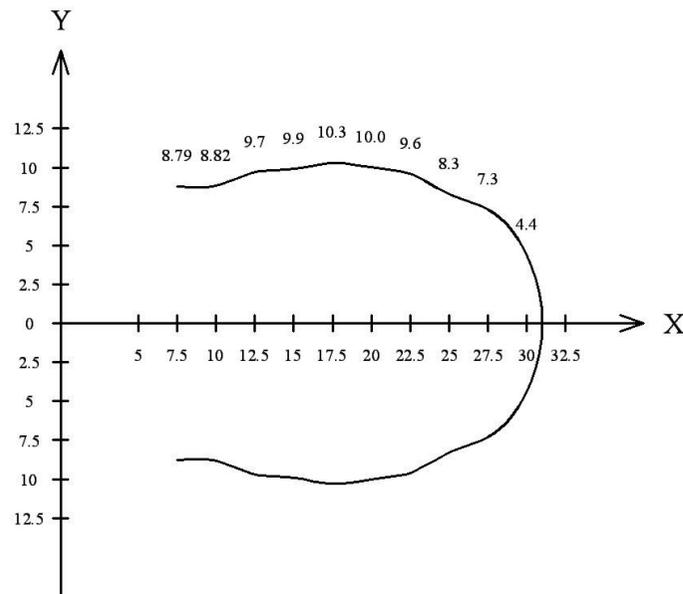


Рис. 9-12. Изолюксы на условной плоскости (ки-люлюксы). Проектор ПЗС-45 с лампой ДРЛ-700



Приблизительная площадь фигуры ограниченной изолюксой и осью Y:

$$S = 538,6 \text{ м}^2$$

Количество прожекторов с учетом коэффициента неравномерности распределения изолюкс на площадке:

$$N = \frac{S_{\text{пл}}}{S} \times k_n = \frac{50000}{538,6} \times 1,4 = 130 \text{ шт.}$$

4.4. Пожарная безопасность.

В дипломном проектировании рассматривается здание, основной функцией помещений которого станет сдача в аренду:

- под предприятия розничной и мелкооптовой торговли;
- под предприятия питания;
- предприятия бытового обслуживания населения;
- под физкультурно-досуговые учреждения;
- досугово-развлекательные учреждения.

Для проектирования общественных зданий с помещениями такого назначения надо пользоваться СНРК.

Площадь этажа между противопожарными стенами 1-го типа в зависимости от степени огнестойкости и этажности зданий должна быть не более указанной в таблице 4.4.1.

Здания и пожарные отсеки подразделяются по степеням огнестойкости согласно таблице 4.4.2.

Эвакуационные выходы.

В здании имеются эвакуационные и аварийные выходы в количестве превышающем минимально необходимые и выполненные в соответствии с противопожарными нормами.

Для эвакуации в торговом центре запроектированы внутренние лестницы, размещаемые в лестничных клетках, тип 1.

Лестничные клетки наземных этажей имеют естественное освещение через проемы в наружных стенах, тип Л1.

Лестничные клетки в подземной автостоянке незадымляемые с подпором воздуха при пожаре, тип Н2.

На этажах торгового центра есть залы без естественного освещения, они обеспечены устройствами для дымоудаления.

Число подъемов в одном марше между площадками не превышает 16. Лестничные марши и площадки имеют ограждения с поручнями. Уклон маршей лестниц в надземных этажах не превышает 1:2. Ширина лестничного марша более ширины выхода на лестничную клетку с этажа с наибольшим количеством людей.

Лестничные клетки, предназначенные для эвакуации людей, как из надземных этажей, так и из подземной автостоянки и цокольного этажа, имеют обособленные выходы наружу, отделенные на высоту одного этажа глухой противопожарной перегородкой 1-го типа.

Выходы и лестницы для обслуживающего персонала отделены от входов и лестниц для покупателей.

Все эвакуационные выходы расположены рассредоточено.

Минимальная высота эвакуационных выходов в свету составляет 2,3 м (по нормам – не менее 1,9 м), минимальная ширина – 1,4 м (по нормам – не менее 1,2 м).

Ширина наружных дверей лестничных клеток и дверей из лестничных клеток в вестибюль равна 1,3 м (по нормам – не менее ширины марша – 1,2 м).

Минимальная ширина лестничных площадок – 1,45 м (по нормам – не менее ширины марша – 1,2 м).

Двери эвакуационных выходов и другие двери на путях эвакуации открываются по направлению выхода из здания, не имеют запоров, препятствующих их свободному открыванию изнутри без ключа.

Двери лестничных клеток имеют приспособления для самозакрывания и уплотнения в притворах, а двери тамбур-шлюзов, с подпором воздуха при пожаре, оборудованы автоматическими устройствами для закрывания при пожаре и уплотнение в притворах.

Таблица 4.4.1.

Выписка из таблицы 1, СНРК.

Степень огнестойкости здания	Наибольшее число этажей	Площадь этажа между противопожарными стенами в 3-5 этажном здании, м ²
I	16	5000
II	16	4000
III	5	2000

Таблица 4.4.2.

Выписка из таблицы 4, СНРК.

Степень огнестойкости здания	Предел огнестойкости строительных конструкций, не менее						
	Несущие элементы здания	Наружные не несущие стены	Перекрытия междуэтажные (в том числе чердачные и над подвалами)	Элементы бесчердачных покрытий		Лестничные клетки	
				Настилы (в т.ч. с утеплителем)	Фермы, балки, прогоны	Внутренние стены	Марши и площадки лестниц
I	R 120	E 30	REI 60	RE 30	R 30	REI 120	R 60
II	R 90	E 15	REI 45	RE 15	R 15	REI 90	R 60
III	R 45	E 15	REI 45	RE 15	R 15	REI 60	R 45

Таблица 4.4.3.**Огнестойкость здания.**

Степень огнестойкости здания		Наибольшее число этажей		Площадь этажа между противопожарными стенами в здании, м ²	
по проекту	по нормам	по проекту	по нормам	по проекту	по нормам
I	I	5	16	2347	5000

Максимальная площадь между противопожарными стенами у пожарного отсека №1 подземной автостоянки ($S = 2347 \text{ м}^2$).

Таблица 4.4.4.**Огнестойкость конструкций.**

№	Конструкция	Материал	Толщина или сечение, мм	Предел огнестойкости конструкций		Степень огнестойкости здания	
				по проекту	по нормам	по проекту	по нормам
1	Колонны	бетон В25	500×500	R 120	R 120	I	I
2	Наружные несущие стены	«сэндвич» панели	120	> E 120	E 30	I	I
3	Плиты перекрытия междуэтажные и кровельное	бетон В25	220	REI 90	REI 60	I	I
4	Внутренние стены лестничных клеток	бетон В25	200	REI 120	REI 120	I	I
5	Марши и	бетон В25	150	R 90	R 60	I	I

	площадки лестниц						
6	Перегородки	газобетонные блоки	200	EI 60	EI 45	1 тип противопо- жарной преграды	1 тип противопо- жарной преграды

Вывод: согласно СНРК автоцентр выполняет требования к зданиям I-ой степени огнестойкости.

1.4. ЭКОНОМИКА СТРОИТЕЛЬСТВА

4.1 Расчет сметной стоимости строительства (ручной способ)

Выбор метода составления смет производится в каждом конкретном случае в зависимости от условий контракта и общей экономической ситуации.

Сметная стоимость является основой формирования свободных (договорных) цен на строительную продукцию.

При оценке стоимости строительства по свободным (договорным) ценам на строительную продукцию составляются:

- при разработке предпроектной или проектно-сметной документации по заказу инвестора – инвесторские сметы (расчеты, калькуляции издержки);
- при подготовке договора подряда на капитальное строительство подрядчиком – сметы подрядчика.

Площадь (**S общ**) объекта:

1 этаж – 680 м²

Общая площадь = 6120 м²

Объем (**V стр**) объекта:

1 этаж 2040 м³

V стр = 22440 м³

Сводный сметный расчет составляется по схеме, установленной инструкцией о составе, порядке разработки, согласования и утверждения проектно-сметной документации на строительство предприятий, зданий и сооружений. Этот расчет составляется по упрощенной форме и укрупненным показателям стоимости соответствующих глав

Сводный сметный расчет стоимости строительства здания состоит из следующих глав:

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате проделанной работы был реализован дипломный проект на тему «Автоцентр с выставочным залом на 20 машин в г.Шымкент»

В Архитектурно-строительной доле проекта были отражены объемно-распланировочные и конструктивные решения, произведен теплотехнический расчет наружных конструкций и покрытия здания.

Расчетной частью был выполнен расчет монолитной железобетонной колонны и плиты перекрытия. Расчеты были проведены как и в программном комплексе «ЛИРА САПР» так и вручную. Было выполнено конструирование данных элементов по результатам расчетов арматуры, и какое количество арматуры необходимо для прочности конструкции

В разделе технологии и организации строительного производства были выполнены такие работы как, расчет подземной части здания – это земляные работы и бетонные, арматурные, выбраны экономически выгодные машинные механизмы, составлена калькуляция затрат труда, исходя из этого был разработан календарный график. Разработана технологическая карта.

Экономическая часть здания была рассчитана с помощью ручного расчета. Экономическая часть строительства показана в локальной, ресурсной и сводной сметах.

