

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ
КАЗАХСТАН

Сәтбаев Университеті

Институт Архитектуры и строительства им.Т.К. Басенова

Кафедра «Строительство и строительные материалы»

Қажымұрат Үгедей Хайретденұлы

Тема: «Аэропорт для города Алматы »

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

к дипломному проекту

Специальность 5В072900-Строительство

Алматы 2021 г.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ
КАЗАХСТАН

Сәтбаев Университеті

Институт Архитектуры и строительства им.Т.К. Басенова

Кафедра «Строительство и строительные материалы»

ДОПУЩЕН К ЗАЩИТЕ
Заведующий кафедры
_____ Козюкова Н.В.
М.Т.Н., лектор
«__»_____ 2021 г.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА
к дипломному проекту

На тему: «Аэропорт для города Алматы »

Специальность 5В072900 – Строительство

Выполнил _____ Кажымұрат Ү.Х.

Научный руководитель _____ Жамбакина З.М
к.т.н., ассистент – профессор

«__»_____ 2021 г.

Алматы 2021 г.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ
КАЗАХСТАН

Сәтбаев Университеті

Институт Архитектуры и строительства им.Т.К. Басенова

Кафедра «Строительство и строительные материалы»

Специальность 5В072900 – Строительство

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

м.т.н., лектор

_____ Козюкова Н.В.

« ____ » _____ 2021 г.

ЗАДАНИЕ

на выполнение дипломного проекта

Обучающемуся: Қажымұрат Үгедей Хайретденұлы

Тема: « Аэропорт для города Алматы »

Утверждена Приказом Ректора Университета №2131-б от «24» ноября 2020 г.Срок сдачи законченной работы – «10» мая 2020 г.

Исходные данные к дипломному проекту: район строительства г. Алматы , Конструктивные схемы здания – каркасная с перекрестным расположением ригелей, конструкции выполнены из монолитного железобетона, архитектурное решение.

Перечень подлежащих разработке вопросов:

а) Архитектурно-аналитический раздел: основные исходные данные, объемно- планировочные решения, теплотехнический расчет ограждающих конструкций (наружной стены), светотехнический расчет, расчет варианта фундамент и глубина заложения, обоснование мер по энергоэффективности;

б) Расчетно-конструктивный раздел: расчет и конструирование фермы и колонны;

в) Организационно-технологический раздел: разработка технологических карт, календарного плана строительства и стройгенплана;

г) Экономический раздел: локальная смета, объектная смета, сводная смета; Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей):

1) Фасад, планы типовых этажей, разрезы 1-1 и 2-2 – 3 листов; 2. КЖ колонны, спецификации – 3 лист;

3) Техкарты земляных работ, календарный план, стройгенплан – 3 листа.
Предоставлены 11 слайдов презентации работы.

Рекомендуемая основная литература: 1. СП РК 2.04-01-2017 «Строительная климатология»; 2. СН РК 2.04-04-2013 «Строительная теплотехника», СН РК 2.03-30-2017 «Строительство в сейсмических зонах».

ГРАФИК
ПОДГОТОВКИ ДИПЛОМНОЙ РАБОТЫ (ПРОЕКТА)

Разделы	30%	60%	90%	100%	Примечание
Архитектурно-аналитический	11.01.2021г.-14.02.2021г.				
Расчетно-конструктивный		15.02.2021г.-23.03.2021г.			
Организационно-технологический			24.03.2021г.-01.05.2021г.		
Экономический				01.05.2021г.-09.05.2021г.	
Предзащита	10.05.2021г.-14.05.2021г.				
Антиплагиат, нормоконтроль	17.05.2021г.-31.05.2021г.				
Контроль качества	26.05.2021г.-31.05.2021г.				
Защита	01.06.2021г.-11.06.2021г.				

Подписи

консультантов и нормоконтролера на законченную дипломную работу (проект) с указанием относящихся к ним разделов работы (проекта)

Наименование разделов	Консультанты, И.О.Ф. (уч. степень, звание)	Дата подписания	Подпись
Архитектурно-аналитический	Жамбакина З.М., к.т.н., ассистент-профессора кафедры СиСМ		
Расчетно-конструктивный	Жамбакина З.М., к.т.н., ассистент-профессор кафедры СиСМ		
Организационно-технологический	Кызылбаев Н.К., м.т.н., сеньор-лектор кафедры СиСМ		
Экономический раздел	Жамбакина З.М., к.т.н., ассистент-профессора кафедры СиСМ		
Нормоконтролер	Бек А.А., м.т.н., ассистент кафедры СиСМ		
Контроль качества	Козюкова Н.В., м.т.н., лектор кафедры СиСМ		

Научный руководитель _____ Жамбакина З.М.

Задание принял к исполнению обучающийся _____ Кажымұрат Ү.Х.

Дата «__» _____ 2021 г.

АҢДАТПА

Дипломдық жұмыстың тақырыбы – «Алматы қаласына арналған әуежай». Жұмыс келесі бөлімдерден тұрады: сәулет-құрылыс, есептік-конструктивтік, құрылыс өндірісінің технологиясы мен ұйымдастырылуы, экономикалық бөлім.

Осы жұмысты құру кезінде бағдарламалық кешендердің келесі тізімі пайдаланылды:

1. AutoCAD 2021;
2. Лира- САПР 2016;
3. Revit 2019.

АННОТАЦИЯ

Тема дипломной работы – «Аэропорт для города Алматы». Работа состоит из следующих разделов: архитектурно – строительный, расчетно-конструктивный, технология и организация строительного производства, экономический раздел.

При создании данной работы был использован следующий перечень программных комплексов:

1. AutoCAD 2021;
2. Лира- САПР 2016;
3. Revit 2019.

ANNOTATION

The topic of this thesis is “Airport for the Almaty city”. The work consists of the following sections: architectural and construction, design and construction, technology and organization of construction production, economic section.

When creating this work, the following list of software systems was used:

1. AutoCAD 2021;
2. Лира- САПР 2016;
3. Revit 2019.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	7
1 Архитектурно-аналитический раздел	8
1.1 Природно- климатические условия и район строительства	8
1.2 Архитектурно планировочные решения	9
1.3 Теплотехнический расчет наружной стены	12
1.4 Светотехнический расчет	13
1.5 Принятые меры по энергоэффективности	16
1.6 Инженерно – геологические условия строительство	16
1.7 Конструктивная схема и аналитика проекта	16
2. Расчетно-конструктивный раздел	18
2.1 Расчетная схема	18
2.2 Сбор нагрузок по EN1991	20
2.3 Собственные значения, частоты, периоды колебаний, загрузки, жесткости	24
2.4 Моделирование грунтового основания	26
2.5 Осадка фундамента	28
3 Технология строительного производства	29
3.1 Исходные данные для расчета подземной части здания	29
3.2 Определение объемов работ	29
3.3 Выбор машин для производства земляных работ	31
3.4 Мероприятия по технике безопасности	38
4 Экономический раздел	40
4.1 Расчет сметной стоимости строительство	40
4.2 Техничко– экономические показатели	40
Заключение	
Список использованной литературы	
Приложение	43
Приложение А. Локальная смета	44
Приложение Б. Ресурсная смета	46
Приложение В. Объектная смета	47
Приложение Г. Сметный расчет стоимости строительства	48
Приложение Д. Проверка прогибов плиты перекрытий	49
Приложение Е. Проверка горизонтальных перемещений	50
Приложение Ё. Проверка горизонтальных перекосов этажей зданий	51
Приложение Ж. Проверка регулярности здания в плане	54
Приложение З. Проверка регулярности зданий по высоте	55
Приложение И. Расчет колонны	56
Приложение Й. Расчет фермы	59
Приложение К. Расчет потребности в электроэнергии строительной площадки	64
Приложение Л. Расчет потребности воды	65
Приложение М. Организация временных складских помещений	66

ВВЕДЕНИЕ

Дипломное проектирование представляет собой процесс создания проекта по профобласти используя знания полученные за период обучения в колледже либо университете. Дипломное проектирование заканчивается публичной демонстрацией и защитой дипломного проекта.

Строительство это комплекс мероприятий и процессов по созданию зданий и сооружений. Как процесс, строительство состоит из нескольких этапов, такие как этап планирования, этап проектирования, этап строительства и этап эксплуатации.

Первым этапом в данном процессе является этап планирования. В данном этапе рассматриваются все возможные варианты с архитектурной, конструктивной и экономической точки зрения. Следующим этапом является этап проектирования. Данный этап является одним из самых главных этапов. Благодаря этапу проектирования решается вопрос о объемно-планировочных и конструктивных решениях здания, материалах для строительных конструкции, материалах фасадов и интерьера, инженерные системы и сети данного здания либо сооружения, что прямым образом будет влиять на срок эксплуатации здания. В данной дипломной работе разрабатывается проект: «Аэропорт для города Алматы». В дипломном проекте будут продемонстрированы архитектурно планировочные чертежи и решения данного объекта, а также конструктивные и экономические данные.

В данном проекте были применены современные методы строительства и энергоэффективности для получения наименьших экономических расходов на этапе эксплуатации. Все расчеты и чертежи соответствуют всем указанным нормам и стандартам Республики Казахстан.

1 Архитектурно-аналитический раздел

1.1 Природно- климатические условия и район строительства

Место строительства аэропорта находится на северо-западе поселка Рассвет. Главной дорогой до аэропорта является трасса Алматы-Капчагай. Аэропорт находится на расстоянии 23 км от нынешнего аэропорта города Алматы.



Рисунок 1.1 – Местонахождение зоны строительства

Средняя температура в январе около – 16 – 17 градусов, наименьшая температура в январе может достигать – 30 градусов. Средняя температура в Июле +24, +25 градусов. Уровень осадков в год не превышает 300 мм на равнинах, и от 700 до 1000 мм в предгорной и горной части. Вес снегового покрова составляет 100 кгс/ м² . Продолжительность отопительного периода составляет 168 суток. Глубина промерзания грунта составляет 140 см. Климат города – быстро континентальный. Сейсмичность района – 9 баллов.

Область, пункт	Январь	Февраль	Март	Апрель	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь	Октябрь	Ноябрь	Декабрь	Год
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Алматинская область													
Алматы, ОГМС	-5.3	-3.6	2.9	11.5	16.5	21.5	23.8	22.7	17.5	9.9	2.6	-2.9	9.8
Жаркент	-7.5	-4.2	4.4	13.3	18.6	22.8	24.4	23.1	17.9	10.5	2.7	-4.2	10.2
Талдыкорган	-8.5	-6.1	1.2	11.2	16.9	22.1	24.2	22.5	16.7	9.1	1.1	-5.5	8.8
Баканас	-10.3	-7.5	1.0	11.8	18.2	23.9	25.8	23.7	17.2	9.1	0.7	-6.7	8.9

Рисунок 1.2 – Средняя месячная температура в городе Алматы (согласно СП РК 2.04-01-2017 «Строительная климатология»)

Месяцы	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ
Январь	9	12	7	23	16	20	7	6
Июль	5	11	6	45	17	8	4	4

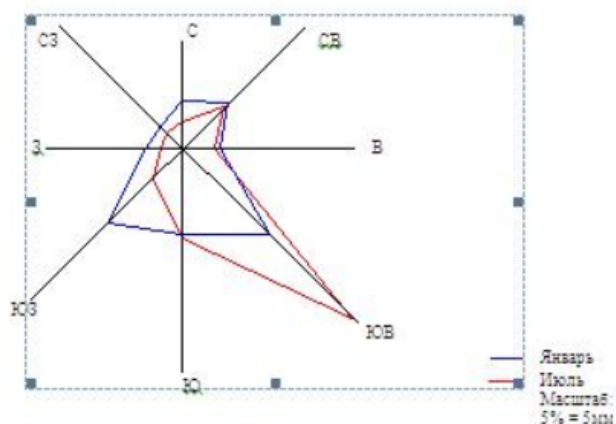


Рисунок 1.3 – Повторяемость направления ветра по СНиП РК 2.01.04-2014 в городе Алматы

1.2 Архитектурно планировочные решения

Аэропорт имеет “V” образную форму, которые состоят из двух главных корпусов а также из гостиницы расположенная по середине данных корпусов. Шаг колонн 6 м. Первый этаж включает в себя следующие помещения: кассы, мед. пункты, сувенирные бутики, мужские и женские С/У, архивы, склады для багажа, бары и рестораны, приемные, офисы регистрации, а также залы ожидания (рисунок 1.4)

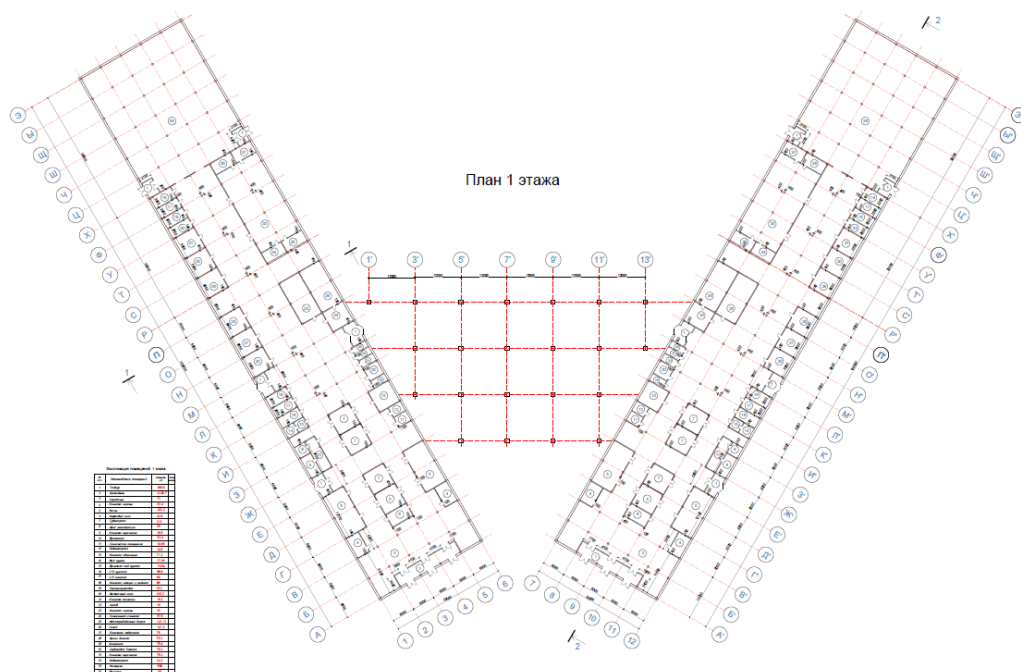


Рисунок 1.4 – Планировка на уровне 1 этажа

Помещения в большинстве своем хорошо расположены, хорошо освещены, а также удобно соединяются с другими блоками.

Второй этаж состоит из следующих помещений: кассы, мед. пункты, сувенирные бутики, мужские и женские С/У, архивы, склады для багажа, бары и рестораны, приемные, офисы регистрации, а также гостиница (рисунок 1.5).

Гостиница предназначена на 17 номеров, и имеют при себе номера с санузлами и спальными комнатами. Гостиница отлично подходит для ожидания долгосрочных пересадок.

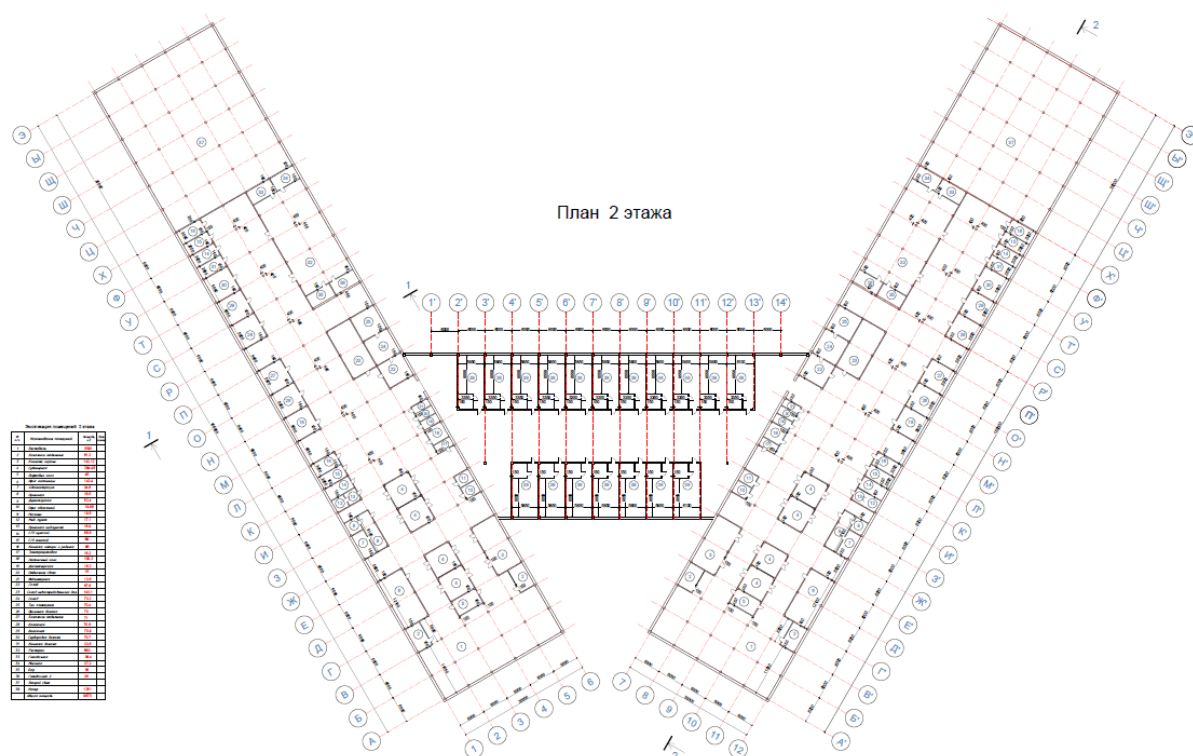


Рисунок 1.5 – Планировка на уровне 2 этажа

Наружные стены аэропорта представляют собой витражные стены, которые обеспечивают теплостойкость зданию. С наружной стороны на колонны прикреплены фасадные элементы размерами 50 на 150 см на всю высоту здания. Крыша здания является плоской и выступает на 250 см с каждой стороны. Здание выполнено в стиле современного конструктивизма.

Основными элементами аэропорта являются 2 главных прямоугольных корпуса. Второстепенную роль играет гостиница посередине двух корпусов. Гостиница находится на возвышенности, и соединяется с первым корпусом на первом этаже и с вторым корпусом на втором этаже.

Общая площадь аэропорта составляет 18970 м². Площадь первого этажа составляет 9300 м², площадь второго этажа составляет 9670 м².

Высота первого этажа составляет 4.8 м, высота второго этажа составляет

7.7 м, что придает второму этажу объем. Степень ответственности у данного объекта I, что означает что долговечность здания должно быть не менее 100 лет.

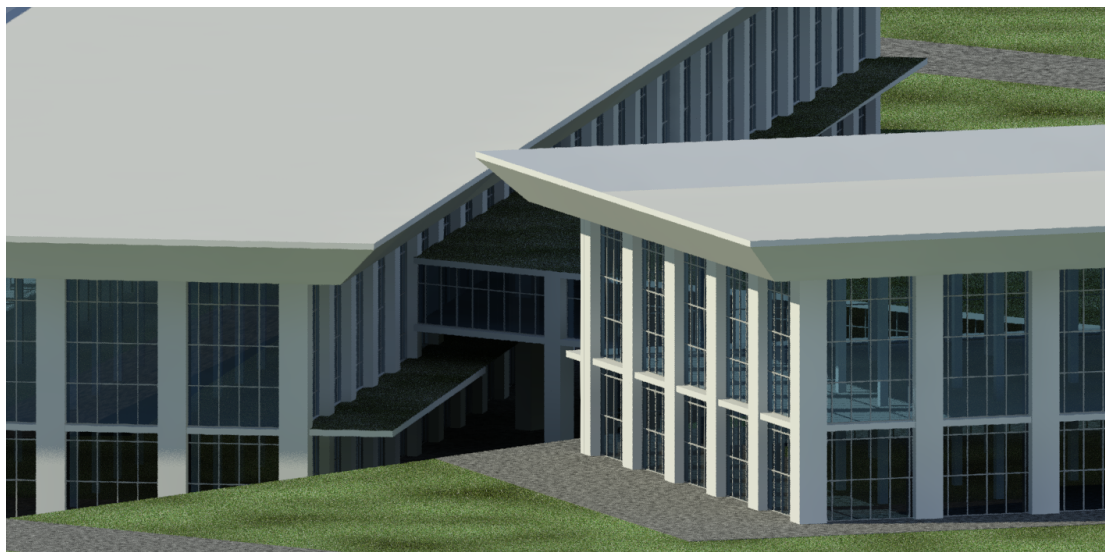


Рисунок 1.6 – Фасад и фасадные элементы

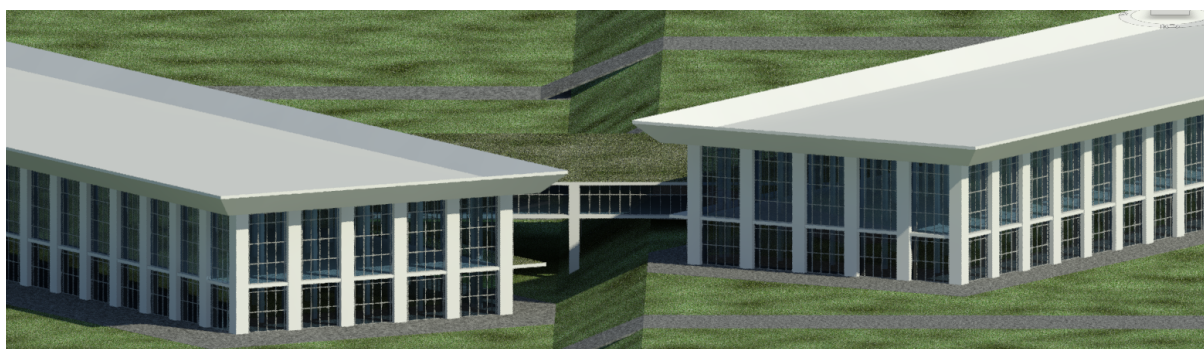


Рисунок 1.7 – Фасад и фасадные элементы

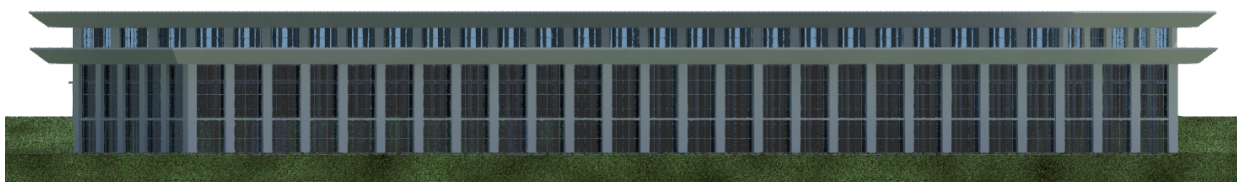


Рисунок 1.8 – Фасад и фасадные элементы

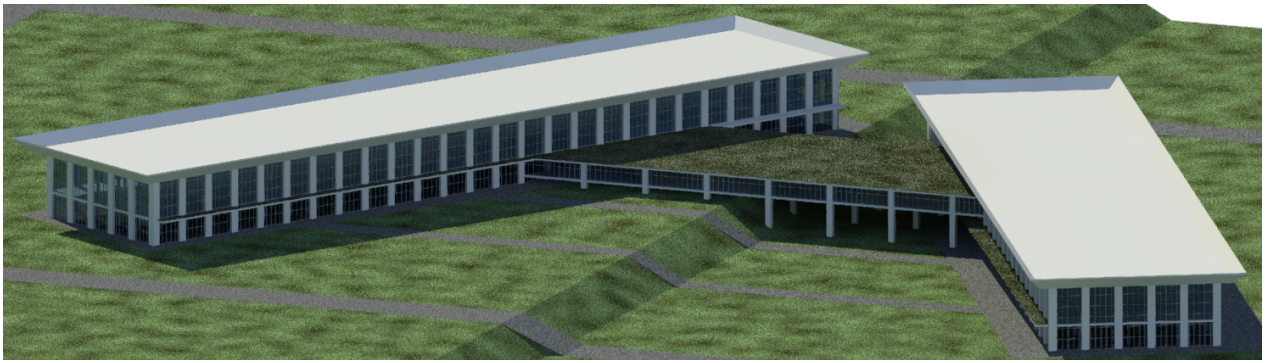


Рисунок 1.9 – Фасад и фасадные элементы
Строительный объем здания находим следующим образом :

$$V = S_1 \cdot h_1 + S_2 \cdot h_2 = 9300 \text{ м}^2 \cdot 12.5 \text{ м} + 2430 \text{ м}^2 \cdot 3.5 \text{ м} = 124775 \text{ м}^3$$

где S_1 – площадь первого этажа двух главных корпусов;

S_2 – площадь гостиничной зоны аэропорта;

h_1 – высота главных корпусов аэропорта;

h_2 – высота гостиничной зоны аэропорта;

1.3 Теплотехнический расчет наружной стены

Наружные стены аэропорта представляют из себя витражные стены состоящие из двухкамерного энергосберегающего стеклопакета с общей толщиной 32 мм (рисунок 1.10) . Толщина самого энергосберегающего стекла 4 мм.

Теплотехнический расчет производится для проверки удовлетворенности к климатическим условиям города Алматы.

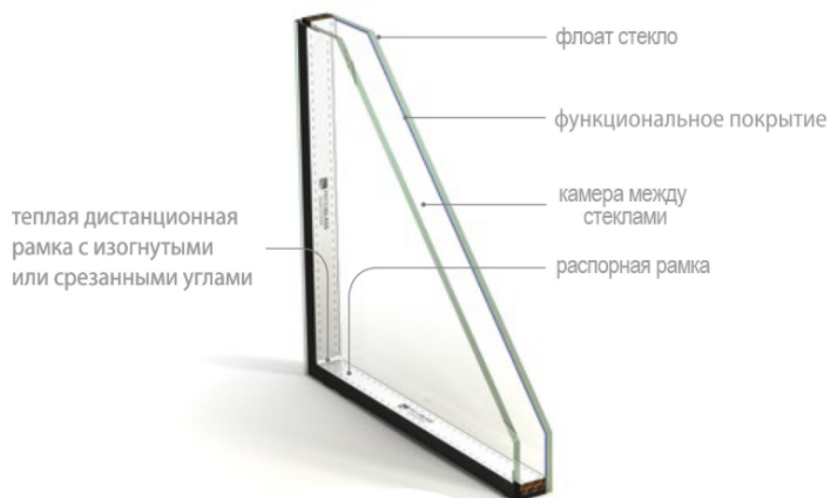


Рисунок 1.10 – Витражные стены в разрезе

Исходные данные (согласно СП РК 2.04-01-2017 «Строительная климатология», СП РК 2.04-107-2013 «Строительная теплотехника», ГОСТ EN 673-2016 Стекло и изделия из него):

-Значение термического сопротивления для витражной стены от компании “LLP PressGlass” $R = 1.42 \frac{\text{м}^2\text{°C}}{\text{Вт}}$. Данные витражные стеклопакеты отвечают международным стандартам EN 673-2016, и являются наиболее распространенными в Европе, для сравнения, у современных однокамерных стеклопакетов $R = 0.53 \frac{\text{м}^2\text{°C}}{\text{Вт}}$, что меньше в три раза.

