

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ  
КАЗАХСТАН

Сәтбаев Университеті

Институт Архитектуры и строительства им.Т.К. Басенова

Кафедра "Строительство и строительные материалы"

Рафат Мохамадуллах

«Промышленное здание с системой Сэндвич-панелей в городе  
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. Басенова

Кафедра "Строительство и строительные материалы"

**ДОПУЩЕН К ЗАЩИТЕ**  
Заведующий кафедры  
м.т.н., лектор  
\_\_\_\_\_ Козюкова Н.В.  
«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2021 г

**ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**  
к дипломному проекту

На тему: «Промышленное здание с системой Сэндвич-панелей в городе  
Алматы»

Специальность 5В072900 – Строительство

Выполнил

Рафат Мохамадуллах

Научный руководитель

Кашкинбаев И.З.  
д.т.н., асоц. 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 кафедры

М.Т.Н., лектор

\_\_\_\_\_ Козюкова Н.В.

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**ЗАДАНИЕ**

**на выполнение дипломного проекта**

Обучающемуся Рафат Мохамадуллаху

Тема: «Промышленное здание с системой Сэндвич-панелей в городе 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 – металлический каркас с перекрестным, 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 колонны;

в) Организационно-технологический раздел: разработка технологических карт на монтажные работы и бетонирование фундамента, 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 – 8 листов.

2 Конструкция МК, спецификации – 2 листа.

3 Техкарты на монтажные работы, на устройство фундамента, календарный план, стройгенплан – 4 листа.

Предоставлены 13 слайдов презентации работы.

Рекомендуемая основная литература:

- 1 СП РК 2.04-01-2017 «Строительная климатология», СН РК 2.04-04-2013 «Строительная теплотехника»;
- 2 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	Кашкинбаев И.З. д.т.н., ассоц. профессор		
Расчетно-конструктивный	Наширалиев Ж.Т., к.т.н., ассоц. профессор		
Организационно-технологический	Кашкинбаев И.З. д.т.н., ассоц. профессор		
Экономический раздел	Кашкинбаев И.З. д.т.н., ассоц. профессор		
Нормоконтролер	Бек А.А., м.т.н., ассистент		
Контроль качества	Козюкова Н.В., м.т.н., лектор		

Научный руководитель

\_\_\_\_\_

Кашкинбаев И.З.

Задание принял к исполнению  
обучающийся

\_\_\_\_\_

Рафат М.

Дата

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2021 г.

## АННОТАЦИЯ

Тема дипломной работы – «Промышленное здание с системой Сэндвич-панелей в городе Алматы». В работе присутствуют следующие разделы:

- Архитектурно-строительный;
- Расчетно-конструктивный;
- Организационно-технологический;
- Экономический;
- Безопасность жизнедеятельности и охрана труда.

При производстве данных разделов приняты инженерные решения, экономическая часть просчитана на основе программы АБС-4. При производстве были использованы различные программы, такие как: Revit, SCAD Office 21.1.

## АҢДАТПА

Дипломдық жұмыстың тақырыбы «Алматы қаласындағы сэндвич-панельдік жүйемен өндірістік ғимарат». Жұмыста келесі бөлімдер бар:

- Сәулет-құрылыс;
- Қоныстану;
- Ұйымдастырушылық және технологиялық;
- Экономикалық;
- Тіршілік қауіпсіздігі және еңбекті қорғау.

Осы бөлімдерді өндіру кезінде инженерлік шешімдер қабылданды, экономикалық бөлігі АБС-4 бағдарламасы негізінде есептелді. Өндіріс барысында түрлі бағдарламалар қолданылды, мысалы: Revit, SCAD Office 21.1.

## ANNOTATION

The theme of the thesis is "Industrial building with a sandwich panel system in the city of Almaty". The work contains the following sections:

- Architectural and construction;
- Settlement-constructive;
- Organizational and technological;
- Economic;
- Life safety and labor protection;

During the production of these sections, engineering decisions were made, the economic part was calculated on the basis of the ABS-4 program. During the production, various programs were used, such as: Revit, SCAD Office 21.1.

## СОДЕРЖАНИЕ

Введение	
1 Архитектурно-строительный раздел	9
1.1. Характеристика объекта	9

## ВВЕДЕНИЕ

По плану развития строительной отрасли Республики Казахстан предполагается более эффективное использование инвестиций в область строительства, прогнозируется снижение трудоемкости и стоимости строительства за счет улучшения планирования и организации строительства. Большое внимание следует уделить вопросам улучшения продуктивности труда, а также качеству и безопасности объектов строительной продукции.

В последнее время был произведен большой объем работы по унификации и типизации архитектурных решений зданий различного назначения и совершенствованию строительных конструкций. Повсеместно внедряются новые типы конструкций.

Объем выполненных строительных работ (услуг) в 2020 году составил 4,92 трлн тенге, что на 11,2% больше, чем в 2019 году. Объем строительно-монтажных работ по сравнению с 2019 годом увеличился на 9,7% и составил 4,132 трлн тенге. По итогам 2020 года одна из наибольшая доля строительных работ была выполнена на объектах строительства и складирования, промышленных объектах.

В данной дипломной работе рассматривается проектирование промышленного здания с системой Сэндвич панелей в г. Алматы.

Основные требования к производственным зданиям: функциональность, технические, архитектурные, экономические и экологические.

В состав функциональных требований входит удовлетворение заданным параметрам размещаемого в нем технологического процесса. Этому должны удовлетворять: объемно-планировочное решение, воздушная среда, световой и шумовой режим, внутрицеховое подъемно-транспортное оборудование.

Суть технологических требований состоит в том, чтобы обеспечить устойчивость, долговечность и прочность здания, а также снизить пожарную и взрывную опасность для работающих, возможности возведения зданий индустриально. Это касается инженерного и сантехнического оборудования.

Архитектурные требования: проектируемое здание должно иметь привлекательный и выразительный вид, удовлетворять художественным запросам людей, гармонично вписываться.

Экономические требования: обеспечение минимально необходимых затрат на строительство и весь период эксплуатации здания. Это предполагает выбор наиболее выгодных решений здания и обеспечения оптимальной организации технологического процесса в нем. Также на экономическую составляющую положительно влияют местные строительные материалы.

Экологические требования предполагают исключение загрязнения воздуха и воды, обеспечение рационального использования природных ресурсов и отходов производства. Также проектируемое здание должно

всецело способствовать исключению или ослаблению вредных воздействий на природу и жилые районы.



исключением скважин №37, №38, №41, №46, №47, под суглинками, мощностью 0,6 – 1,9 м.

Суглинки элювиальные буровато-желтые, зеленовато-серые, твердые, трещиноватые, по трещинам с налетами гидроокислов железа и марганца, с прослойками глины, и дресвяного грунта (m=до 20 см), и включением рудляковых обломков аргиллитов и алевролитов. Вскрыты они повсеместно под четвертичными грунтами, вскрытая мощность их составляет 4,8 – 7,0 м.

#### **1.4. Генеральный план**

Место расположения объекта строительства было подобрано таким образом, чтобы обеспечить необходимый транспортный поток. Место строительства – северная часть города Алматы.

Генеральный план предусматривает наличие парковочных мест, мест для инвалидов в соответствии с действующими нормами Республики Казахстан. Также учитывается размещение на территории застройки трансформаторной подстанции, теплового пункта и др. вспомогательных сооружений.

Ширина проездов обеспечивает беспрепятственный доступ бригадам комитета ЧС РК в случае возникновения в местах массового скопления людей аварийных ситуаций, таких как пожары и др.

На участке строительства предусмотрены тротуары и озеленение в соответствии с утвержденным генеральным планом города Алматы.

Ландшафтный дизайн осуществляется максимально с помощью газонов и цветников. Импортируется плодородная почва для газонов. В качестве деревьев и кустарников представлены следующие растения: спирея, голубая ель, клен остролистный.

Для проездов запроектировано асфальтобетонное покрытие, для парковочных карманов и тротуаров – плиточное покрытие. Представлены еще малые архитектурные формы (МАФ).

Площадь участка	6392,2м <sup>2</sup>
Площадь застройки	2365,3м <sup>2</sup>
Строительный объём	28383,6 м <sup>3</sup>
Общая площадь озеленения	781,3м <sup>2</sup>

#### **1.5. Объемно-планировочные решения**

Объемно-планировочные решения здания разработаны таким образом, чтобы наиболее рационально разместить во внутреннем строительном объеме промышленные оборудования.

В зоне входных групп и парковки модули в плане расположены ступенчато. В данной области располагаются напольные экспозиции и сцены для проведения мероприятий и конференций. В осях 8-12 располагаются внутренние блоки, представляющие из себя железобетонный каркас с перекрытием на отм. +4.200 м. Во внутренних блоках также располагаются экспозиции, помещения обслуживающего персонала, технические помещения. Доступ на отм. +4.200 осуществляется при помощи двух пандусов, четырех лестниц.

## **1.6. Конструктивные решения**

Фундаменты – отдельностоящие стаканного типа и ленточные.

Колонны – используется 2 типа колонн, двутавровые 40.

Перекрытия – сборные.

Покрытия – из сэндвич панелей, толщиной 120 мм.

Лестницы - металлические.

Наружные ограждающие стены выполнены из сэндвич панелей, толщиной 120 мм.

## **1.7. Архитектурно-строительные решения**

Кровля здания –из сэндвич панелей. Несущими элементами конструкции кровли являются сэндвич панели. Необходимая толщина утеплителя принятая согласно теплотехнического расчета.

Стеновое ограждение – сэндвич панели (стеное ограждение из структурных панелей с заполнением из минераловатного утеплителя). Раскладка панелей в данном случае предусматривается горизонтальная.

Внутренние перегородки из ГКЛ по типу «С-361». Утепление полужесткой минераловатной плитой П-125 по ГОСТ 9573-96 толщиной 80 мм.

Перегородки в сан. Узлах из керамического кирпича КОРПо на цементно-песчаном растворе М50.

Двери наружные – алюминиевые с двойным остеклением, металлические.

Ворота – металлические, индивидуального изготовления.

Двери внутренние – деревянные, алюминиевые.

Отмостка – бетонная кл. В7.5, толщиной 150 мм, ширина 1000 мм.

## **1.8. Инженерное обеспечение здания**

В качестве инженерного обеспечения здания применяются:

- Система горячего водоснабжения;
- Система холодного водоснабжения;
- Система теплоснабжения;
- Водоотведение;
- Электроснабжение;
- Пожарная сигнализация;
- Система пожаротушения;
- Система дымоудаления;
- Телефонизация и охранная сигнализация;
- Освещение.

Указанные выше системы обеспечивают необходимое функционирование промышленного здания в течение года.

Особенное внимание уделяется системам, связанным с ликвидацией и предупреждением пожаров, в связи с большими рисками в местах массового скопления людей.

### 1.8. Теплотехнический расчет ограждающих конструкций

С целью определения проектной толщины минераловатного утеплителя, был выполнен теплотехнический расчет наружной стены.