В разделе техника безопасности и окружающей среды рассмотрены условия и правила ведения строительных работ, а также способы снижения отрицательного воздействия работ на окружающую среду.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. ГОСТ 2.004-88 ЕСКД. Общие требования к выполнению конструкторских и технологических документов на печатающих и графических устройствах вывода ЭВМ
2. ГОСТ 2.105-95 ЕСКД. Общие требования к текстовым документам
3. ГОСТ 2.320-82 (2000) ЕСКД. Правила нанесения размеров, допусков и посадок конусов.
4. ГОСТ 2.417-91 ЕСКД. Правила выполнения чертежей.
5. ГОСТ 2.701-84 (2000) ЕСКД. Схемы. Виды и типы. Общие требования к выполнению.
6. СП РК 1.01-102-2014. Строительная терминология. Технология и организация строительства.
7. СП РК 1.01-104-2014. Строительная терминология. Строительные конструкции. Строительные материалы и изделия.
8. СН РК 1.02-03-2011. Порядок разработки, согласования, утверждения и состав проектной документации на строительство.
9. ГОСТ 2.410-68 ЕСКД. Правила выполнения чертежей металлических конструкций.
10. СН РК 1.02-01-2016. Типовое проектирование.
11. СН РК 1.02-02-2016. Инженерные изыскания для строительства. Сейсмическое микрозонирование. Общие положения.
12. СП РК 1.02-105-2014. Инженерные изыскания для строительства. Основные положения.
13. СН РК 1.03-05-2011. Охрана труда и техника безопасности в строительстве.
14. СН РК 2.01-01-2013. Защита строительных конструкций от коррозии. Введен впервые. Соответствует СН РК 2.01-06-2013.
15. СП РК EN 1990:2002+A1:2005/2011. Основы проектирования несущих конструкций.
16. СП РК EN 1998-1:2004/2012. Проектирование сейсмостойких конструкций.
17. СН РК 2.04-03-2011. Тепловая защита зданий.
18. СП РК 2.04-01-2017. Строительная климатология.
19. СП РК 3.01-101-2013. Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских населенных пунктов.
20. МСП 3.02-102-2006 (изд. 2007). Архитектурно-планировочные решения многоквартирных жилых зданий.
21. СП РК 3.02-10-2007 (изд. 2008). Пособие к СНиП РК 3.02-43-2007 «Жилые здания».
22. СНиП РК 5.03-34-2005. Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения. 2
23. ГОСТ 18979-2014. Колонны железобетонные для многоэтажных зданий. Технические условия.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

Казахский национальный исследовательский технический университет
имени К.И. Сатпаева

Институт архитектуры и строительства имени Т.К. Басенова

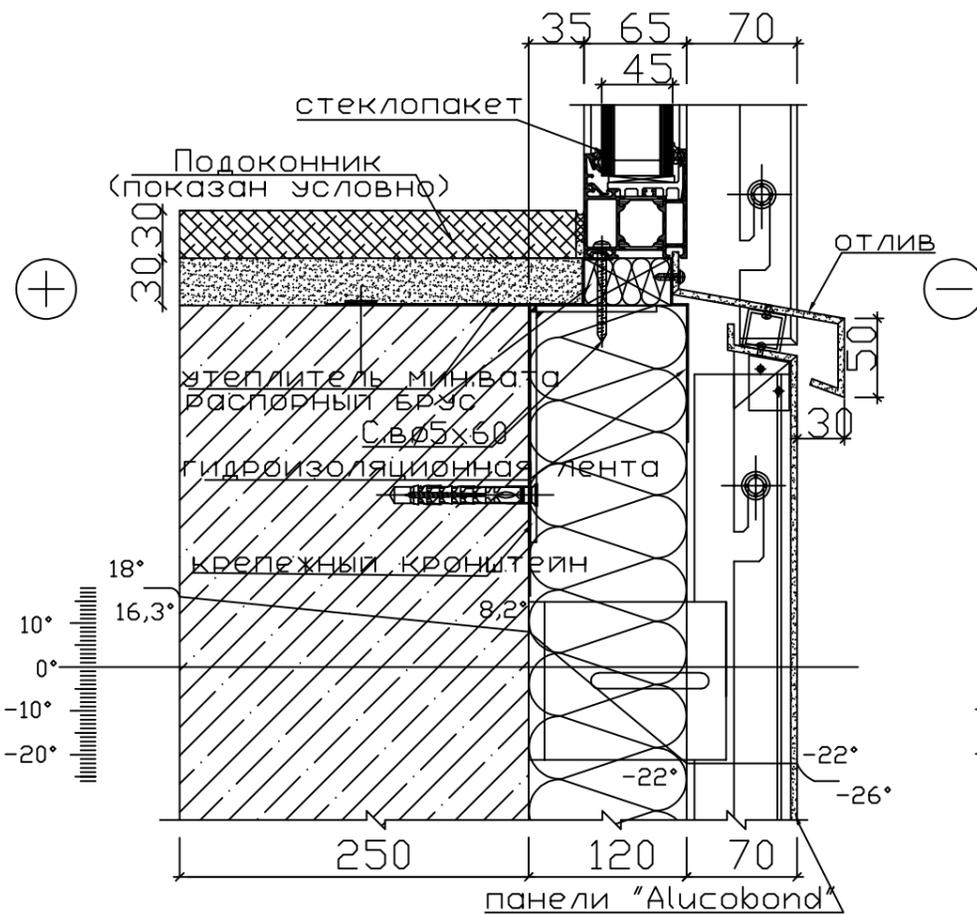
Кафедра Строительство и строительные материалы

ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ

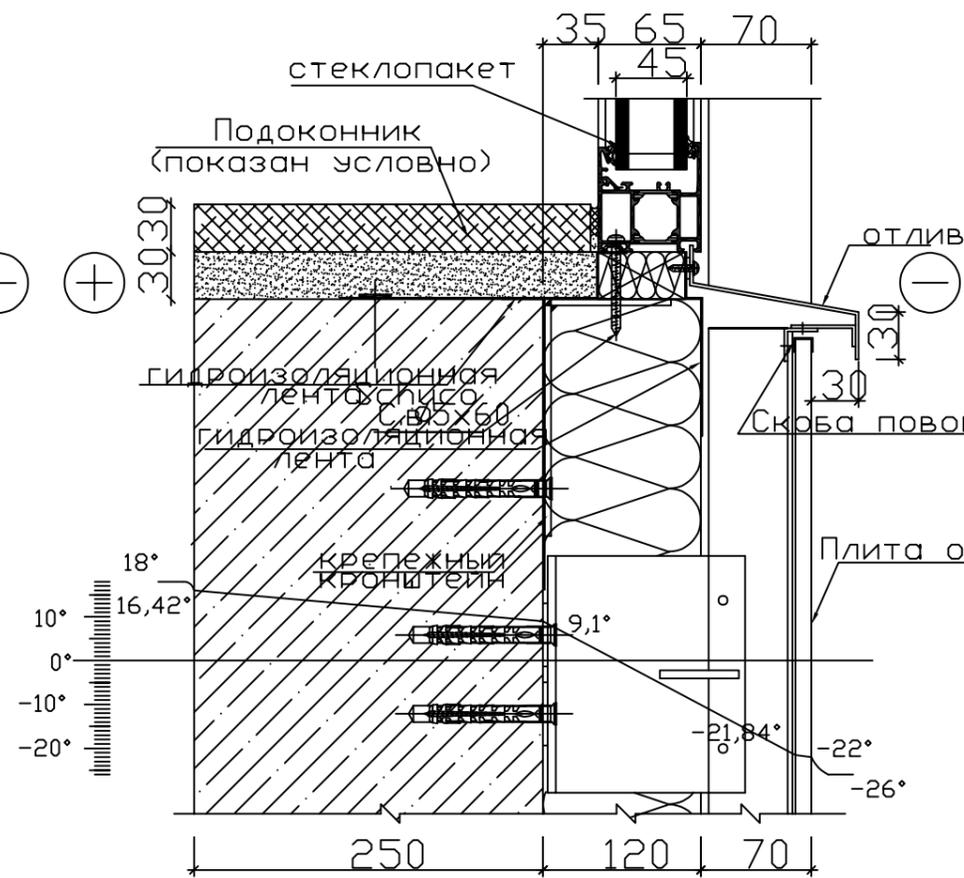
на тему: "Автоцентр с выставочным залом на 20 машин в г.Шымкент"

Дипломник: Илахунова Ж.Ж.
Руководитель: Достанова С.Х.