- $t_{\text{в}}$ – внутренняя расчетная температура воздуха, $t_{\text{в}} = 18$ градусов Цельсия.

- $t_{\text{н}}$ – наружная температура воздуха по расчету, $t_{\text{н}} = - 21$ градусов Цельсия.

- $\alpha_{\text{в}}$ - коэффициент учитывающий теплоотдачу с внутренней поверхности; $\alpha_{\text{в}} = 8 \frac{\text{Вт}}{\text{м}^2\text{°C}}$ окон согласно таблице 5 [2].

- $\Delta t_{\text{н}}$ - перепад температур между внутренним воздухом и температурой стены, $\Delta t_{\text{н}} = 4.5$ градусов Цельсия согласно таблице 6 [2].

- n - коэффициент, учитывающий положение наружной поверхности стены по отношению к наружному воздуху, $n = 1$.

Определяем требуемое значение термического сопротивления стеновой наружной конструкции $R_0^{\text{ТР}}$:

$$R_0^{\text{ТР}} = \frac{n(t_{\text{вн}} - t_{\text{нар}})}{\alpha_{\text{в}} * \Delta t_{\text{н}}} = \frac{1(18+21)}{8 \cdot 4.5} = 1.09 \frac{\text{м}^2\text{°C}}{\text{Вт}} ;$$

Требуемое условие (1.1):

$$R_0^{\text{ТР}} < R \quad (1.1)$$

$$1.09 \frac{\text{м}^2\text{°C}}{\text{Вт}} < 1.42 \frac{\text{м}^2\text{°C}}{\text{Вт}}$$

Витражные стены и теплоизоляционных стеклопакетов способны обеспечить теплоустойчивость аэропорта и проходят через требования.

1.4 Светотехнический расчет

В данном разделе производится проверочный расчет бокового освещения по методу А.М. Данилюка. Расчет выполняется для касс 1 этажа, в чертежах отмечены под номером 5.

Расчет проводится согласно СП 23-102-2003 «Естественное освещение жилых и общественных зданий», и А.Н. Шихов «Светотехнический расчет производственных и гражданских зданий».

Для расчета бокового освещения принимается следующая формула:

$$e_p^\delta = \frac{(\varepsilon_\delta \cdot q \cdot \beta_a + \varepsilon_{зд} \cdot b_\phi \cdot \gamma_a \cdot K_{зд}) r_1 \cdot \tau_0}{K_3} \quad (1.2)$$

где e_p^δ - расчетный коэффициент естественной освещенности при боковом освещении в расчетных точках, измеряется в %;

ε_δ - геометрический КЕО в расчетной точке при боковом освещении,

учитывающий прямой свет неба и определяемый с помощью графиков Данилюка I и II;

q - коэффициент учета неравномерной яркости облачного неба;

β_a - коэффициент ориентации световых проемов, учитывающий ресурсы естественного света по кругу горизонта;

$\varepsilon_{зд}$ - геометрический КЕО в расчетной точке при боковом освещении,

учитывающий свет, отраженный от противостоящих зданий;

b_ϕ - средняя относительная яркость фасада противостоящего здания;

γ_a - коэффициент ориентации фасада здания, учитывающий зависимость его яркости от ориентации по сторонам горизонта. При ориентации фасада

противостоящего здания на юг принимается равным 1,33; на юго-восток - 1,25; на восток (запад) - 1,13 и на север - 1,00.

Геометрический КЕО в расчетной точке при боковом освещении, учитывающий свет, отраженный от противостоящих зданий, определяется с помощью графиков Данилюка I и II по формуле 1.3 :

$$\varepsilon_\delta = 0.01 \cdot n_1 \cdot n_2 \quad (1.3)$$

где n_1 - количество лучей по графику I, проходящих от неба через световые проемы в расчетную точку на поперечном разрезе помещения (рис. 1.11);

n_2 - количество лучей по графику II, проходящих от неба через световые проемы в расчетную точку на плане помещения (рис. 1.12);

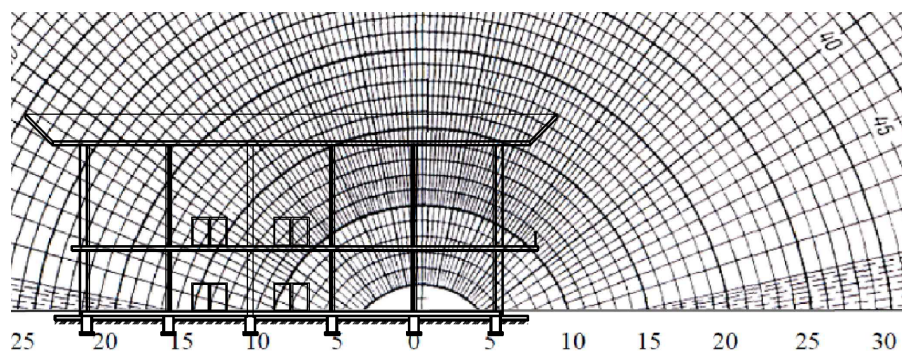


Рисунок 1.11 – Значение n_1

Согласно рисунку 1.11, значение $n_1 = 42$.

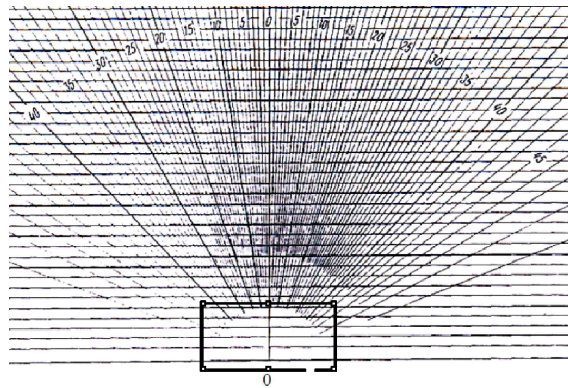


Рисунок 1.12 – Значение n_2

Далее определяем значение n_2 по простому расчету:

$$n'_2 = (42 \cdot 2) - 3 = 81$$

где 42 это – количество лучей которые проходят через витражную стену;

3 – количество лучей которые преграждает колонна.

Определим геометрическое значение КЕО по формуле 1.3:

$$\varepsilon_{\delta} = 0.01 \cdot 42 \cdot 81 = 3.4$$

γ_a - коэффициент ориентации фасада здания принимаем равным 1.13.

Угловая высота середины светопроема над рабочей поверхностью 25 градусов.

Коэффициент учета неравномерной яркости облачного неба принимаем равным $q = 0.79$.

Коэффициенты были учтены из Приложения 4 и 14 из А.Н. Шихов «Светотехнический расчет производственных и гражданских зданий».

τ_0 - общий коэффициент светопропускания окон, определяемый по формуле.

Данный коэффициент находится по формуле 1.4:

$$\tau_0 = \tau_1 \cdot \tau_2 \cdot \tau_3 \cdot \tau_4 \cdot \tau_5 \quad (1.4)$$

где τ_1 - коэффициент светопропускания светопрозрачного материала, для стеклопакетов по Приложению 8 получаем значение $\tau_1 = 0.8$;

τ_2 - коэффициент, учитывающий потери света в переплетах светопроема, принимаем из Приложения 7 как $\tau_2 = 0.75$;

τ_3 - коэффициент, учитывающий потери света в несущих конструкциях

покрытий, принимаем как $\tau_3 = 0.9$;

τ_4 - коэффициент, учитывающий световые потери в солнцезащитных устройствах, принимаем равным $\tau_4 = 0.65$;

τ_5 - коэффициент, учитывающий световые потери в защитной сетке, устанавливаемой под фонарями, принимаемый равным 0,9 (при боковом освещении $\tau_5 = 1$).

Далее определяем коэффициент светопропускания окон по формуле 1.4:

$$\tau_0 = 0.8 \cdot 0.75 \cdot 0.9 \cdot 0.65 \cdot 1 = 0.351$$

Из соответствующего документа подбираем значение $r_1 = 1.67$, $K_3 = 1.3$.

Коэффициент ориентации световых проемов, учитывающий ресурсы естественного света по кругу горизонта принимается равным $\beta_a = 1.24$.

Определяем расчетный коэффициент естественной освещенности при боковом освещении в расчетных точках при помощи формулы 1.2:

$$e_p^\delta = \frac{(3.4 \cdot 0.79 \cdot 1.24 + 1.13) \cdot 1.67 \cdot 0.351}{1.3} = 1.55 \% < 1.8 \%$$

Согласно СНиП 23- 05 – 95, помещение проходит проверку.

1.5 Принятые меры по энергоэффективности

В данном разделе будут описаны принятые меры по энергоэффективности. Для повышения энергоэффективности зданий в современном строительстве применяется целый комплекс мероприятий. Одним из самых главных проблем современных зданий по энергоэффективности является большая потеря тепла, что означает что более 40% тепла для отопления выходит через окна и проемы здания. В данном аэропорте были предусмотрены меры по понижению теплопотерь до 10-5 %.

Для уменьшения теплопотерь были выбраны витражные ограждающие конструкции в виде стеклопакетов от компании “LLP PressGlass”, со значением $R = 1.42 \frac{m^2 \cdot ^\circ C}{Wt}$. Данные стеклопакеты обеспечат зданию необходимую энергоэффективность и понизит теплопотери до максимального значения.

Для уменьшения теплопотерь также будут применены двери с хорошими теплоизоляционными свойствами.

За счет витража также экономиться электроэнергия в дневное время суток благодаря естественному освещению.

1.6 Инженерно – геологические условия строительство

На зоне строительство преобладающий вид грунтов – суглинок с буровато синим оттенком. Консистенция суглинистых грунтов разниться от твердых до тугопластичных. До глубины 15.5 – 20 м тип грунтов является просадочными. Характеристики суглинков на участке строительство:

- плотность – 16 – 18 кН/м³.

- значение пористости $e > 0.9$, с низким значением механических свойств.

Согласно результатам компрессионных испытаний суглинки, залегающие до глубины 15,5-21,0 м, при замачивании проявляют просадочные свойства. При этом ухудшаются прочностные свойства грунтов до 50%. Начальное просадочное давление изменяется от 0,028 до 0,361 МПа (0,112) до и после водонасыщения.

1.7 Конструктивная схема и аналитика проекта

Конструктивная схема аэропорта представляет из себя каркасную монолитную железобетонную систему, с несущими колоннами, а также ригелями. Шаг колонн составляет 6 м, и 12 м в гостиной части Аэропорта. Фундамент является столбчатым, глубина выбрана на отметке 1.5 м. Над залом ожидания установлена ферма с общей длиной 36 м, каждые 6 м опирается на колонну.

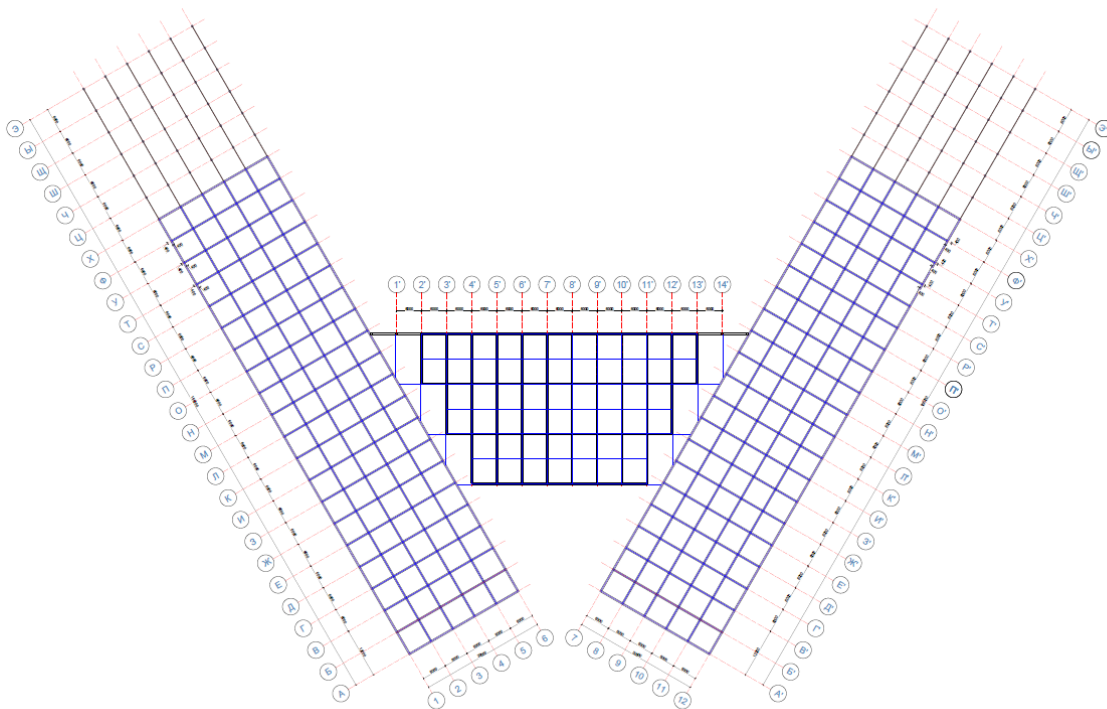


Рисунок 1.13 – Предварительная схема каркаса

Предварительная высота ригеля на участке с пролетом в 12 принимается в 800 мм, а ширина в 400 мм. Предварительная высота ригеля с пролетом 6 м равна 600 мм, а ширина 300 мм. Толщину плит перекрытия предварительно принимаем 300 мм. Для изготовления строительных конструкции применяется бетон С 25/30.

Размеры подошвы столбчатого фундамента предварительно 2000 x 2000 мм. В качестве мер сейсмоизоляции были установлены песчаные подушки под фундаментом, толщина песчаной подушки составляет 200 мм.

Железобетонные конструкции являются не такими дорогими по сравнению с металлическими конструкциями, и обладают рядом преимуществ, такие как, высокая огнестойкость и долговечность, малые эксплуатационные расходы. Железобетонные конструкции обладают высокой механической прочностью и хорошей сопротивляемостью к сейсмическим воздействиям, что является главной причиной выбора данных конструкции для дипломного проекта, так как место строительства находится на сейсмическо опасной зоне.

Главное преимущество данной каркасной схемы над монолитной схемой с несущими стенами заключается в том, что монолитно-каркасная схема требует меньший объем бетона на возведение. Данная конструктивная схема также требует более чем на 20% меньше бетона, чем для монолитно-каркасной схемы с главными и второстепенными ригелями. Для удобства пассажиров была выбрана двухэтажная схема

2 Расчетно-конструктивный раздел

2.1 Расчетная схема

Конструктивная схема аэропорта представляет собой два корпуса с шагом колонн в 6 м, и гостиницу с шагом колонн в 6 и 12 м.

Предварительная высота ригеля на участке с пролетом в 12 принимается в 800 мм, а ширина в 400 мм. Предварительная высота ригеля с пролетом 6 м равна 600 мм, а ширина 300 мм. Толщину плит перекрытия предварительно принимаем 300 мм. Для изготовления строительных конструкции применяется бетон С 25/30. Ферма выполнена из стали S355.

Примечание: Проверку прогибов плит перекрытий, проверку горизонтальных перемещений, проверку горизонтальных перекосов этажей, проверку регулярности здания в плане, проверку регулярности здания по высоте смотреть в приложениях Д, Е, Ё, Ж, З соответственно.

Расчет колонны и фермы смотреть в приложениях И, Й соответственно.

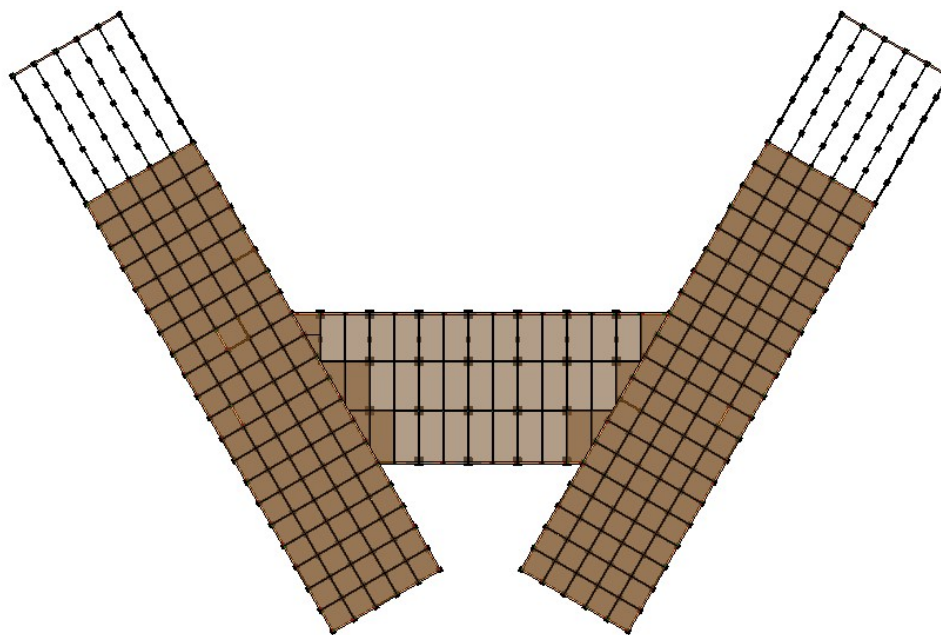


Рисунок 2.1 – Конструктивная схема здания

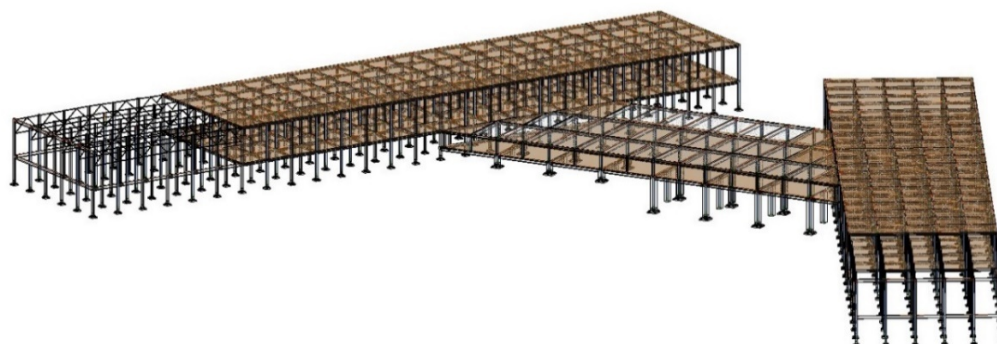


Рисунок 2.2 – Конструктивная схема здания (армирование)

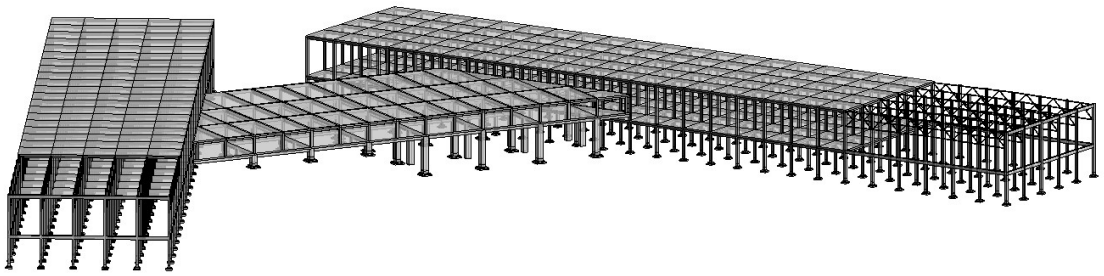


Рисунок 2.3 – Конструктивная схема здания

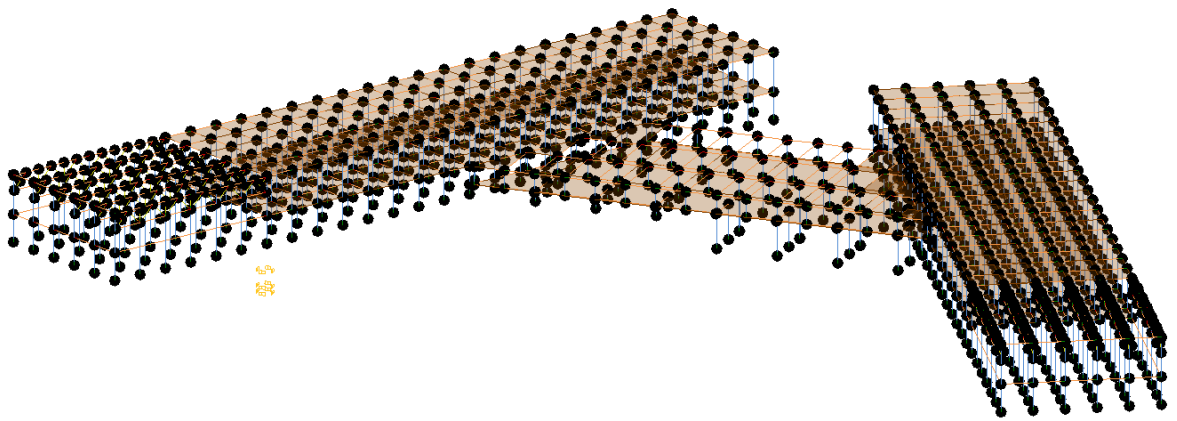


Рисунок 2.4 – Расчетная схема здания в Revit 2019

Каркасная схема по сравнению с другими схемами позволяет экономить бетон более чем на 25%. По сравнению с плитным видом фундамента, столбчатый фундамент требует меньший объем бетона (в несколько раз), а также более легкий в расчете.

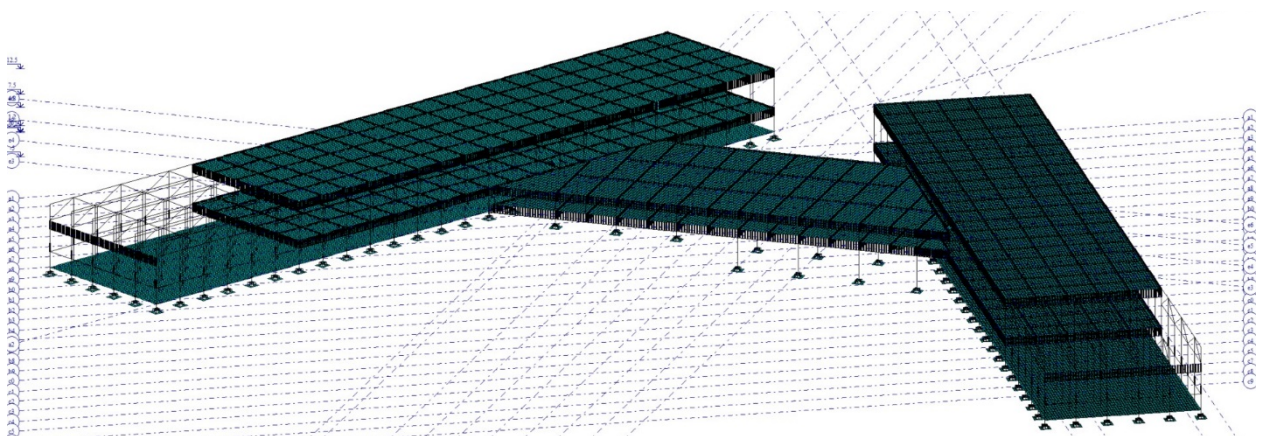


Рисунок 2.5 – Расчетная схема здания в LIRA 2016

2.2 Сбор нагрузок по EN1991

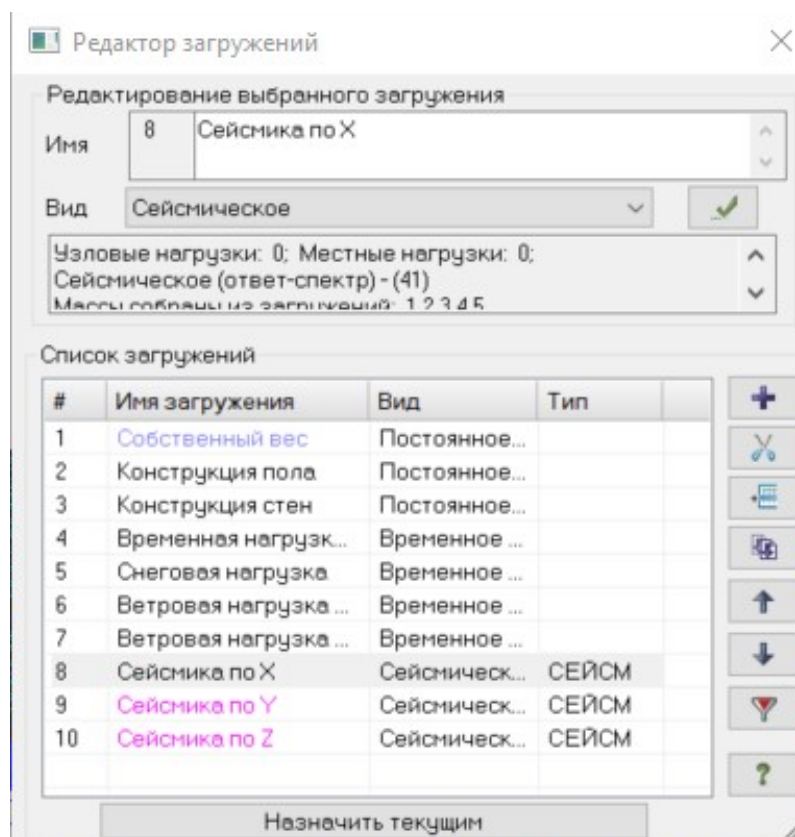


Рисунок 2.6 – Виды загрузений

Таблица 2.1 – Сбор нагрузок

Загружения		Плотность	Удельный вес
Конструкция пола			
1. Для типового этажа	Цементно-песчаная стяжка	1400 кг/м ³	14 кг/м ²
Всего для типового этажа	Керамогранит 10 мм	2400 кг/м ³	24 кг/м ²
			38 кг/м ²
2. Для плоской крыши			
Всего для плоской крыши	Гидроизоляция 10 мм Теплоизоляция 100 мм Рубероид 10 мм	200 кг/м ³ 600 кг/м ³	5.5 кг/м ² 20 кг/м ² 6 кг/м ²
			31.5 кг/м ²
Конструкция стен			
1. Внешние самонесущие стены (1			

этаж)	Витраж 4200 мм высотой	35 кг/м ²	147 кг/м
2. Внешние самонесущие стены (2 этаж)	Витраж 7100 мм высотой	35 кг/м ²	248.5 кг/м
3. Парапет на крыше			
4. Перегородки (1 этаж)	Декоративный		70 кг/м
Всего для П. 1 этажа			
	Гипсокартон		66.15 кг/м
5. Перегородки (2 этаж)	Звукоизоляция		4.41 кг/м
	Гипсокартон		66.15 кг/м
			136.71 кг/м
Всего для П.2 этажа			
	Гипсокартон		111.83 кг/м
	Звукоизоляция		7.45 кг/м
	Гипсокартон		111.83 кг/м
			231.11 кг/м

Временная нагрузка по EN 1991 таблица 6.2 – 5 кН/м².