Градусов–сутки отопительного периода (ГСОП) были определены по формуле

$$\text{ГСОП} = (t_{\text{в}} - t_{\text{от.пер.}}) \cdot Z_{\text{от.пер.}}, \quad (1.1)$$

где  $t_{\text{в}} = 20 \text{ }^{\circ}\text{C}$  — температура внутреннего воздуха (расчетная),  $^{\circ}\text{C}$ , принялась согласно [3] и норм проектирования;

$t_{\text{от.пер.}} = -8.1 \text{ }^{\circ}\text{C}$ ,  $Z_{\text{от.пер.}} = 212 \text{ сут.}$  — средняя температура и продолжительность периода со средней суточной температурой воздуха ниже или равной  $8^{\circ}\text{C}$  по [1].

$$\text{ГСОП} = (20 - (-8.1)) \cdot 212 = 6022 \text{ }^{\circ}\text{C} \cdot \text{сут.}$$

Сопротивление теплопередаче огр. конструкций (приведенное)  $R_o$  принималось не менее значений,  $R_o^{\text{тр}}$  определяемых по формуле (1.2) и условий оптимального энергосбережения — по Таблица 1\* [4]  $R_o \geq 2.0 \text{ м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C}/\text{Вт}$ .

Сопротивление теплопередаче огр. конструкций (требуемое), определялось по формуле

$$R_o^{\text{тр}} = \frac{n(t_{\text{в}} - t_{\text{н}})}{\Delta t^{\text{н}} \alpha_{\text{в}}}, \quad (1.2)$$

где  $\pi = 1$  — коэффициент, принимаемый в зависимости от размещения поверхности ограждающих конструкций (наружной) по отношению к наружному воздуху по Таблица 3\*[3];

$t_{в} = 20$  °С — температура внутреннего воздуха (расчетная), принимаемая согласно [1];

$t_{н} = -33$  °С — температура наружного воздуха (расчетная зимняя), равная средней температуре максимальной холодной пятидневки обеспеченностью 0,92 по [2];

$\Delta t_{н} = 4$  °С — температурный перепад (нормативный) между температурой внутреннего воздуха помещений и температурой внутренней поверхности ограждающей конструкции помещений, принимаемых по Таблица 2\* [3];

$\alpha_{в} = 7.6$  Вт/(м<sup>2</sup>·°С) — коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающих конструкций помещений, принимаемый по Таблица 4\* [3].

$$R_{о}^{тр} = \frac{1 \cdot (20 - (-33))}{4 \cdot 7.6} = 1.74 \text{ м}^2 \cdot \text{°С/Вт}$$

Термическое сопротивление  $R$ , м<sup>2</sup>·°С/Вт слоя многослойной ограждающей конструкции определяется по формуле

$$R = \frac{\delta}{\lambda} \quad (1.3)$$

где  $\delta$  — толщина слоя, м;

$\lambda$  — коэффициент (расчетный) теплопроводности материала слоя, Вт/(м·°С).

Сопротивление (термическое)  $R_{к}$ , м<sup>2</sup>·°С/Вт, ограждающей конструкции с однородными последовательно расположенными слоями определяется как сумма расчетных термических сопротивлений отдельных слоев конструкции

$$R_{к} = R_1 + R_2 + \dots + R_n, \quad (1.2)$$

где  $R_1, R_2, \dots, R_n$  —сопротивления (термические) отдельных слоев ограждающей конструкции, м<sup>2</sup>·°С/Вт, определяемые по формуле **Ошибка!**  
**Источник ссылки не найден.**

Таблица 1 Термическое сопротивление многослойной ограждающей конструкции

№ слоя	Наименование	$\delta$ , м	$\lambda$ , Вт/(м·°С)	$R$ , м <sup>2</sup> ·°С/Вт
1	Мин. вата IZOTHERM П60	0.100	0.035	2.86
2	Мин. вата IZOTHERM П75	0.050	0.036	1.39

Итого, $R_k$ :	4.25
----------------	------

Сопротивление  $R_o$ ,  $m^2 \cdot ^\circ C / W$ , теплопередаче ограждающей конструкции определялось по формуле

$$R_o = \frac{1}{\alpha_b} + R_k + \frac{1}{\alpha_n}, \quad (1.3)$$

где  $\alpha_b = 7.6 \text{ Вт}/(m^2 \cdot ^\circ C)$  — коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающих конструкций, принимаемый по Таблица 2\* [4];

$R_k$  — сопротивление ограждающей конструкции термическое,  $m^2 \cdot ^\circ C / W$ ;

$\alpha_n = 21 \text{ Вт}/(m \cdot ^\circ C)$ , — коэффициент теплоотдачи (зима) наружной поверхности ограждающей конструкции принимаемый по Таблица 6\* [4].

$$R_o = \frac{1}{7.6} + 4.29 + \frac{1}{23} = 4,47 \text{ м}^2 \cdot ^\circ C / W \geq 2.0 \text{ м}^2 \cdot ^\circ C / W$$

## 2. Расчетно-конструктивный раздел

### 2.1. Конструктивные решения

Здание представляет собой сложную систему, состоящую из стальных колонн, ферм, колонн фахверк, горизонтальных и вертикальных связей, распорок и стеновых прогонов.

Основными несущими элементами металлического каркаса являются колонны и фермы. Колонны выполнены из двутавровых профилей

Нагрузки от покрытия из профилированного настила передаются на элементы каркаса через систему прогонов из швеллеров 30.

### 2.2. Сбор нагрузок

Сбор нагрузок и проверочные расчеты выполнены на основании СП РК EN.

#### 2.2.1. Снеговые нагрузки

По карте 4 «Районирование территории РК по снеговым нагрузкам на грунт (характеристическое значение, определяемое с годовой вероятностью превышения 0,02)» территория строительства относится к снеговому району II. Снеговая нагрузка на грунт составляет  $s_k = 1,2$  кПа.. Расчетная схема представлена на рисунке 2.

Полное нормативное значение снеговой нагрузки на горизонтальную проекцию покрытия  $s$  определяется по формуле

$$s = s_0 * \mu \quad (2.1)$$

где  $s_0 = 120$  кгс/м<sup>2</sup> – нормативное значение веса снегового покрова на 1 м<sup>2</sup> горизонтальной поверхности земли;

$\mu$  - коэффициент перехода от веса снегового покрова земли к снеговой нагрузке на покрытие.

Для 1-го варианта загрузки:

при  $\mu = 1$ ,  $s = 120$  кгс/м<sup>2</sup>.

Для 2-го варианта загрузки:

при  $\mu = 0.6$ ,  $s = 72$  кгс/м<sup>2</sup>;

при  $\mu = 1.4$ ,  $s = 168$  кгс/м<sup>2</sup>.

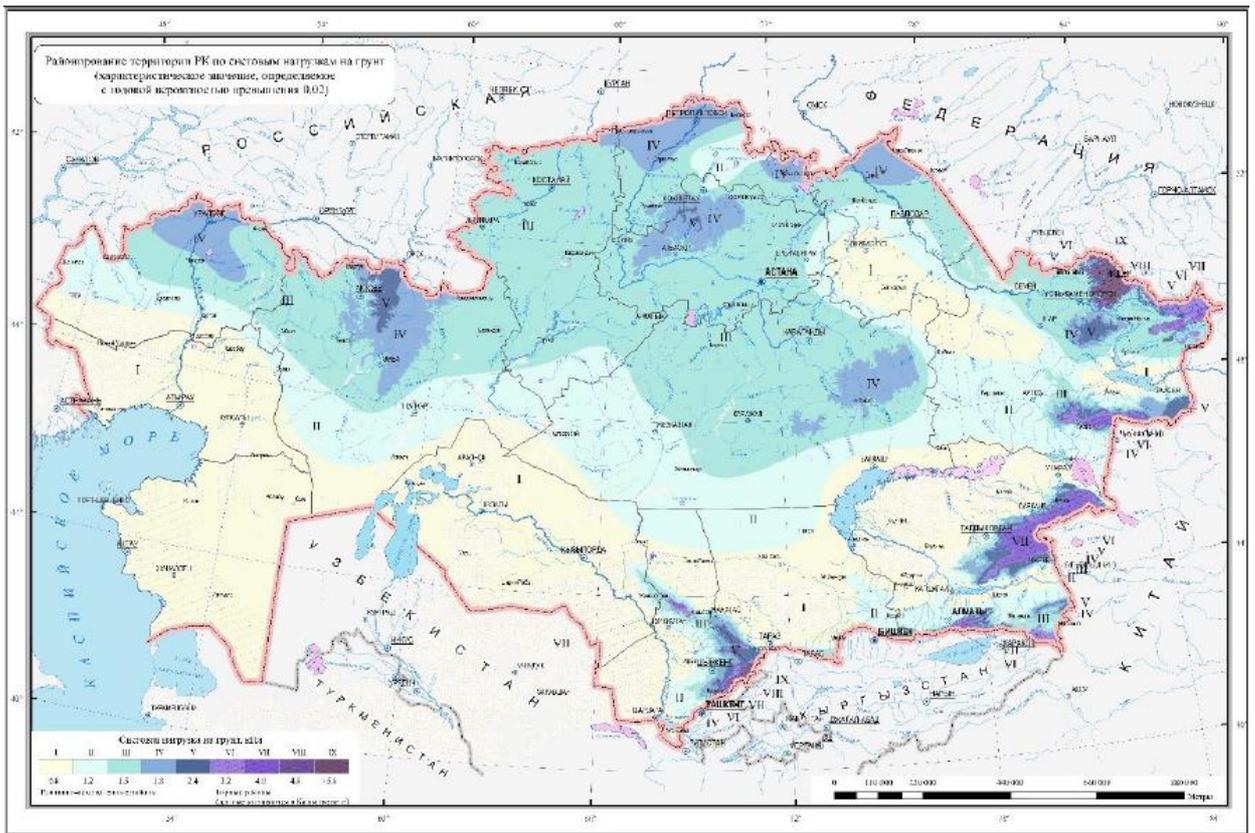


Рисунок 1 – Карта снеговой нагрузки на грунт по Еврокоду

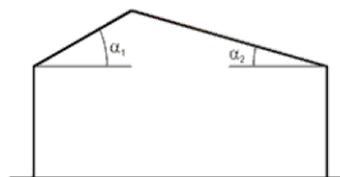
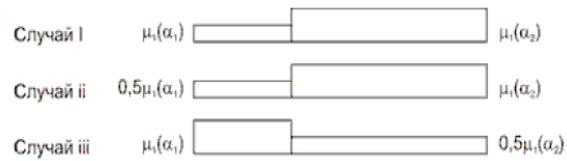