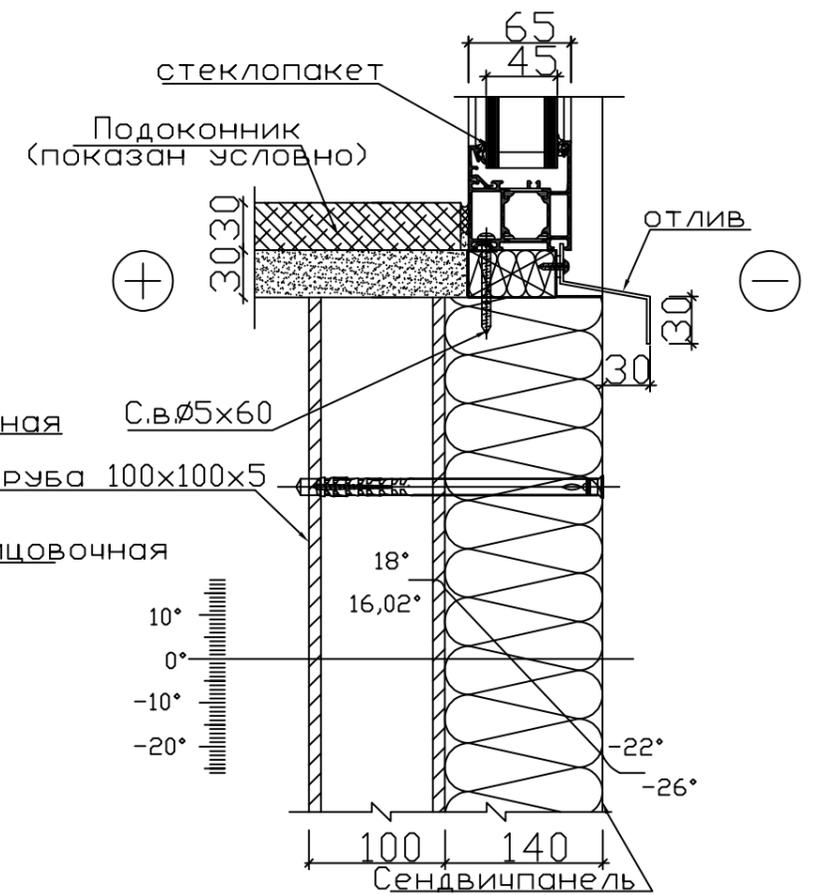
Алюкобонд



Керамогранит



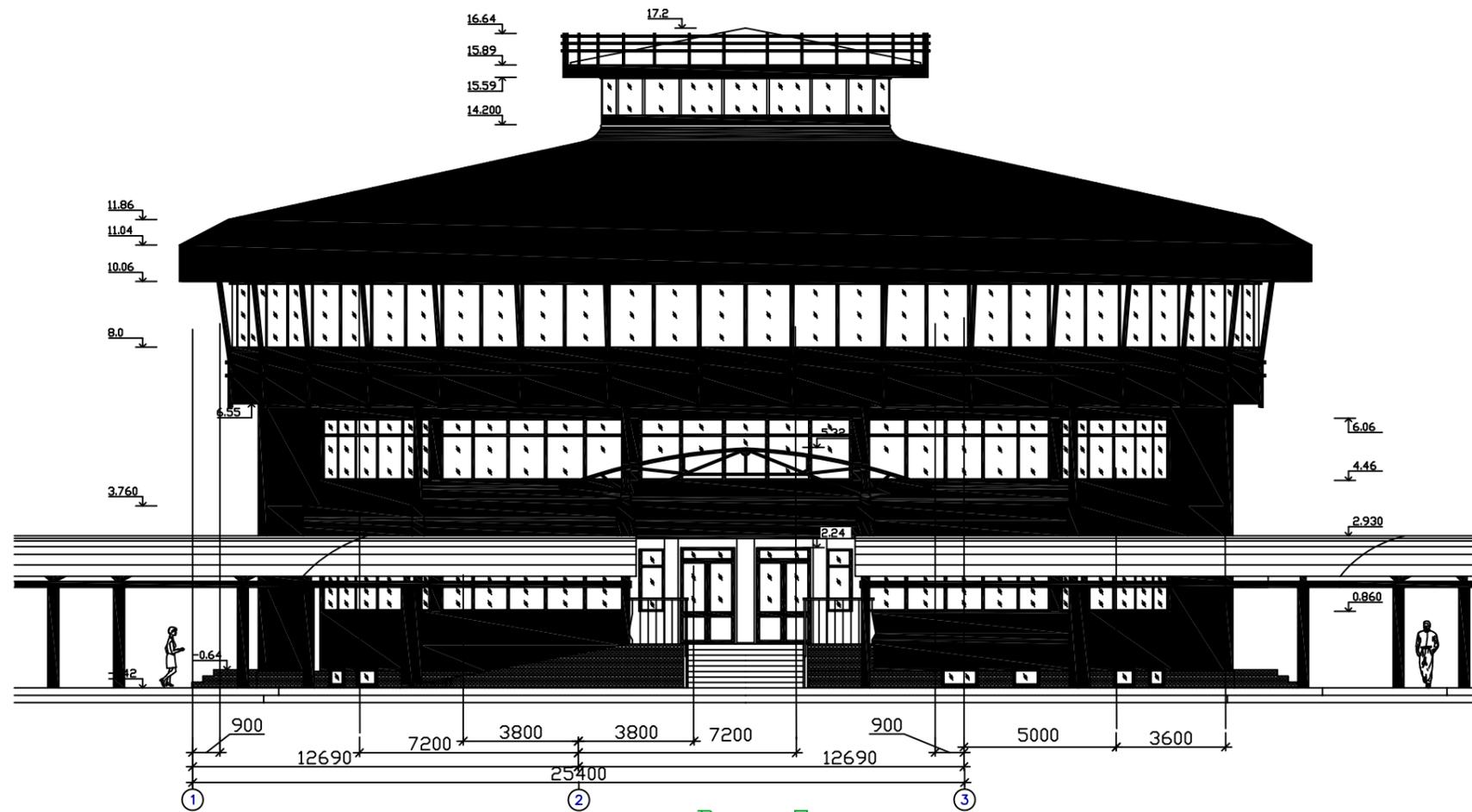
Сендвичпанель "Trimo"



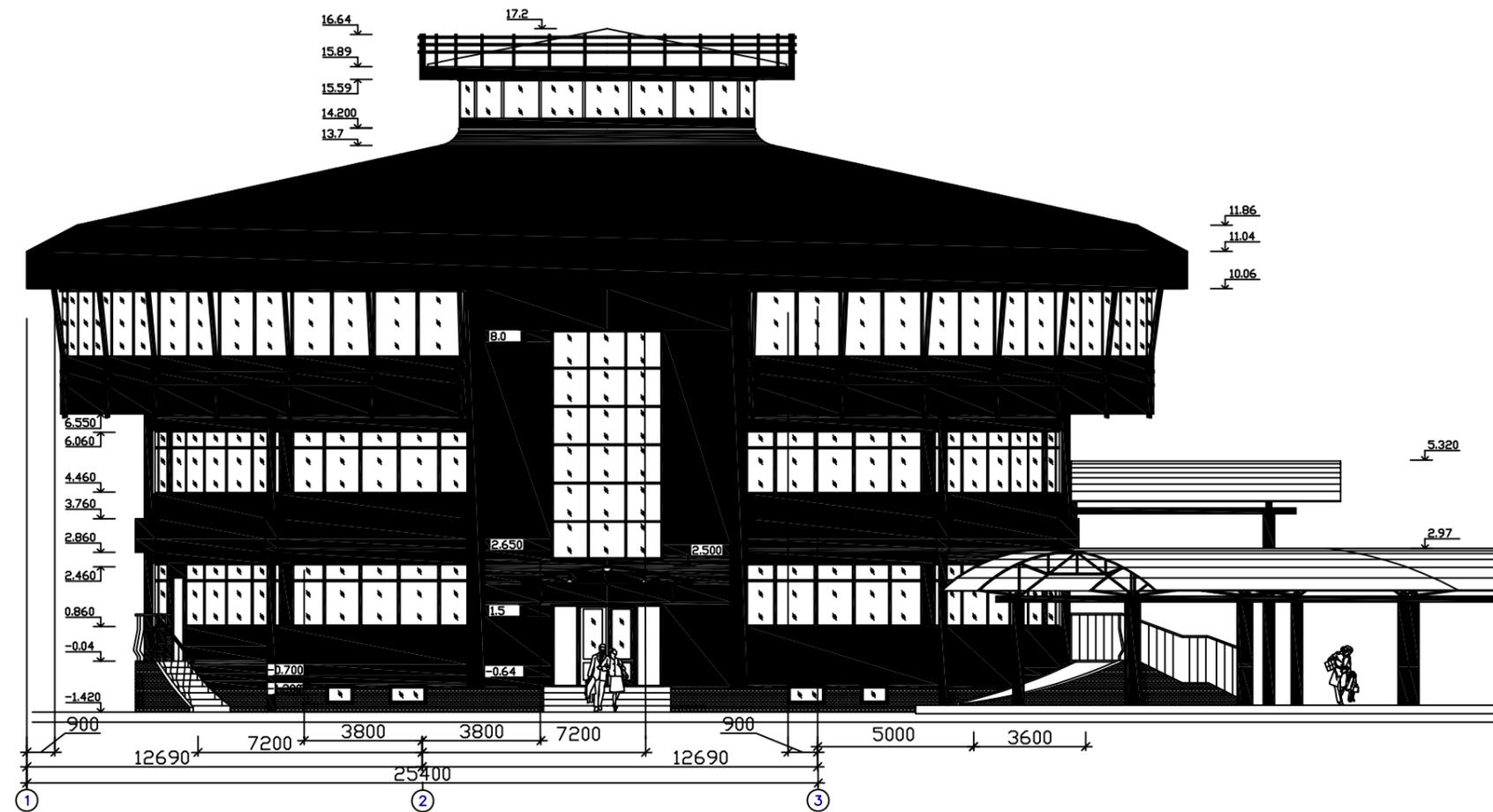
Вариант	Теплотехнические показатели материалов конструкции				R _{тр} (м.кв. С)/Вт	R (м.кв. С)/Вт	Z _{от} (сут)	T _{от} (гр.С)	ГСОП	Толщина слоя (м)	Толщина стены (м)	Сравнит. стоимость
	Материал	G кг/м.кв.м	K Вт/(м. гр.С)	S Вт/(м.кв. гр.С)								
1	Железобетон	2500	2,04	16,95	2,56	2,6	214	-3,1	4515	0,25	0,44	4594
	Пенополистирол	100	0,05	0,82						0,12		
	Алюминия	2600	221	187,6						0,07		
2	Железобетон	2500	2,04	16,95	2,56	2,61	214	-3,1	4515	0,25	0,27	4394
	Пенополистирол	150	0,05	0,99						0,12		
	Керамогранит	2000	1,28	13,70						0,01		
3	Алюминия	2600	221	187,6	2,76	2,76	214	-3,1	4515	0,005	0,14	2500
	Плиты из стекволокна	50	0,05	0,78						0,13		
	Алюминия	2600	221	187,6						0,005		

Руководитель	Достанова С.Х.
Дипломник	Илахунова Ж.Ж.
Консульт.	
Н.контр.	