Неэксплуатируемая кровля – 0.4 кН/м² = 0.04 т/м²

Сбор снеговой нагрузки:

Город Алматы - II снеговой район по картам районирования [8]:

$\mu_i = 0.8, C_e = 1, C_t = 1, s_k = 1.2$

$$s = \mu_i \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_k = 0.8 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1.2 = 0.96 \text{ кПа} = 0.098 \frac{\text{т}}{\text{м}^2}$$

Сбор ветровой нагрузки:

Базовый скоростной напор ветра для II ветрового района

$q_b = 0.39 \text{ кПа}$ (Расчет ветровой нагрузки по ОХ).

$V = 30 \text{ м} > h = 12.5 \text{ м}$.

Ветровое давление w_e равно:

При $z_e = 12.5 \text{ м}$; $c_e(12.5) = 2.5$; $w_e = 2.5 \cdot 390 \cdot 0.8 = 780 \text{ Па} = 79.6 \text{ кг/м}^2$.

Ветровое давление w_e равно:

Таблица 2.2 – Значения ветрового давления

A	$c_{pe} = -1.2$	$c_e(12.5) = 2.5$	$w_e = 2.5 \cdot 390 \cdot (-1.2) = -1170 \text{ Па} = -119.4 \text{ кг/м}^2$
B	$c_{pe} = -0.8$	$c_e(12.5) = 2.5$	$w_e = 2.5 \cdot 390 \cdot (-0.8) = -780 \text{ Па} = -79.6 \text{ кг/м}^2$
C	$c_{pe} = -0.5$	$c_e(12.5) = 2.5$	$w_e = 2.5 \cdot 390 \cdot (-0.5) = -487.5 \text{ Па} = -49.8 \text{ кг/м}^2$
E	$c_{pe} = -0.5$	$c_e(12.5) = 2.5$	$w_e = 2.5 \cdot 390 \cdot (-0.5) = -487.5 \text{ Па} = -49.8 \text{ кг/м}^2$

Нагрузки от ветра прикладываются на уровне перекрытия:

На уровне 1 этажа: учитываем половину этажа (2400мм) + фундамент над уровнем земли (0 мм). Расчетная полоса на 1 этаж – 2400 мм.

Второй этаж расчетная полоса – 7700 мм.

Таблица 2.3 – Давление по этажам здания

1 этаж	
D	$79.6 \cdot 2.4 = 191.04 \text{ кг/м}$
A	$-119.4 \cdot 2.4 = -286.56 \text{ кг/м}$
B	$-79.6 \cdot 2.4 = -191.04 \text{ кг/м}$
C	$-49.8 \cdot 2.4 = -119.52 \text{ кг/м}$
E	$-49.8 \cdot 2.2 = -119.52 \text{ кг/м}$
2 этаж	
D	$79.6 \cdot 7.7 = 612.92 \text{ кг/м}$
A	$-119.4 \cdot 7.7 = -919.4 \text{ кг/м}$
B	$-79.6 \cdot 7.7 = -612.92 \text{ кг/м}$
C	$-49.8 \cdot 7.7 = -383.46 \text{ кг/м}$
E	$-49.8 \cdot 7.7 = -383.46 \text{ кг/м}$

Расчет ветровой нагрузки по ОУ:

Базовый скоростной напор ветра для II ветрового района

$$q_b = 0.39 \text{ кПа};$$

$$B = 156 \text{ м} > h = 12.5 \text{ м}.$$

Ветровое давление w_e равно:

$$\text{При } z_e = 12.5 \text{ м}; c_e(12.5) = 2.5; w_e = 2.5 \cdot 390 \cdot 0.8 = 780 \text{ Па} = 79.6 \text{ кг/м}^2.$$

Ветровое давление w_e равно:

Таблица 2.4 – Значения ветрового давления

A	$c_{pe} = -1.2$	$c_e(12.5) = 2.5$	$w_e = 2.5 \cdot 390 \cdot (-1.2) = -1170 \text{ Па} = -119.4 \text{ кг/м}^2$
B	$c_{pe} = -0.8$	$c_e(12.5) = 2.5$	$w_e = 2.5 \cdot 390 \cdot (-0.8) = -780 \text{ Па} = -79.6 \text{ кг/м}^2$
C	$c_{pe} = -0.5$	$c_e(12.5) = 2.5$	$w_e = 2.5 \cdot 390 \cdot (-0.5) = -487.5 \text{ Па} = -49.8 \text{ кг/м}^2$
E	$c_{pe} = -0.5$	$c_e(12.5) = 2.5$	$w_e = 2.5 \cdot 390 \cdot (-0.5) = -487.5 \text{ Па} = -49.8 \text{ кг/м}^2$

Таблица 2.5 – Давление по этажам здания

№	1 этаж
D	$79.6 \cdot 2.4 = 191.04 \text{ кг/м}$
A	$-119.4 \cdot 2.4 = -286.56 \text{ кг/м}$
B	$-79.6 \cdot 2.4 = -191.04 \text{ кг/м}$
C	$-49.8 \cdot 2.4 = -119.52 \text{ кг/м}$

Продолжение таблицы 2.5

№	1 этаж
Е	$-49.8 \cdot 2.2 = -119.52$ кг/м
	2 этаж
Д	$79.6 \cdot 7.7 = 612.92$ кг/м
А	$-119.4 \cdot 7.7 = -919.4$ кг/м
В	$-79.6 \cdot 7.7 = -612.92$ кг/м
С	$-49.8 \cdot 7.7 = -383.46$ кг/м
Е	$-49.8 \cdot 7.7 = -383.46$ кг/м

Таблица 2.6 – Комбинации РСН

РСН 1	РСН 2	РСН 3	РСН 4	РСН 5	РСН 6	РСН 7	РСН 8	РСН 9	РСН 10	РСН 11	РСН 12	РСН 13
1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1	1	1	1	1	1	1
1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1	1	1	1	1	1	1
1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1	1	1	1	1	1	1
1,5	1,5	1,05	1,05	1,05	1,05	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
1,05	1,05	1,5	1,5	1,05	1,05	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
0,9	0	0,9	0	1,5	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0,9	0	0,9	0	1,5	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	1	-1	1	1	1	1	-1
0	0	0	0	0	0	0	0	0,3	-0,3	0,3	-0,3	0,3
0	0	0	0	0	0	0	0	0,3	0,3	-0,3	-0,3	0,3

Таблица 2.7 – Комбинации РСН

РСН 16	РСН 17	РСН 18	РСН 19	РСН 20	РСН 21	РСН 22	РСН 23	РСН 24	РСН 25	РСН 26	РСН 27
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
-1	0	0	0,3	-0,3	0,3	-0,3	0,3	-0,3	0,3	-0,3	0
-0,3	1	-1	1	1	1	1	-1	-1	-1	-1	0
-0,3	0	0	0,3	0,3	-0,3	-0,3	0,3	0,3	-0,3	-0,3	1

Таблица 2.8 – Комбинации РСН

РСН 28	РСН 29	РСН 30	РСН 31	РСН 32	РСН 33	РСН 34	РСН 35	РСН 36	РСН 37	РСН 38	РСН 14	РСН 15
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	1	0,6	0,6
0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,7	0,2	0,2
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0,3	-0,3	0,3	-0,3	0,3	-0,3	0,3	-0,3	0	0	-1	-1
0	0,3	0,3	-0,3	-0,3	0,3	0,3	-0,3	-0,3	0	0	-0,3	0,3
-1	1	1	1	1	-1	-1	-1	-1	0	0	0,3	-0,3

Все коэффициенты для расчета сейсмических нагрузок были взяты из НТП РК 08-01.1-2017 «Проектирование сейсмостойких зданий и сооружений».

Полученные графики в программе Lira SAPR можно посмотреть в рисунке 2.7:

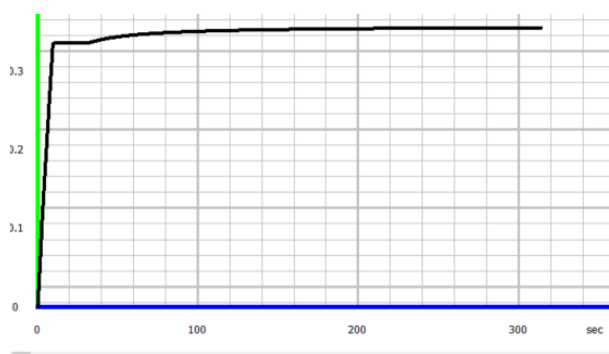


Рисунок 2.7 - Спектр расчетных реакций в ускорениях для горизонтальной компоненты сейсмического воздействия (X)

2.3 Собственные значения, частоты, периоды колебаний, загрузки, жесткости

Частоты собственных колебаний								
№ загруз	№ формы	Собст. значения	Частоты		Период (с)	Коеф. распред.	Мод. масса (кг)	Сумма мод. масс (кг)
			Круг. частота (рад/с)	Частота (Гц)				
8	1	0.198	5.045	0.803	1.245	- 0.259	0.	
8	2	0.198	5.045	0.803	1.245	- 2.291	0.	
8	3	0.195	5.121	0.815	1.227	- 1.369	0.	
8	4	0.195	5.123	0.815	1.227	- 1.904	0.	
8	5	0.195	5.126	0.816	1.226	- 0.003	0.	
8	6	0.169	5.907	0.940	1.064	1.862	0.	
8	7	0.164	6.105	0.972	1.029	0.344	0.	
8	8	0.164	6.106	0.972	1.029	0.006	0.	
8	9	0.164	6.109	0.972	1.028	0.053	0.	
8	10	0.164	6.110	0.972	1.028	0.642	0.	
8	11	0.163	6.117	0.973	1.027	- 0.850	0.	
8	12	0.163	6.120	0.974	1.027	1.746	0.	
8	13	0.163	6.126	0.975	1.026	1.713	0.	
8	14	0.150	6.671	1.062	0.942	- 9.559	3.	
8	15	0.149	6.712	1.068	0.936	- 1.334	0.	
8	16	0.148	6.735	1.072	0.933	- 9.094	3.	
8	17	0.148	6.753	1.075	0.930	- 6.200	1.	
8	18	0.148	6.755	1.075	0.930	- 11.535	6.	
8	19	0.140	7.123	1.134	0.882	3.262	8.	
8	20	0.133	7.535	1.199	0.834	1.928	0.	
8	21	0.129	7.767	1.236	0.809	0.511	0.	
8	22	0.129	7.772	1.237	0.808	- 0.155	0.	
8	23	0.129	7.774	1.237	0.808	- 0.438	0.	
8	24	0.127	7.856	1.250	0.800	1.452	0.	
9	1	0.198	5.045	0.803	1.245	0.482	0.	
9	2	0.198	5.045	0.803	1.245	- 0.644	0.	
9	3	0.195	5.121	0.815	1.227	1.303	0.	
9	4	0.195	5.123	0.815	1.227	0.333	0.	
9	5	0.195	5.126	0.816	1.226	- 0.613	0.	
9	6	0.169	5.907	0.940	1.064	1.037	0.	
9	7	0.164	6.105	0.972	1.029	- 0.052	0.	
9	8	0.164	6.106	0.972	1.029	0.015	0.	
9	9	0.164	6.109	0.972	1.028	- 0.109	0.	
9	10	0.164	6.110	0.972	1.028	0.089	0.	
9	11	0.163	6.117	0.973	1.027	0.136	0.	
9	12	0.163	6.120	0.974	1.027	1.232	0.	
9	13	0.163	6.126	0.975	1.026	- 1.043	0.	
9	14	0.150	6.671	1.062	0.942	- 5.373	1.	

Рисунок 2.8 – Частоты и периоды собственных колебаний

Формирование динамических нагрузок из стати... X

Сформировать матрицу масс на основании:

- загрузки (код 1)

- плотности элементов (код 2)

№ динамического нагружения:

№ соответствующего статического нагружения:

Коеф. преобразования:

Сводная таблица:

№ дин...	№ ста...	Коефф.	Код
8	1	1	1
8	2	1	1
8	3	1	1
8	4	0.6	1
8	5	0.2	1
9	1	1	1
9	2	1	1
9	3	1	1
9	4	0.6	1
9	5	0.2	1
10	1	1	1
10	2	1	1
10	3	1	1
10	4	0.6	1
10	5	0.2	1

Рисунок 2.9 - Формирование динамических нагрузок из статических

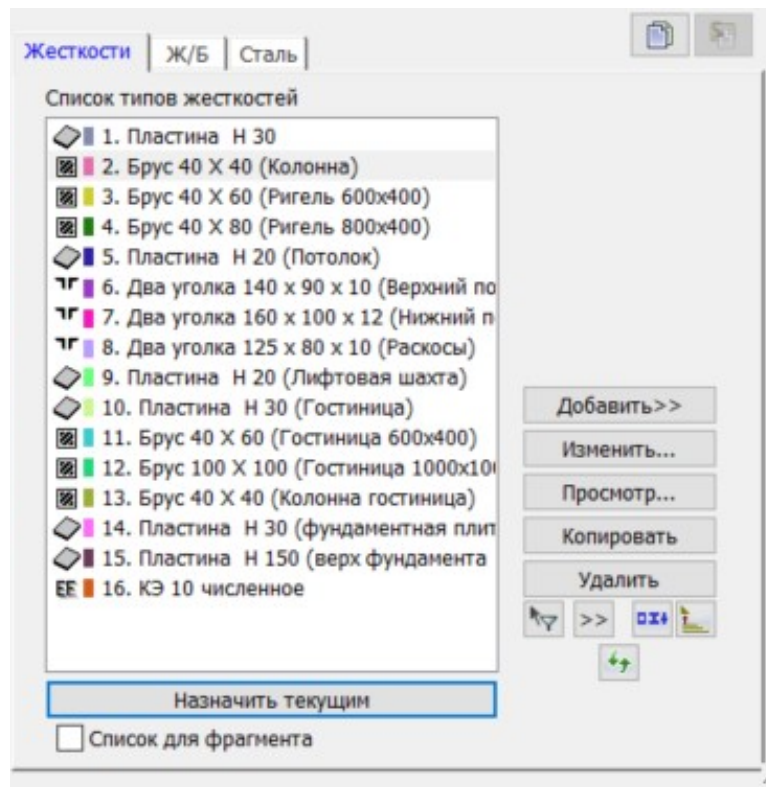


Рисунок 2.10 – Жесткости (элементы стальных конструкции уточняются в расчете фермы)

Тип жесткости	Имя	Параметры	
		(сечения- (см)	жесткости- (т,м) расп.вес- (т,м))
1	Пластина Н 30	E=3.16e+006, V=0.2, H=30	
2	Брус 40 X 40 (Колонна)	Ro=2.5, E=3.16e+006, V=40, H=40	
3	40 X 60 (Ригель 600x400)	Ro=2.5, E=3.16e+006, V=40, H=60	
4	40 X 80 (Ригель 800x400)	Ro=2.5, E=3.16e+006, V=40, H=80	
5	Пластина Н 20 (Потолок)	E=3.16e+006, V=0.2, H=20	
6	а 140 x 90 x 10 (Верхний по)	q=0.0349026 EF=93435.4, EIy=16 EIz=125, GIk=1.29	
7	а 160 x 100 x 12 (Нижний п)	q=0.0471436 EF=126206, EIy=32 EIz=204, GIk=2.49	
8	олка 125 x 80 x 10 (Раскосы)	Y1=1.54, Y2=1.54, Z1=4.91, Z2=2.4 q=0.0309164 EF=82764.3, EIy=13 EIz=90.7, GIk=1.1	
9	ина Н 20 (Лифтовая шахта)	Y1=1.29, Y2=1.29, Z1=3.82, Z2=1.8 E=3.16e+006, V=0.2, H=20	
10	ластина Н 30 (Гостиница)	E=3.16e+006, V=0.2, H=30	
11	40 X 60 (Гостиница 600x400)	Ro=2.5, E=3.16e+006, V=40, H=60	
12	0 X 100 (Гостиница 1000x100)	Ro=2.5, E=3.16e+006, V=100, H=100	

Рисунок 2.11 – Жесткости (элементы стальных конструкции уточняются в расчете фермы)

2.4 Моделирование грунтового основания

Согласно Lira файлу, суммарная нагрузка - 38123.78516 т.

Находим общую площадь фундамента, для определения давления под фундаментом.

Общая площадь фундамента:

$$S = 1.2 \cdot 1.2 \text{ м}^2 \cdot 6 \cdot 27 \cdot 2 + 2 \cdot 2 \text{ м}^2 \cdot 22 = 466.56 + 88 = 554.56 \text{ м}^2$$

Находим среднее давление под фундаментом:

$$p = \frac{N}{A} = \frac{38123.8}{554.56} = 68.75 \text{ т/м}^2.$$

Вбиваем значения и характеристику грунтов, в таблицу в программе ЛИРА САПР 2016.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X
1	№	Усл. обозн.	Наименование грунта	Цвет	Модуль деформации, т/м**2	Коэффициент Пуассона	Удельный вес грунта, т/м**3	Коэффициент перехода ко 2 модулю деформации	Природная влажность, доп	Показатель текучести IL	Вода Песк	Коэффициент пористости e	Удельное сцепление Rc, т/м**2	Угол внутреннего трения Fi, °	Предельное напряжение растяжения Rs, т/м**2	Коэффициент пропорциональности K, тс/м**4 и код грунта								
6	1		Насыпной		1000	0.3	1.8	5	0.05	0.2		0.7	0.5	16	0.1700	Sf	Глина текущепластичная IL=0.75...1, K=700...400 тс/м**4							
7	2		Песок пылеватый		1800	0.3	1.75	5	0.25		W	0.54	0.1	31	0.021200	S0	Песок пылеватый e=0.6...0.8, K=1200...700 тс/м**4							
9	3		Суглесь		2000	0.3	1.82	5	0.26	1.1	W	0.72	0.8	22	0.16700	Sp	Суглесь пластичная IL=0...0.75, K=1200...700 тс/м**4							
10	4		Суглинок тугопласт.		1800	0.35	1.87	5	0.17	0.26		0.68	2	18	0.41592	Ls	Суглинок тугопластичный или полутвердый IL=0...0.75, K=1800...1200 тс/м**4							
11	5		Глина полутвердая		2200	0.42	1.92	5	0.02	0.15		0.8	5	16	1.1680	Ss	Глина тугопластичная или полутвердая IL=0...0.75, K=1800...1200 тс/м**4							
12	6		Глина		2800	0.38	2.1	5	0.6	0.25		0.6	1.8	21	1.21400									
13																								
14																								
15																								
16																								
17																								
18																								

Рисунок 2.12 – Характеристики грунтового основания

Далее расставляем скважины, и получаем модель грунта.

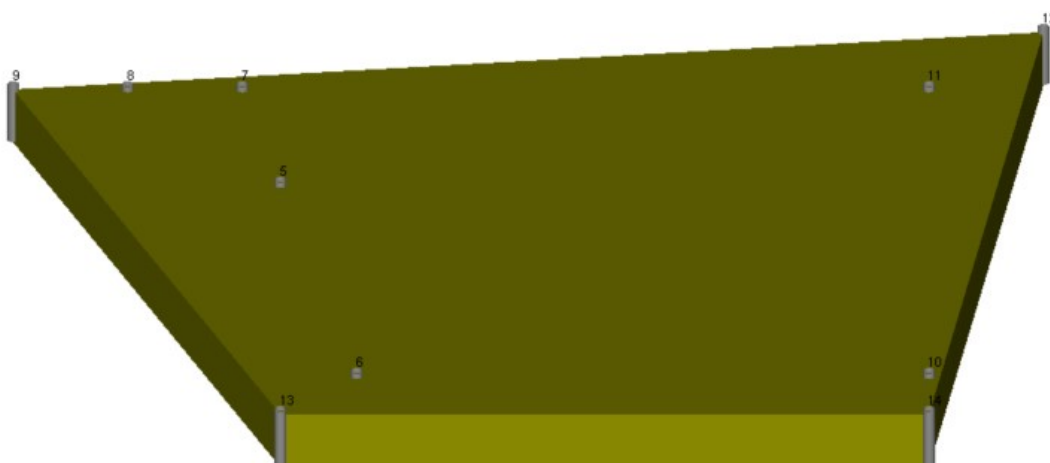


Рисунок 2.13 – 3D модель грунтового основания под фундаментом

После выполнения расчета грунтов, Lira SAPR дает осадку грунтов.

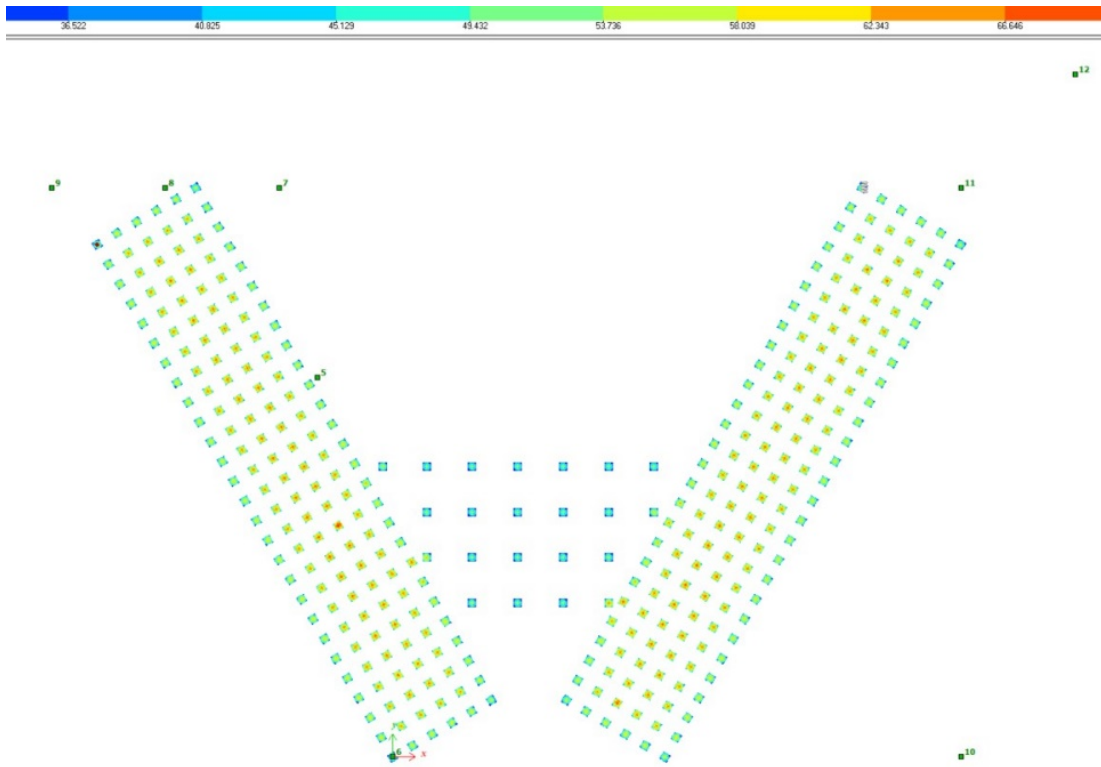


Рисунок 2.14 – Осадка под фундаментом

2.5 Осадка фундамента

Согласно приложению В из СП РК 5.01-102-2013 – «Основания зданий и сооружений», максимальная осадка основания равна $s_{max,\mu} = 10$ см.

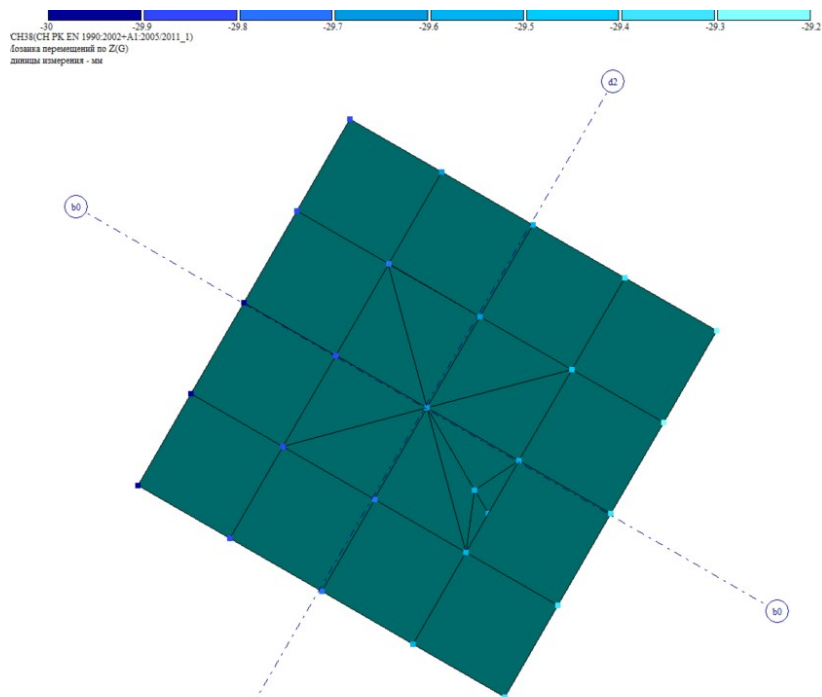


Рисунок 2.15 – Эпюра перемещений по Z

По эпюре перемещений максимальная осадка в нашем здании 30 мм.
Результат удовлетворяет условию из СП РК 5.01-102-2013.

$$s \leq s_{max,\mu} \quad (2.1)$$

$$30 \text{ мм} \leq 100 \text{ мм}$$

Относительная разность осадок равна:

$$(\Delta s/L)_w \quad (2.2)$$

где L - расстояние между осями блоков фундаментов в направлении горизонтальных нагрузок, а в опорах с оттяжками - расстояние между осями сжатого фундамента. По приложению В относительная осадка не должна превышать 0.002.

Тогда получим, что относительная осадка равна:

$$0.6/2000 = 0.0003 < 0.002$$

Условие выполняется.

3 Технология строительного производства

3.1 Исходные данные для расчета подземной части здания

В данном разделе будут производиться расчеты для двух корпусов и гостиничной части аэропорта на отметке 0.000 м.

Суглинок, тяжелый.

Группа грунта – II (согласно ЕНиР Сборник Е2, Таблица 1)

Дальность перевозки грунта - 15 км.

Отметка подошвы фундамента – (-1.5 м), также следует учитывать песчаную подушку в 200 мм. Глубина котлована 1.7 м.

Размеры здания в осях: 156х30 м. для двух корпусов.

Таблица 3.1 – характеристики грунта (согласно ЕНиР Сборник Е2)

Наименование	Единица измерения	Числовые данные
Группа грунта	-	II
Средняя плотность грунта	кг/м ³	1750
Коэффициент первоначального разрыхления	-	24-30
Коэффициент остаточного разрыхления	-	5-8
Крутизна откоса (m)	-	1:0.5

Примечание: расчет потребности в электроэнергии строительной площадки, расчет потребности воды, расчет временных складских помещений
смотреть в приложениях К, Л, М соответственно.