Рисунок 2 - Расчетная схема снеговых нагрузок

## 2.2.2. Ветровые нагрузки

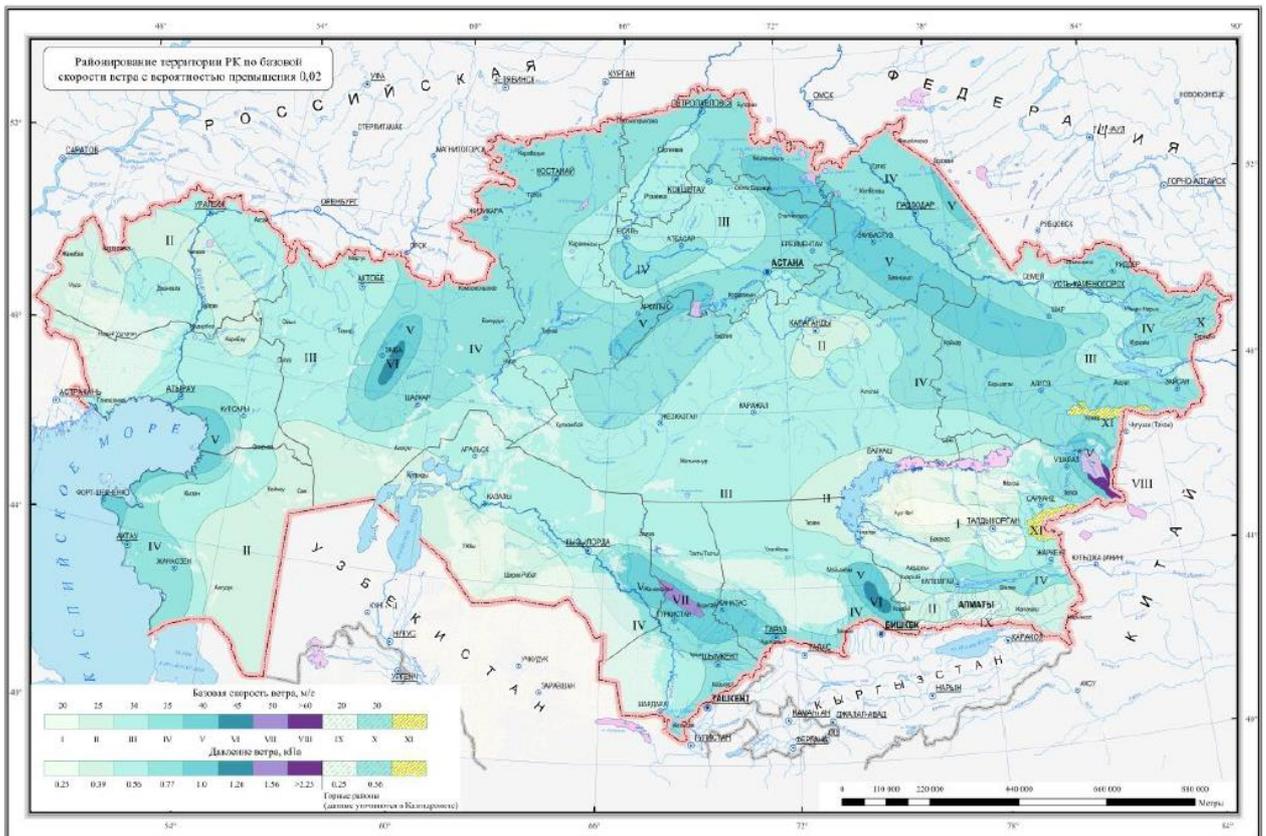


Рисунок 3 – Карта ветровых нагрузок по Еврокоду

IV ветровой район. По карте районирования территории РК по базовой скорости ветра базовый скоростной напор ветра для II ветрового района  $q_b=0,39$  кПа.

Значения ветровых нагрузок представлены в таблице 2 и 3.

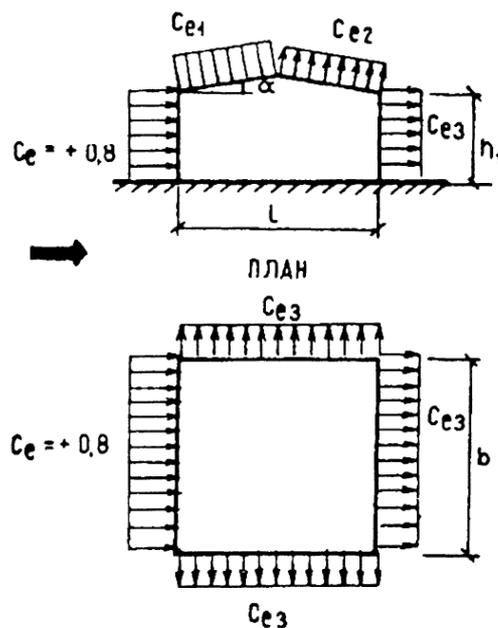


Рисунок 4 - Расчетная схема ветровых нагрузок на ограждающие конструкции

Для ограждающих конструкций по расчетной схеме представлена на рисунке 4. Расчетная схема представлена на рисунке 5.

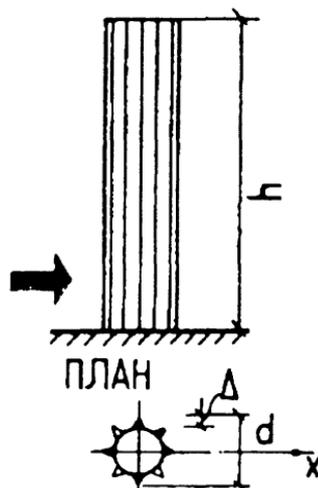


Рисунок 5 - Расчетная схема ветровых нагрузок на колонны

Таблица 2 - Ветровые нагрузки. Наветренная сторона

Высота, м	Нормативное значение, кгс/м <sup>2</sup>	Расчетное значение, кгс/м <sup>2</sup>
0	23	32
1	23	32
2	23	32
3	23	32
4	23	32
5	23	32
6	24	34
7	26	36
8	27	38
9	29	40
10	30	43
11	31	46
12	32	49

Таблица 3 - Ветровые нагрузки. Подветренная сторона и боковые стороны

Высота, м	Нормативное значение, кгс/м <sup>2</sup>	Расчетное значение, кгс/м <sup>2</sup>
0	-11	-16
1	-11	-16

*Продолжение таблицы 3*

Высота, м	Нормативное значение, кгс/м <sup>2</sup>	Расчетное значение, кгс/м <sup>2</sup>
2	-11	-16
3	-11	-16
4	-11	-16
5	-11	-16
6	-12	-17
7	-13	-18
8	-14	-19
9	-14	-20
10	-15	-21
11	-16	-22
12	-17	-23

Таблица 4 - Ветровые нагрузки. колонны

Высота, м	Нормативное значение, кгс/м	Расчетное значение, кгс/м
0	7	11
1	7	11
2	7	11
3	7	11
4	7	11
5	7	11
6	8	12
7	8	13
8	9	13
9	9	14
10	10	15
11	10	15
12	10	16
13	10	16
14	11	16
15	11	17
16	11	17

**2.2.3. Сбор нагрузок от покрытия**

Снеговые нагрузки на кровлю приняты согласно главе 2.2.1.

Таблица 5 - Верхний сэндвич панель. Постоянные нагрузки

№, п/п	Наименование нагрузок	Нормативная, кгс/м <sup>2</sup>	Коэффициент надежности по нагрузке, $\gamma_f$	Расчетная, кгс/м <sup>2</sup>
1	Сэндвич панель, $\rho=130$ кг/м <sup>3</sup>	27.44	1.05	28.81
2	Прогон, из швеллера [20	18.40	1.05	19.32
ИТОГО:		45.84		48.13

### 2.3. Расчеты основной металлической колонны

Расчет выполнен по EN 1993

Общие характеристики

Сталь: S235

Коэффициенты сочетаний загружений

1-е предельное состояние:

$\gamma_{G,inf}$  : 1

$\gamma_{G,sup}$  : 1,35

$\gamma_a$  : 1,35

$\gamma_m$  : 1,5

Коэффициенты сочетаний загружений

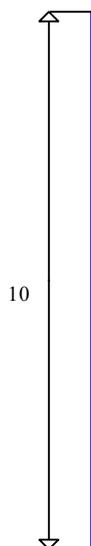
2-е предельное состояние:

$\gamma_{G,inf}$  : 1

$\gamma_{G,sup}$  : 1

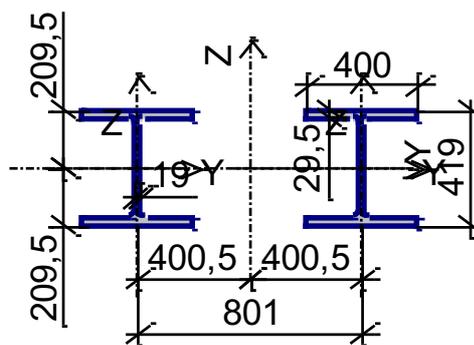
$\gamma_a$  : 0,9

$\gamma_m$  : 1

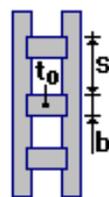


Длина элемента 10 м

Сечение



Решетка



$b = 100 \text{ мм}$

$t_0 = 8 \text{ мм}$

$s = 400 \text{ мм}$

Профиль: Двутавр колонный  
(К) по ГОСТ 26020-83 40К4

Таблица 6 - Геометрические характеристики

	Параметр	Значение	Единицы измерения
A	Площадь поперечного сечения	617,2	см <sup>2</sup>
$A_{v,z}$	Условная площадь среза вдоль оси V	159,22	см <sup>2</sup>
$\square$	Угол наклона главных осей инерции	-90	град
$I_y$	Момент инерции относительно центральной оси Y1 параллельной оси Y	196680,008	см <sup>4</sup>
$I_z$	Момент инерции относительно центральной оси Z1 параллельной оси Z	1052990,385	см <sup>4</sup>
$I_t$	Момент инерции при свободном кручении	295920,218	см <sup>4</sup>
$I_w$	Секториальный момент инерции	16464604,825	см <sup>6</sup>
$i_y$	Радиус инерции относительно оси Y1	17,851	см
$i_z$	Радиус инерции относительно оси Z1	41,305	см
$I_u$	Максимальный момент инерции	1052990,385	см <sup>4</sup>
$I_v$	Минимальный момент инерции	196680,008	см <sup>4</sup>
$i_u$	Максимальный радиус инерции	41,305	см
$i_v$	Минимальный радиус инерции	17,851	см
$a_{u+}$	Ядровое расстояние вдоль положительного направления оси Y(U)	28,411	см
$a_{u-}$	Ядровое расстояние вдоль отрицательного направления оси Y(U)	28,411	см
$a_{v+}$	Ядровое расстояние вдоль положительного направления оси Z(V)	15,211	см
$a_{v-}$	Ядровое расстояние вдоль отрицательного направления оси Z(V)	15,211	см
P	Периметр	472,446	см

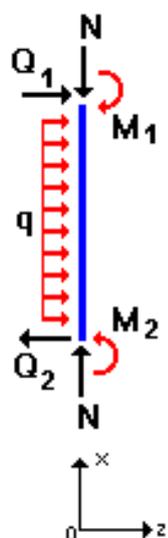


Расчетная длина в плоскости XOY 0,7



Расчетная длина в плоскости XOZ 0,7

Нагрузки



Загружение 1. Собственный вес

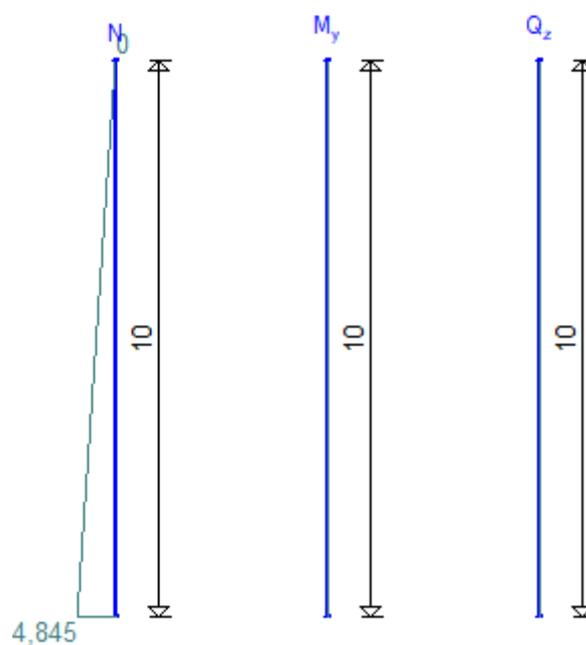


Таблица 7 - Загружение 2. Нагрузка от кровли

Тип: Тип	
N	0 Т
$M_{y1}$	11,16 Т*м
$V_{z1}$	-1,116 Т
$M_{y2}$	0 Т*м
$V_{z2}$	-1,116 Т
$q_z$	0 Т/м