Вид А



Вид Б

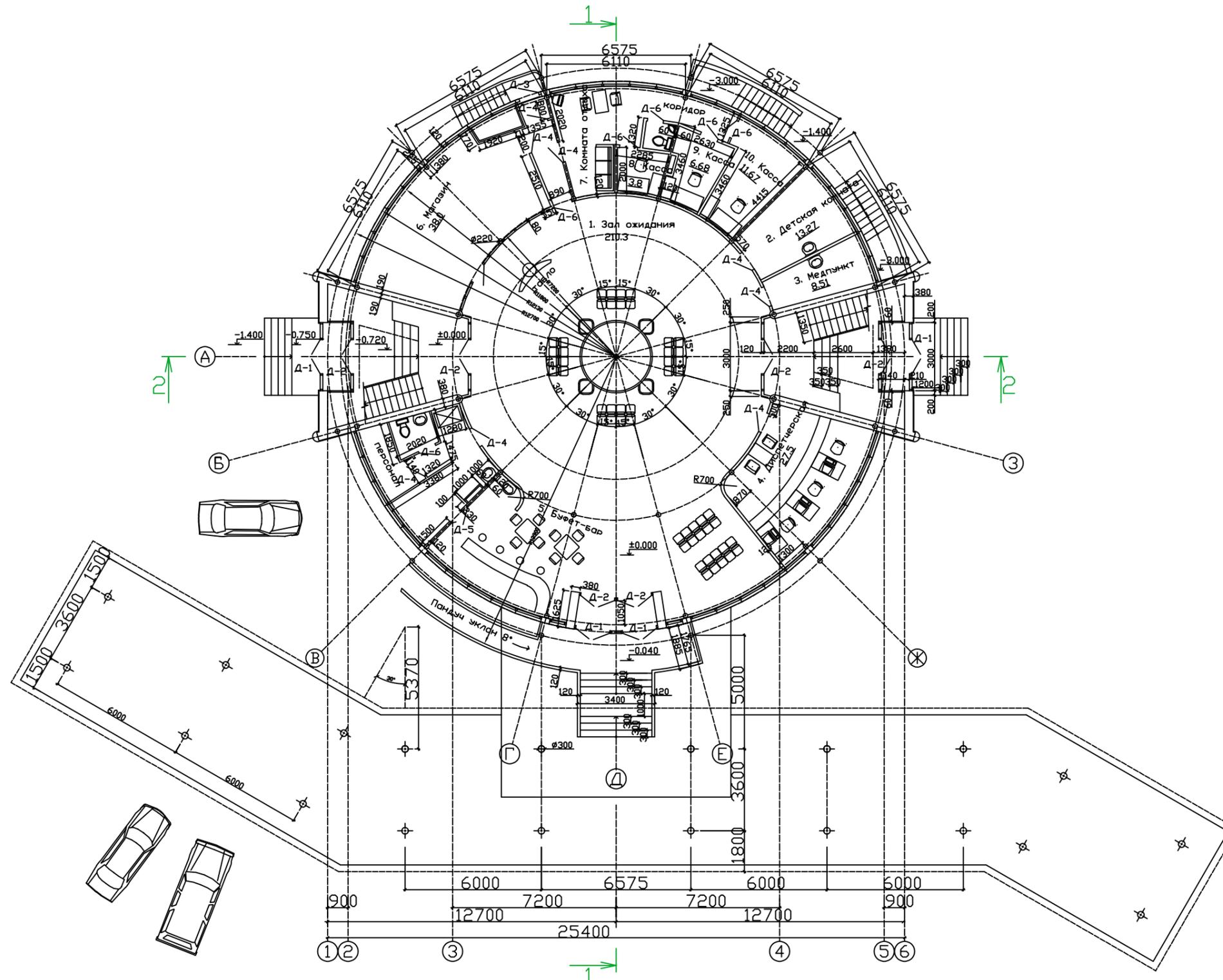


Руководитель	Достанова С.Х.	
Дипломник	Илахунова Ж.Ж.	
Консульт.		
Н.контр.		

ТЕХНИКО – ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ

Общая площадь помещений 1528 м.кв.
 в том числе: 1- этаж 432 м.кв.
 2- этаж 305 м.кв.
 3- этаж 485 м.кв.
 подвал 306 м.кв.
 Строительный
 наземной части 7130 м. куб.
 подвала 1380 м. куб.