3.2 Определение объемов работ

Определение объема котлована по формуле 3.1 для двух корпусов:

$$V_{K1} = \frac{H}{6} \cdot (a \cdot b + c \cdot d + (a+c) \cdot (b+d)) \quad (3.1)$$

где a, b – ширина и длина котлована по низу (31.2 м и 157.2 м соответственно);

c, d – ширина и длина котлована по верху (32.9 м и 158.9 м соответственно);

$$V_{K1} = \frac{1,7}{6} \cdot (31,2 \cdot 157,2 + 32,9 \cdot 158,9 + (31,2+32,9) \cdot (157,2+158,9)) = 8611,754 \text{ м}^3$$

Объем двух центральных частей, согласно программе Revit 2019 равна $V_{K2} = 4591 \text{ м}^3$.

Определяем общий объем котлована:

$$V_K = 2 \cdot V_{K1} + V_{K2} = 2 \cdot 8611.754 + 4591 = 21814.5 \text{ м}^3$$

Срезка растительного слоя для двух прямоугольных частей:

$$F_{\text{срез1}} = (10+c+10)(10+d+10) \quad (3.2)$$

$$F_{\text{срез1}} = (10+32.9+10)(10+158.9+10) = 9463.81 \text{ м}^2$$

Полный объем срезки растительного грунта с учетом центральной части:

$$V = (2 \cdot F_{\text{срез1}} + F_{\text{срез2}}) \cdot h_{\text{рг}} = (2 \cdot 9463.81 + 4132) \cdot 0.15 = 3458.943 \text{ м}^3$$

Объем песчаной подушки для двух прямоугольных частей находим также по формуле 3.1:

$$V_{\text{Под1}} = \frac{0,2}{6} \cdot (31.2 \cdot 157.2 + 31.4 \cdot 157.4 + (31.2+31.4) \cdot (157.2+157.4)) = 984.7 \text{ м}^3$$

Объем песчаной подушки для двух центральных частей равна $V_{\text{Под2}} = 540.11 \text{ м}^3$.

Общий объем песчаной подушки в данном случае равна:

$$V_{\text{Под}} = 2 \cdot V_{\text{Под1}} + V_{\text{Под2}} = 2 \cdot 984.7 + 540.11 = 2509.51 \text{ м}^3.$$

Определение объема обратной засыпки по формуле 3.3:

$$V_{\text{обр.з}} = \frac{V_K - V_{\text{ф}} - V_{\text{Под}}}{1 + K_{\text{о.р.}}} \quad (3.3)$$

$$V_{\text{обр.з}} = \frac{21814.5 - 269 - 2509.51}{1 + 0.06} = 17958.48 \text{ м}^3$$

где $V_{\text{ф}}$ – объем фундаментов.

Определение объема излишек грунта:

$$V_{\text{изл.г}} = V_K - V_{\text{обр.з}} \quad (3.4)$$

$$V_{\text{изл.г}} = 21814.5 - 17958.48 = 3856.02 \text{ м}^3$$

Определение объема недобора грунта:

$$V_{\text{н.г.}} = 2(a \cdot b \cdot h_{\text{нед.}}) + V_2 \quad (3.5)$$

где $h_{\text{нед.}} = 0.1 \div 0.4 \text{ м}$;

V_2 – объем недобора грунта для двух центральных частей

$$V_{\text{н.г.}} = 2 \cdot (31.2 \cdot 157.2 \cdot 0.2) + 532 = 2493.85 \text{ м}^3$$

Площадь уплотненного грунта:

$$F_{\text{упл}} = \frac{V_{\text{обр.з}}}{h_y} = 17958.48 / 0.2 = 89792.4 \text{ м}^2$$

где h_y – толщина уплотняемого слоя

Подчистка дна котлована:

$$V_1 = 2(a \cdot b \cdot (0.2 - 0.5)) + V_{\text{ц.ч.}} = 2 \cdot (31.2 \cdot 157.2 \cdot 0.2) + 532 = 2493.85 \text{ м}^3$$

где $V_{\text{ц.ч.}}$ – объем центральной части.

Устройство выравнивающего слоя:

$$V_2 = 2(a \cdot b \cdot 0.1) + V_{\text{ц.ч.}} = 2 \cdot (31.2 \cdot 157.2 \cdot 0.1) + 266 = 1246.93 \text{ м}^3$$

Таблица 3.2 – Ведомость объемов работ

Наименование работ	Единицы измерения	Объем работ
Срезка растительного слоя бульдозером	м ²	23059.62
Разработка грунта экскаватором в отвал	м ³	17958.48
Песчаная подушка для фундамента	м ³	2509.51
Разработка грунта в транспортные средства	м ³	3856.02
Подчистка дна котлована вручную	м ³	2493.85
Устройство выравнивающего слоя	м ³	1246.93

3.3 Выбор машин для производства земляных работ

В дипломном проекте разработка грунта будет выполняться в механическом виде, то есть, около 90% процессов будет выполнено механическими способами. В процессах будут воздействованы различные машины и механизмы, по типу бульдозеров и экскаваторов. Процесс будет выполняться в последствии: срезка растительного слоя, разработка грунта с выгрузкой в транспортные средства, подчистка дна котлована, устройство песчаной подушки и обратная засыпка с уплотнением.

Выбор бульдозера

В данном разделе мы сравниваем производительность двух рассматриваемых бульдозеров. Цель раздела выбрать самый производительный бульдозер, ведь использование данного бульдозера будет выгоднее с экономической точки зрения.

Исходные данные (ЕНиР Сборник Е2):

Бульдозер ДЗ-28, на основе трактора Т-130. Длина пути прорезания – 30 м, длина пути транспортировки – 50 м.

Определяем продолжительность цикла по формуле 3.6:

$$T = t_1 + t_2 + t_3 + t_4 \quad (3.6)$$

где t_1 – время нарезания грунта бульдозером.

$$t_1 = l_1/V_1 = 3.6 \cdot 30/3.1 = 34.83 \text{ с}$$

где, 3.6 – коэффициент перевода км/ч в м/с;
 l_1 – длина пути нарезания, то есть 30 м;
 V_1 - скорость движения бульдозера на 1-ой передаче при резании грунта.

t_2 - время перемещения грунта отвалом:

$$t_2 = l_2/V_2 = 3.6 \cdot 50/3.8 = 47.4 \text{ с}$$

где, 3.6 – коэффициент перевода км/ч в м/с;
 l_2 – длина пути транспортирования грунта,;
 V_2 - скорость движения гружёного бульдозера.

t_3 - время обратного (холостого) хода:

$$t_3 = (l_1 + l_2) / V_3 = 3.6 (30+50) / 5.2 = 55.4 \text{ с}$$

V_3 - скорость движения при обратном ходе, $V_3=5,2$ км/ч;
 t_4 - дополнительные затраты времени на подъём, опускание отвала, на переключение скоростей, на разворот бульдозера, $t_4=25$ с.

Определяем продолжительность цикла по формуле 3.6:

$$T = 34.83 + 47.4 + 55.4 + 25 = 162.63 \text{ с}$$

Техническая производительность бульдозера определяется по формуле 3.7:

$$\Pi_T = q_{\text{пр}} \cdot n \cdot k_H / k_p \quad (3.7)$$

где $q_{\text{пр}}$ - объём призмы волочения грунта, м;

$$q_{\text{пр}} = L \cdot H^2 / 2 \cdot m = 3.94 \cdot 0.815^2 / 2 \cdot 0.7 = 1.9 \text{ м}^3$$

L - длина отвала, $L = 3,94$ м,

H - высота отвала, $H=0,815$ м,

$m = 0,7$ - коэффициент, зависящий от соотношения H/L ,

n - число циклов за 1 час работы:

$$n = 3600/T = 3600/162.63 = 22.14 \text{ цикла}$$

$k_H=1,1$ - коэффициент наполнения геометрического объёма призмы грунтом,

$k_p=1,27$ - коэффициент разрыхления грунта;

$$\Pi_T = q_{пр} \cdot n \cdot k_H / k_p = 1.9 \cdot 22.14 \cdot 1.1 / 1.27 = 36.44 \text{ м}^3/\text{ч}$$

Эксплуатационная производительность бульдозера:

$$\Pi_э = \Pi_T \cdot k_B = 36.44 \cdot 0.8 = 29.2 \text{ м}^3/\text{ч}$$

где k_B - коэффициент использования бульдозера по времени, $k_B=0,8$.

Сменная производительность бульдозера:

$$\Pi_c = 8 \cdot \Pi_э = 8 \cdot 29.2 = 233.6 \text{ м}^3/\text{смен}$$

где 8 - количество часов работы в смену.

Сравним данный бульдозер с ДЗ-171, на базе того же трактора Т-130.

t_1 – время нарезания грунта бульдозером.

$$t_1 = l_1 / V_1 = 3.6 \cdot 30 / 2.5 = 43.2 \text{ с}$$

где 3.6 – коэффициент перевода км/ч в м/с;

l_1 – длина пути нарезания, то есть 30 м;

V_1 - скорость движения бульдозера на 1-ой передаче при резании

грунта.

t_2 - время перемещения грунта отвалом:

$$t_2 = l_2 / V_2 = 3.6 \cdot 50 / 3.6 = 50 \text{ с}$$

где 3.6 – коэффициент перевода км/ч в м/с;

l_2 – длина пути транспортирования грунта,;

V_2 - скорость движения гружёного бульдозера.

t_3 - время обратного (холостого) хода:

$$t_3 = (l_1 + l_2) / V_3 = 3.6 (30+50) / 12.5 = 23.04 \text{ с}$$

где V_3 - скорость движения при обратном ходе, $V_3=12.5$ км/ч;

t_4 - дополнительные затраты времени на подъём, опускание отвала, на переключение скоростей, на разворот бульдозера, $t_4=25$ с.

Определяем продолжительность цикла по формуле 3.6:

$$T = 43.2 + 50 + 23.04 + 25 = 141.24 \text{ с}$$

Техническая производительность бульдозера определяется по формуле 3.7:

$$\Pi_T = q_{пр} \cdot n \cdot k_H / k_p \quad (3.7)$$

где $q_{пр}$ - объём призмы волочения грунта, м³;

$$q_{пр} = L \cdot H^2 / 2 \cdot m = 3.3 \cdot 1.3^2 / 2 \cdot 0.7 = 4 \text{ м}^3$$

L - длина отвала, $L = 3.3$ м,

H - высота отвала, $H=1.3$ м,

$m = 0,7$ - коэффициент, зависящий от соотношения H/L ,

n - число циклов за 1 час работы:

$$n = 3600 / T = 3600 / 141.24 = 25.5 \text{ цикла}$$

$k_H=1,1$ - коэффициент наполнения геометрического объёма призмы грунтом,

$k_p=1,27$ - коэффициент разрыхления грунта;

$$\Pi_T = q_{пр} \cdot n \cdot k_H / k_p = 4 \cdot 25.5 \cdot 1.1 / 1.27 = 88.35 \text{ м}^3/\text{ч}$$

Эксплуатационная производительность бульдозера:

$$\Pi_э = \Pi_T \cdot k_B = 88.35 \cdot 0.8 = 70.68 \text{ м}^3/\text{ч}$$

где k_B - коэффициент использования бульдозера по времени, $k_B=0,8$.

Сменная производительность бульдозера:

$$P_c = 8 \cdot P_0 = 8 \cdot 70.68 = 565.44 \text{ м}^3/\text{смен}$$

где 8 - количество часов работы в смену.

Заключение:

Согласно анализу сменной производительности, бульдозер ДЗ-171 является лучшим решением, так как сменная производительность данного бульдозера в 2 раза выше чем у конкурента.

Выбор экскаватора

Разработка котлована выполняется экскаватором, оборудованным обратной лопатой.

В данном разделе будет сравнение двух экскаваторов, в целях выявления наиболее эффективного из них. Характеристики экскаваторов указаны в таблице 3.3.

Таблица 3.3 – Технические характеристики экскаватора

	HYUNDAI R260LC-9S	DOOSAN DX260LCA
Привод	Гидравлический	Гидравлический
Объем ковша	1.27	1.17
Наибольшая глубина копания	6.5 м	6.8 м
Наибольший радиус резания	9.5 м	10.3 м
Высота выгрузки в транспорт	9.5 м	6.7 м
Мощность	173 кВт	192 кВт
Масса	25.2 т	24.8 т
$H_{вр1}$	1.64	1.62
$H_{вр2}$	2.2	2.2
$C_{м.с.}$	45000 тг	48000 тг
$C_{и.р.}$	42 млн тг	45 млн тг

Данные для таблицы 3.3 были взяты из источника [20].

Экскаватор HYUNDAI R260LC-9

Определяем стоимость разработки 1 м грунта в котловане для HYUNDAI R260LC-9S (тг):

$$C = \frac{1.08 \cdot C_{м.с.}}{P_{с.в}} = \frac{1.08 \cdot 45000}{471.56} = 103.1 \text{ тг}$$

где 1,08 - коэффициент, учитывающий накладные расходы

$C_{м.с.}$ - стоимость машинной смены экскаватора

Суммарное число машин в смену экскаватора при работе навывет и с погрузкой на транспорт:

$$\sum n_{\text{маш.смен}} = \frac{V_{\text{обр.з}} \cdot H_{\text{вр}}^1 + V_{\text{изл}} \cdot H_{\text{вр}}^2}{8.2 \cdot 100} = \frac{17958.48 \cdot 1.64 + 3856.02 \cdot 2.2}{820} = 46.26$$

Сменная выработка экскаватора, учитывая разработку грунта навывмет, и с погрузкой в транспорт:

$$П_{\text{с.в}} = \frac{V_{\text{к}}}{\sum n_{\text{маш.смен}}} = \frac{21814.5}{46.26} = 471.56 \text{ м}^3/\text{смен}$$

Определение капитального удельного вложения на разработку 1 м³ грунта для каждого данного типа экскаватора (тг/м³):

$$K_{\text{уд}} = \frac{1.07 \cdot C_{\text{ур}}}{П_{\text{с.в}} \cdot t_{\text{год}}} = \frac{1.07 \cdot 42000000}{471.56 \cdot 300} = 317.66 \text{ тг/м}^3$$

Определение приведенных затрат на разработку 1 м³ грунта для данного типа экскаватора:

$$П_{\text{д}} = C + E_{\text{н}} \cdot K_{\text{уд}} = 103.1 + 0.15 \cdot 317.66 = 150.75 \text{ тг/м}^3$$

где $E_{\text{н}}$ – нормативный коэффициент эффективности капитальных вложений-0,15.

Экскаватор DOOSAN DX260LCA

Определяем стоимость разработки 1 м грунта в котловане для DOOSAN DX260LCA (тг):

$$C = \frac{1.08 \cdot C_{\text{м.с}}}{П_{\text{с.в}}} = \frac{1.08 \cdot 48000}{476.1} = 108.88 \text{ тг}$$

где 1,08 - коэффициент, учитывающий накладные расходы

$C_{\text{м.с}}$ - стоимость машинной смены экскаватора

Суммарное число машин в смену экскаватора при работе навывмет и с погрузкой на транспорт:

$$\sum n_{\text{маш.смен}} = \frac{V_{\text{обр.з}} \cdot H_{\text{вр}}^1 + V_{\text{изл}} \cdot H_{\text{вр}}^2}{8.2 \cdot 100} = \frac{17958.48 \cdot 1.62 + 3856.02 \cdot 2.2}{820} = 45.82$$

Сменная выработка экскаватора, учитывая разработку грунта навывмет, и с погрузкой в транспорт:

$$П_{\text{с.в}} = \frac{V_{\text{к}}}{\sum n_{\text{маш.смен}}} = \frac{21814.5}{45.82} = 476.1 \text{ м}^3/\text{смен}$$

Определение капитального удельного вложения на разработку 1 м³ грунта для каждого данного типа экскаватора (тг/м³):

$$K_{\text{уд}} = \frac{1.07 \cdot C_{\text{ур}}}{П_{\text{с.в}} \cdot t_{\text{год}}} = \frac{1.07 \cdot 45000000}{476.1 \cdot 300} = 337.11 \text{ тг/м}^3$$

Определение приведенных затрат на разработку 1 м³ грунта для данного типа экскаватора:

$$П_{\text{д}} = C + E_{\text{н}} \cdot K_{\text{уд}} = 108.88 + 0.15 \cdot 337.11 = 159.44 \text{ тг/м}^3$$

где $E_{\text{н}}$ – нормативный коэффициент эффективности капитальных вложений-0,15.

Заключение.

С экономической точки зрения выгоднее будет применять экскаватор HYUNDAI R260LC-9S, так как разработка грунта с помощью данного экскаватора будет дешевле на 8.69 тг/м³.

Определение количество автосамосвалов

Для вывоза грунта со строительной площадки используем автосамосвалы. Грузоподъемность и марку назначаем в зависимости от объема экскаватора и от дальности перевозки грунта.

В качестве автосамосвала согласно ЕНиР 2, выбираем ЯАЗ-210Е. Характеристики данного автосамосвала:

Грузоподъемность – 10 т;

Емкость кузова – 8 м³;

Наибольшая скорость движения с грузом – 45 км/ч

Объем грунта в плотном теле в ковше экскаватора:

$$V_{гр} = \frac{V_{ков} \cdot K_{нап}}{K_{пр} + 1} = \frac{1.27 \cdot 0.9}{0.27 + 1} = 0.9 \text{ м}^3$$

где $V_{ков}$ - принятый объем ковша;

$K_{нап}$ - коэффициент наполнения ковша:

для прямой лопаты- от 1-1,25;

для обратной лопаты- от 0,8-1,0;

$K_{пр}$ - коэффициент первичного разрыхления, $K_{пр}=0,27$

Определение массы грунта в ковше экскаватора:

$$Q = V_{гр} \cdot \rho_{гр} = 0.9 \cdot 1.75 = 1.575 \text{ т}$$

где $\rho_{гр}=1,75 \text{ т/м}^3$ - средняя плотность грунта

Определение количества ковшей грунта загружаемых в кузов автосамосвала:

$$n = \frac{П}{Q} = \frac{10}{1.575} = 6 \text{ шт.}$$

Определение объема грунта в плотном теле загружаемого в кузов автосамосвала:

$$V = V_{гр} \cdot n = 0.9 \cdot 6 = 5.4 \text{ м}^3$$

Определение продолжительности одного цикла работы автосамосвала:

$$T_{ц} = t_{п} + \frac{60 \cdot L}{v_{г}} + t_{р} + \frac{60 \cdot L}{v_{п}} + t_{м} \quad (3.8)$$

где L - расстояние транспортировки грунта;

$t_{п}$ - время погрузки грунта;

$t_{р}$ - время разгрузки грунта- от 1-2 мин;

$t_{м}$ - время маневрирования перед погрузкой и разгрузкой –от 2-3 мин;

$V_{г}$ - средняя скорость автосамосвала в загруженном состоянии;

$V_{г} = 19 \text{ км/ч}$;

$V_{п} = \text{от } 25\text{-}30 \text{ км/ч}$

$$t_{п} = \frac{V \cdot H_{вр}^2 \cdot 60}{100} = \frac{5.4 \cdot 2.2 \cdot 60}{100} = 7.13 \text{ мин}$$

Используя формулу 3.8, находим продолжительность одного цикла работы автосамосвала:

$$T_{ц} = 7.13 + \frac{60 \cdot 7}{19} + 2 + \frac{60 \cdot 7}{30} + 2 = 47.24 \text{ мин}$$

Определим требуемое количество автосамосвалов:

$$N = \frac{T_{ц}}{t_{н}} = \frac{47.24}{7.13} = 6.62 \approx 7 \text{ шт}$$

Согласно результатам, для производства работ необходимо 7 автосамосвалов.

Определение грунтоуплотняющих машин

Благодаря связанным свойствам суглинкам выбираем способ уплотнения укаткой. Выбираем для длины более 30 м каток на пневмошинах согласно ЕНиР 2 - Д263, с шириной уплотняемой полосы - 2.5 м.

3.4 Мероприятия по технике безопасности

Выполнения работ на строительной площадке, а также их организация обязаны осуществляться согласно нормативным документам: СН РК 1.03-05-2011 «Охрана труда и техника безопасности в строительстве», в СНиП 12-03-2001 «Безопасность труда в строительстве», ППБС РК 08-97 «Правила пожарной безопасности в РК».

До начала выполнения работ на строительной площадке необходимо создать определенные условия, а именно:

- 1) места для прохода людей и проезда машин (временные дороги);
- 2) освещение всей строительной площадки, рабочих зон;
- 3) ограждение опасных зон и зон работы машин и механизмов для безопасной работы рабочих-строителей;
- 4) оснащение строительной площадки первичными средствами пожаротушения;
- 5) оснащение опасных зон предупреждающими знаками и надписями;
- 6) Оснащение строительной площадки временными помещениями и сооружениями для комфортной работы.

Перед началом работ в условиях промышленного риска необходимо определить опасные для людей зоны, в которых постоянно действуют или могут действовать опасные производственные факторы, независимо от характера выполняемых работ.

4. Экономический раздел

4.1 Расчет сметной стоимости строительства

Сметная стоимость строительства - это сумма денежных средств, необходимая для осуществления строительства, определяемая на основании сметной документации.

Сметная стоимость служит заказчикам ориентиром при покупке и заключении договора, расчетов за работы выполненные подрядчиком согласно действующим нормативным документам. Также, сметная стоимость необходима для определения показателя инвестиции для реализации строительства объекта.

В данном разделе будут калькулироваться затраты на строительство, то есть необходимый капитал для реализации проекта.

Стоимость строительство будет вычисляться на основе СН РК 8.02-01-2002 «Порядок определения расчетной стоимости строительства на стадии технико-экономического обоснования».

4.2 Техничко- экономические показатели

При реализации проекта планируется использование инвестиционных средств, при этом, согласно законодательству РК, 15 % от общей суммы инвестиций должны финансироваться за счет собственных средств.

Необходимые капитальные вложения на реализацию проекта составляют 59.008 млн. тенге.

При этом собственные средства составляют 8.85 млн. тенге.

Полную сметную стоимость смотреть в «Сметный расчет стоимости строительства».

Примечание: локальную смету, ресурсную смету, объектную смету, сметный расчет стоимости строительства смотреть в приложениях А, Б, В, Г соответственно.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Данный дипломный проект был разработан на тему: «Аэропорт в городе Алматы». Дипломный проект был разработан в рамках действующих нормативных документов и правил РК. В данном дипломном проекте были затронуты вопросы проектирования и представлены следующие разделы: архитектурно- планировочный раздел, расчетный раздел, технологический раздел, экономический раздел.

В архитектурно-планировочном разделе представлены принципы проектирования аэропорта и его секции, были представлены планировочные решения и виды фасадов данного объекта. В данном разделе также были выполнены необходимые расчеты, такие как теплотехнический и светотехнический расчет наружной стены. Были продемонстрированы преимущества выбранных строительных материалов, а также были показаны инженерно – геологические условия строительства.

В расчетно-конструктивной части были продемонстрированы конструктивные решения для здания, продемонстрирован расчет для выбранных элементов, такие как ферма и колонна.

В третьем разделе дипломного проекта были приведены расчеты для земляных работ. В данном разделе также была продемонстрирована тех-карта для производства земляных работ.

В экономическом разделе были показаны затраты, а также была рассчитана общая стоимость строительства.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. СП РК 2.04-01-2017 «Строительная климатология».
2. СП РК 2.04-107-2013 «Строительная теплотехника».
3. ГОСТ EN 673-2016 «Стекло и изделия из него».
4. СП 23-102-2003 «Естественное освещение жилых и общественных зданий».
5. А.Н. Шихов «Светотехнический расчет производственных и гражданских зданий».
6. СНиП 23- 05 – 95 «Естественное и искусственное освещение» .
7. СП РК EN 1991-1-1:2002/2011 «Воздействия на несущие конструкции»
8. НТП РК 01-01-3.1 (4.1)-2017 – «Нагрузки и воздействия на здания снег и ветер».
9. НТП РК 08-01.1-2017 «Проектирование сейсмостойких зданий и сооружений»
10. СП РК 5.01-102-2013 – «Основания зданий и сооружений».
11. СН РК EN 1992-1-1 – «Проектирования железобетонных конструкций для зданий».
12. СНиП 2.01.07-85 – «Нагрузки и воздействия».
13. СП РК 2.03-30-2017 – «Строительство в сейсмических зонах».
14. СН РК EN 1990+нп – «Основы проектирования несущих конструкций».
15. НТП РК 02-01-1.1-2011 «Проектирование бетонных и железобетонных конструкций из тяжелых бетонов без предварительного напряжения арматуры».
16. НТП РК 03-01-1.1-2011 «Проектирование стальных конструкции».
17. СН РК EN 1993-1-1 «Проектирование стальных конструкции».
18. ЕНиР Сборник Е2 «Механизированные и ручные земляные работы».
19. <https://thtt.ru/katalog/ekskavatory/gusenichnye>.
20. СН РК 1.03-05-2011 «Охрана труда и техника безопасности в строительстве».
21. СНиП 12-03-2001 «Безопасность труда в строительстве».
22. ППБС РК 08-97 «Правила пожарной безопасности в РК».
23. СН РК 8.02-01-2002 «Порядок определения расчетной стоимости строительства на стадии технико-экономического обоснования».
24. Кашкинбаев И.З., Кашкинбаев Т.И. Расчёт и проек тирование технологии и организации строительства. Уч. пос. А.: КазНИТУ им. Сатпаева К.И., 2018.-149с.

Приложение

Приложение А

Форма 4

Наименование стройки - Аэровокзал в городе Алматы, Аль-Фараби Жамакаева

Наименование объекта - Аэровокзал в городе Алматы, Аль-Фараби Жамакаева

**ЛОКАЛЬНАЯ СМЕТА № № 2-1-1
(Локальный сметный расчет)**

на земляные работы

Основание:

Сметная стоимость	51653.005	тыс.тенге
Нормативная трудоемкость	3.81	тыс чел.-ч
Сметная заработная плата	5568.28	тыс.тенге

Составлен 2021 г

N п/п	Шифр и № позиции норматива	Наименование работ и затрат, единица измерения	Количество	Стоимость ед, тенге		Общая стоимость, тенге		Накладные расходы	Затраты труда, чел.-ч, рабочих-строителей	
				Всего	Экспл. машин	Всего	Экспл. машин		тенге	рабочих, обслуживающих машины
				ЗП рабочих-строителей	в т.ч. ЗП машинистов	ЗП рабочих-строителей	в т.ч. ЗП машинистов	на един.		всего
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
РАЗДЕЛ №1 Земляные работы										
1	1110-0113-0101	Заборы глухие. Устройство с установкой столбов м ²	3560	4566.45	257.99	16256562	918444.4	8776550.7	--	25960975.8
				2075.7	117.27	7387000	417481.2	2341323.3	--	--
2	1101-0207-1302	Кустарники и мелколесье средние. Срезка в грунтах естественного залегания кусторезами на тракторе га	2.3059	11298.2	11298.2	26052.519	26052.519	5988.03	--	34569.27
				--	3616.78	--	8339.93	1912.92	--	--
3	1101-0102-0302	Грунты 2 группы. Разработка с погрузкой на автомобили-самосвалы экскаваторами м ³	3856.02	180.6	160.4	696397.212	618505.6	154735.784	--	886685.8
				11.4	48.7	43958.628	187788.17	41699.18	--	--
4	1101-0101-0302	Грунты 2 группы. Разработка в отвал Экскаваторами Hyundai R260LC-9S м ³	17958.48	128.7	117.6	2311256.376	2111917.248	502526.563	--	3115304.368
				8.1	40.2	145463.688	721930.896	212201.3212	--	--
5	1101-0205-0802	Грунты 2 группы. Разработка вручную в котлованах с перемещением передвижными транспортерами м ³	2493.85	1514.8	148.7	3777683.98	370835.495	2808972.79	--	7995971.231
				1456.7	62.2	3632791.295	155117.47	518494.086	--	--
6	1137-0103-0104	Подготовка песчаной подушки м ³	2509.51	3340.4	322	8382767.2	808062.22	2610875.398	--	12308420.18
				1216.2	132.5	3052066	332510.075	950588.72	--	--
7	1101-0104-0405	Траншеи и котлованы. Засыпка бульдозерами. Группа грунтов 2 м ³	17958.48	21.3	21.3	382515.624	382515.624	119462.299	--	597001.44
				--	9.5	--	170605.56	46081.09	--	--
8	1101-0201-0101	Грунт. Уплотнени катками . Первый проход по одному следу при толщине слоя 25 см	5476.9	91.2	91.2	499493.28	499493.28	163840.07	--	754077.99

Продолжение
приложение А

				--	37.4	--	204836.06	58109.1975	--	--
		Итого по разделу №1								
				--	--	32332728.19	5735826.386	15142951.6	--	51653005.98
				--	--	6874279.611	2198609.36	4170409.48	--	--
		Итого по разделу (тг) :				51653005.98				
		В том числе (тг) :								
		- зарплата рабочих строителей				6874279.611				
		- затраты на эксплуатацию машин				5735826.386				
		- в том числе зарплата машинистов				2198609.36				
		- накладные расходы				15142951.6				
		- сметная прибыль				4170409.48				

Составил

Кажымурат У.Х.