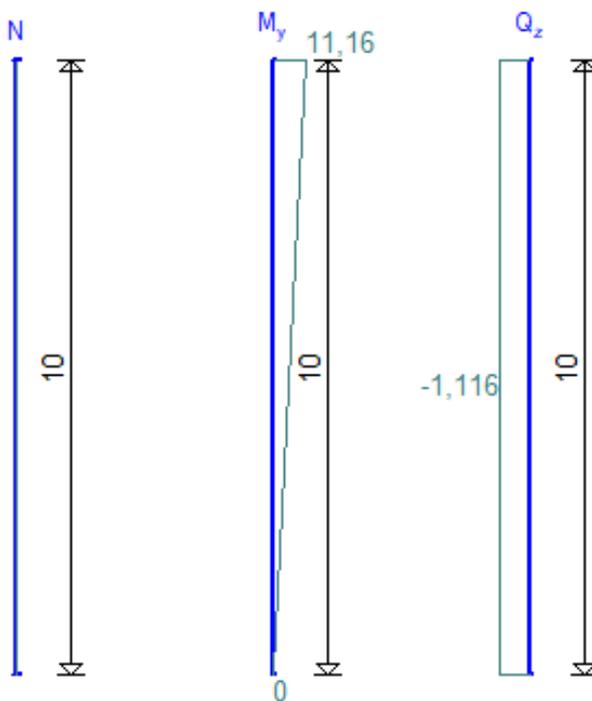


Таблица 8 - Загружение 3. Нагрузка от фермы

Тип: Тип	
N	0 Т
$M_{y1}$	0,567 Т*м
$V_{z1}$	-0,057 Т
$M_{y2}$	0 Т*м
$V_{z2}$	-0,057 Т
$q_z$	0 Т/м

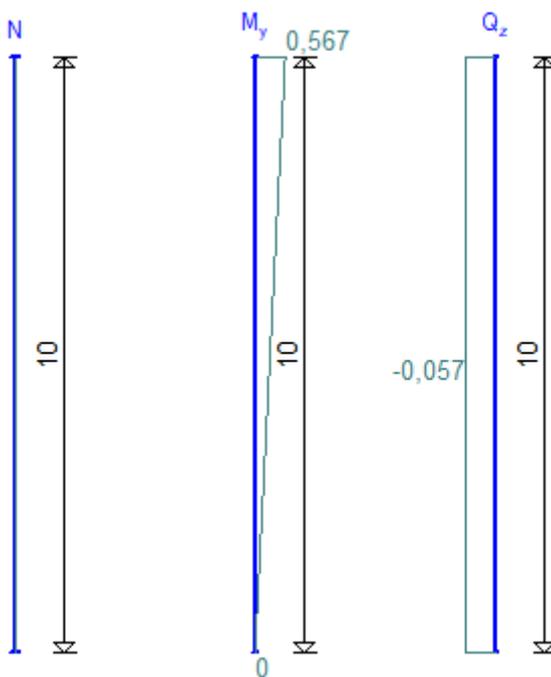


Таблица 9 - Загружение 4. Нагрузка от фасадных сэндвич панелей

Тип: Тип	
Учен собственный вес	
N	1,364 Т
$M_{y1}$	0 Т*м
$V_{z1}$	0 Т
$M_{y2}$	0 Т*м
$V_{z2}$	0 Т
$q_z$	0 Т/м

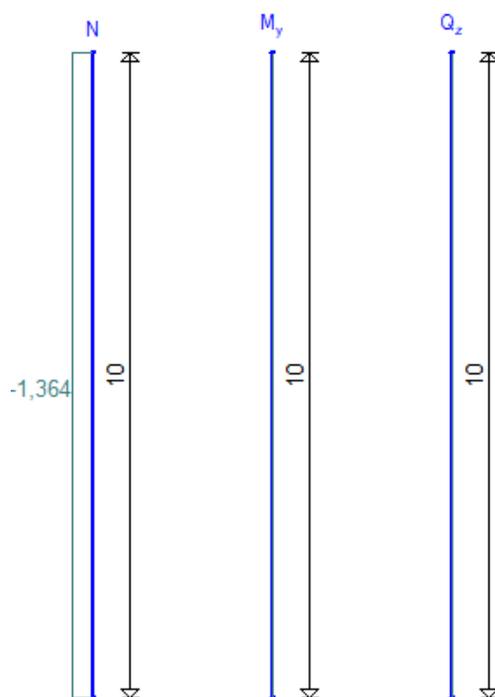


Таблица 10 - Загружение 5. Снеговая нагрузка

Тип: Тип	
Учен собственный вес	
N	0 Т
$M_{y1}$	68,34 Т*м
$V_{z1}$	-6,834 Т
$M_{y2}$	0 Т*м
$V_{z2}$	-6,834 Т
$q_z$	0 Т/м

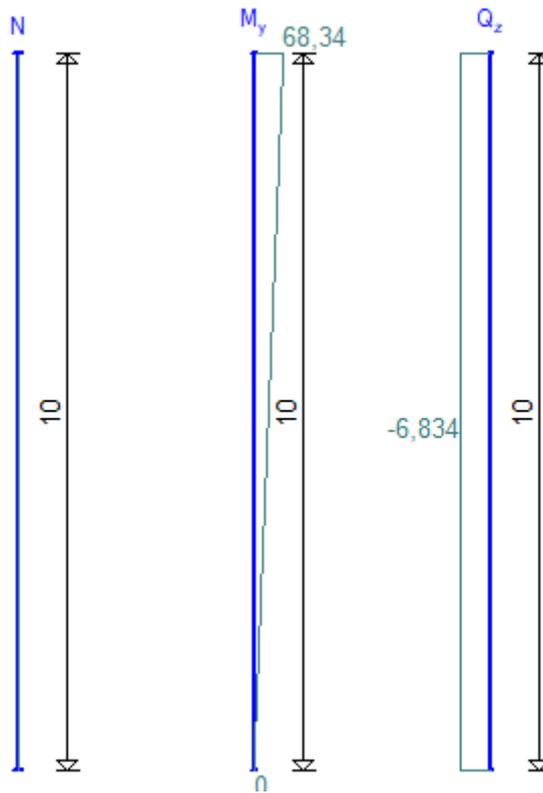


Таблица 11 - Загрузка 6. Ветровая нагрузка 1

Тип: Тип	
Учен собственный вес	
N	0 Т
$M_{y1}$	0 Т*М
$V_{z1}$	-15 Т
$M_{y2}$	0 Т*М
$V_{z2}$	15 Т
$q_z$	3 Т/М

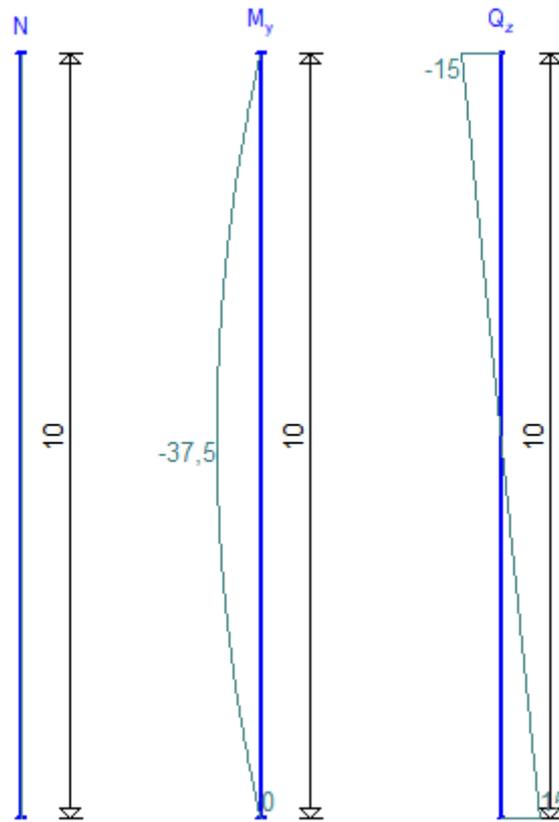


Таблица 12 - Загружение 7. Ветровая нагрузка 2

Тип: Тип	
Учен собственный вес	
N	0 Т
$M_{y1}$	0 Т*М
$V_{z1}$	7 Т
$M_{y2}$	0 Т*М
$V_{z2}$	-7 Т
$q_z$	-1,4 Т/м

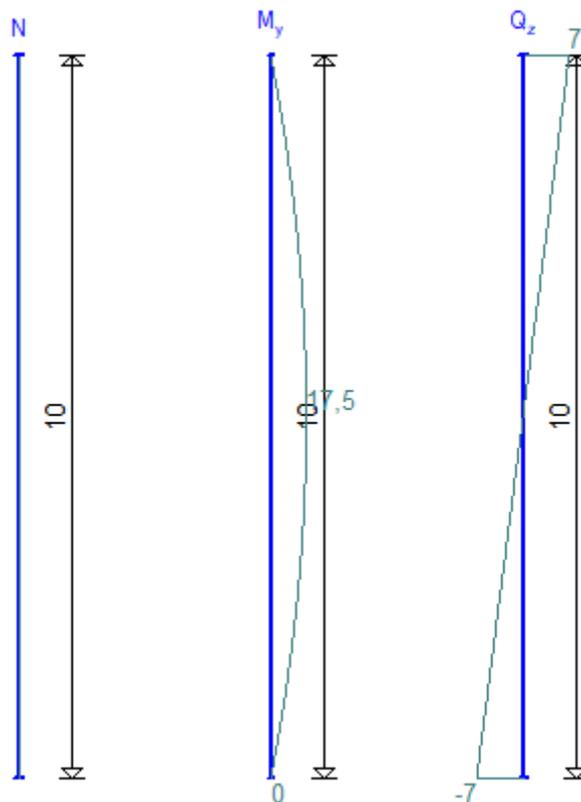


Таблица 13 – Результаты расчета

Результаты расчета	
Проверка	Коэффициент использования
Пластическое сопротивление продольному сжатию	0,02
Общая потеря устойчивости относительно оси Y	0,02
Общая потеря устойчивости относительно оси Z	0,02
Устойчивость из плоскости при действии (N,My)	0,516
Прочность на срез относительно оси Y	0,517
Сопротивление выпучиванию при действии сил (N,My,Mz)	0,518
Потеря устойчивости по изгибно-крутильной форме	0,517
Устойчивость стенки	0,02
Выпучивание элементов решетки при сдвиге вдоль оси Z	$1,123 \cdot 10^{-004}$
Прочность при действии My	0,516

Коэффициент использования 0,518 - Сопротивление выпучиванию при действии сил (N,My,Mz)

### 3. Организационно-технологический раздел

#### 3.1. Организация строительного производства

##### 3.1.1. Строительный генеральный план

Строительный генеральный план данного объекта строительства разработан с учетом возведения двух конструктивно отделенных каркасов – основного и второстепенного.

На стройгенплане представлено расположение грузоподъемных машин, механизм, приспособлений, которые используются в период строительства, временных зданий и сооружений, инженерных сетей для согласования с обслуживающими организациями.

Временные дороги на участке расположены на дорогах. Конструктивное решение временных дорог осуществляется так же, как и строительные работы.