План 1-го этажа

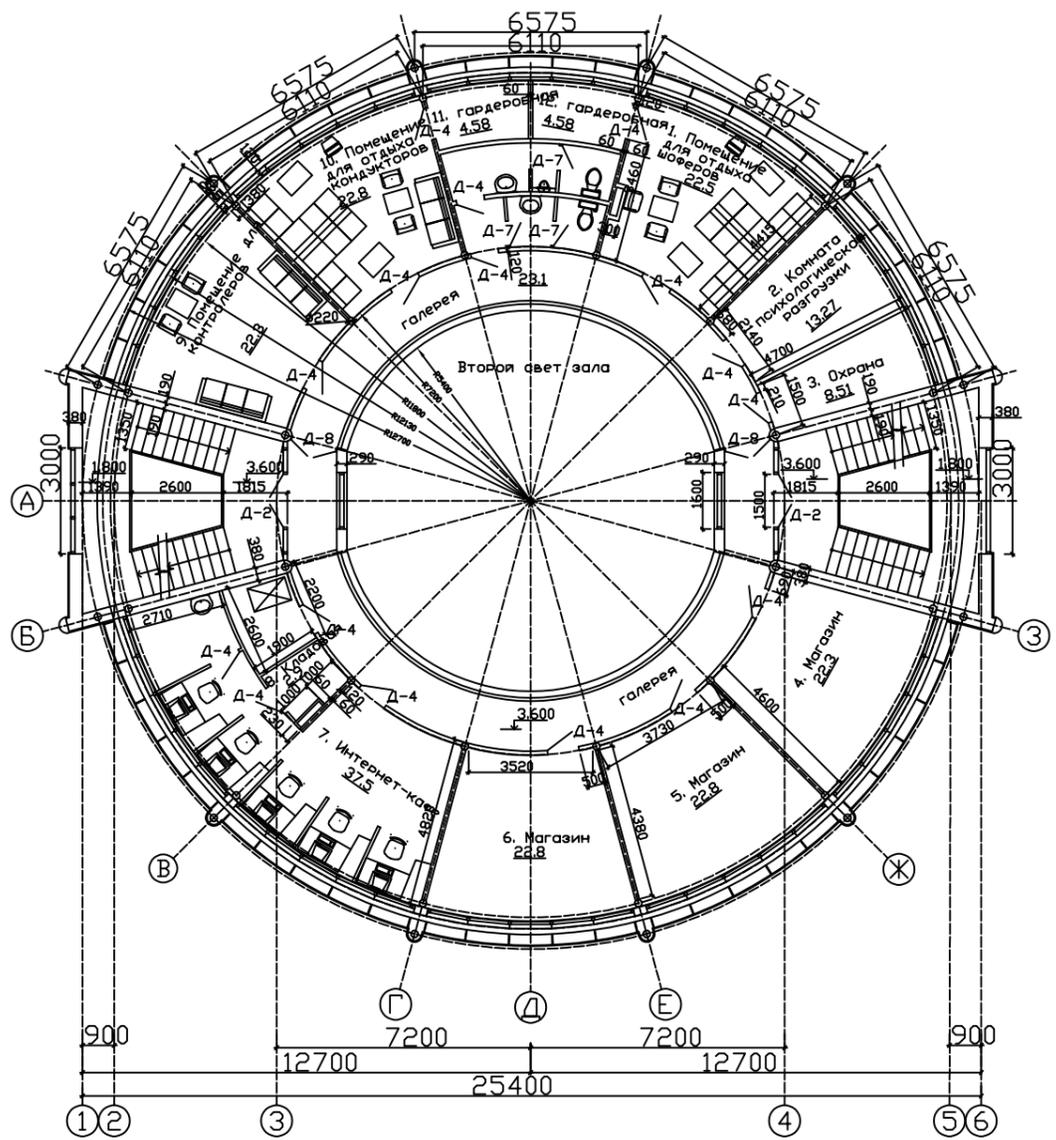


ЭКСПЛИКАЦИЯ ПОМЕЩЕНИЙ

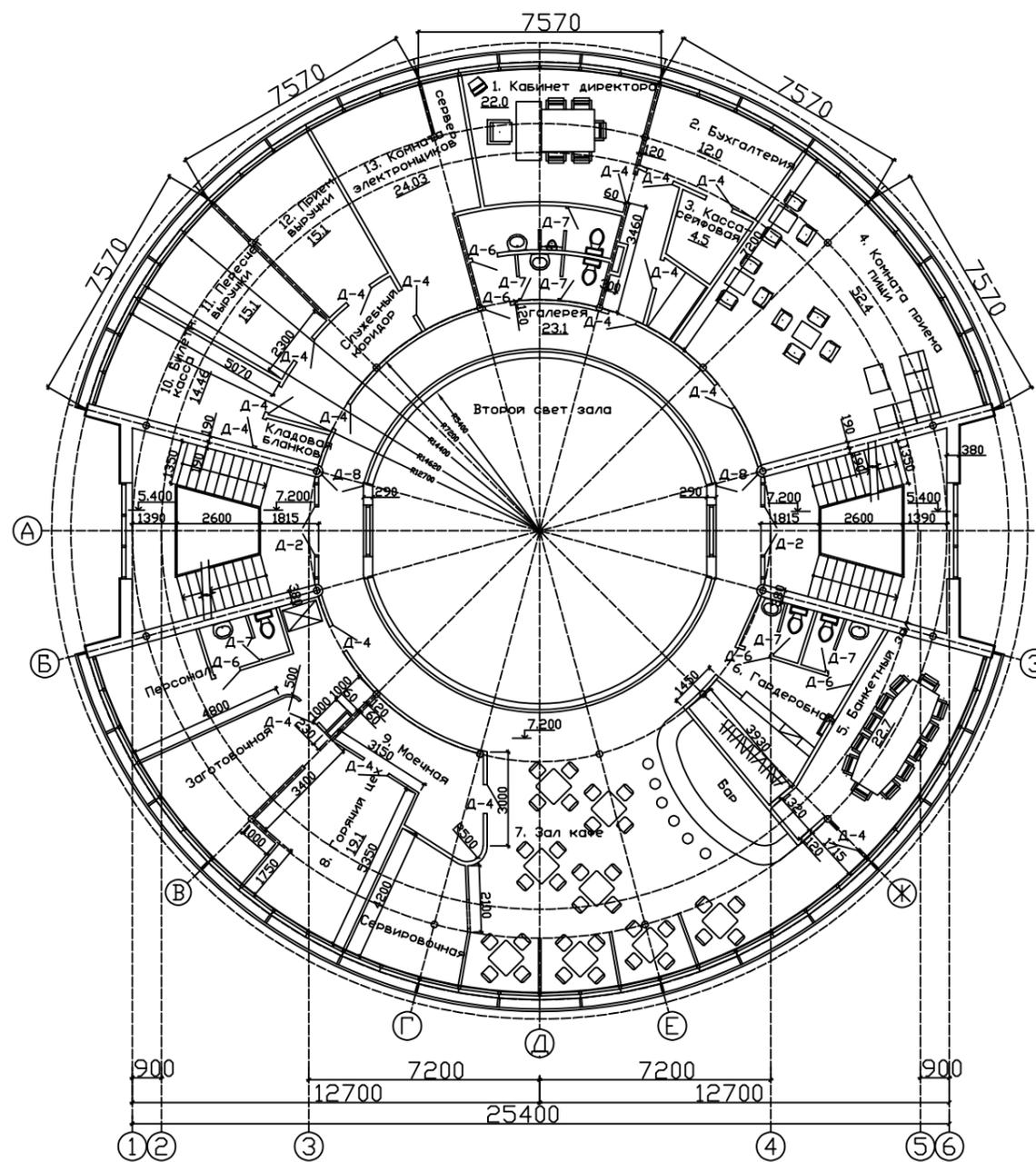
Наименование	Площадь, м2
1. Зал ожидания	210.3
2. Детская комната	13.27
3. Медпункт	8.51
4. Диспетчерская	27.5
5. Бюджет бар	
6. Магазин	38
7. Комната отдыха	20.2
8. Касса	3.8
9. Касса	6.68
10. Касса	11.67

Руководитель	Достанова С.Х.
Дипломник	Илахунова Ж.Ж.
Консульт.	
Н.контр.	

План 2-го этажа



План 3-го этажа



ЭКСПЛИКАЦИЯ ПОМЕЩЕНИЙ 2го ЭТАЖА

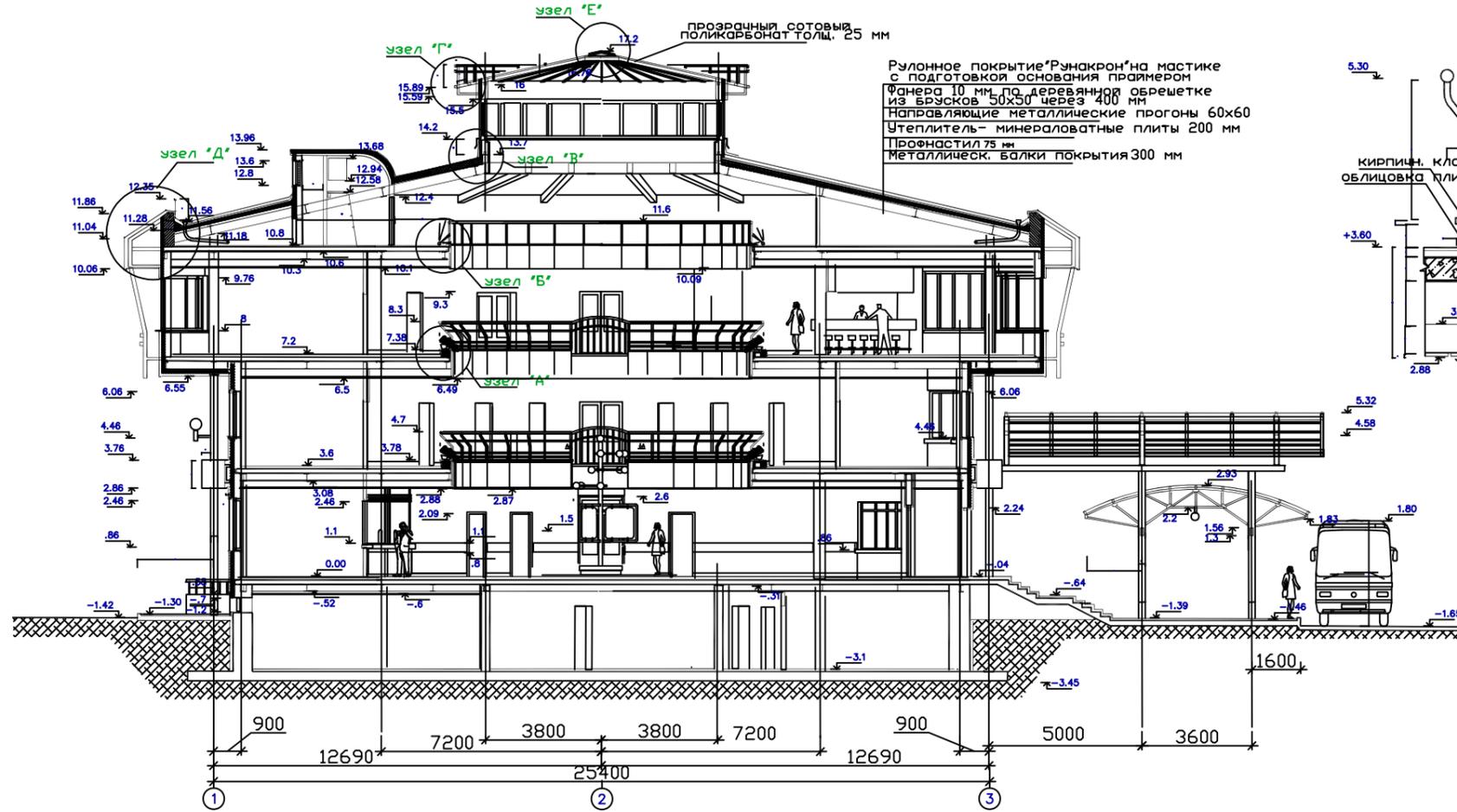
№	Наименование	Площадь, м ²
1.	Помещение для отдыха	22.5
2.	Комната разгрузки	
3.	Охрана	8.51
4.	Магазин	22.3
5.	Магазин	22.8
6.	Магазин	22.8
7.	Интернет-кафе	37.5
8.	Кладовая	2.9
9.	Помещение	22.3
10.	Помещение	22.8
11.	Гардеробная	4.58
12.	Гардеробная	4.58

ЭКСПЛИКАЦИЯ ПОМЕЩЕНИЙ 3го ЭТАЖА

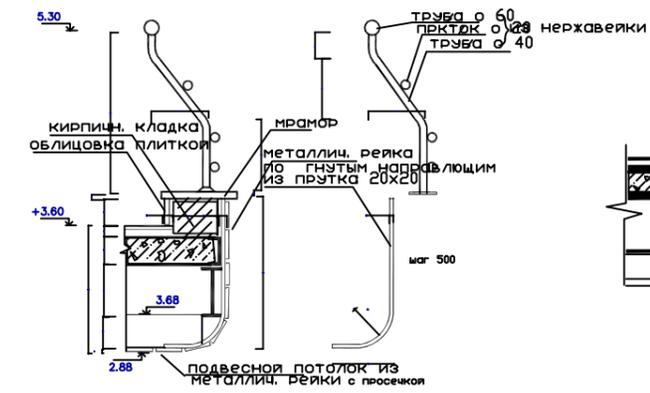
№	Наименование	Площадь, м ²
1.	Кабинет директора	22.0
2.	Бухгалтерия	12.0
3.	Касса-сейфовая	4.5
4.	Комната приема пищи	52.4
5.	Банкетный зал	22.7
6.	Гардеробная	
7.	Зал кафе	
8.	Горячий цех	19.1
9.	Моечная	
10.	Билетная касса	14.46
11.	Пересчет выручки	15.1
12.	Прием выручки	15.1
13.	Комната электронщиков	24.3

Руководитель	Достанова С.Х.	
Дипломник	Илахунова Ж.Ж.	
Консульт.		
Н.контр.		