Проверил

Жамбакина З.М

Приложение Б

Наименование стройки - Аэровокзал в городе Алматы

Объект
номер -

РЕСУРСНАЯ СМЕТА

Приложение №2-1-1
к смете

Наименование объекта - Аэровокзал в городе Алматы

Основание:

Составлен 2021 г

Тысяч тенге

№ п/п	Код ресурса АВС и признак	Шифр ресурса	Наименование ресурсов, оборудования, конструкций, изделий и деталей	Единица измерения	Количество единиц	Сметная цена на единицу	Отпускная цена на единицу	Транспортные расходы на единицу	Стоимость (Всего)
						обоснование	обоснование	всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ТРУДОВЫЕ РЕСУРСЫ									
1	1	0101-0101-0132	Затраты труда рабочих-строителей	чел-ч	17747.7	1.75	--	--	31058.475
2	3	0101-0102-0100	Затраты труда машинистов	чел-ч	8853.7	2.12	--	--	18769.8
			ВСЕГО	Тыс. тенге				--	49828.275
СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАШИНЫ И МЕХАНИЗМЫ									
						ЭКСПЛУАТАЦИЯ МАШИН		ЗАРПЛАТА МАШИНИСТОВ	
3		3101-0101-0103	Бултдозеры	маш.-ч		805.7	--	4.98	
						--	--		4012.39
4		3101-0201-0104	Экскаваторы одноковшовые	маш.-ч		305.8	--	8.54	2611.532
5		3201-0102-0301	Катки дорожные прицепные на пневмоколесном ходу, 25 т	маш.-ч		75.85		0.73	55.73
			ВСЕГО	Тыс. тенге					6679.65
МАТЕРИАЛЫ ПОСТАВКИ ПОДРЯДЧИКА									
1		2101-0401-0101	Песок природный ГОСТ 8736-2013	м ³		2509.51		1.61	4040.31
			ВСЕГО	Тыс. тенге					4040.31
			Итого	Тыс. тенге					60548.235

Составил

Кажымурат У.Х.

Проверил

Жамбакина З.М

Приложение Г

Объектная смета

	Сметная стоимость	51653.005	тыс.тенге
	Нормативная трудоёмкость	3.81	тыс.чел.час
	Сметная ЗП	5568.28	тыс.тенге

Составлен 2021 г

№ п/п	№ смет и расчетов	Наименование работ и затрат	Сметная стоимость, тыс. тенге				Нормативная трудоёмкость, тыс. чел.час	Сметная ЗП, тыс.тенге	Показатели единичной стоймости тыс.тенге
			Земляные работы	оборудования, мебели и инвентаря	прочих затрат	Всего			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	1	Земляные работы	51653.005			51653.005	3.81	5568.28	
		Итого	51653.005			51653.005	3.81	5568.28	

Составил

Кажымурат У.Х.

Проверил

Жамбакина З.М

Сметный расчет стоимости строительства в сумме

59008.39 тыс.тенге

налог на добавленную стоимость

6322.32 тыс.тенге

СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ СТОИМОСТИ СТРОИТЕЛЬСТВА

Составлен 2021 г

№ п/п	№ смет и расчетов	Наименование глав, объектов, работ изатрат	Сметная стоимость, тыс. тенге			Всего, тыс. тенге
			строительно-монтажных работ	оборудования, мебели и инвентаря	прочих затрат	
1	2	3	4	5	6	7
1	02-001	Земляные работы	51653.005	--	--	51653.005
2		Итого по земляным работам	--	--	--	51653.005
3	НД ССС	Непредвиденные работы и затраты - 2 %	1033.06	--	--	1033.06
4		Итого сметная стоимость	--	--	--	52686.07
5	Кодекс РК от 10.12.2008 № 99-IV, ст.268	Налог на добавленную стоимость – 12%	6322.32	--	--	6322.32
6		Всего по сметному расчету	--	--	--	59008.39

Составил

Кажымурат У.Х.

Проверил

Жамбакина З.М

Приложение Д

Проверка прогибов плиты перекрытий

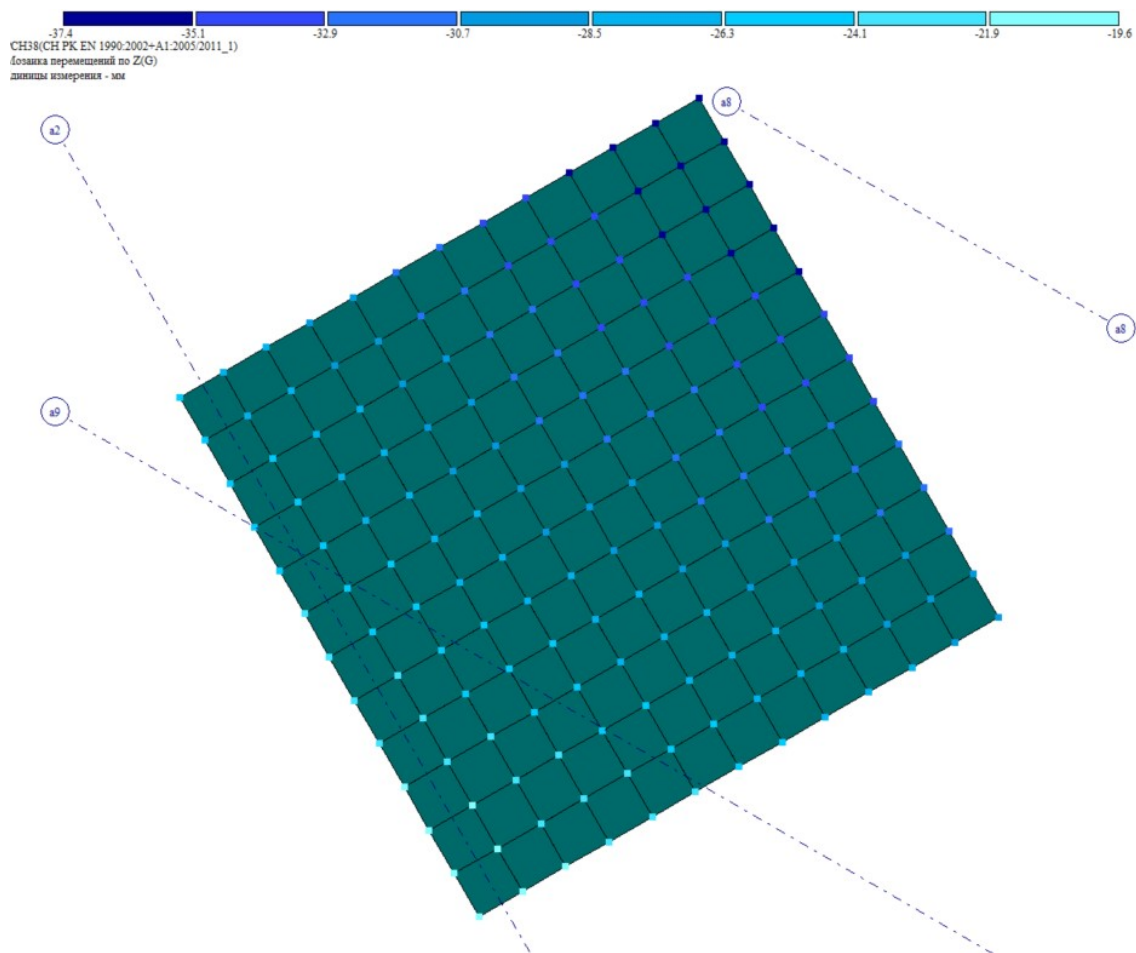


Рисунок Д.1 – Эпюры перемещений перекрытий по Z

Согласно рисунку Д.1, прогиб составляет $= 37.4 - 19.6 = 17.8$ мм

Согласно подпункту 7.4.1 (4) из СН РК EN 1992-1-1 – «Проектирования железобетонных конструкций для зданий», прогиб плиты не должен превышать значение, равное:

$$\frac{l}{250} = \frac{6000}{250} = 24 \text{ мм}$$

Раз $17.8 \text{ мм} < 24 \text{ мм}$, считаем, что условие удовлетворено.

Прогиб ригеля по оси X будет считаться следующим образом:

$$f = 37.3 - 25.7 = 11.6 \text{ мм} < 24 \text{ мм}$$

Условие удовлетворено.

Прогиб ригеля по оси Y:

$$f = 25.7 - 19.6 = 6.1 \text{ мм} < 24 \text{ мм}$$

Условие выполняется.

Приложение Е

Проверка горизонтальных перемещений

Согласно пункту 10 таблицы 22 из СНиП 2.01.07-85 – «Нагрузки и воздействия», предельные горизонтальные перемещения от ветра вычисляются по формуле:

$$\frac{h}{500'} \quad (\text{E.1})$$

где h – высота многоэтажных зданий, равная расстоянию от верха фундамента до оси ригеля покрытия.

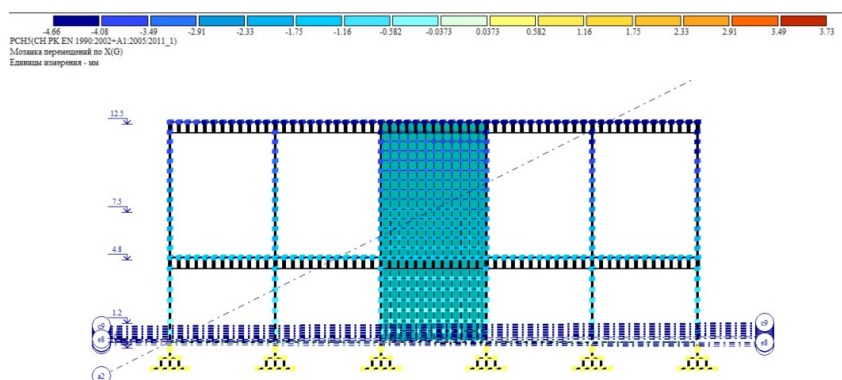


Рисунок Е.1 – Мозаика перемещений по X

Максимальное перемещение по X равно 4.66 мм.

$$4.66 < \frac{13400}{500} = 26.8 \text{ мм}$$

Условие выполняется.

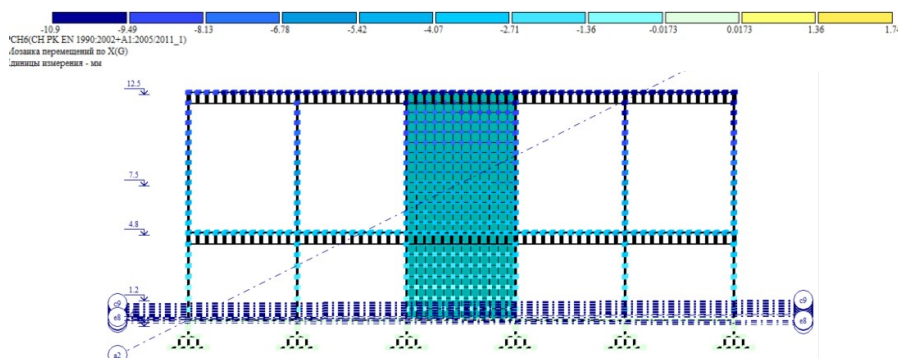


Рисунок Е.2 – Мозаика перемещений по Y

Максимальное перемещение по Y равно 10.9 мм.

$$10.9 < \frac{13400}{500} = 26.8 \text{ мм}$$

Условие выполняется

Приложение Ё

Проверка горизонтальных перекосов этажей зданий

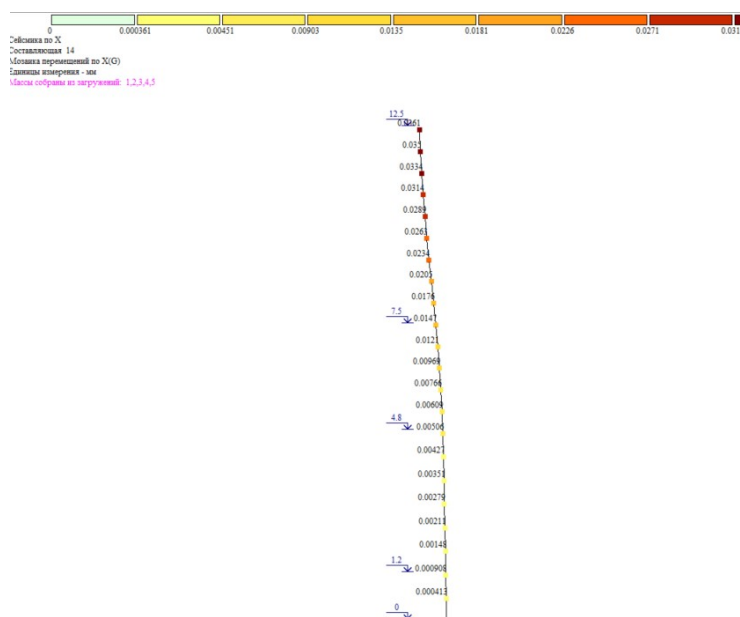


Рисунок Ё.1 – Перекос от сейсмических нагрузок по X

Допустимые величины горизонтальных перекосов этажей d_{rs} , отвечающие требованию п. 7.11.1 из СП РК 2.03-30-2017 – «Строительство в сейсмических зонах», должны соответствовать условию:

$$d_{rs} \leq \frac{h \cdot \varepsilon}{q}, \quad (\text{Ё.1})$$

где d_{rs} – перекос этажа при расчетных сейсмических нагрузках на здание;

h – высота этажа;

q – коэффициент, принимаемый в соответствии с положениями подраздела 7.6;

ε – коэффициент, принимаемый по таблице 7.11 [13].

Таблица Ё.1 – Перекосы этажей по оси OX

Отметка этажа	Величина перемещения	Величина перекоса	Предельное значение $d < (h \cdot \varepsilon) / q$
0,00	0.00	-	24
4.8	0.00506	0.00506	24
12.5	0.0361	0.03104	37.5

Продолжение приложения Ё

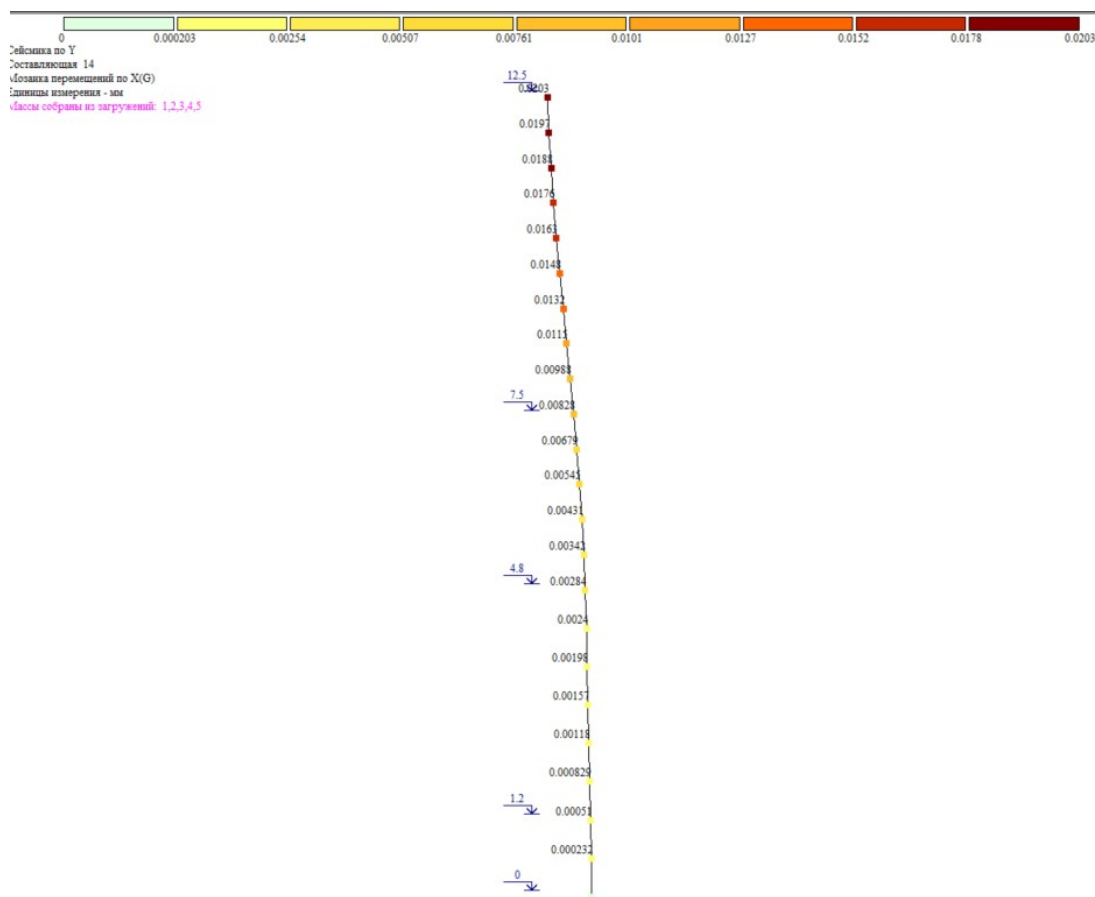


Рисунок Ё.2 – Перекос от сейсмических нагрузок по Y

Таблица Ё.2 – Перекосы этажей по оси OY

Отметка этажа	Величина перемещения	Величина перекоса	Предельное значение $d < (h \cdot e) / q$
0,00	0	-	24
4.8	0.00284	0.00284	24
12.5	0.0203	0.01746	37.5

Продолжение приложения Ё

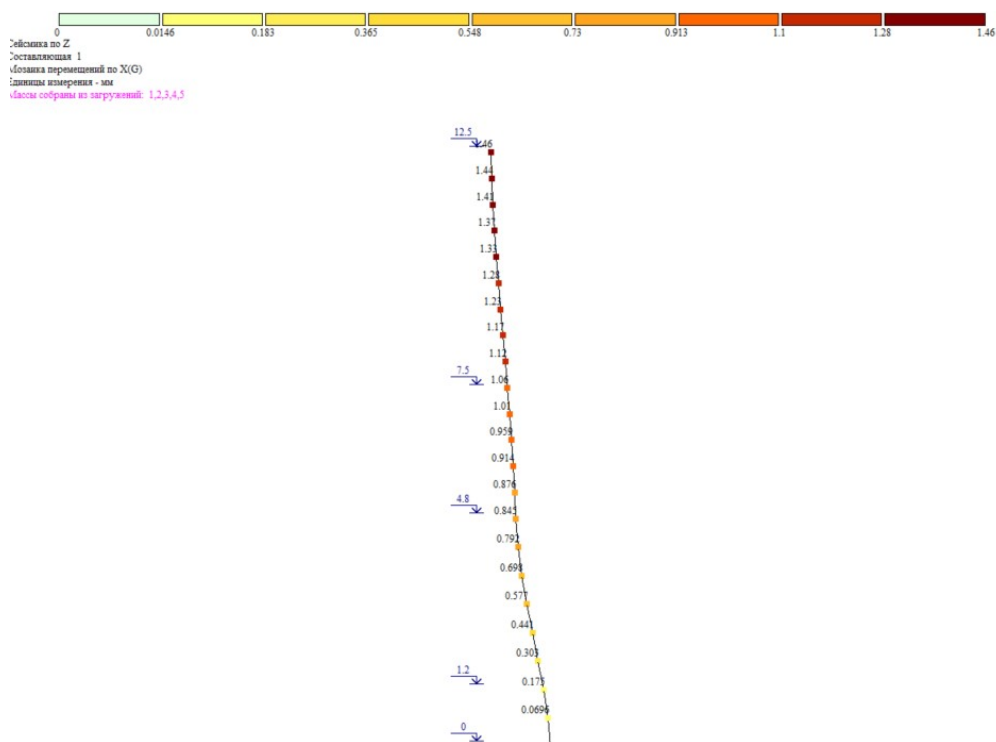


Рисунок Ё.3 – Перекос от сейсмических нагрузок по Z

Таблица Ё.3 – Перекосы этажей по оси OZ

Отметка этажа	Величина перемещения	Величина перекаса	Предельное значение $d < (h \cdot e) / q$
0,00	0	-	24
4.8	0.845	0.845	24
12.5	1.46	0.615	37.5

Все условия выполняются.

Приложение Ж

Проверка регулярности здания в плане

Проверим здание на регулярность в плане по X.

Применим формулу и приложение Ж (п. Ж1) из СП РК 2.03-30-2017 – «Строительство в сейсмических зонах»:

$$\frac{\delta_{max} + \delta_{min}}{2 \cdot \delta_{max}} * 100 - 100 \quad (\text{Ж.1})$$

Таблица Ж.1 – Регулярность в процентах по оси ОХ

Отметка	Л.В.Т.	Л.Н.Т.	П.В.Т.	П.Н.Т.	Разница в процентах (25% max)			
0,00	0	0	0	0	0	0	0	0
4,80	0,04	0,04	0,04	0,04	4	5%	4%	3%
12,50	0,15	0,16	0,16	0,16	3	2%	2%	3%

Таблица Ж.2 – Регулярность в процентах по оси ОУ

Отметка	Л.В.Т.	Л.Н.Т.	П.В.Т.	П.Н.Т.	Разница в процентах (25% max)			
0,00	0	0	0	0	0	0	0	0
4,80	0,02	0,02	0,02	0,02	4%	2%	4%	-5%
12,50	0,08	0,09	0,09	0,09	2%	2%	2%	-2%

Таблица Ж.3 – Регулярность в процентах по оси ОZ

Отметка	Л.В.Т.	Л.Н.Т.	П.В.Т.	П.Н.Т.	Разница в процентах (25% max)			
0,00	0	0	0	0	0	0	0	0
4,80	1,81	1,87	1,85	1,91	2%	1%	1%	-2%
12,50	3,62	3,76	3,72	3,86	2%	1%	1%	-2%

Наше здание является регулярным в плане по осям ОХ и ОУ и ОZ, так как все значения не превышают 25%.

Расчеты проводились в программе Excel 2020.

Обозначения Л.В.Т./П.В.Т. и Л.Н.Т./П.Н.Т. – левые/правые верхние и левые/нижние точки соответственно.

Приложение 3

Проверка регулярности зданий по высоте

Регулярность здания по высоте проверяем по условию из приложения Ж (п. Ж2) из СН РК EN 1990+нп – «Основы проектирования несущих конструкций»:

$$\frac{d_{e,k} \cdot h_{k+1}}{d_{e,k+1} \cdot h_k} \leq 1.25 \quad (3.1)$$

Результаты вычислений представлены в табличной форме

Таблица 3.1 – Регулярность по высоте по оси ОХ

Отметки	Ср. значение смещений	Разница перемещений	Проверка условия $d_{e,k}/d_{e,k+1}$
0,00	0	0,04	0,6
4,80	0,04	0,02	-
12,5	0,16	-	-

Таблица 3.2 – Регулярность по высоте по оси ОУ

Отметки	Ср. значение смещений	Разница перемещений	Проверка условия $d_{e,k}/d_{e,k+1}$
0,00	0	0,06	0,50
4,80	0,06	0,03	-
12,5	0,09	-	-

Таблица 3.3 – Регулярность по высоте по оси ОZ

Отметки	Ср. значение смещений	Разница перемещений	Проверка условия $d_{e,k}/d_{e,k+1}$
0,00	0	1,87	1,03
4,80	1,87	1,93	-
12,5	3,80	-	-

Примечание к данному пункту, значения взяты из программы «ЛИРА-САПР» (мозаика перемещений по осям ОХ и ОУ и ОZ). Расчет проводим в программе Excel.

Приложение И

Расчет колонны

Постоянная нагрузка на перекрытие определено в таблице И.1.

Расчет проводится согласно НТП РК 02-01-1.1-2011, раздел 9.16 Колонны.

Таблица И.1 – Постоянная нагрузка на перекрытие

Вид нагрузки	Единица измерения	Нагрузка
Постоянная: Керамическая плита $\delta=10$ мм, $\rho= 24$ кН/м ³	кН/м ²	$0.010 \cdot 24 = 0.24$ кН/м ²
Цементно-песчаная стяжка $\delta=10$ мм, $\rho= 14$ кН/м ³	кН/м ²	$0.010 \cdot 14 = 0.14$ кН/м ²
Собственный вес плиты	кН/м ²	7.5 кН/м ²
Итого	-	7.88 кН/м ²

Грузовая площадь средней колонны при сетке колонн $6 \cdot 6 = 36$ м².