Перед началом работ по строительству временных дорог необходимо провести подготовительные работы: очистить территорию; разрушение движений земли. Элементы детального пробоя должны быть установлены лимитами, выходящими за пределы права пути. Самой важной центральной линией является ось дороги, которая висит на земле с помощью штифтов и закреплена рамками.

##### 3.1.2. Временные здания на строительной площадке

При разработке генерального плана строительства наиболее предпочтительны небольшие мобильные здания, которые сокращают стоимость строительства.

Временные здания используются только в период строительства, доставляются на объект длинномерными транспортными средствами. После окончания строительства здания демонтируются.

В таблица 14 приведен расчет площадей временных зданий.

Таблица 14 - Расчет площадей временных зданий

Временные здания	Количество работающих	Количество пользующихся данным помещением, %	Площадь помещения		Тип временного здания	Размеры здания, м
			На одного работающего	общая		
Служебные:						

Продолжение таблицы 14

Временные здания	Количество работающих	Количество пользующихся данным помещением, %	Площадь помещения		Тип временного здания	Размеры здания, м
			На одного работающего	общая		
Служебные:						
контора	85	60	2,5	140	Сборно-разборный	9,1 × 2,7
диспетчерская	1	85	8	8	передвижной вагон	
проходная	-	-	-	6	сборно-разб.	2 × 1
Санитарно-бытовые:						
Гардеробная с душевой, отдыха санблоком, обогревом, отдыха сушки и отдыха рабочих	145	70	2	202,72	Сборно-разборный	9,1x21,8x2,7
столовая	210	13	10.2	202,72	Сборно-разб.	9 × 2,7
медпункт	-	-	-	22,1	передвижной вагон	
туалет	-	120	0,1	2,0	контейнер	6 × 1
Производственные:						
мастерские сан.-технические	20	15	-	-	передвижной вагон	2,1 × 2,2
мастерские электротехнич.	15	15	-	-		
мастерские столярно-плотнич.	12	12	-	-		

## 3.2. Технологическая карта на монтаж конструкций каркаса

### 3.2.1. Общие положения

Технологическая карта на монтаж конструкций основного наружного каркаса здания разработана в соответствии с требованиями нормативных технических документов РК.

Технологическая карта ставит цель в обеспечении строительной площадки рациональными решениями для организации, технологии и механизации строительных работ.

### 3.2.2. Технология производства работ

Перед началом работы необходимо провести подготовительную работу: подготовить места для стоянки для крана, места для хранения материалов и конструкций во время установки и демонтажа; принести необходимые материалы, инструменты для монтажа и демонтажа; обозначить линию, которая ограничивает работу крана знаками установленной формы; установить ограждение опасной зоны действия крана с предупреждающими знаками и сигналами, а ночью в темных местах с сигнальным освещением.

Монтажный механизм - гусеничный кран МКГ-25Вr, оснащенный башней 18,5 м и козой 15,0 м.

Максимальный угол наклона основания, на котором может работать крана, составляет 2°.

Расширение сборки металлоконструкций осуществляет в очень прочной поддержке. Временные крепежные элементы можно удалить после установки соединений.

Нестабильные конструкции временно закрепляются: прокладки, скобы, распорки. Методы фиксации определяют на их месте. Не оставляйте структуры или их отдельные компоненты без достаточной дополнительной сдержанности, если существует опасность их обрушения, падает из-за влияния ветра или других факторов.

Чтобы избежать блокировки строительной площадки, необходимо организовать своевременную ликвидацию материалов.

При изготовлении монтажных работ используются инструменты для наполнения: лестницы с шарнирами, соединяемыми, люльки, в соответствии с требованиями ГОСТ 24258. Также допускается специальная подставка, поддерживаемая краном.

1 Все компании. Работники подрядчика должны пройти обучение: безопасным методам производства в профессии, пройти испытания знаний, санитарный протокол, выполненный в виде Приложения 5 СНиП РК 1.03-05-2001, провести идентификацию.

2 Перед началом работы всех подрядчиков должны быть изучены сотрудники:

- порядок работы и меры безопасности, предусмотренные этим прерыванием;

- Руководство по ТБ.

3 Проведите встречу по вопросам безопасности с входом в журнал обучения на рабочем месте.

4 Поддержание знаков безопасности перила рабочей зоны в соответствии с ST РК ГОСТ 12.4.059.

5 Работайте на комбине зонах с идентификацией (логотип).

6 Работа, выполняемая с ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ средств индивидуальной защиты (СИЗ) в соответствии со Стандартами.

7 Сделайте авторизацию для проведения горячей работы с инспектором СИ-9.

8 Электрическое подключение от шкафа управления, чтобы произвести ремонт Лица и персонала Подрядчика с групповым допуском не менее 3.

1 Определить место проведения строительно-монтажных работ, очистить коридоры, подготовить подъездные пути, указать места хранения материалов и хранения отходов.

2 Подключите распределительный шкаф для подключения кранов и других электроустановок подрядчика.

3 Выдать распоряжение о допуске к производству опасных работ по форме согласно СНиП РК 1.03-05-2001.

3 Познакомиться с PZR и самолетом (правила защиты персонала и ликвидации аварий), маршруты движения, инструкции для ВОР.

4. Выдать разрешение на огневую работу.

5 Укажите места для курения.

Для работы на воздушной платформе, установленной на ровной поверхности. расчет допустимого максимального отклонения. Буровая башня, не более 3 °.

Площадь покрытия башни не должна быть незнакомой в области, где нет свободных предметов, инструментов в местах, не предназначенных для этого.

Увеличение материальных благ и мелких предметов в колыбели допускается только в специальном контейнере, что исключает их падение.

Работа должна быть на полу кровати, опираться на перила или быть на месте не допускается. Установщики должны прикрепить карабин ремня безопасности к раме корзины.

При работе с передвижной башней запрещено:

- автовышка быть движение в кровати на подножиях и так далее;
- исправить кабели, канаты, блоки и другие дополнительные нагрузки;
- разрешать управление и эксплуатацию посторонними лицами;
- поднимите подставку, когда свободные подшипники не

разворачиваются;

– работа с ограниченными системами мобильности или те, которые не работают в области ограниченного обслуживания и ориентации кровати;

– работа в автобаке, не установленная на всех опорах;

– выключите двигатель при поднятой вилке.

Установка конструкций, созданных. Подставки монтируются в ряд вдоль горизонтальных уровней.

Перед установкой на опоре выполняется уровень поддержки перед сборкой.

После установки двух соседних полюсов предварительная сборка рамок И ТОГДА Установка Light Between поддерживает галереи и т. Д.

Перед установкой надстройки консолидировать анкерные болты и опору опор.

Первый, собранный в коридоре быть временно закреплена двумя якорями на якорях. Второй, установленный в проходе, ферма временно закреплена на заранее установленном дизайне или с помощью временных монтажных распорок.

Временные крепежные элементы Удалить после установки ссылки, Struts на верхнем и нижнем поясах ферм И ВСЕ фиксации структурных элементов проекта.

В процессе сборки собранных надстроек гофрированные стальные элементы пола, покрытые рабочими направляющими для платформ, лестниц.

Детали стальных конструкций должны изготавливаться в соответствии с требованиями стандартов или технических условий для продуктов конкретных типов, типов и марок рабочей документации, конструкции и спецификаций, одобренных разработчиком и принимаемых для производства производителем.

Работы по расширению стальных конструкций и их подготовке к установке выполняются с использованием автомобильного крана XCMG (или аналогового типа), а также вилочного погрузчика на складе и агрегатной сборки. Работы по подготовке конструкций к установке выполняются по ссылке трех монтажников, электросварщика и оператора крана.

При выполнении работ необходимо соблюдать требования ГОСТ 12.1.013 (ред. 2003) - Электробезопасность. Общие требования Когда на строительной площадке должны быть предусмотрены электрические сети устройств, чтобы деактивировать все в пределах рабочей зоны электроснабжения. Работы, связанные с подключением (расцеплением) кабелей, регулировкой электрических установок и т. Д. выполнять электротехнический и технический персонал с соответствующим оборудованием для обеспечения безопасности. Подключение к электрической сети мобильных электроустановок, электрических ручных машин и переносных электрических ламп через штекерные соединения, отвечающие требованиям электробезопасности, может выполняться уполномоченным персоналом для работы с ним. Установка предохранителей, а также электрических ламп должна выполняться электриком с использованием средств индивидуальной защиты.

Работы по монтажу электрических сетей и электроустановок, выполняемых после сброса общего напряжения и реализации мер по техническому обслуживанию, обеспечивают безопасную работу. Оборудование с электроприводом подключено к земле.

### 3.2.3. Потребность в машинах, механизмах и оборудовании

Для возведения надземной части здания необходимо подобрать монтажный кран, который будет подходить по всем требованиям и удовлетворять все условия.

Выбор монтажного крана производился по учебному пособию «Строительные краны, оборудование и приспособления».

Подбор техники будет производиться, опираясь на технические параметры:

- требуемая грузоподъемность крана  $Q_{кр}$ ;
- высота подъема крюка крана  $H_{кр}$ ;
- вылет стрелы крана.

1 Максимальная грузоподъемность крана будет использоваться при подаче бадьи с бетоном, масса составляет 4,5 т.

$$Q_{кр} = Q_{эл} + Q_{пр} + Q_{уст}, \quad (3.1)$$

где  $Q_{эл}$  – масса элемента;

$Q_{пр}$  – масса приспособления для монтажа;

$Q_{уст}$  – масса устройство для захвата элемента (строповки).

2 Максимальная высота крюка крана будет достигнута при монтаже купола – 20 м.

$$H_{кр} = h_{ок} + h_э + h_з + h_{уст} + h_{пол}, \quad (3.2)$$

где  $h_{ок}$  – высота от опоры монтируемого элемента до основания крана,

$h_э$  – высота монтируемого элемента;

$h_з$  – значение запаса по высоте,  $h_з = 0,5$  м;

$h_{уст}$  – высота устройства для захвата элемента (строповки/траверса);

$h_{пол}$  – длина полиспафта в стянутом положении,  $h_{пол} = 2$  м.

3 Вылет стрелы крана достигает максимального значения при подаче бадьи с бетоном.

$$AB = \sqrt{AC^2 + BC^2} = \sqrt{22^2 + 20^2} = 29,73 \text{ м}$$

После подсчета необходимых характеристик кранов для монтажа выберем подходящую грузоподъемную машину для возведения нашего здания. Для монтажа данного здания наиболее уместны краны МКГ - 25БР и ХСМГ QY25K5. Основные технические характеристики кранов приведены на рисунках 6, 7 и в таблице 15 .