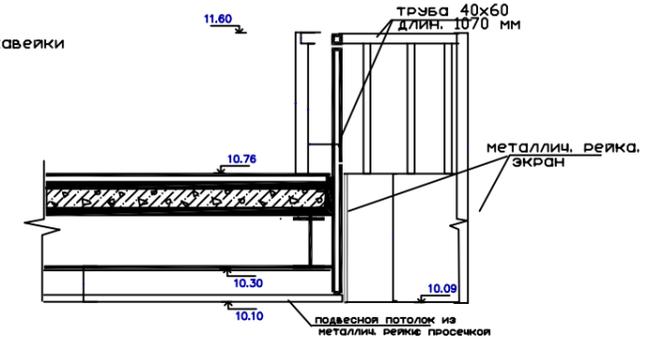
РАЗРЕЗ 1-1



Узел "А"

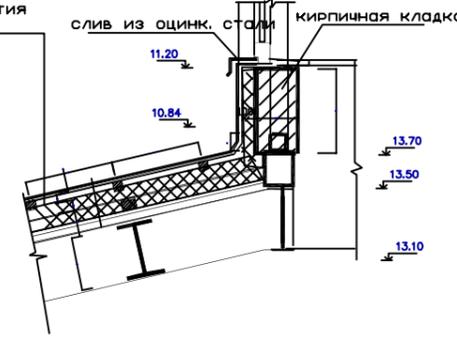


Узел "Б"

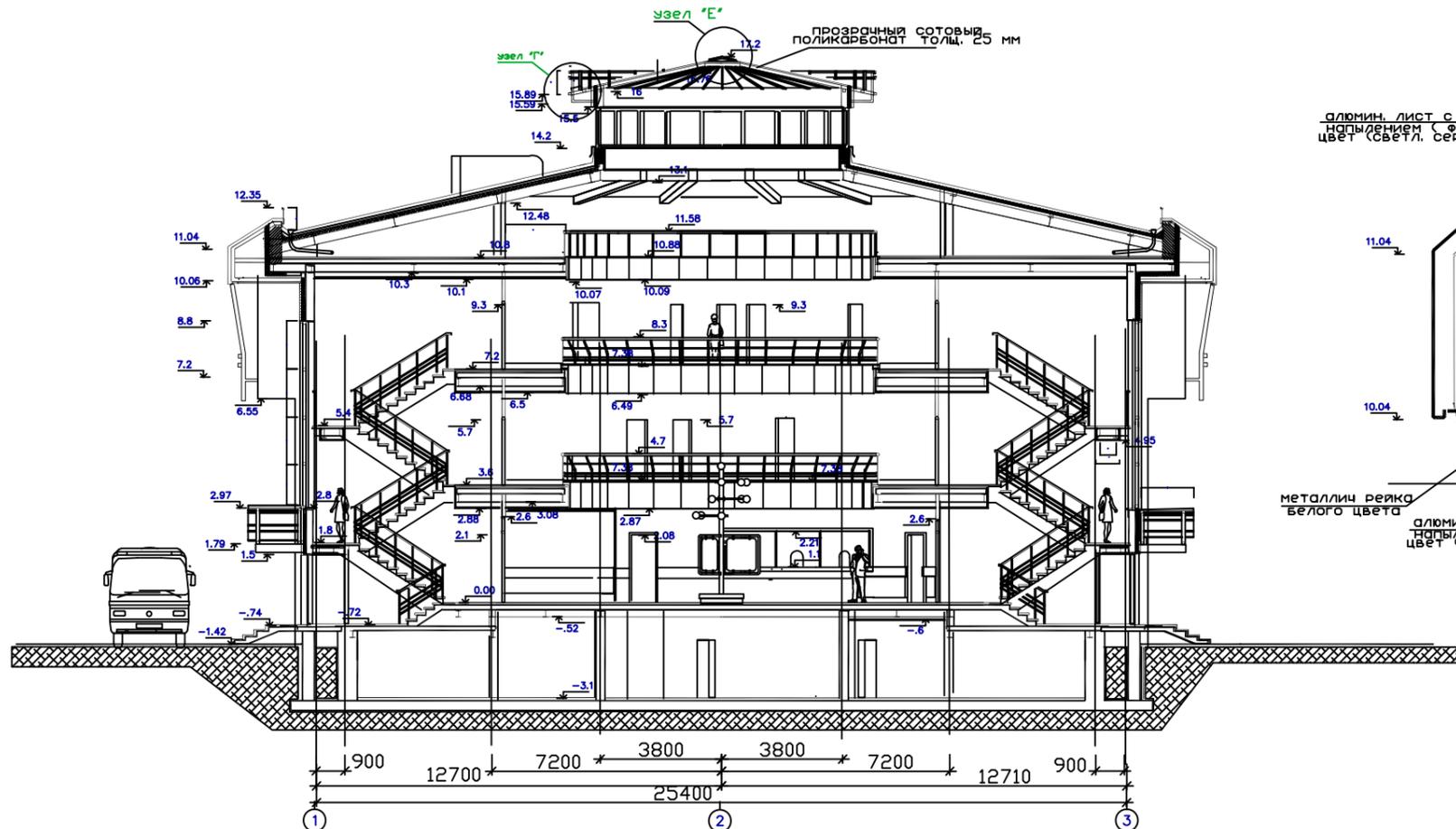


"Рунакрон" за грунт, праймером фанера 10 мм Обрешетка из брусков 50x50 через 500 мм Направляющие металлические прогоны из коробчатого профиля 60x60 устанавливаются на верхнее и нижнее кольцо Деревянные подкладки 120x100x200 по прогоны по осям "А,Б,В,Г,Д,Е" в проемках укладываются выравнивающие дополнительные прокладки 300мм /темно-синий цвет/ Утеплитель - минераловатные плиты толщиной 200 мм Профнастил 75мм Металлические балки покрытия

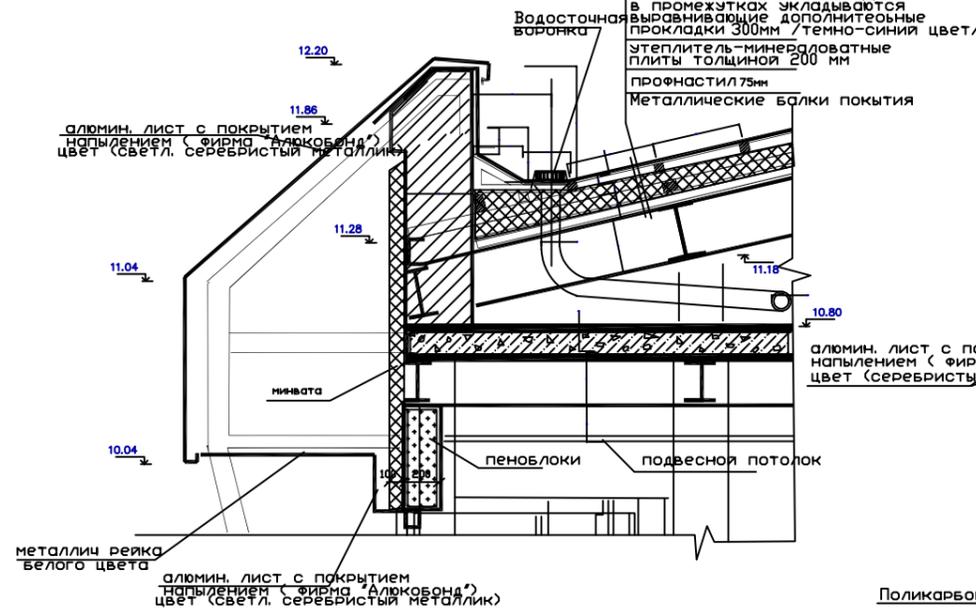
Узел "В"



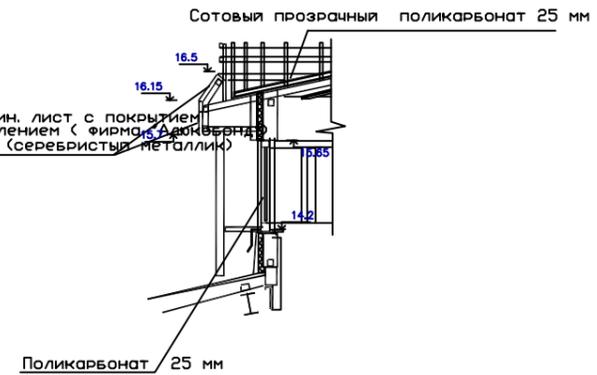
РАЗРЕЗ 2-2



Узел "Д"