Постоянная нагрузка:

- от перекрытия по формуле из И.1:

$$N_1 = \gamma_n g A_{гр} \quad (\text{И.1})$$

где g – постоянная нагрузка от перекрытия,

$A_{гр}$ – грузовая площадь средней колонны

$$N_1 = 0.95 \cdot 7.88 \cdot 1.35 \cdot 36 = 363.82 \text{ кН}$$

- от ригеля по формуле из И.2:

$$N_2 = \gamma_n \gamma_G h_p b_p L_p \rho \quad (\text{И.2})$$

γ_G – коэффициент равный 1.35,

h_p – высота ригеля,

b_p – ширина ригеля,

L_p – длина ригеля,

ρ – плотность железобетона

$$N_2 = 0.95 \cdot 1.35 \cdot 0.6 \cdot 0.3 \cdot 5.6 \cdot 25 = 32.32 \text{ кН}$$

- собственный вес колонны по формуле из И.3:

$$N_3 = \gamma_n \gamma_G h_k b_k H_{\text{эт}} \rho \quad (\text{И.3})$$

Продолжение приложения И

h_k – высота сечения колонны,
 b_p – ширина сечения колонны,
 $H_{\text{эт}}$ – высота этажа

$$N_3 = 0.95 \cdot 1.35 \cdot 0.4 \cdot 0.4 \cdot 4.8 \cdot 25 = 24.624 \text{ кН}$$

- от покрытия определяем по формуле из И.4:

$$N_4 = \gamma_n \gamma_f g_{\text{покр}} A_{\text{гр}} \quad (\text{И.4})$$

где $g_{\text{покр}}$ – временная нагрузка от покрытия по таблице И.1

$$N_4 = \gamma_n \gamma_f g_{\text{покр}} A_{\text{гр}} = 0.95 \cdot 1.35 \cdot 5315 \cdot 36 = 245.4 \text{ кН},$$

Всего постоянная нагрузка составляет:

$$N_{\text{пост}} = (363.82 + 32.32) \cdot 4.8 + 24.624 \cdot 1 + 1.6 \cdot 24.624 \cdot 1 + 245.4 = 2210.9 \text{ кН}.$$

Таблица И.2- Нормативные и расчетные нагрузки на 1 м^2 покрытия

Нагрузка	Нормативная нагрузка, Н/м ²
Постоянная: собственный вес плиты; утеплитель из минваты, $\delta=100$ мм ($\rho=200$ кг/м ³); гидроизоляция из $\delta=10$ мм ($\rho=550$ кг/м ³) Рубероид $\delta=10$ мм ($\rho=600$ кг/м ³)	5000 200 55 60
<i>Итого</i> Временная (снеговая, Алматы)	5315 960

Временная нагрузка:

- от перекрытия определяем по формуле из И.5 :

$$N_5 = \gamma_n \gamma_Q \vartheta A_{\text{гр}} n_{\text{перекр}} \quad (\text{И.5})$$

$$N_5 = 0.95 \cdot 1.5 \cdot 5 \cdot 36 \cdot 4.8 = 1231.2 \text{ кН}$$

- от снега определяем по формуле из И.6:

$$N_6 = \gamma_n \gamma_Q p A_{\text{гр}} \quad (\text{И.6})$$

где p – нагрузка от снега

$$N_6 = 0.95 \cdot 1.5 \cdot 0.96 \cdot 36 = 49.248 \text{ кН}$$

Продольная сила, действующая на колонну:
Продолжение приложения И

$$N = V_{Ed} = N_{\text{пост}} + N_{\text{врем}} = -3491.35 \text{ кН.}$$

Подбор сечения:
Определяем по формуле:

$$\frac{c_1}{h} = \frac{c_2}{h} = 4/40 = 0.1,$$

где c_1 и c_2 – защитный слой арматуры колонны,
 h – длина колонны.

$$V_{Ed} = \frac{N_{Ed}}{(bh f_{cd})} \quad (\text{И.7})$$

$$V_{Ed} = -3491350 / (400 \cdot 400 \cdot 14.2) = -1.53$$

$$a_{Eds} = \frac{M_{Ed}}{(bh^2 f_{cd})} \quad (\text{И.8})$$

$$a_{Eds} = 0 / (400 \cdot 400^2 \cdot 14.2) = 0$$

следовательно, по $\omega_{\text{tot}} = 0.5$

$$A_{s,tot} = \omega_{\text{tot}} bh \left(\frac{f_{yd}}{f_{cd}} \right) \quad (\text{И.9})$$

$$A_{s,tot} = 0.5 \cdot 400 \cdot 400 \left(\frac{435}{14.2} \right) = 2611.49 \text{ мм}^2$$

$A_{s1} = A_{s2} = 3041 \text{ мм}^2$, принимаем 8 диаметр 22 S500 ($A_s = 3041 \text{ мм}^2$).

Поперечную арматуру принимаем конструктивно исходя из следующего условия, что диаметр должен быть не менее 6 мм и не более $1/4 d_{\text{max}}$: диаметр 8 S240

Шаг принимают исходя из условий:

- не более 400 мм;
- не более минимальной стороны сечения;
- не более $20d_{\text{min}}$.

Шаг принимаем равным 400 мм.

Приложение Й

Расчет фермы

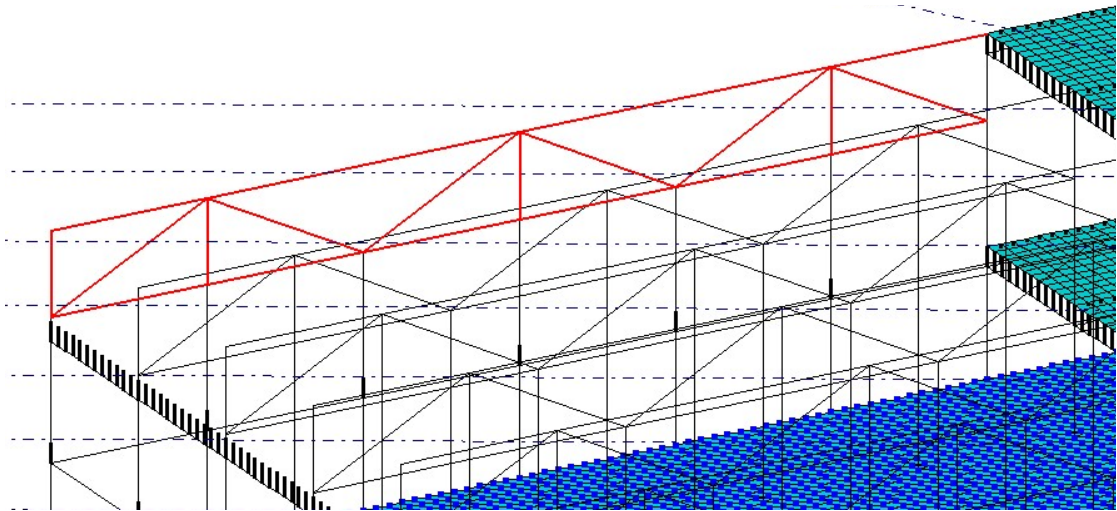


Рисунок Й.1 – Ферма для расчета

Расчет выполняется для крайней фермы на отметке 12.5 м, при максимальном значении РСН. Высота фермы 3150 мм. Марка стали в данной конструкции S355. По расчету будут подбираться двойные уголки.

По результатам расчета будет подбираться площадь центрально сжатых и центрально растянутых элементов. Нагрузки учтены из программного комплекса LIRA SAPR 2016.

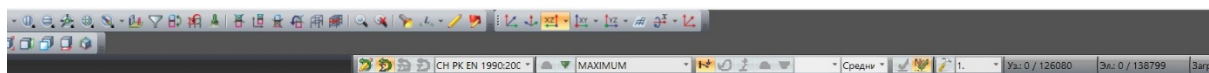
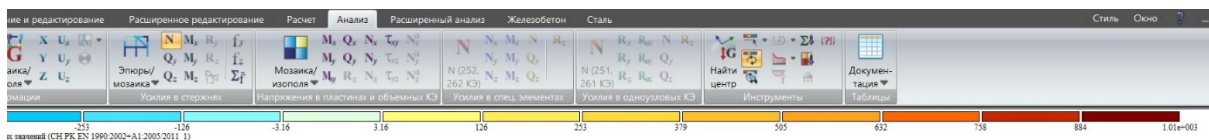


Рисунок Й.2 – Расчетные нагрузки для сечений фермы

Продолжение приложения Й

а) Расчет центрально-растянутых элементов. Нижний пояс фермы.

Для всего нижнего пояса фермы принимаем одно сечение, так как нагрузка является одинаковой по всему элементу.

f_y – предел текучести для стали S355 – 355 МПа = 35.5 кН/см².

Согласно НП.2.13 СН РК EN 1993-1-1 частные коэффициенты безопасности равны:

$$\gamma_{M0} = 1.0$$

Согласно НТП РК 03-01-1.1-2011 «Проектирование стальных конструкции», в разделе 6.4 Центрально сжатые элементы:

$$N_{Ed} = \frac{A \cdot f_y}{\gamma_{M0}} \quad (\text{Й.1})$$

По пропорции вычисляем площадь нужного элемента по формуле 2.17:

$$A_{tr} = \frac{N_{Ed} \cdot \gamma_{M0}}{f_y} \quad (\text{Й.2})$$

Далее проводим проверку по следующим условиям:

$$\frac{N_{Ed}}{A} < f_y \quad (\text{Й.3})$$

$$N_{ed} = 379 \text{ т} = 3714.2 \text{ кН}$$

Согласно формуле Й.2 находим требуемую площадь нижнего элемента фермы:

$$A_{tr} = \frac{3714.2 \text{ кН} \cdot 1.0}{35.5 \text{ кН/см}^2} = 104.62 \text{ см}^2 = 10462 \text{ мм}^2$$

Согласно Таблице Г.6 – Равнополочный уголок из НТП РК 03-01-1.1-2011 подбираем 2 равнополочных уголка.

Подбираем 2 уголка 200х14, $A = 10880 \text{ мм}^2$.

Проверка согласно Й.3:

$$\frac{3714.12}{108.8} < 35.5 \text{ кН/см}^2;$$
$$34.1 \text{ кН/см}^2 < 35.5 \text{ кН/см}^2$$

Проверка выполнена.

Для растянутых элементов в решетке:

$$N_{ed} = 505 \text{ т} = 4949 \text{ кН (отмечены желто-оранжевым)}$$

Согласно формуле Й.2 находим требуемую площадь нижнего элемента фермы:

$$A_{tr} = \frac{4949 \text{ кН} \cdot 1.0}{35.5 \text{ кН/см}^2} = 139.4 \text{ см}^2 = 13940 \text{ мм}^2$$

Продолжение приложения Й

Согласно Таблице Г.6 – Равнополочный уголок из НТП РК 03-01-1.1-2011 подбираем равнополочный уголок.

Подбираем 2 уголка 200x20, $A = 15260 \text{ мм}^2$.

Проверка согласно Й.3:

$$\frac{4949}{152.6} < 35.5 \text{ кН/см}^2;$$
$$32.43 \text{ кН/см}^2 < 35.5 \text{ кН/см}^2$$

Проверка выполнена.

$N_{ed} = 316 \text{ т} = 3096.8 \text{ кН}$ (отмечены синим).

Согласно формуле Й.2 находим требуемую площадь нижнего элемента фермы:

$$A_{тр} = \frac{3096.8 \text{ кН} \cdot 1.0}{35.5 \text{ кН/см}^2} = 87.23 \text{ см}^2 = 8723 \text{ мм}^2$$

Согласно Таблице Г.6 – Равнополочный уголок из НТП РК 03-01-1.1-2011 подбираем равнополочный уголок.

Подбираем 2 уголка 180x14, $A = 9760 \text{ мм}^2$.

Проверка согласно Й.3:

$$\frac{3096.8}{97.6} < 35.5 \text{ кН/см}^2;$$
$$31.72 \text{ кН/см}^2 < 35.5 \text{ кН/см}^2$$

Проверка выполнена.

Расчет сжатых элементов фермы проводим согласно НТП РК 03-01-1.1-2011, глава 6.5 Центральные – сжатые элементы.

Расчетное значение несущей способности поперечного сечения при равно-мерном сжатии по Формуле (2.19) СН РК EN 1993-1-1):

$$N_{Ed} = \frac{A \cdot f_y}{\gamma_{M0}} \quad (\text{Й.4})$$

По пропорции вычисляем площадь нужного элемента по формуле 2.14:

$$A_{тр} = \frac{N_{Ed} \cdot \gamma_{M0}}{f_y} \quad (\text{Й.5})$$

Далее проводим проверку по следующим условиям:

$$\frac{N_{Ed}}{A} < f_y \quad (\text{Й.6})$$

Расчет сжатых элементов в решетке фермы:

$N_{ed} = 123 \text{ т} = 1205.4 \text{ кН}$ (отмечено ярко-желтым).

Согласно формуле Й.5 находим требуемую площадь нижнего элемента фермы:

$$A_{тр} = \frac{1205.4 \text{ кН} \cdot 1.0}{35.5 \text{ кН/см}^2} = 33.95 \text{ см}^2 = 3395 \text{ мм}^2$$

Согласно Таблице Г.6 – Равнополочный уголок из НТП РК 03-01-1.1-2011 подбираем равнополочный уголок.

Подбираем 2 уголка 120x8, $A = 3740 \text{ мм}^2$.

Продолжение приложения Й

Проверка согласно Й.6:

$$\frac{1205.4}{37.4} < 35.5 \text{ кН/см}^2;$$
$$32.22 \text{ кН/см}^2 < 35.5 \text{ кН/см}^2$$

Проверка выполнена.

Б) Расчет сжатых элементов в верхнем поясе стальной фермы:

$$N_{ed} = 126 \text{ т} = 1234.8 \text{ кН (отмечено голубым)}.$$

Согласно формуле Й.5 находим требуемую площадь нижнего элемента фермы:

$$A_{tr} = \frac{1234.8 \text{ кН} \cdot 1.0}{35.5 \text{ кН/см}^2} = 34.78 \text{ см}^2 = 3478 \text{ мм}^2$$

Согласно Таблице Г.6 – Равнополочный уголок из НТП РК 03-01-1.1-2011 подбираем равнополочный уголок.

Подбираем 2 уголка 120x8, $A = 3740 \text{ мм}^2$.

Проверка согласно Й.6:

$$\frac{1205.4}{37.4} < 35.5 \text{ кН/см}^2;$$
$$32.22 \text{ кН/см}^2 < 35.5 \text{ кН/см}^2$$

Проверка выполнена.

$$N_{ed} = 253 \text{ т} = 2479.4 \text{ кН (отмечено желтым)}.$$

Согласно формуле Й.5 находим требуемую площадь нижнего элемента фермы:

$$A_{tr} = \frac{2479.4 \text{ кН} \cdot 1.0}{35.5 \text{ кН/см}^2} = 69.84 \text{ см}^2 = 6984 \text{ мм}^2$$

Согласно Таблице Г.6 – Равнополочный уголок из НТП РК 03-01-1.1-2011 подбираем равнополочный уголок.

Подбираем 2 уголка 140x14, $A = 7500 \text{ мм}^2$.

Проверка согласно Й.6:

$$\frac{2479.4}{75} < 35.5 \text{ кН/см}^2;$$
$$33 \text{ кН/см}^2 < 35.5 \text{ кН/см}^2$$

Проверка выполнена.

$$N_{ed} = 1010 \text{ т} = 9898 \text{ кН (отмечено желтым)}.$$

Согласно формуле Й.5 находим требуемую площадь нижнего элемента фермы:

$$A_{tr} = \frac{9898 \text{ кН} \cdot 1.0}{35.5 \text{ кН/см}^2} = 278.81 \text{ см}^2 = 27881 \text{ мм}^2$$

Согласно Таблице Г.6 – Равнополочный уголок из НТП РК 03-01-1.1-2011 подбираем равнополочный уголок.

Подбираем 4 уголка 200x20, $A = 30520 \text{ мм}^2$.

Проверка согласно Й.6:

$$\frac{9898}{305.2} < 35.5 \text{ кН/см}^2;$$

Продолжение приложения Й

$$32.43 \text{ кН/см}^2 < 35.5 \text{ кН/см}^2$$

Проверка выполнена.

Расположение элементов можно увидеть на чертежах.

Приложение К

Расчет потребности в электроэнергии строительной площадки

Определяем расчетную мощность силового трансформатора для строительной площадки по формуле К.1 [24]:

$$M_{\text{тр}} = VmK_p \quad (\text{К.1})$$

где V - годовой объем строительно-монтажных работ;

m - величина удельной электрической мощности;

K_p - коэффициент, учитывающий район строительства, длительность зимнего периода и уровень низких температур.

Общий годовой объем строительно-монтажных работ равен $V = 33267 \text{ м}^2$.

Далее определим расчетную мощность силового трансформатора согласно формуле К.1:

$$M_{\text{тр}} = 33267 \cdot 40.4 \cdot 1.1 = 1478 \text{ кВт}$$

Подбираем временную трансформаторскую подстанцию КТП 2000/10/0.4 на 2000 кВт.

Приложение Л

Расчет потребности воды

Определяем общий расчетный часовой расход воды по формуле Л.1:

$$Q_{\text{расч}} = Q_{\text{с.п.}} + Q_{\text{с.м.}} + Q_{\text{х.п.}} + Q_{\text{пож}}, \quad (\text{Л.1})$$

где, $Q_{\text{с.п.}}$ - максимальный часовой расход воды на строительные процессы;

$Q_{\text{с.м.}}$ - на транспорт и строительные машины;

$Q_{\text{х.п.}}$ - на хозяйственные и питьевые нужды;

$Q_{\text{пож}}$ - на пожаротушение;

$$Q_{\text{с.п.}} = \frac{\sum_i V_i q_i K_i}{t};$$

$$Q_{\text{с.м.}} = \sum_j N_j q_j K_j;$$

$$Q_{\text{х.п.}} = \frac{Ч_{\text{см}} q K}{t},$$

Рисунок Л.1 – Формулы для расчета максимальных часовых расходов воды на строительные процессы

Далее, по данным формулам определяем нужные нам значения.

$$Q_{\text{с.п.}} = \frac{805.6 \cdot 300 \cdot 1.6}{8} = 3012 \text{ л}$$

$$Q_{\text{х.п.}} = \frac{200 \cdot 4 \cdot 2.7}{8} = 270 \text{ л}$$

Согласно нормам, пожарные гидранты должны располагаться каждые 80 м, с расходом на пожаротушение 10 л.

Согласно формуле Л.1, определяем общий часовой расход воды:

$$Q_{\text{расч}} = 3012 + 270 + 10 + 50 = 3342 \text{ л}$$

Далее определяем диаметр нужного водопровода, для транспортировки воды в зоне строительство по формуле Л.2:

$$d = \sqrt{\frac{4Q_{\text{расч}}}{\pi v}}, \quad (\text{Л.2})$$

где, v – это скорость движения воды по трубам;

Определяем диаметр нужного водопровода согласно формуле Л.2:

$$d = \sqrt{\frac{4 \cdot 3342}{3.14 \cdot 2}} = 46 \text{ мм}$$

Устанавливаем водопровод диаметром 50 мм.

Приложение М

Организация временных складских помещений

Определяем общий производственный запас по формуле М.1:

$$Q_{\text{СК}} = \frac{Q_{\text{о.п.}}}{t} q_{\text{н}} K_1 K_2, \quad (\text{М.1})$$

где, $Q_{\text{о.п.}}$ - объем общей потребности в строительных материалах;

$q_{\text{н}}$ - норма запаса;

K_1 - коэффициент неравномерности поступления материалов;

K_2 - коэффициент неравномерности потребления материалов;

Общий производственный запас согласно формуле М.1:

$$Q_{\text{СК}} = \frac{8225}{20} \cdot 10 \cdot 1.2 \cdot 1.5 = 7402.5$$

Определяем площадь временных складов по формуле М.2:

$$F_{\text{СК}} = \frac{Q_{\text{СК}} K}{q_{\text{СК}}}, \quad (\text{М.2})$$

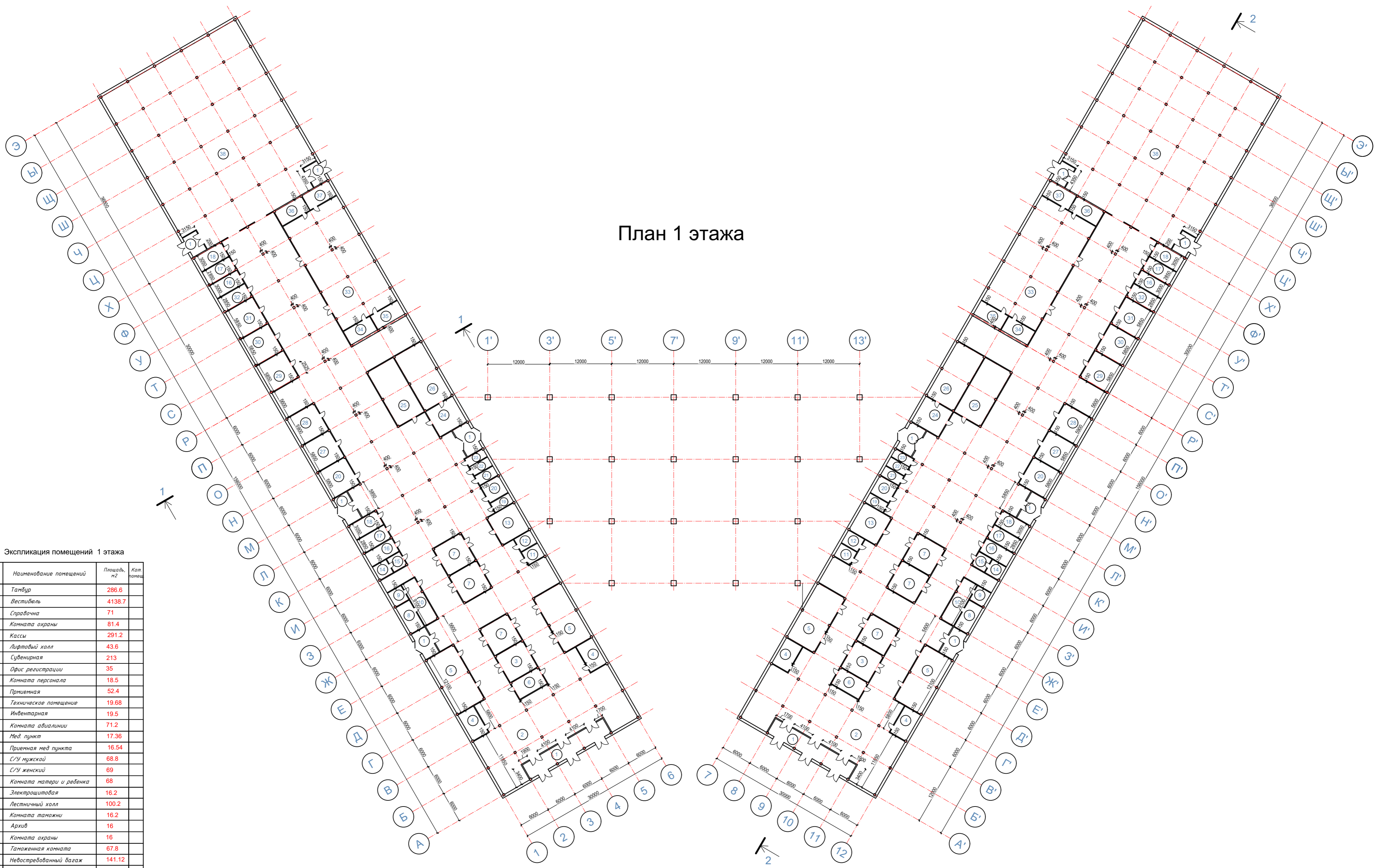
где, K - коэффициент, учитывающий дополнительную площадь на проходы и проезды между штабелями, стеллажами, лабазами и т.д;

$q_{\text{СК}}$ - норма складирования материала, конструкции, изделия на 1 м^2 .

$$F_{\text{СК}} = \frac{7402.5 \cdot 1.2}{1.5} = 599.5 \text{ м}^2$$

Применяем $F = 600 \text{ м}^2$ как площадь помещений складирования.

План 1 этажа



Экспликация помещений 1 этажа

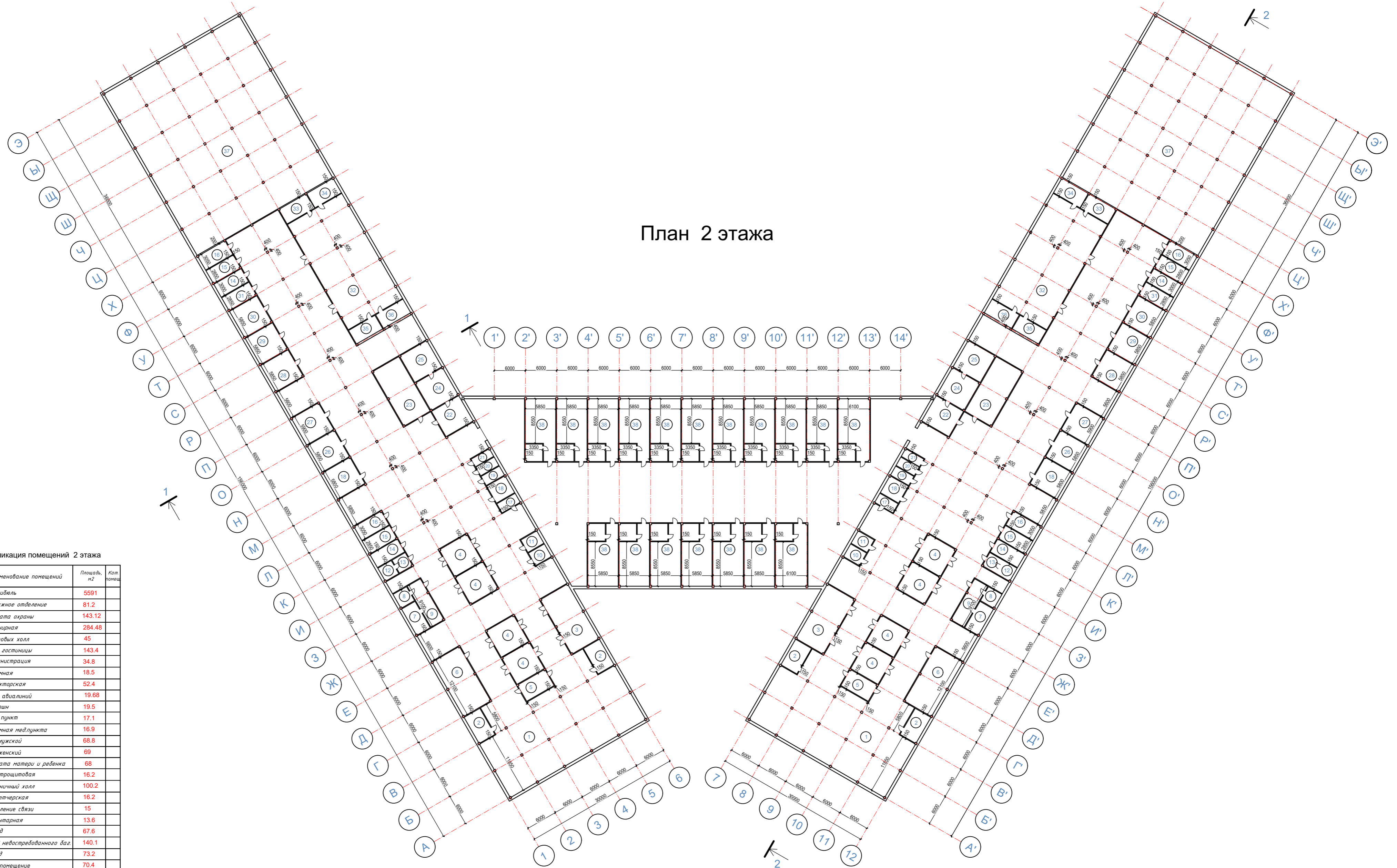
№ п/п	Наименование помещений	Площадь, м2	Кат. помещ.
1	Тандур	286.6	
2	Вестибюль	4138.7	
3	Справочная	71	
4	Комната охраны	81.4	
5	Кассы	291.2	
6	Лифтовый холл	43.6	
7	Сувенирная	213	
8	Офис регистрации	35	
9	Комната персонала	18.5	
10	Приемная	52.4	
11	Техническое помещение	19.68	
12	Инвентарная	19.5	
13	Комната администратора	71.2	
14	Мед. пункт	17.36	
15	Приемная мед. пункта	16.54	
16	С/У мужской	68.8	
17	С/У женский	69	
18	Комната матери и ребенка	68	
19	Электрощитовая	16.2	
20	Лестничные холлы	100.2	
21	Комната таможенника	16.2	
22	Архив	16	
23	Комната охраны	16	
24	Таможенная комната	67.8	
25	Невозвратимый багаж	141.12	
26	Склад	141.2	
27	Багажное отделение	75	
28	Прием багажа	75.2	
29	Багажная	75.4	
30	Сервировка багажа	75.3	
31	Комната персонала	75.2	
32	Инвентарная	34.2	
33	Ресторан	560	
34	Мясная	35	
35	Готовочная	35	
36	Бар	36.5	
37	Готовочная 2	37	
38	Зал ожидания	2090	
	Общая площадь	9300	