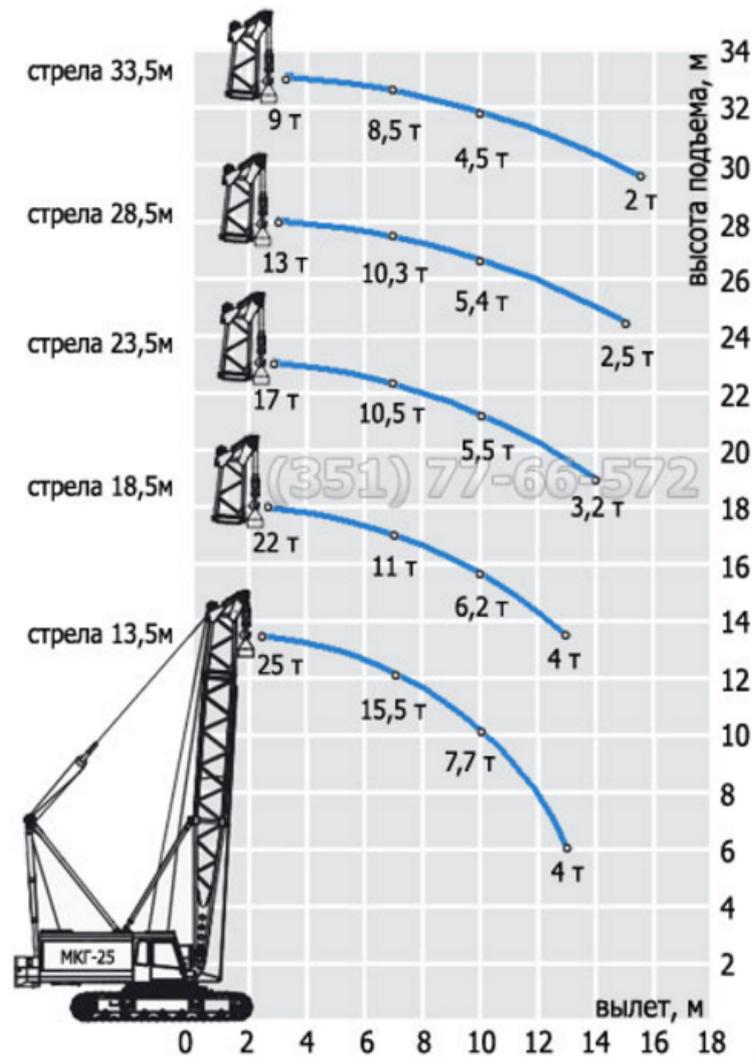


Схема основного подъема крана МКГ-25.БР

Рисунок 6 – Основные характеристики крана МКГ-25-БР.

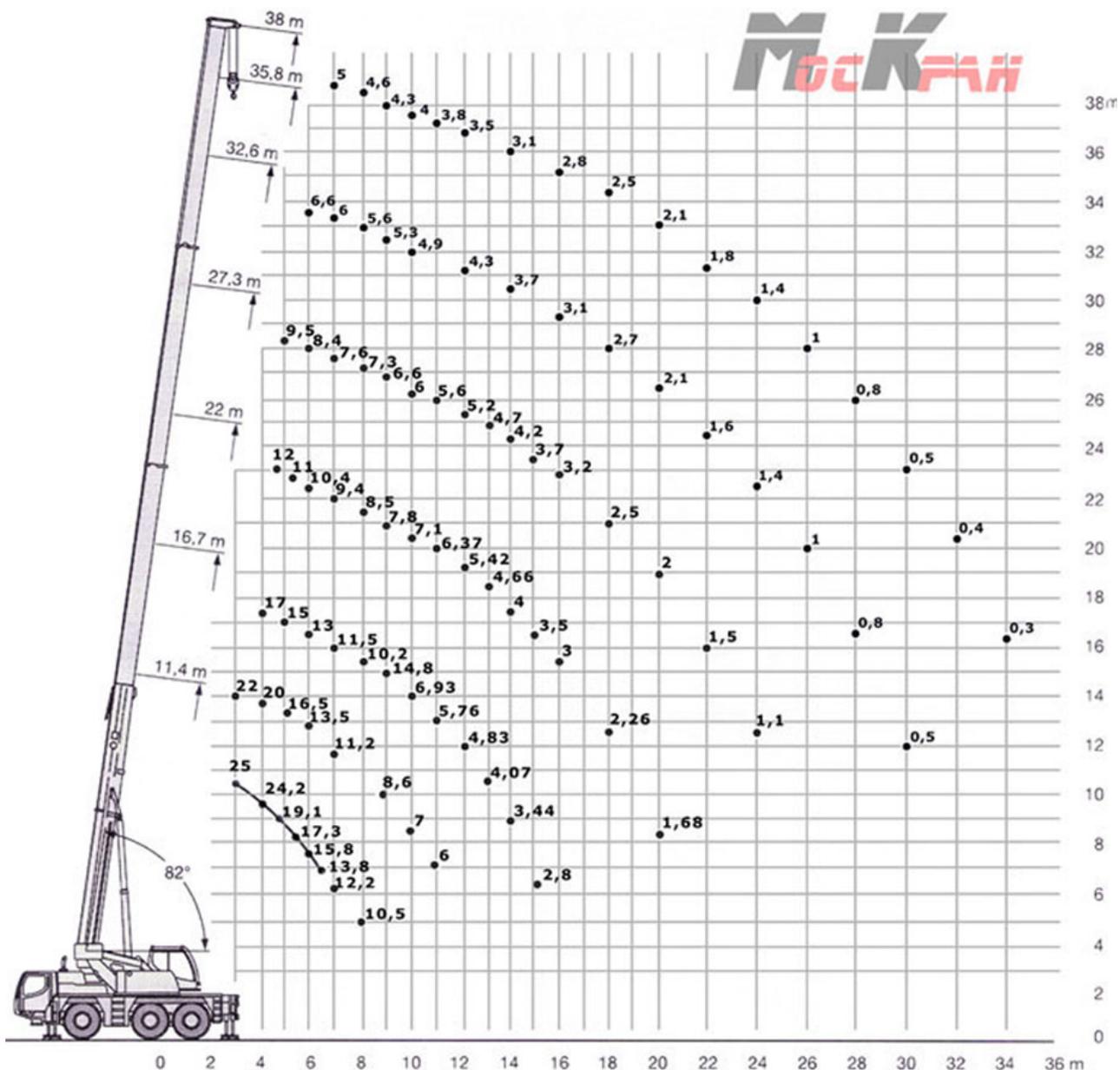


Рисунок 7 – Основные характеристики крана XCMG QY25K5

Таблица 15 - Основные характеристики подобранных кранов

Технические характеристики кранов	МКГ - 25БР	XCMG QY25K5
Максимальная грузоподъемность, т	25	25
Максимальная высота подъема крюка, м	47	38,6
Максимальный вылет стрелы, м	21,5	38,5

Методом сравнения технико-экономических показателей двух самоходных кранов определим более выгодный вариант.

1 Найдем удельные приведенные затраты,  $C_{уд}$ :

$$C_{уд} = C_e + E_n \times K_{уд}, \quad (3.3)$$

где  $C_e$  – себестоимость монтажа 1 т конструкций;

$E_n$  – нормативный коэффициент экономической эффективности капитальных вложений,  $E_n = 0,15$ ;

$K_{уд}$  – удельные капитальные вложения.

2 Для этого необходимо вычислить себестоимость монтажа  $C_e$ :

$$C_e = \frac{1,08 \times C_{\text{маш-см}} + 1,5 \times \sum Z_{\text{ср}}}{P_n}, \quad (3.4)$$

где  $C_{\text{маш-см}}$  – себестоимость машины в смену;

1,08 – коэффициент по накладным расходам на эксплуатацию машин;

1,05 – коэффициент по накладным расходам на заработанную плату монтажников;

$\sum Z_{\text{ср}}$  – средняя зарплата рабочих в смену,  $\sum Z_{\text{ср}} = 40423,56$  тг;

$P_n$  – нормативная эксплуатационная производительность крана,  $P_n = 47,41$ .

3 Вычислим значение удельных капитальных вложений,  $K_{уд}$ :

$$K_{уд} = \frac{C_{\text{инв-р}} \times t_{\text{см}}}{P_n \times T_{\text{год}}}, \quad (3.5)$$

где  $C_{\text{инв-р}}$  – инвентарно-расчетная стоимость крана;

$t_{\text{см}}$  – время работы в смену;

$T_{\text{год}}$  – нормативное количество часов работы в году.

Таблица 16 - Основные характеристики подобранных кранов

Экономические показатели	МКГ - 25БР	XCMG QY25K5
$C_e$	$\frac{1,08 \times 271,36 + 1,5 \times 40423,56}{47,41}$	$\frac{1,08 \times 253,66 + 1,5 \times 40423,56}{47,41}$
	1285,14	1284,74
$K_{уд}$	$\frac{193980 \times 8,2}{47,41 \times 3075}$	$\frac{149460 \times 8,2}{47,41 \times 3075}$
	10,91	8,41
$C_{уд}$	$1285,14 + 0,15 \times 10,91$	$1284,74 + 0,15 \times 8,41$
	1286,78	1286,00

Следовательно, выгоднее использовать стреловой самоходный автокран XCMG QY25K5.

Таблица 17 - Потребность в машинах, механизмах и оборудовании

Наименование	Марка	Кол-во
Автокран	XCMG QY25K5	2
Строп 4-ветвевой	ГОСТ 25573	1
Строп двухпетлевой	ГОСТ 25573	8
Лестница навесная	-	4
Лестница приставная	-	2
Люлька навесная	-	4
Люлька специальная	-	1
Мостик переходный	-	1
Канат страховочный	-	30 м
Распорка монтажная	-	4

Таблица 18 - Потребность в машинах, механизмах и оборудовании

Наименование	Марка	Кол-во
Кран гусеничный	МКГ-25Бр	1
Строп 4-ветвевой	ГОСТ 25573	1
Строп двухпетлевой	ГОСТ 25573	8
Лестница навесная	-	4
Лестница приставная	-	2
Люлька навесная	-	4
Люлька специальная	-	1
Мостик переходный	-	1
Канат страховочный	-	30 м
Распорка монтажная	-	4
Кран автомобильный	XCMG 25K	2

### 3.2.4. Контроль качества

Сварные соединения, качество которых требует проекта на всю жизнь установки физическими методами, необходимо управлять одним из следующих Методы: рентгенографический или ультразвуковой объем 5 процентов - с ручным или механизированная сварка и 2 процента - для автоматической сварки.

Механические испытания стыкового сварного соединения испытуемого образца для стальные конструкции должны быть изготовлены в соответствии с ГОСТ 6996, Требования к качеству сварных соединений конструкций должны быть выполнены в совместном предприятии Республики Казахстан 5.03-107-2013.

Поверхность сустава чешуйчатая, без ожогов потоки, сужение и перерывы. мягкий переход к основному металлу указать в чертежах КМ и КМД) Глубина подреза: до 5 процентов толщины сварного шва проката, но не более 1 мм Удлиненные и сферические дефекты только Глубина: до 10 процента толщины сварного шва проката, но не более 3 мм Длина: до 20 процентов длины \* Удлиненные сферические дефекты в форме цепи или скопления Глубина: до 5 процентов толщины сварного шва проката, но не более 2 мм Длина: до 20 процентов длины Длина цепи или скопление: не более в два раза больше ширины на сайте Дефекты (провода, цепи и кластеры поры), прилегающие вдоль шва Расстояние между крайними концами - не менее 200 мм Дефекты (провода, цепи и кластеры поры), прилегающие вдоль шва Расстояние между крайними концами - не менее 200 мм Соединения сварных соединений конструкций, установленных или эксплуатируемых в зонах с Никаких водителей, они не тают, цепи и скопления внешних дефектов Не разрешено Cortes: вдоль силы Глубина: не более 0,5 мм с толщиной сваренный прокат до 20 мм и не более 1 мм - с большей толщиной Продольный: не более двойной длины объект сайта

Элементы сварных соединений, внутренние дефекты Требования к качеству, разрешенные Размеры дефектов Соединения, длины сварки, доступные от двух стороны, облицовочные соединения Высота - до 5 процента толщины сварного шва проката, но не более 2 мм Отсутствие сварки в корне шва Длина: не более двойной длины сайт оценки Соединения без прокладок, доступные для Сварка на одной стороне Высота - до 15% толщины сварного шва проката, но не более 3 мм Отсутствие проникновения в корень шва Высота - не более  $h$  \* Удлиненные и сферические дефекты: Индивидуальная высота: не более 0,5 ч \* формирование строки или группы Длина - не более, чем длина оценки раздел удлиненная длина - не более пропорции \*  $hS$  Всего в продольном разрезе общей площади суставов на площадке оценки - не более  $S$  \* Швы сварных соединений конструкций, установлен или эксплуатирован области с расчетной температурой ниже м структуры, сохраненные для выносливость Не разрешено Нет солдата, без слияния, удлиненный Дефекты, цепи и дефекты дефектов Высота: не более 0,5 ч \* по крайней мере, в два раза больше продолжительности оценки раздел.