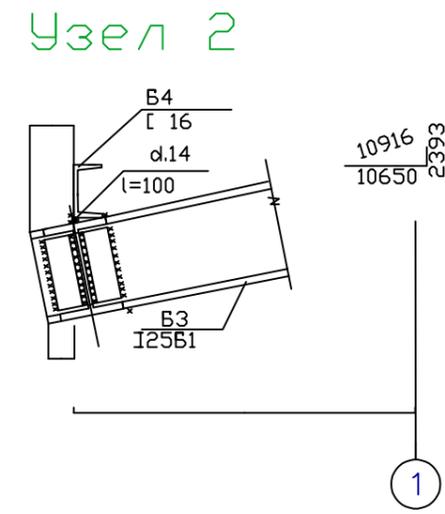
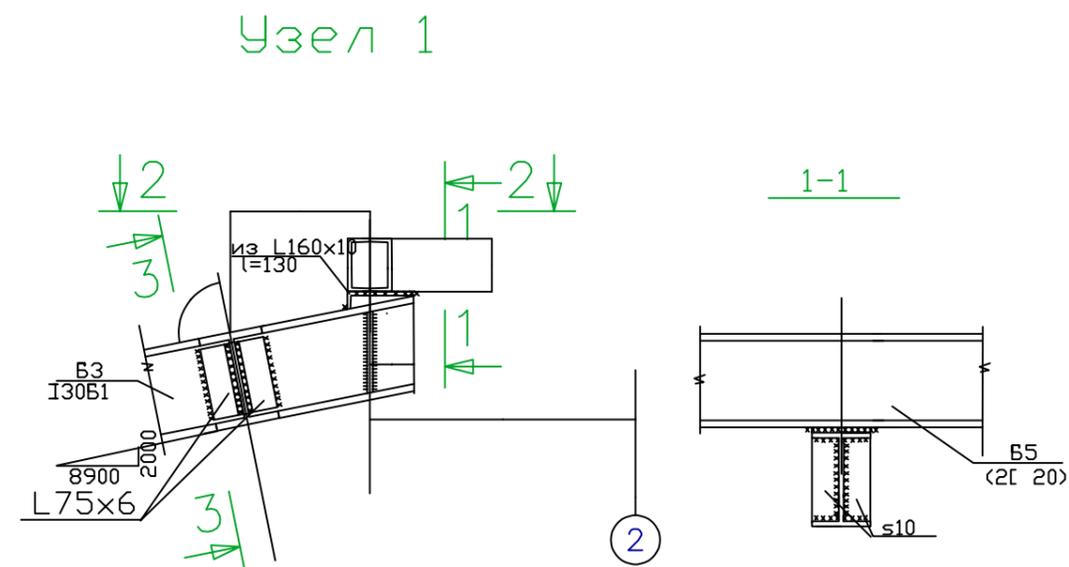
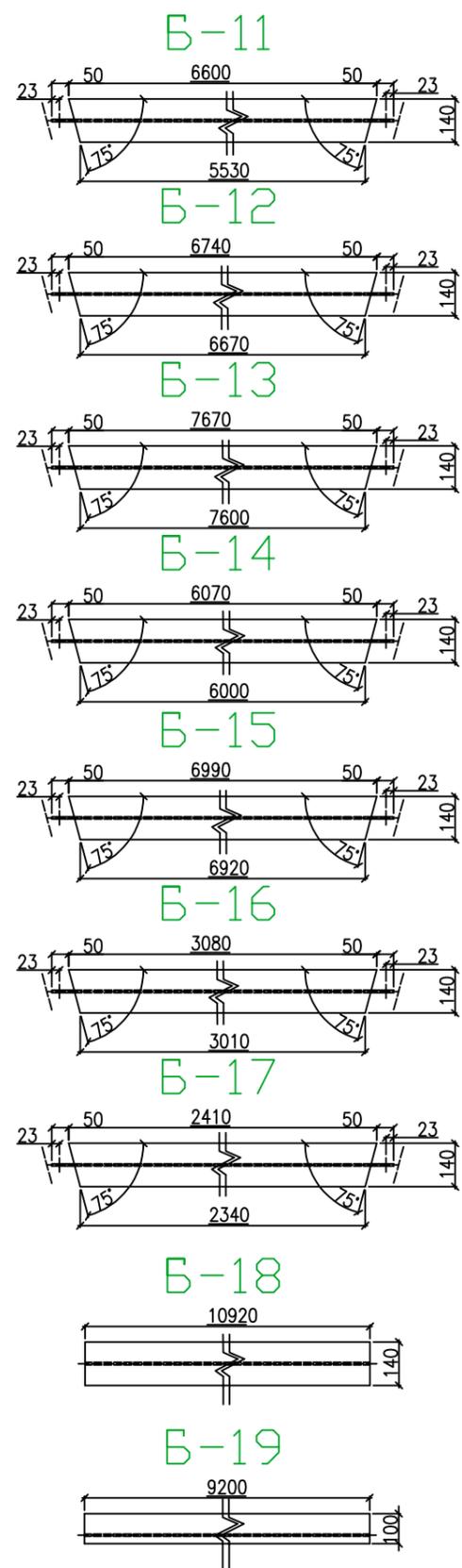
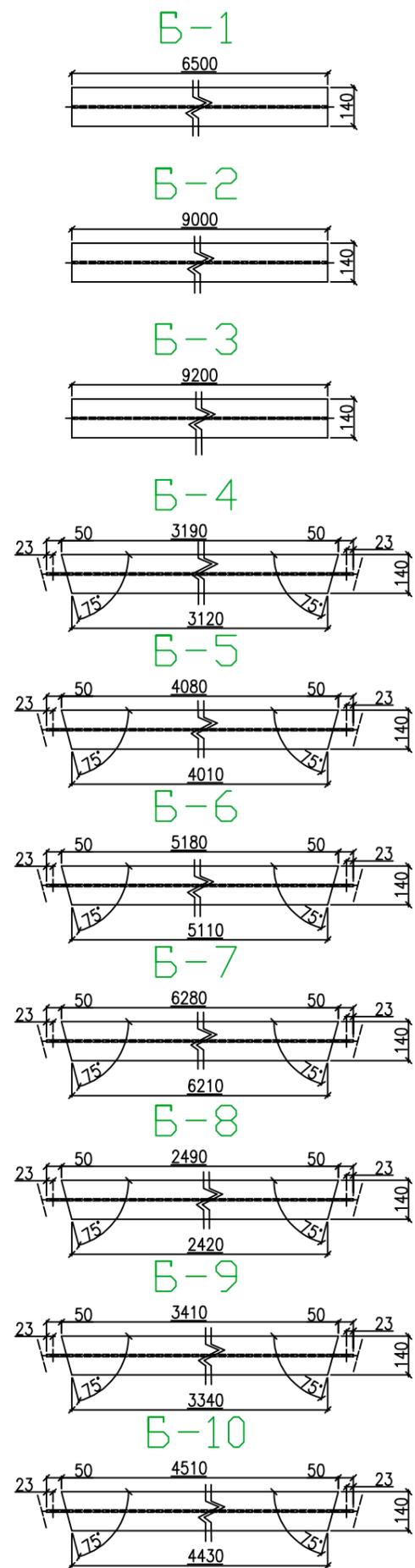
Узел "Г"



Узел "Е"



Руководитель	Достанова С.Х.
Дипломник	Илахунова Ж.Ж.
Консульт.	
Н.контр.	



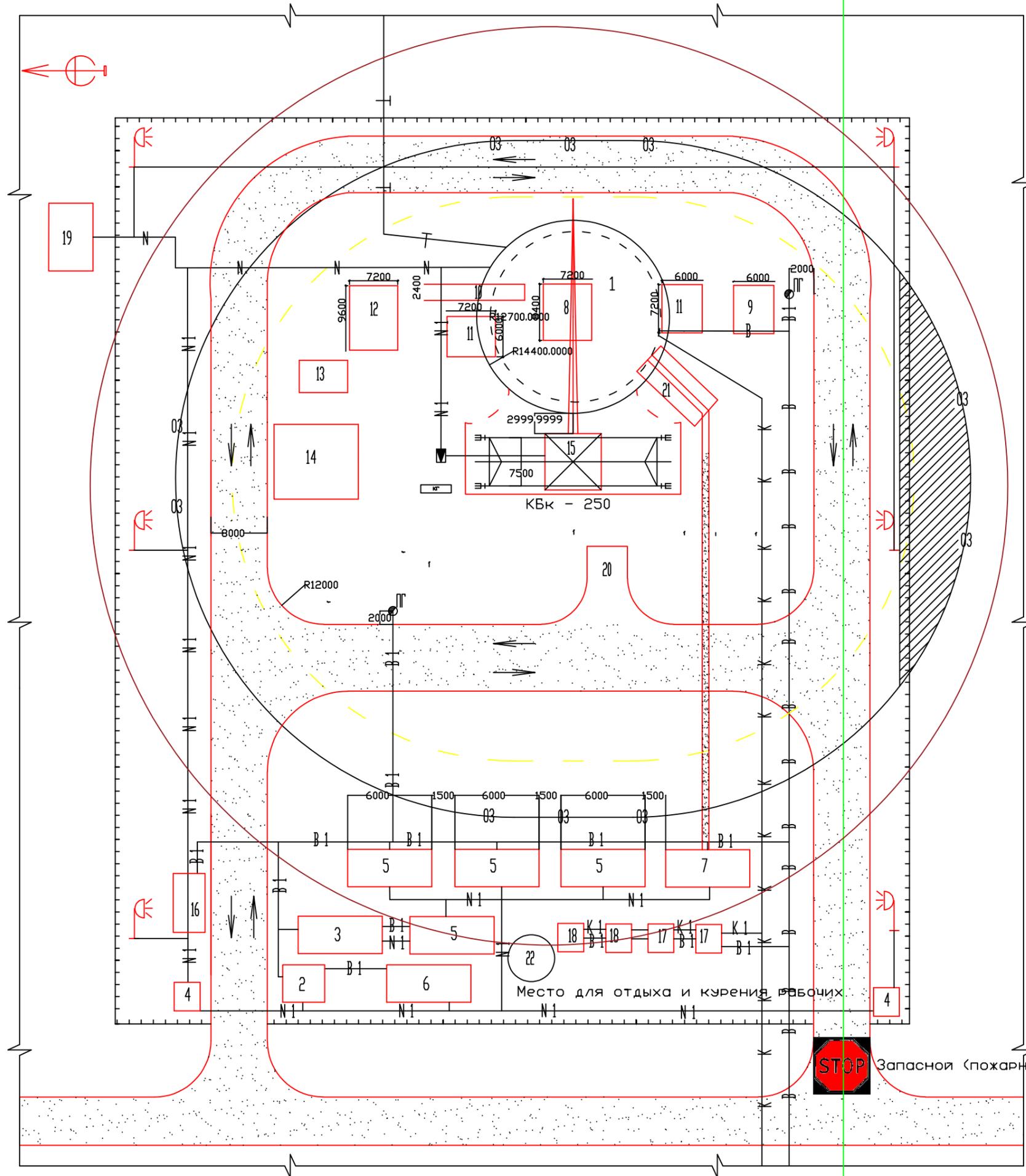
Спецификация стали ГОСТ 27772-81# на отработанные элементы