КазНИТУ-5B072900-Строительство-СТПС-17-1р-КП			
Аэровокзал в городе Алматы			
Изм.	Лист	№ документа	Подпись
Выполнил	Кожымрат У.Х.		
Зав. кафедрой	Калижанова Н.В.		
Руководитель	Жанбакина З.М.		
Консультант	Жанбакина З.М.		
Н. контроль	Телегенова А.К.		
Архитектурная часть			Страницы Лист Листов
План 1 этажа, экспликация 1 этажа			ДП 1 3
			Кафедра СиСМ

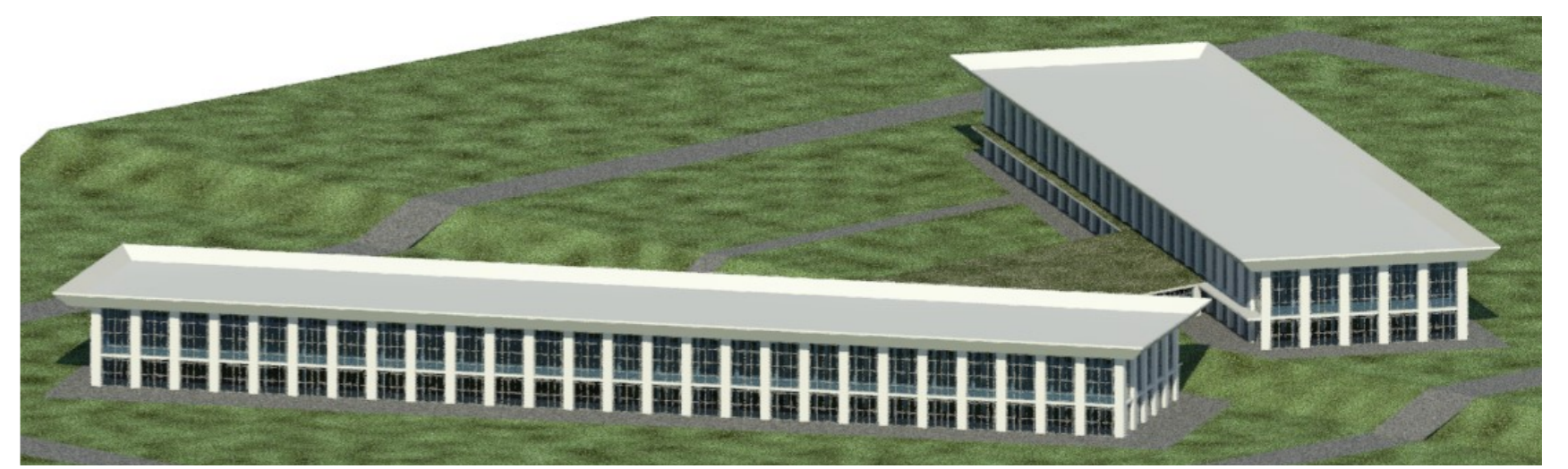
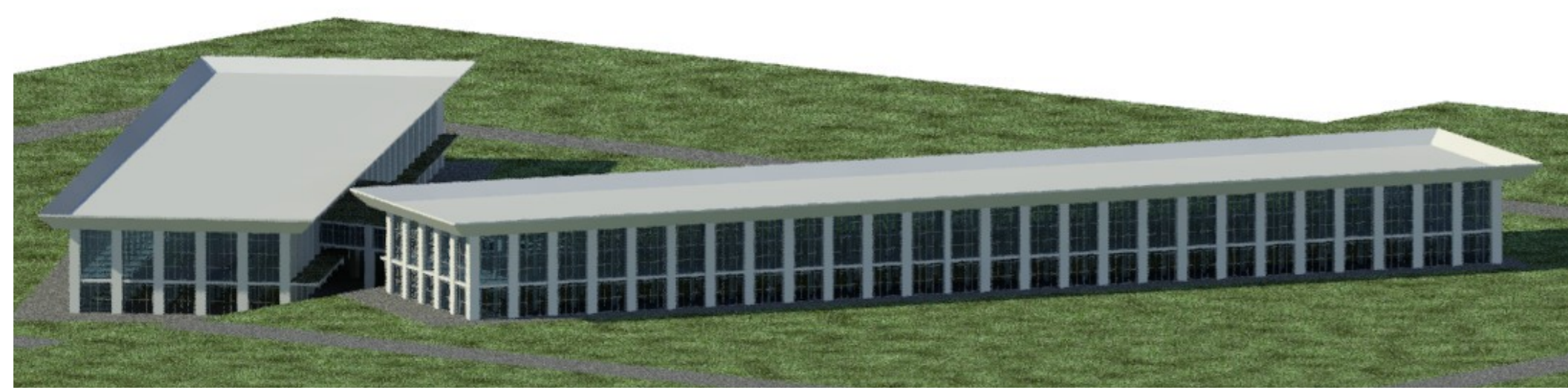
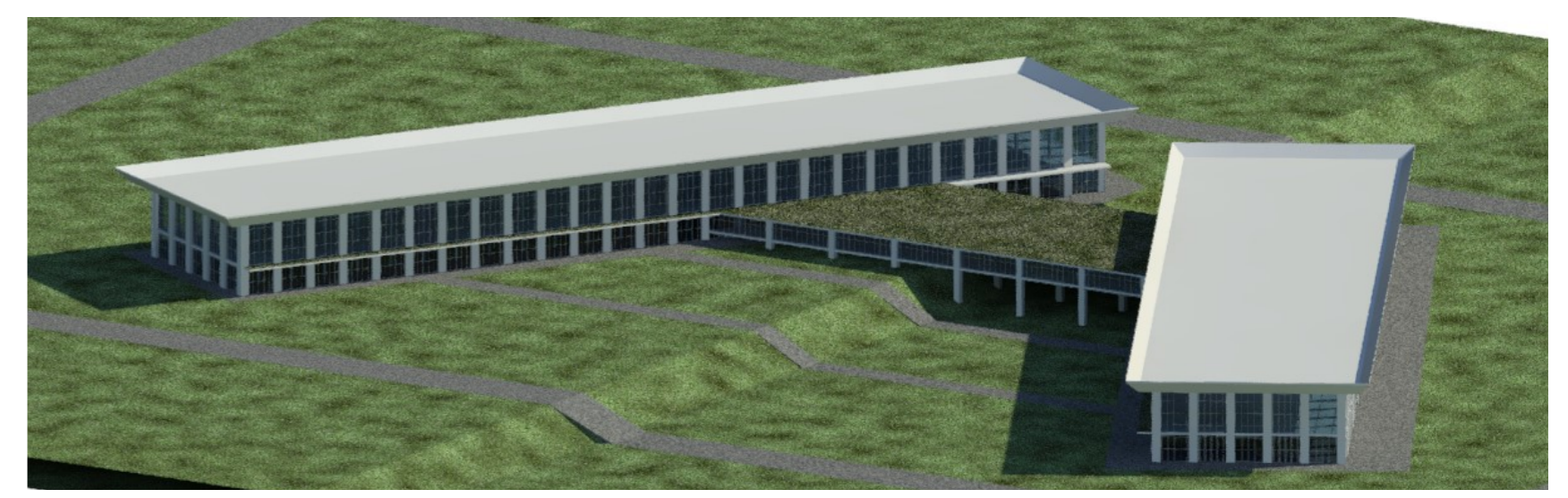
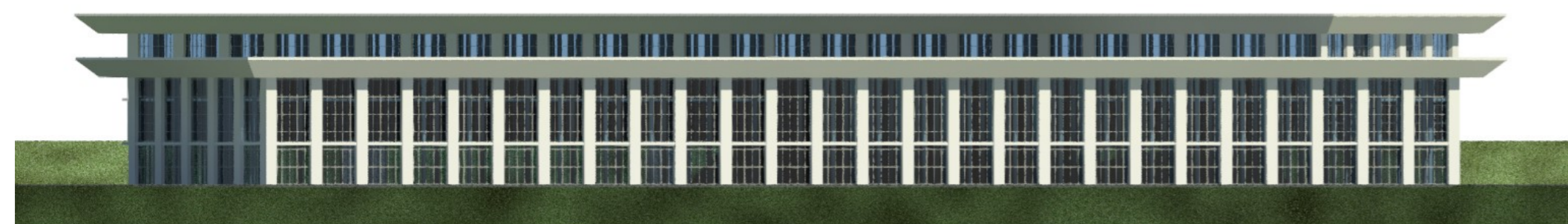
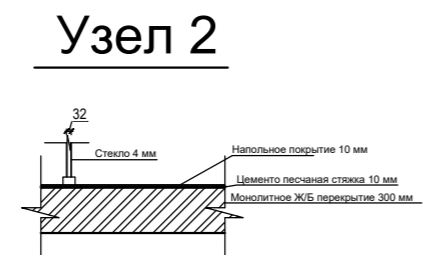
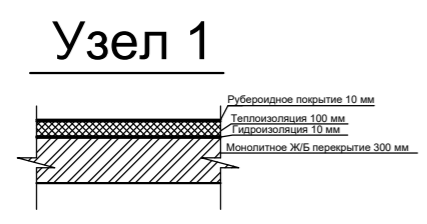
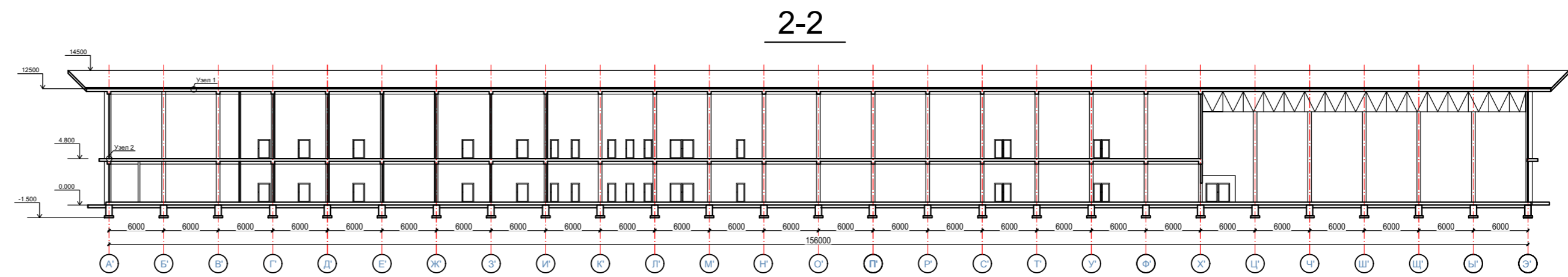
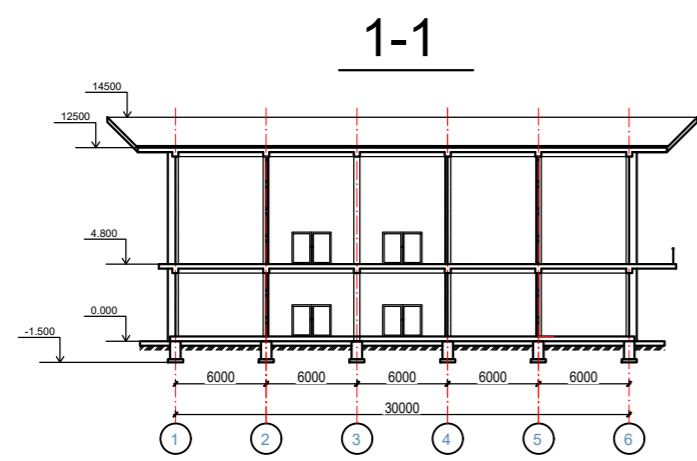
План 2 этажа

Экспликация помещений 2 этажа

№ п/п	Наименование помещений	Площадь, м ²	Кат. помещ.
1	Вестибель	5591	
2	Багажное отделение	81.2	
3	Комната охраны	143.12	
4	Судебная	284.48	
5	Лифтовых холл	45	
6	Офис гостиницы	143.4	
7	Администрация	34.8	
8	Приемная	18.5	
9	Директорская	52.4	
10	Офис административный	19.68	
11	Ресепшн	19.5	
12	Мед. пункт	17.1	
13	Приемная медпункта	16.9	
14	С/У мужской	68.8	
15	С/У женский	69	
16	Комната матери и ребенка	68	
17	Электрощитовая	16.2	
18	Лестничная холл	100.2	
19	Диспетчерская	16.2	
20	Отделение связи	15	
21	Инвентарная	13.6	
22	Склад	67.6	
23	Склад неэксплуатированного багажа	140.1	
24	Склад	73.2	
25	Тех. помещение	70.4	
26	Приемная багажа	70	
27	Багажное отделение	71	
28	Багажная	70.8	
29	Багажная	70.9	
30	Сервировка багажа	70.7	
31	Комната багажа	33.6	
32	Ресторан	560	
33	Готовочная	38.4	
34	Моечная	37.2	
35	Бар	35	
36	Готовочная 2	36	
37	Второй свет		
38	Номер	1251	
	Общая площадь	9670	



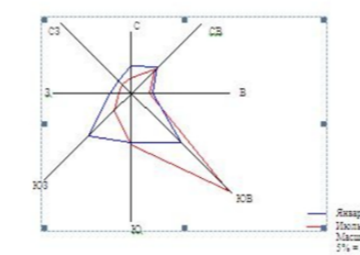
КазНИТУ-5B072900-Строительство-СТПС-17-1р-КП			
Аэровокзал в городе Алматы			
Изм.	Лист	№ документа	Подпись
Выполнил	Кожымрат У.Х.		
Зав. кафедрой	Калижанова Н.В.		
Руководитель	Жамбакина З.М.		
Консультант	Жамбакина З.М.		
Н. контроль	Телегенова А.К.		
Архитектурная часть		Страницы	Листы
План 2 этажа, экспликация 2 этажа		ДП	2 / 3
Кафедра СиСМ			



Генплан

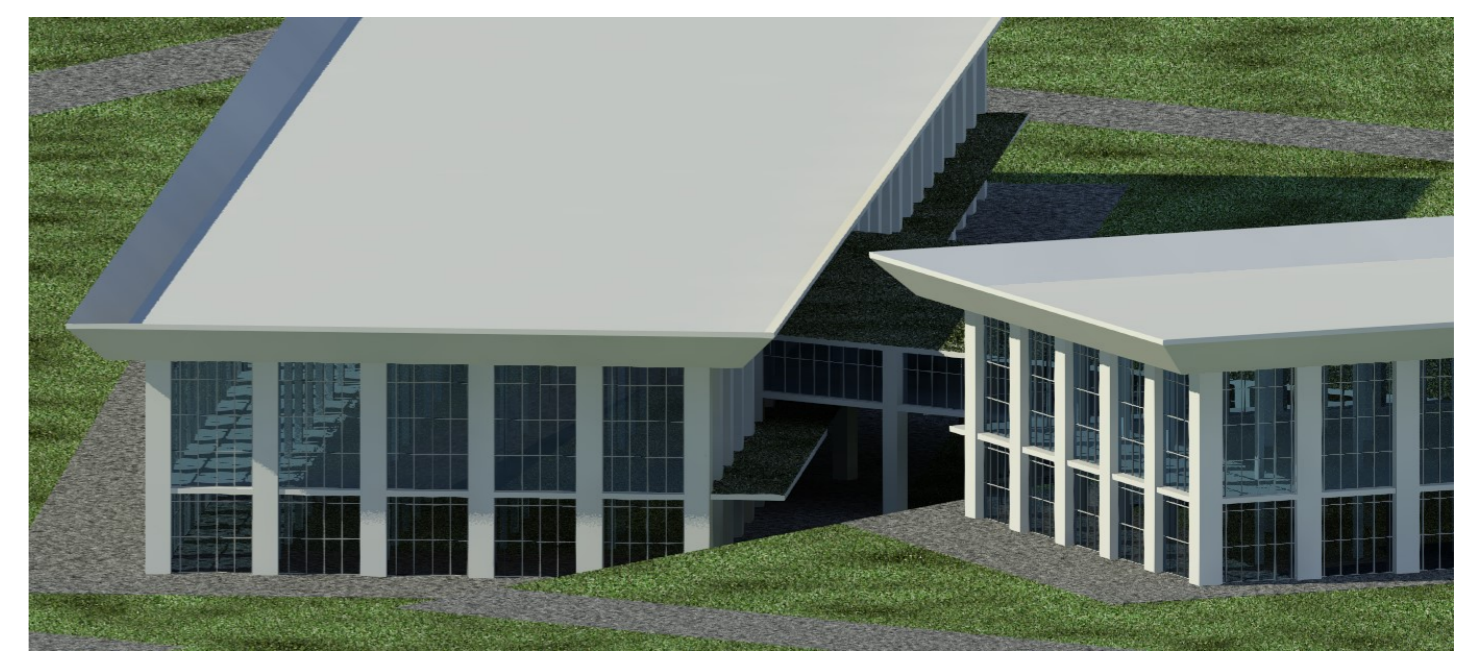


Листы	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	СЗ	С
Кол-во	1	1	1	1	1	1	1	1
Итого	2	1	1	1	1	1	1	1



Экспликация к генплану

№ п/п	Наименование помещений
1	Аэровокзал
2	Парковка для такси
3	Выезд на территорию
4	Выезд с территории
5	Парковка для автомобилей
6	Парковка для личного авто
7	Зона отдыха

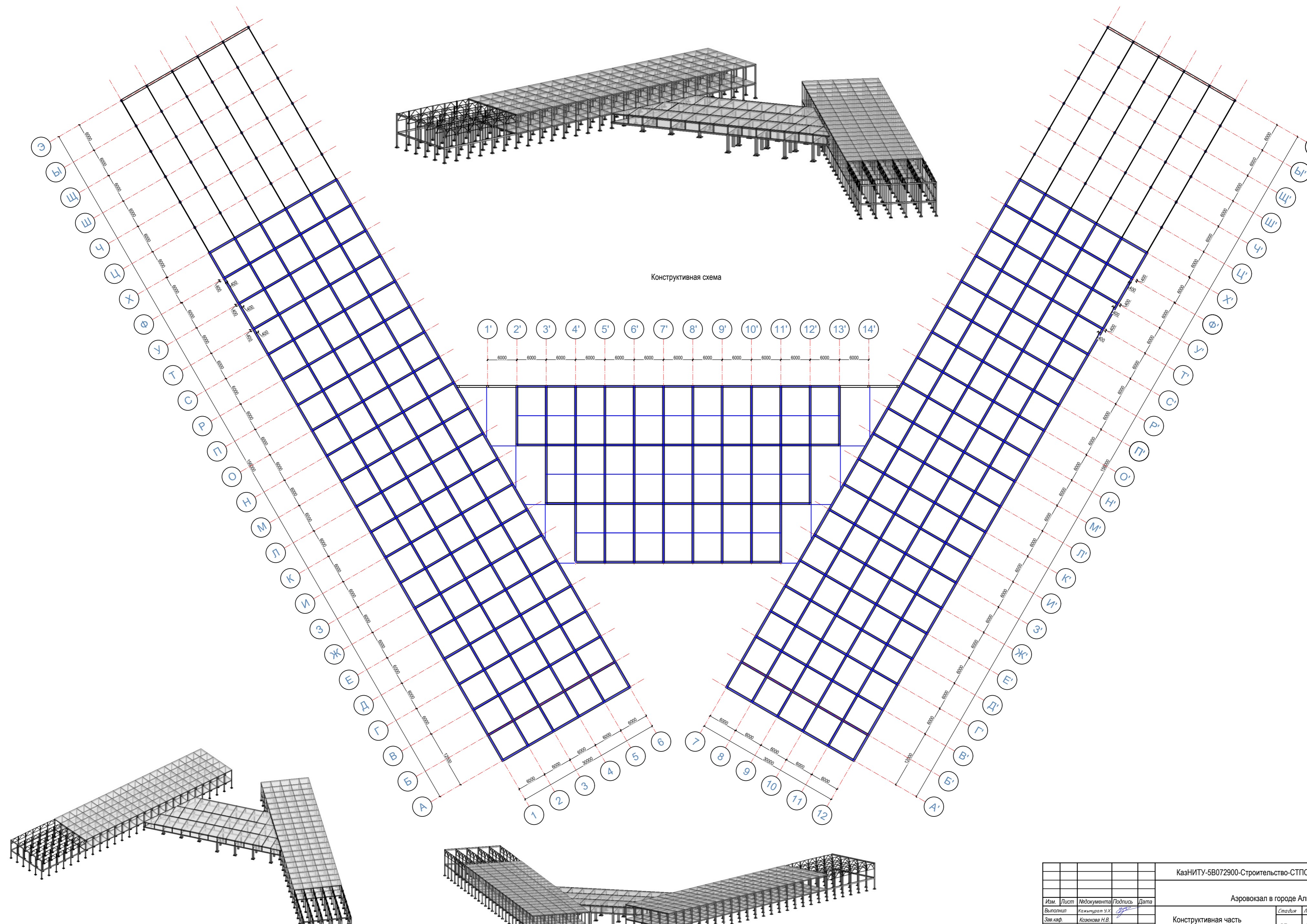


КазНИТУ-5В072900-Строительство-СТПС-17-1р-КП

Аэровокзал в городе Алматы

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	Архитектурная часть	Стадия	Лист	Листов
Выполнил	Кажымурат У.Х.					ДП	1	3
Зав.каф.	Козыкова Н.М.				Разрезы 1-1,2-2, Генплан, Фасады	Кафедра СиСМ		
Руковод.	Жамбакина З.М.							
Консультант	Жамбакина З.М.							
Н. контроль	Толгенова А.К.							

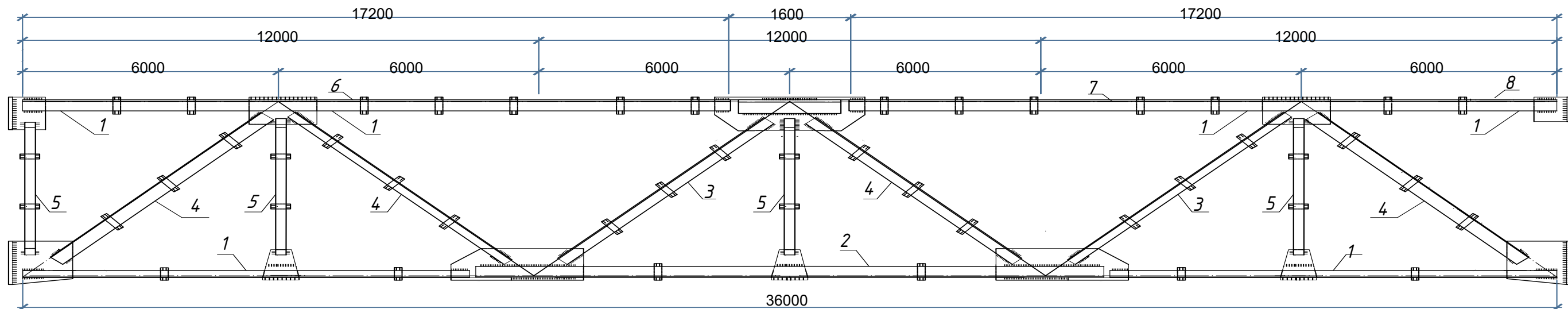
Генеральный план 1:500



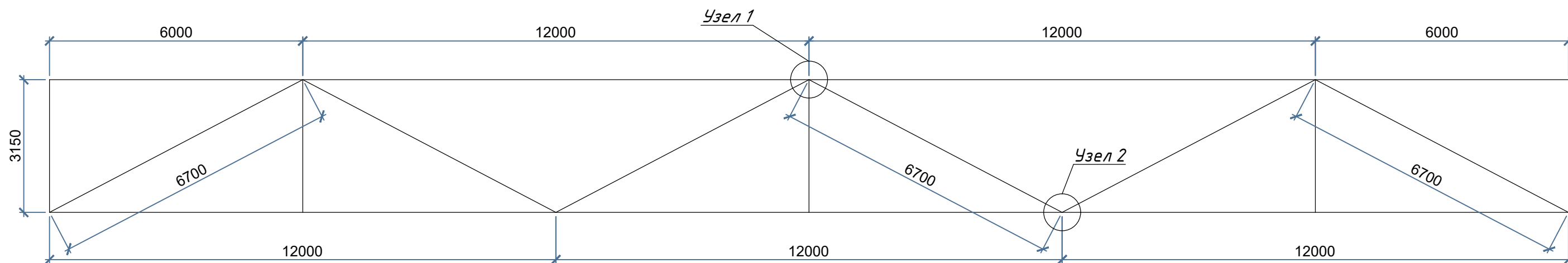
Конструктивная схема

КазНИТУ-5В072900-Строительство-СТПС-17-1р-КП				
Аэровокзал в городе Алматы				
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата
Выполнил	Калимураев Ш.Х.			
Зав. кафедрой	Козырова Н.В.			
Руководитель	Жалбакина Э.М.			
Консультант	Жалбакина Э.М.			
Н. контроль	Телегенова А.К.			
Конструктивная часть			Страница	Листов
Конструктивная схема			ДП 1	3
			Кафедра СиСМ	