### **3.2.5. Калькуляция трудозатрат**

Расходы на оплату труда рассчитываются на основе количества рабочего листа и производственных стандартов (ЕНиР, справочники). Временные рамки для выполнения проектных процессов на технологических картах в соответствии с инструкцией принимаются в соответствии с ENR (Единые тарифы и тарифы) для строительно-монтажных работ. Интенсивность рабочей силы - это общее время для всех руководителей,

которые будут использоваться для производства определенного количества строительных изделий. Вклад рабочей силы определяется как произведение временной нормы для объема выполненной работы. В то же время, как и интенсивность рабочей силы, потребность в механизмах механизма определяется изменением машины. Удобно определять сложность и потребность в машинах в специальной таблице, обычно называемую промышленным расчетом затрат на рабочую силу. Цель расчета рабочей силы и мощности машины в КТЖ заключается в определении потребности в этих ресурсах. Расчеты при расчете затрат на рабочую силу основаны на данных разной степени объективности, приближение которых для реальных условий не одинаково. Поэтому, при наличии надежных данных о опыте, интенсивность труда и мощность машины должны приниматься как фактически достигнутые в аналогичной установке. В этом случае данные о составе бригады, стоимости рабочей силы и других параметрах известны одновременно.

Таким образом, максимальная точность достигается с использованием информации об эффективности этой команды на одном типе объекта (например, дома в той же серии). Менее точные расчеты, основанные на развитии одной и той же команды на сайте, близком к конструктивным решениям или другой бригаде той же организации в аналогичном объекте.

Расчеты на основе ЕНиР и т. Д. Менее точны, поскольку они не учитывают ряд различных факторов. Эти факторы могут быть объединены в следующие группы: 1) влияние природных и климатических и сезонных условий производства; 2) Конкретные решения по механизации работы в среднем по стандартам 3) Уровень работы и производства 4) Производительность труда, достигнутая этим коллективом.

Расходы на зарплату рассчитываются в определенном порядке. Прежде всего, необходимо ввести список и рабочую область, которая будет завершена в соответствии с рекомендациями в разделе «Определение объема работ». Список работ заполняется в технологическом порядке работ. Формулировка работы должна быть конкретной и полной.

Таблица 19 - Трудозатрат при устройстве колонн и ригелей

Наименование работ	Единица измерения	Количество	ЕНир № табл, стр. столб	Норма времени механизма, м-час	Затраты машинного времени		Норма времени рабочих, чел-час	Трудоемкость		Расценка		ЗП		Состав звена рабочих по ЕНир			
					Маш-час	Маш-смена		Чел-час	Чел-дней	Монтажи ком. рабочим	Машинистам	Монтажник ом.	рабочим	Машинистам	Профессия	Разряд	Количество
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
Установка колонн 40К1 1-го типа	шт.	13	ЕНир §Е5-1-8	0,6	7,8	0,975	3	39	4,875	2-55	0-63,6	33,15	8,268	Монтажник	6	1	
														Монтажник	5	1	
														Монтажник	4	2	
														Монтажник	3	1	
														Машинист	6	1	
Установка колонн 40К1 2-го типа	шт.	21	ЕНир §Е5-1-8	0,6	12,6	1,575	3	63	7,875	2-55	0-63,6	53,55	13,356	Монтажник	6	1	
														Монтажник	5	1	
														Монтажник	4	2	
														Монтажник	3	1	
														Машинист	6	1	
Установка колонн 40К1 3-го типа	шт.	11	ЕНир §Е5-1-8	0,6	6,6	0,825	3	33	4,125	2-55	0-63,6	28,05	6,996	Монтажник	6	1	
														Монтажник	5	1	
														Монтажник	4	2	
														Монтажник	3	1	
														Машинист	6	1	
Монтаж ригеля 45Б1 1-го типа	шт.	11	ЕНир §Е5-1-6	0,1	1,1	0,1375	0,3	3,3	0,4125	0-24	0-10,6	2,64	1,166	Монтажник	5	1	
														Монтажник	4	1	
														Монтажник	3	1	
														Машинист	6	1	
														Машинист	5	1	
Монтаж ригеля 45Б1 2-го типа	шт.	37	ЕНир §Е5-1-6	0,1	3,7	0,4625	0,3	11,1	1,3875	0-24	0-10,6	8,88	3,922	Монтажник	5	1	
														Монтажник	4	1	
														Монтажник	3	1	
														Машинист	6	1	
														Машинист	6	1	

### 3.3. Технологическая карта на бетонирование монолитного фундамента

#### 3.3.1. Общие положения

Технологическая карта (далее техкарта) на устройство монолитного железобетонного ростверка разработана в соответствии с требованиями действующих нормативных технических документов (НТД).

Техкарта предназначена для обеспечения строительства рациональными решениями по организации, технологии и механизации строительных работ.

#### 3.3.2. Организация и технология производства работ

В состав работ по устройству монолитных ж/б конструкций ростверка входят следующие последовательно выполняемые работы:

- геодезическая разбивка конструкций;
- заготовка арматурных изделий в арматурном цехе;
- монтаж арматуры;
- монтаж опалубки;

- бетонирование конструкций;
- уход за бетоном.

Геодезическая разбивка конструкций. Геодезические разбивочные работы при устройстве монолитных фундаментов заключаются в установке опалубки в проектное положение в плане и по высоте.

При устройстве монолитных фундаментов арматуру и опалубку в плане устанавливают в соответствии с их привязкой к осям. По осям, закрепленным на обноске, натягивают струны и подвешивают отвесы, от которых линейным обмером находят плановое положение арматуры и опалубки.

Нивелированием проверяют установку арматуры по высоте, а также выносят на опалубку и закрепляют с внутренней ее стороны гвоздем или окраской отметку верха бетонирования.

Перед бетонированием производят исполнительную планово-высотную съемку - установленной опалубки, а также элементов фундамента (анкерных болтов, арматурных выпусков, закладных деталей).

При бетонировании следят за планово-высотным положением опалубки и элементов фундамента.

Технология производства арматурных работ.

На арматурном участке (арматурный цех) производится заготовка арматурных изделий (срезка и загибы арматуры согласно рабочим чертежам). Арматурный цех устраивается под крытым навесом. Схема организации рабочих мест на участках приведена на рисунке 8.

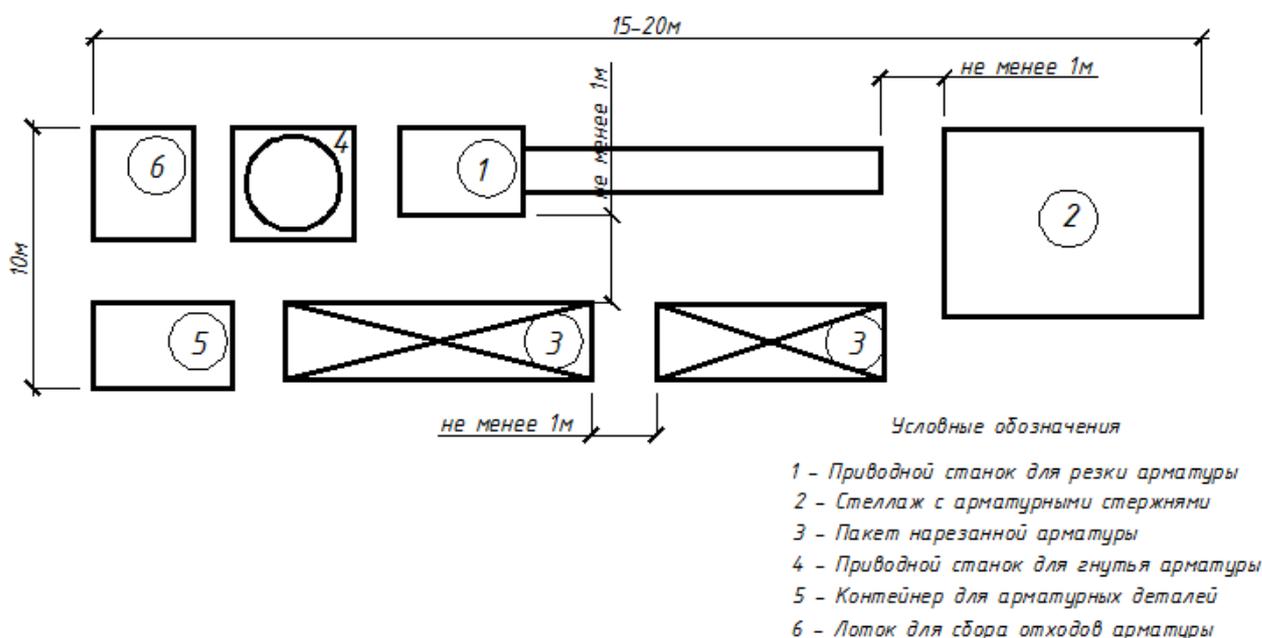


Рисунок 8 - Схема организации рабочих мест на арматурном участке

Процесс производства арматурных изделий на арматурных участках состоит из заготовительных и сборочных операций.

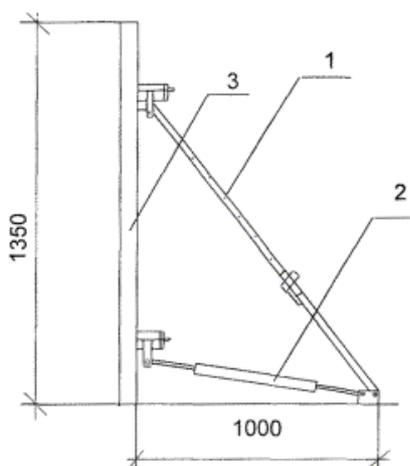
Резка стержневой арматуры производится с помощью автоматических станков для резки арматуры, гнутье арматурных стержней – на механических и ручных гибочных станках.

Армирование конструкций ростверка выполнять в следующей технологической последовательности:

- подача стержней арматуры ростверка в монтажную зону;
- вязка нижней сетки. Для удобства вязки нижней сетки укладка рядами через 1,5 м деревянных брусков-подкладок длиной 1,0...1,5 м толщиной 25 мм под рабочую арматуру;
- раскладка по шаблону стержней конструктивной арматуры, хомутов и вязка нижней сетки;
- установка к стержням арматуры нижней сетки пластмассовых фиксаторов защитных слоев, вытягивание из-под связанной сетки брусков-подкладок;
- вязка верхних сеток в опорных участках ростверка и их высотная проектная фиксация над нижней сеткой.

Технология монтажа опалубочной системы ростверка. После армирования плиты ростверка опалубку очищают от мусора, грязи, снега, наледи, проверяют основные размеры опалубки и смазывают палубу тонким слоем смазки с помощью распылителя. Очистку производят при помощи сжатого воздуха. Для этих целей используется компрессор высокого давления.