Марка	Поз.	Кол. шт.	Сечение	Длина, мм	Масса, кг		Марка или наименование стали	Прим.	
					шт.	общ. марки			
К-1	1	1	0 Ø219	2730	99,92	100	147,5	C255	Стенка 7 мм
	2	4	-40x16	460	2,31	10		C235	Бесстык срез
	3	2	-300x25	300	17,66	36		C235	
					На сварные швы 1%		1,46		
К-2	1	1	0 Ø219	3300	120,78	121	140,5	C255	Стенка 7 мм
	2	2	-300x25	300	17,66	36		C235	
						На сварные швы 1%		1,4	C235
К-3	1	1	0 Ø219	9930	363,4	363,5	414	C255	Стенка 7 мм
	2	4	-40x16	460	2,31	10		C235	Бесстык срез
	3	2	-300x25	300	17,66	36		C235	
					На сварные швы 1%		4,1		
К-4	1	1	0 Ø219	1835	67,16	67,5	105	C255	Стенка 7 мм
	2	2	-300x25	300	17,66	36		C235	
						На сварные швы 1%		1	C235
К-5	1	1	0 Ø219	600	21,96	22	80	C255	Стенка 7 мм
	2	2	-300x25	300	17,66	36		C235	
						На сварные швы 1%		0,6	C235
B-1	1	1	I 30B1	6500	237,3	238		C255	
B-2	1	1	I 30B1	9000	328,5	329		C255	
B-3	1	1	I 30B1	9200	335,8	336		C255	
B-4	1	1	I 30B1	3190	116,4	117		C255	
B-5	1	1	I 30B1	4080	149	149		C255	
B-6	1	1	I 30B1	5180	189,1	190		C255	
B-7	1	1	I 30B1	6280	229,2	230		C255	
B-8	1	1	I 30B1	2490	90,9	91		C255	
B-9	1	1	I 30B1	3410	124,5	125		C255	
B-10	1	1	I 30B1	4510	164,6	165		C255	
B-11	1	1	I 30B1	5600	204,4	205		C255	
B-12	1	1	I 30B1	6740	246	246		C255	
B-13	1	1	I 30B1	7670	280	280		C255	
B-14	1	1	I 30B1	6070	221,6	222		C255	
B-15	1	1	I 30B1	6990	255,1	256		C255	
B-16	1	1	I 30B1	3080	112,4	113		C255	
B-17	1	1	I 30B1	2410	88	88		C255	
B-18	1	1	I 20B1	10920	359,3	360		C255	
B-19	1	1	I 20B1	9200	206,1	207		C255	

Условные обозначения

- заводской сварной шов невидимый
- монтажный сварной шов невидимый
- заводской сварной шов
- монтажный сварной шов

Руководитель	Достанова С.Х.
Дипломник	Илахунова Ж.Ж.
Консульт.	
Н.контр.	



#	Наименование	Размеры в плане, м	Площадь, м ²	Кол-во
1.	Строящееся здание	Д 25.4	506.7	1
2.	Помещение охраны	3*3	9	1
3.	Прорывская (31315)	6.7*3	20.1	1
4.	Проходная	2*2	4	2
5.	Бытовки	6*3	18	4
6.	Столовая (СК-16)	10*3.2	32	1
7.	Помещение для сушки одежды (ЛВ-157)	4*2.4	9.6	1
8.	Площадка для складирования опалубки	7.2*8.4	60.48	1
9.	Открытый склад пиломатериалов	6*7.2	43.2	1
10.	Открытый склад металлоконструкции	15*2.4	36	1
11.	Открытый склад для кирпича (С-1654)	12*6	72	2
12.	Открытый склад сборных элементов	12*6	72	1
13.	Навесной склад рулонных материалов	12*6	72	1
14.	Закрытый склад	8*8	64	1
15.	КБк - 250	12.5*5.5	68.75	1
16.	Мойка автомашин	3.5*5	17.5	1
17.	Душевая	2*2	4	2
18.	Туалет	2*2	4	2
19.	Трансформаторная	3*2	6	1
20.	Площадка для приема раствора	6*4	24	1
21.	Крытый вход	9*4	36	1
22.	Место отдыха и курения рабочих	Д 7	38.5	1

-N1	Временная сеть электроснабжения	258		
-B1	Временный водопровод	142		
-K1	Временная теплосеть	26,5		
-N	Сеть электроснабжения	62		
-B	Водопровод	124,5		
-K	Канализация	132		
-T	Теплосеть	50,5		
■	Распределительный щит			1
el	Пожарный гидрант			2
☼	Прожектор			6
—	Ограждение	506		
□	Контрольный груз			1
—	Ограждение подкрановых путей			
- - -	Зона охвата крана			

Руководитель	Достанова С.Х.		
Дипломник	Илахинова Ж.Ж.		
Консульт.			
Н.контр.			

РЕЦЕНЗИЯ

на на дипломную работу по теме «Автоцентр с выставочным залом на 20 машин в
г.Шымкент»
(наименование вида работы)

Илахунова Жамиля Жалалдиновна
(Ф.И.О. обучающегося)

6B07302

(шифр и наименование специальности)

На тему: Автоцентр с выставочным залом на 20 машин в г.Шымкент

Выполнено:

- а) графическая часть на 10 листах
б) пояснительная записка на 96 страницах

ЗАМЕЧАНИЯ К РАБОТЕ

Дипломный проект состоит из пояснительной записки и графической части. В нем рассмотрены архитектурная часть, конструктивная, организационная и экономическая.

В архитектурном разделе на графических листах показаны фасады, планы, разрезы, узлы. В пояснительной части даны сведения о районе строительства, архитектурных решениях, инженерно-геологических условиях города, выполнен теплотехнический расчет.

В конструктивной части представлена расчетная схема здания, нагрузки и напряжений. Подбор сечений элементов каркаса выполнены по программе ЛИРА.

В технологическом разделе рассмотрены расчеты складских помещений, временного водоснабжения, электроснабжения, описана охрана труда.

В экономической части выполнена смета проектируемого объекта.

В качестве замечаний выделены следующие моменты:

- угловые штампы не заполнены
- внести корректировки в экономический раздел
- откорректировать узлы

Оценка работы

Дипломный проект в целом выполнен в соответствии с дипломным заданием и действующими строительными нормами РК.

Учитывая вышеуказанное дипломный проект оценен на 80 В (хорошо)

Выполнивший Дипломный проект Илахунова Жамиля Жалалдиновна по специальности 6B07302- Строительная инженерия соответствует степени бакалавр.

Рецензент

проф. К.Т.Н.
(должность, уч. степень, звание)

Есенберлина Д.И.
(подпись)

«15» 06 2022 г.

**ОТЗЫВ
НАУЧНОГО РУКОВОДИТЕЛЯ**

на **Дипломный проект**

Илахуновой Жамили Жалалдиновны

6B07302- Строительная инженерия

Тема: «Автоцентр с выставочным залом на 20 машин в г.
Шымкент»

На основании заданий, выданных консультантами, были разработаны **архитектурно – строительный, расчетно – конструктивный, организационно - технологический и экономический** разделы дипломного проекта.

Архитектурно – строительный раздел исполнен с помощью программы AutoCAD.

Расчетно – конструктивный раздел выполнен с использованием программ ЛИРА-САПР (аналитическая часть) и AutoCAD (графическая часть).

Сметный раздел рассчитан в программе Смета РК.

Студент за время выполнения дипломного проекта показали хорошую подготовленность, практические навыки, профессиональную эрудицию и грамотность.

В строительно-технологическом разделе не учтены пожелания по применению **IT – компетенций**, при: вертикальной планировке стройплощадок; сравнению землеройной, грузоподъемной и бетоноукладочной техники; раскладки опалубок и реализации выдерживания бетона; расчётах календарных планов и потребности в стройматериалах. Вместе с тем, вышеперечисленные расчёты выполнены традиционным способом, **отвечающие** требованиям РУП, РП и кафедры.

В процессе проверки дипломного проекта высказаны замечания: **отсутствие** применения индексации: новой техники; бетонов и арматуры; СН РК, СП РК, СТ ISO РК, НТД РК, Еврокодов РК и ЕНиР РК-2020, которые оперативно **были частично устранены**.

На основании вышеизложенного, **считаю**, что работа выполнена **самостоятельно и оцениваю работу на 75%**

Научный руководитель
проф., докт. техн. наук,
кафедры СиСМ, ИАиС,
КазНИТУ им.К.И. Сатпаева



Достанова С.Х.

Протокол

о проверке на наличие неавторизованных заимствований (плагиата)

Автор: Илахунова Ж.Ж

Соавтор (если имеется):

Тип работы: Дипломная работа

Название работы: Автоцентр с выставочным залом

Научный руководитель: Сауле Достанова

Коэффициент Подобия 1: 14.4

Коэффициент Подобия 2: 11.8

Микропробелы: 0

Знаки из других алфавитов: 155

Интервалы: 0

Белые Знаки: 0

После проверки Отчета Подобия было сделано следующее заключение:

Заимствования, выявленные в работе, является законным и не является плагиатом. Уровень подобия не превышает допустимого предела. Таким образом работа независима и принимается.

Заимствование не является плагиатом, но превышено пороговое значение уровня подобия. Таким образом работа возвращается на доработку.

Выявлены заимствования и плагиат или преднамеренные текстовые искажения (манипуляции), как предполагаемые попытки укрытия плагиата, которые делают работу противоречащей требованиям приложения 5 приказа 595 МОН РК, закону об авторских и смежных правах РК, а также кодексу этики и процедурам. Таким образом работа не принимается.

Обоснование:

Дата

16.06.2022

Заведующий кафедрой

Протокол

о проверке на наличие неавторизованных заимствований (плагиата)

Автор: Илахунова Ж.Ж

Соавтор (если имеется):

Тип работы: Дипломная работа

Название работы: Автоцентр с выставочным залом

Научный руководитель: Сауле Достанова

Коэффициент Подобия 1: 14.4

Коэффициент Подобия 2: 11.8

Микропробелы: 0

Знаки из других алфавитов: 155

Интервалы: 0

Белые Знаки: 0

После проверки Отчета Подобия было сделано следующее заключение:

Заимствования, выявленные в работе, является законным и не является плагиатом. Уровень подобия не превышает допустимого предела. Таким образом работа независима и принимается.

Заимствование не является плагиатом, но превышено пороговое значение уровня подобия. Таким образом работа возвращается на доработку.

Выявлены заимствования и плагиат или преднамеренные текстовые искажения (манипуляции), как предполагаемые попытки укрытия плагиата, которые делают работу противоречащей требованиям приложения 5 приказа 595 МОН РК, закону об авторских и смежных правах РК, а также кодексу этики и процедурам. Таким образом работа не принимается.

Обоснование:

Дата



проверяющий эксперт