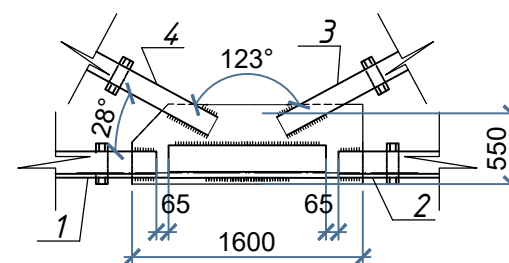
Ферма



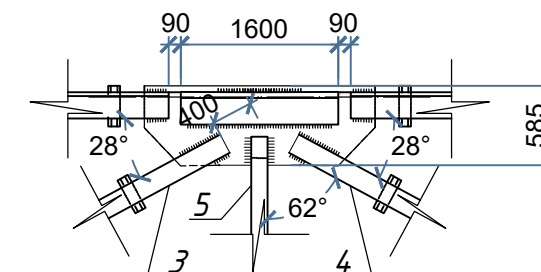
Геометрическая схема фермы



Узел 2



Узел 1



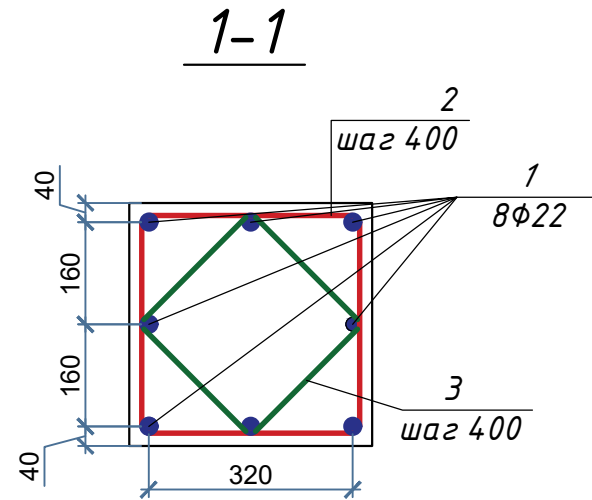
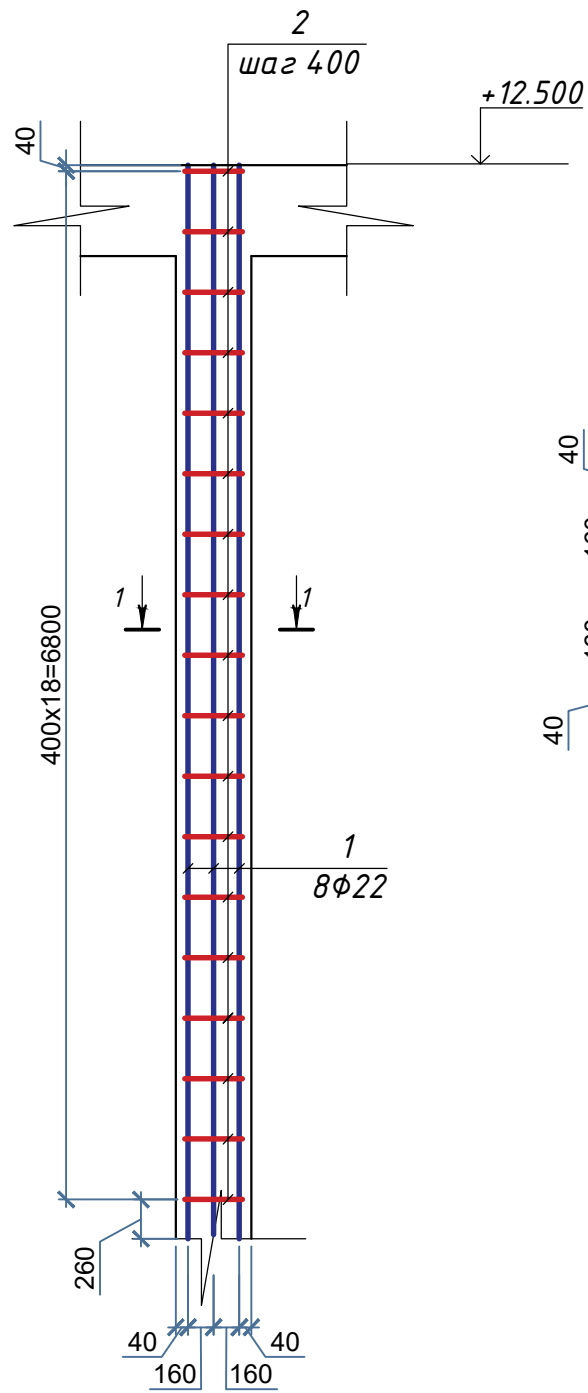
Спецификация стали

Марка поз.	Обозначение, Марка металла	Наименование	Кол. шт.	Масса ед., кг/м	Примечание (кг)
1	ГОСТ 26020 - 83; С355	┘┘ 200x14 L=11000	2	85.4	1878.8
2	ГОСТ 26020 - 83; С355	┘┘ 200x14 L=14000	1	85.4	1195.6
3	ГОСТ 26020 - 83; С355	┘┘ 200x20 L=6600	2	119.8	1581.36
4	ГОСТ 26020 - 83; С355	┘┘ 180x14 L=6600	4	76.6	2022.25
5	ГОСТ 26020 - 83; С355	┘┘ 120x8 L=2950	4	29.4	346.92
6	ГОСТ 26020 - 83; С355	┘┘ 120x8 L=17600	1	29.4	517.5
7	ГОСТ 26020 - 83; С355	┘┘ 140x14 L=11600	1	58.8	682.08
8	ГОСТ 26020 - 83; С355	┘┘ 140x14 L=5800	1	117.6	682.08
Сварные швы 1%				89.07	
Общий вес				8995.66	

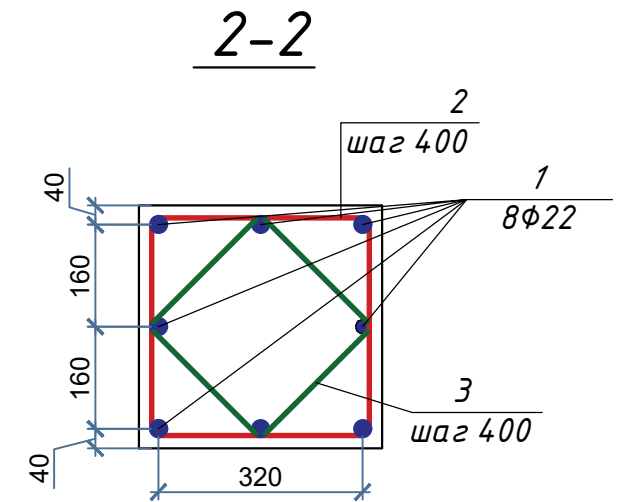
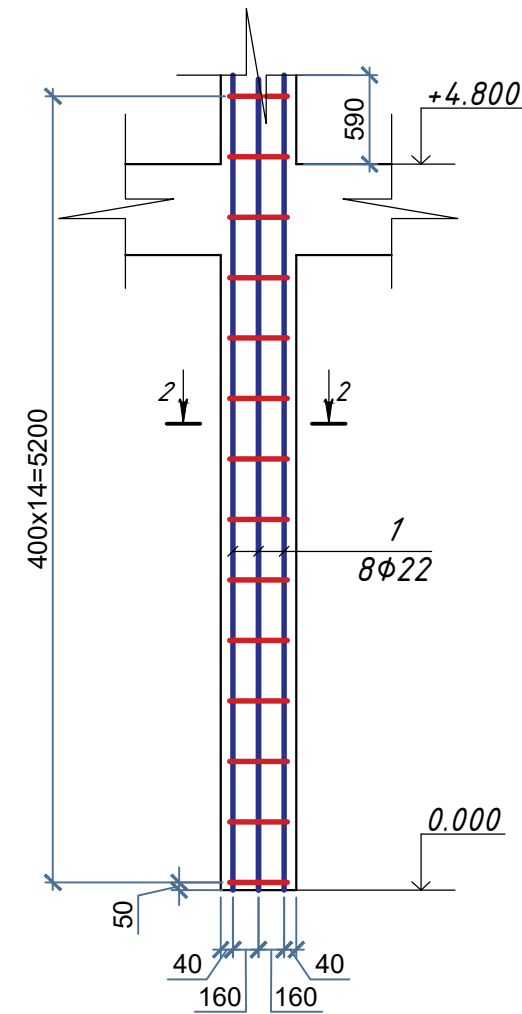
Консультант Жамбакина З.М.
Н. контроль Толегенова А.К.

					КазНИТУ-5В072900-Строительство-СТПС-17-1р-КП			
					Аэровокзал в городе Алматы			
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	Конструктивная часть	Стадия	Лист	Листов
Выполнил	Кажымурат У.Х.					КЖ	2	3
Зав.каф.	Козюкова Н.В.							
Руководитель	Жамбакина З.М.				Ферма. Геометрическая схема фермы. Спецификация. Узел 1,2.	Кафедра СиСМ		
Консультант	Жамбакина З.М.							
Н. контроль	Толегенова А.К.							

Колонна К1



Колонна К1



Ведомость деталей

Поз.	Эскиз
2	A = 320 мм; B = 320 мм; x = 60 мм; x' = 60 мм.
3	A = 230 мм; B = 230 мм; x = 60 мм; x' = 60 мм.

Расход стали

Марка элемента	Изделия арматурные		
	Арматура класса		
	S500	S240	Всего
	ГОСТ 5781-82		
	φ22	φ8	K1
294.33	32.09	326.42	

Спецификация КП1

Поз	Обозначение	Название	Кол.	Масса 1 ед, кг	Примечание
Колонна К1					
1	ГОСТ 5781-82	φ22 S500 L = 12480	8	37.24	294.93
2	ГОСТ 5781-82	φ8 S240 L = 1450	32	0.572	18.33
3	ГОСТ 5781-82	φ8 S240 L = 1090	32	0.430	13.76

					КазНИТУ-5В072900-Строительство-СТПС-17-1р-КП		
					Аэровокзал в городе Алматы		
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	Конструктивная часть		
Выполнил	Кажымурат У.Х.						
Зав.каф.	Козюкова Н.В.				КЖ	3	3
Руководитель	Жамбакина З.М.						
Консультант	Жамбакина З.М.						
Н. контроль	Толегенова А.К.				Колонна К1; Спецификация; 1-1; Расход стали; 2-2; Ведомость деталей		
					Кафедра СиСМ		

Технологическая карта на земляные работы

Календарный план производства земляных работ

N	Наименование	Объем работ		Требуемые машины		Смен	1 месяц				
		Ед. изм.	Кол-во	Наимен.	Число		Дней	1 неделя	2 неделя	3 неделя	4 неделя
1	Устройство времен. ограждений	м	1780	-	-	5	2				
2	Срезка растительного слоя	м ²	23059.62	ДЗ-171	1	4	2				
3	Разработка грунта экскаватором										
5	С нагрузкой в т.с.	м ³	3856.02	Н. R260	2	2	2				
6	Вывал	м ³	17958.5	Н. R260	2	10	2				
7	Ручная подсыпка дна	м ³	2493.85	-	-	4	2				
8	Устройство выровняющего слоя	м ³	1246.93	ДЗ-171	1	1	2				
9	Песчаная подушка для фундамента	м ³	2509.51	-	-	4	2				

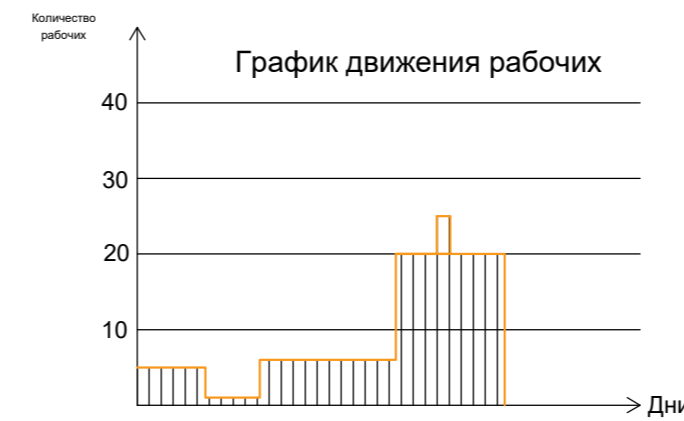
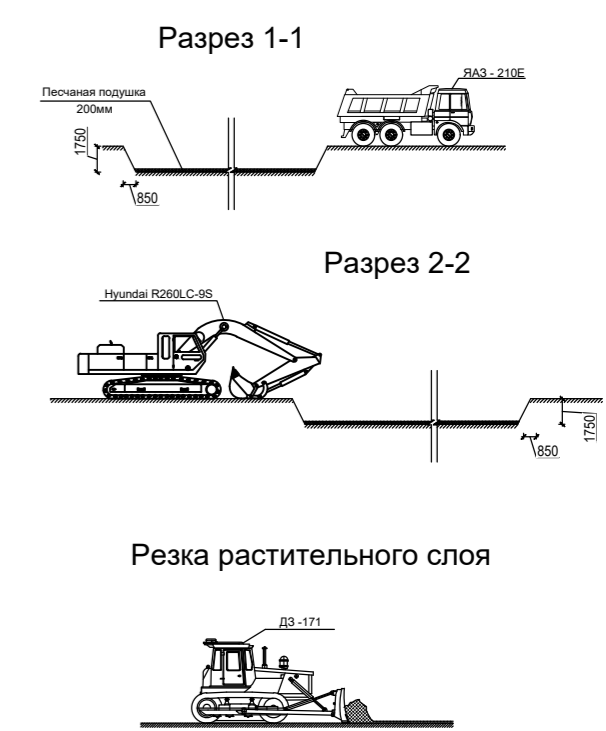


Схема разработки котлована экскаватором



ТЭП

Наименование	Ед.изм.	Показатели
Общая прод. работ	дни	191

Потребность в машинах, инструменте и приспособлениях

N	Наименование	Марка	Кол-во
1	Бульдозер	ДЗ-171	1
2	Экскаватор	Hyundai R260LC-9S	2
3	Автосамосвал	BAZ-210E	7

Мероприятия по технике безопасности

При производстве земляных работ необходимо соблюдать требования техники безопасности, согласно СНиП. При производстве земляных работ необходимо обеспечить электробезопасность в местах прохождения электросетей и при использовании электроинструмента. В местах производства земляных работ необходимо установить защитное ограждение, предупредительные знаки, переходные мостики с освещением в ночное время. Необходимо обеспечить отсутствие людей в границах зоны действия рабочих органов механизмов, определяемой расстоянием в 5 метров. До начала земляных работ необходимо установить точное размещение инженерных сетей. Вблизи данных инженерных сетей разработку грунта вести только с разрешения организации в присутствии прораба и мастера. Запрещается разрабатывать грунт ударным способом в непосредственной близости к газопроводам, электрокабелям, а также других инженерных сетей. При разработке котлована необходимо сооружать откосы согласно действующим нормативным документам. Перед началом работ в условиях производственного риска необходимо выделить опасные для людей зоны, в пределах которых постоянно действуют или могут действовать опасные производственные факторы, связанные или не связанные с характером выполняемых работ.

КазНИТУ-5B072900-Строительство-СТПС-17-1р-КП			
Аэровокзал в городе Алматы			
Изм.	Лист	№ документа	Подпись
Выполнил	Кажимурат Ш.Ж.		
Зав. каф.	Козырева Н.В.		
Руководитель	Жанбакина Э.М.		
Консультант	Жанбакина Э.М.		
Н. контроль	Телеганова А.К.		
Технология строительного производства		Стр. №	Лист
Техническая карта на земляные работы		ДП	1
		3	Листов
			Кафедра СиСМ

Стройгенплан

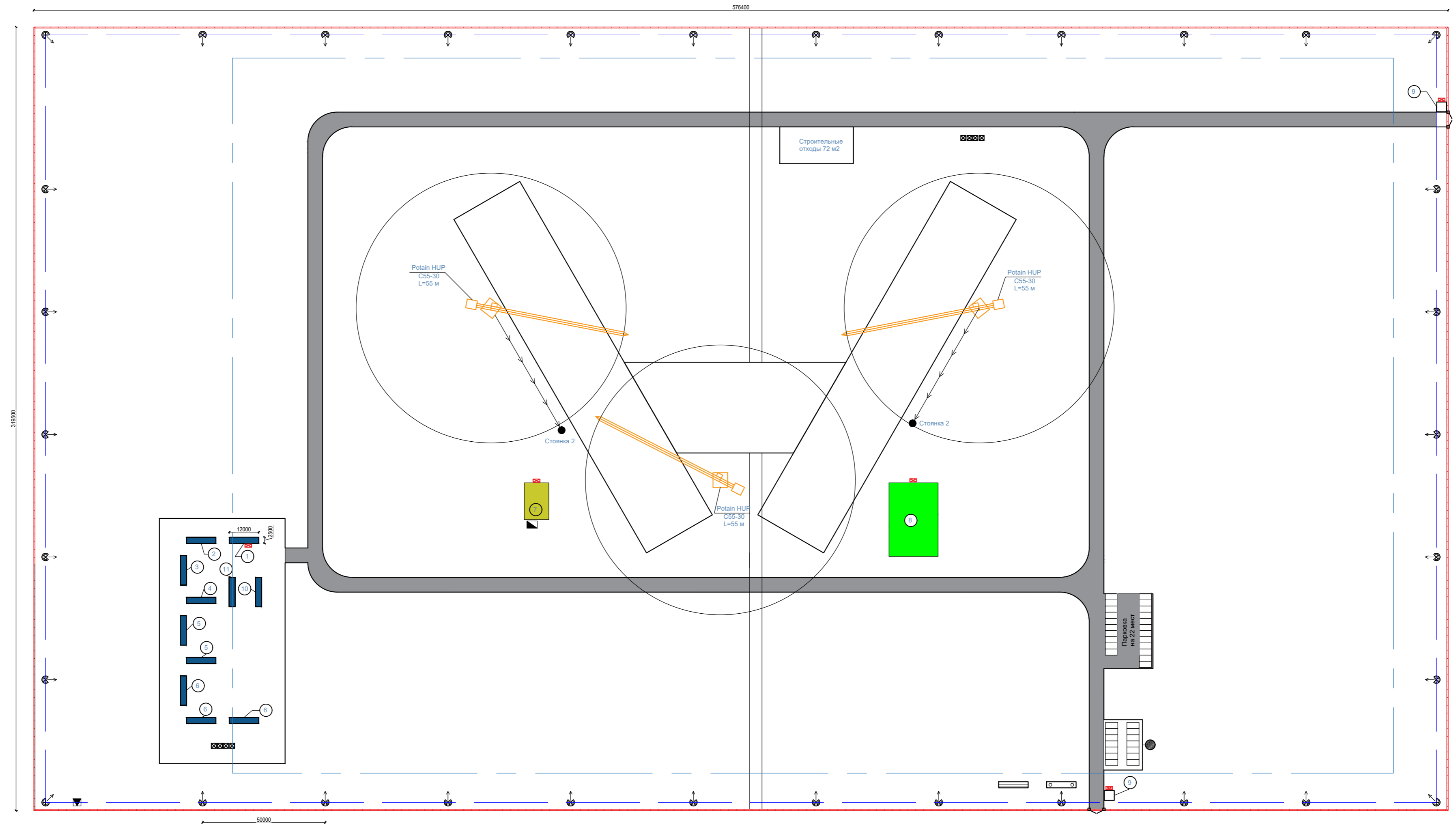
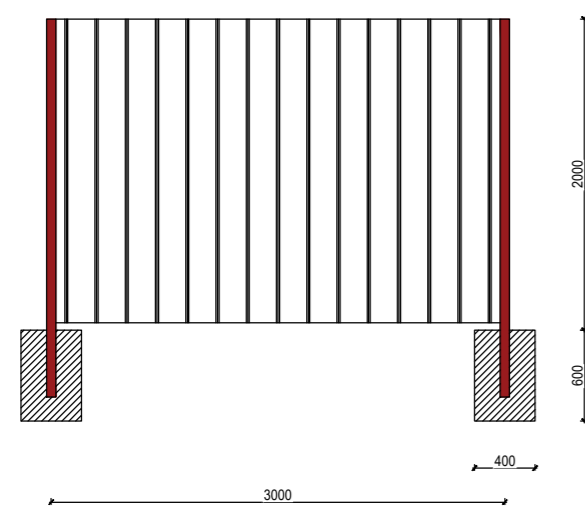
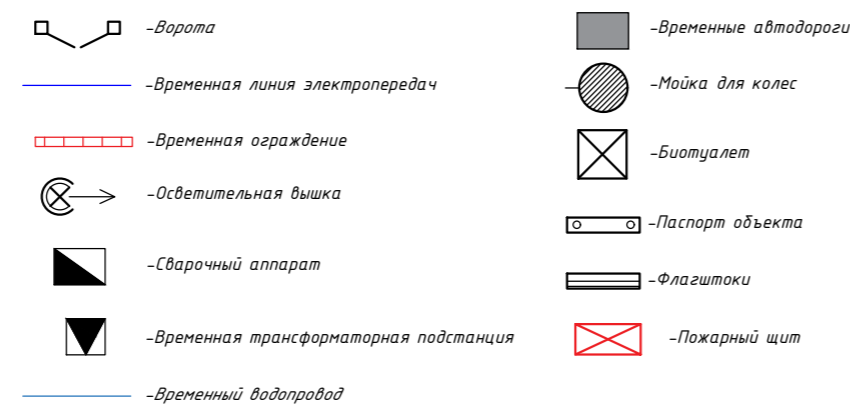


Схема временного ограждения



Условные обозначения



Экспликация временных зданий и сооружений

№ п/п	Наименование помещений	Площадь, м²	Кол. штук	Тип здания
1	Директорская	31.25	1	Контейнер
2	Конференц зал	31.25	1	Контейнер
3	Медпункт	31.25	1	Контейнер
4	Помещение отдыха	31.25	1	Контейнер
5	Прорабская	31.25	2	Контейнер
6	Контейнер для субподрядчиков	31.25	3	Контейнер
7	Арматурный цех	150	2	Навес
8	Открытый склад	600	2	Навес
9	Пост охраны	12	2	Контейнер
10	Гардеробная	31.25	1	Контейнер
11	Душевая	31.25	1	Контейнер

Указания к стройгенплану

- Стройгенплан был разработан на период возведения надземной части здания. Стройгенпланом решены вопросы по обеспечению стройплощадки местами складирования, временными дорогами, временными постами, а также вопрос с электроснабжением.
- Временные дороги и площадки складирования запроектированы из песчано-гравийной смеси. Радиус закругления временных дорог равен 12м, ширина дорог равна 6 м. Движение автотранспорта возводится по кольцевой дороге вокруг возводимого здания.
- Применяется временное электроосвещение, оно выполнено на металлических мачтах, и устанавливаются через каждые 50 - 60 м.
- К временным помещениям выполнены свободные проезды.
- Опасные зоны по проекту будут ограждены, а также будут вывешены предупредительные плакаты.
- Пожарные гидранты находятся внутри строящегося объекта. Уличные пожарные гидранты находятся у входа в объект.
- Была разработана площадка для сбора строительных отходов. Строительные отходы будут транспортированы в места утилизации через южный выход.

Информация о кране

Для реализации данного проекта был выбран гусеничный подвижной кран модели Potain HUP C 55-30. Кран данной серии является многофункциональным решением, а также является технически усовершенствованной версией всех предыдущих моделей. Кран обладает рядом преимуществ, такие как энергоэффективность, простота в управлении (так как кран управляется через пульт), простота установки и демонтажа, минимальный вес. Характеристики данного крана:
 - Длина стрелы 55 м;
 - Телескопическая 3-х секционная мачта;
 - Высота 30 м;
 - Грузоподъемность в 4 тонны;
 - Грузоподъемность на краю стрелы — 1500 кг.)

КазНИТУ-5В072900-Строительство-СТПС-17-1р-КП			
Аэровокзал в городе Алматы			
Изм.	Лист	№ документа	Подпись
Выполнил	Кожымурат У.Х.		
Зав. каф.	Козырова Н.В.		
Руководитель	Жанбакина Э.М.		
Консультант	Жанбакина Э.М.		
Н. контроль	Телегенова А.К.		
Технология строительного производства		Стр.	Лист
Стройгенплан		ДП	2 / 3
		Кафедра СИСМ	

**ОТЗЫВ
НАУЧНОГО РУКОВОДИТЕЛЯ**

на дипломный проект
(наименование вида работы)
Кажымурат Үгедей Хайретденұлы
(Ф.И.О. обучающегося)
5В072900 – Строительство
(шифр и наименование специальности)

Тема: «Аэропорт для города Алматы»

Кажымурат Үгедей за время обучения проявил себя как подготовленный, профессионально грамотный и эрудированный студент.

Студент Кажымурат У. выполнил дипломный проект на высоком профессиональном уровне. Разработаны и рассчитаны все разделы проекта. Расчеты конструктивного раздела выполнены в соответствии с новыми нормами РК, гармонизированными с Еврокодами.

Дипломный проект выполнен на хорошем уровне и полностью соответствует требованиям к дипломным проектам. Проведен аналитический обзор выбранной конструкции аэропорта, учтена сейсмичность города Алматы. Разработан архитектурно-планировочный и конструктивные разделы в соответствии с выданным заданием. На хорошем уровне разработан технико-экономический обзор и технология строительного производства.

Дипломный проект выполнен на хорошем уровне и соответствует требованиям к дипломным работам бакалавриата. Кажымурат Үгедей заслуживает высокой оценки 98 баллов.

Научный руководитель

к.т.н., Ассистент-профессора.,

(должность, уч. степень, звание)



Жамбакина З.М.

(подпись)

«30» мая 2021 г.

Протокол анализа Отчета подобия Научным руководителем

Заявляю, что я ознакомился(-ась) с Полным отчетом подобия, который был сгенерирован Системой выявления и предотвращения плагиата в отношении работы:

Автор: Қажымұрат Үгедей Хайретденұлы

Название: Аэропорт для города Алматы

Координатор: Зауреш Жамбакина

Коэффициент подобия 1: 27.2

Коэффициент подобия 2: 8.8

Замена букв: 94

Интервалы: 0

Микропробелы: 0

Белые знаки: 0

После анализа Отчета подобия констатирую следующее:

- обнаруженные в работе заимствования являются добросовестными и не обладают признаками плагиата. В связи с чем, признаю работу самостоятельной и допускаю ее к защите;
- обнаруженные в работе заимствования не обладают признаками плагиата, но их чрезмерное количество вызывает сомнения в отношении ценности работы по существу и отсутствием самостоятельности ее автора. В связи с чем, работа должна быть вновь отредактирована с целью ограничения заимствований;
- обнаруженные в работе заимствования являются недобросовестными и обладают признаками плагиата, или в ней содержатся преднамеренные искажения текста, указывающие на попытки сокрытия недобросовестных заимствований. В связи с чем, не допускаю работу к защите.

Обоснование:

.....

.....
Дата

.....
Подпись Научного руководителя

Протокол анализа Отчета подобия

заведующего кафедрой / начальника структурного подразделения

Заведующий кафедрой / начальник структурного подразделения заявляет, что ознакомился(-ась) с Полным отчетом подобия, который был сгенерирован Системой выявления и предотвращения плагиата в отношении работы:

Автор: Қажымұрат Үгедей Хайретденұлы

Название: Аэропорт для города Алматы

Координатор: Зауреш Жамбакина

Коэффициент подобия 1:27.2

Коэффициент подобия 2:8.8

Замена букв:94

Интервалы:0

Микропробелы:0

Белые знаки:0

После анализа отчета подобия заведующий кафедрой / начальник структурного подразделения констатирует следующее:

- обнаруженные в работе заимствования являются добросовестными и не обладают признаками плагиата. В связи с чем, работа признается самостоятельной и допускается к защите;
- обнаруженные в работе заимствования не обладают признаками плагиата, но их чрезмерное количество вызывает сомнения в отношении ценности работы по существу и отсутствием самостоятельности ее автора. В связи с чем, работа должна быть вновь отредактирована с целью ограничения заимствований;
- обнаруженные в работе заимствования являются недобросовестными и обладают признаками плагиата, или в ней содержатся преднамеренные искажения текста, указывающие на попытки сокрытия недобросовестных заимствований. В связи с чем, работа не допускается к защите.

Обоснование:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Дата

Подпись заведующего кафедрой /

начальника структурного подразделения

Окончательное решение в отношении допуска к защите, включая обоснование:

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

Дата

Подпись заведующего кафедрой /

начальника структурного подразделения