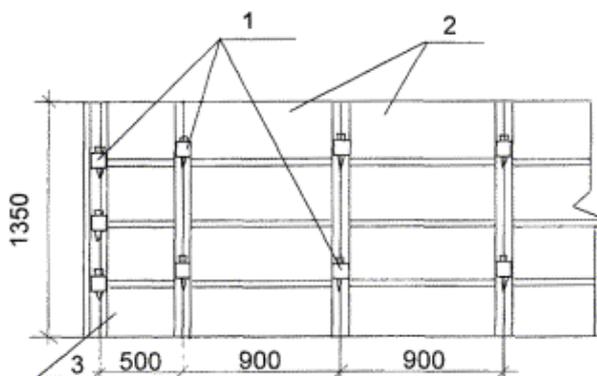
Опалубка устанавливается по всему периметру фундаментной плиты. Установка опалубки начинается с угловых точек. После позиционирования элементы опалубки сразу же подпираются снаружи подкосами, состоящими из консольных подпорок с функциональными распорками (показана на рисунке 9) на расстоянии 3,5 м друг от друга.



*1 - Консольная подпорка с соединительным шарниром, крепящимся фланцевым болтом к функциональной распорке; 2 - функциональная распорка; 3 - щит опалубки.*

**Рисунок 9 - Устройство подкосов опалубки**

Элементы опалубки соединяются двумя замками, а на углах плиты тремя замками. Схема соединения щитов опалубки показана на рисунке 10. На земле крепление опалубки осуществляется двумя грунтовыми анкерами.



1 - Клиновые замки; 2 - опалубочные щиты; 3 - доборный элемент.

Рисунок 10 - Схема соединения щитов опалубки

В качестве смазки палубы щитов опалубки используется смазка типа «ADDINOL» или аналогичная. Температура замерзания смазки минус 15°C. Смазка поставляется готовой к применению в бочках массой нетто 180 кг.

Смазка должна храниться в закрытой таре, установленной пробкой вверх в крытых складских помещениях. Транспортирование и хранение смазки следует осуществлять при температуре не ниже температуры замерзания смазки.

Технология бетонирования фундамента.

Требования по укладке бетонной смеси.

Бетонная смесь должна укладываться в бетонируемую конструкцию горизонтальными слоями толщиной 300-500 мм без разрывов. Основное требование при назначении толщины одновременно укладываемого слоя и площади захватки является соблюдение предельной продолжительности перекрытия слоев, при которой может быть осуществлена монолитность конструкции без обработки горизонтальных рабочих швов. Этот срок составляет не более 2 ч (зависит от наружной температуры); его уточняет технический персонал совместно со строительной лабораторией. В тех случаях, когда срок перекрытия слоев при горизонтальной укладке выдержать не удастся, переходят на систему ступенчатой укладки, увязав объем ступеней с характером армирования. Так, для массивных конструкций применяют следующие основные способы укладки бетонной смеси в опалубочный блок:

– последовательными горизонтальными слоями и перекрытием каждого слоя следующим после завершения разравнивания и виброуплотнения смеси на всей площади;

– ступенчатым способом бетонирования.

При бетонировании в зимних условиях можно применить способ укладки бетонной смеси в опалубочный блок последовательными

горизонтальными слоями, укладываемыми по всей площади опалубочного блока.

При уплотнении бетонной смеси не допускается опирание вибраторов на арматуру и закладные изделия, тяжи и другие элементы крепления опалубки. Вибрирование должно вестись до полного проникновения бетонной смеси по всему объёму опалубки. Уплотнение бетонной смеси производить согласно схеме (показаны на рисунке 11). При уплотнении бетонной смеси конец рабочей части вибратора должен погружаться в ранее уложенный слой бетона на глубину 0,05 - 0,1 м.

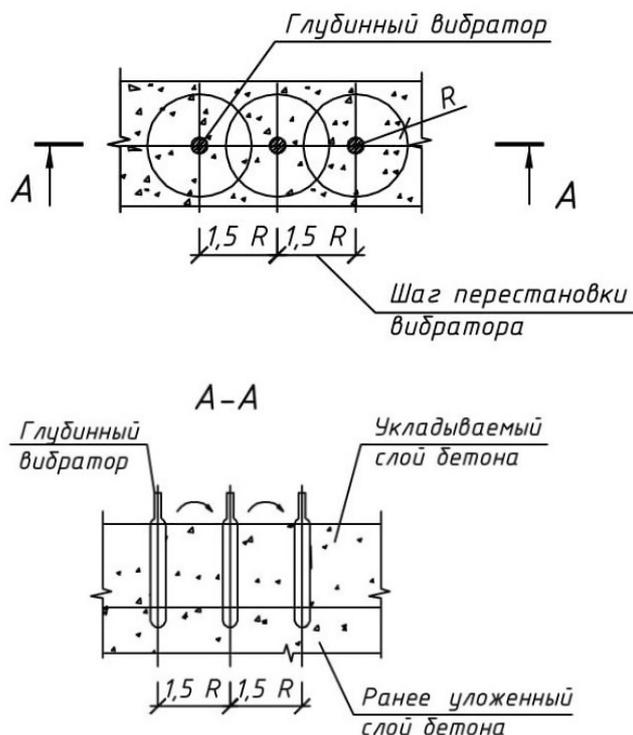


Рисунок 11 - Схема уплотнение бетонной смеси

Мероприятия по выдерживанию бетона методом термоса

Боковые поверхности опалубки утеплить по периметру:

- при прогнозе температуры наружного воздуха ниже -10 градусов пенопластом толщиной 50 мм;
- при прогнозе – не ниже -10 градусов брезентовыми матами.
- Неопалубленную поверхность укрыть паро- и теплоизоляционными материалами:

- полиэтиленовая пленка (в один слой);
- пенолин (в один слой) или пенопласт толщиной 50мм.

Выпуски арматуры укрыть на всю высоту, не менее чем 0,5 м.

Уход за бетоном

Процесс ухода за бетоном массивной конструкции в зимних условиях осуществляется выполнением нескольких операций:

- при армировании плиты в конструкцию закладываются датчики температуры;

- после завершения бетонирования производятся измерения температуры бетона на всех точках, где установлены датчики. Данные по измерению температуры бетона заносятся в журнал бетонных работ. Необходимо следить за разностью температур в центре (ядре) и на «перифериях», которая не должна превышать +20 градусов;

- рекомендуется создавать «тепляк» в зоне бетонируемой конструкции, которая позволяет оборгеть опалубочный блок и арматуру перед бетонированием и создать необходимый температурный режим в тепляке;

- при повышении разности температур более +20 градусов необходимо включить электрообогрев бетонной смеси, а также включить электрокалориферы (тепловые пушки) в тепляке;

- немедленно после заглаживания поверхности свежешелюженного бетона поверхность накрывается пенолином (в один слой) или пенопластом толщиной не менее 50мм;

средняя скорость остывания конструкции плиты ростверка не должна превышать 2 °С / час.

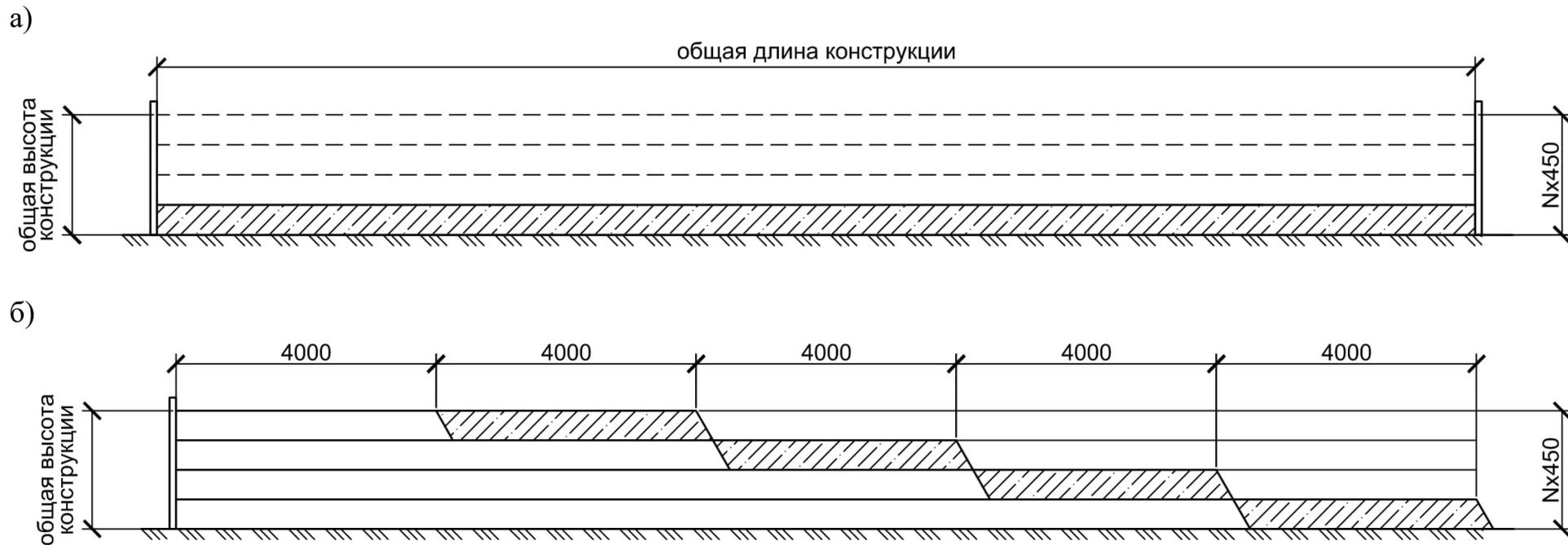


Рисунок 12 - Основные способы укладки бетонной смеси в опалубочный блок массивной конструкции  
 а) последовательными горизонтальными слоями; б) ступенчатая схема бетонирования

### **3.4. Технологическая карта на монтаж металлического каркаса**

Каркас здания - из стального проката, двутавра с параллельными гранями полки: колонны из двутавров N 25 и N 35, балки из двутавров N 60, N 55, N 35 и N 20. Перекрытия - монолитный железобетон по металлическим прогонам.

монтаж стального каркаса осуществляется с применением ручной дуговой сварки. Сварные швы выполняются электродуговой сваркой, электродами Э42А, Э50А, Э55А.

До начала монтажа стальных конструкций должны быть выполнены подготовительные работы, а также работы "нулевого цикла".

Детали стального каркаса - колонны, балки и прогоны должны быть изготовлены по рабочей документации, утвержденной разработчиком и принятой к производству предприятием-изготовителем.

Работы по укрупнению стальных конструкций и подготовке их к монтажу произвести на специально оборудованной площадке для складирования и укрупнительной сборки, с использованием стрелового автомобильного крана типа ХСМГ QY25K5. Работы по подготовке конструкций к монтажу осуществляет звено в составе трех монтажников, электросварщика и подсобного рабочего.

Монтаж стального каркаса ведется звеном из пяти рабочих в составе: три монтажника, электросварщик и подсобный рабочий. При этом используется монтажный кран типа ХСМГ QY25K5 с телескопической стрелой длиной до 30,1 м.

Монтируемые колонны, балки и прогоны (фермы) должны быть размещены заранее в зоне действия крана.

Горизонтальная привязка монтажного крана к строящемуся зданию показана на схеме, фрагмент которой приведен на рисинке 13.

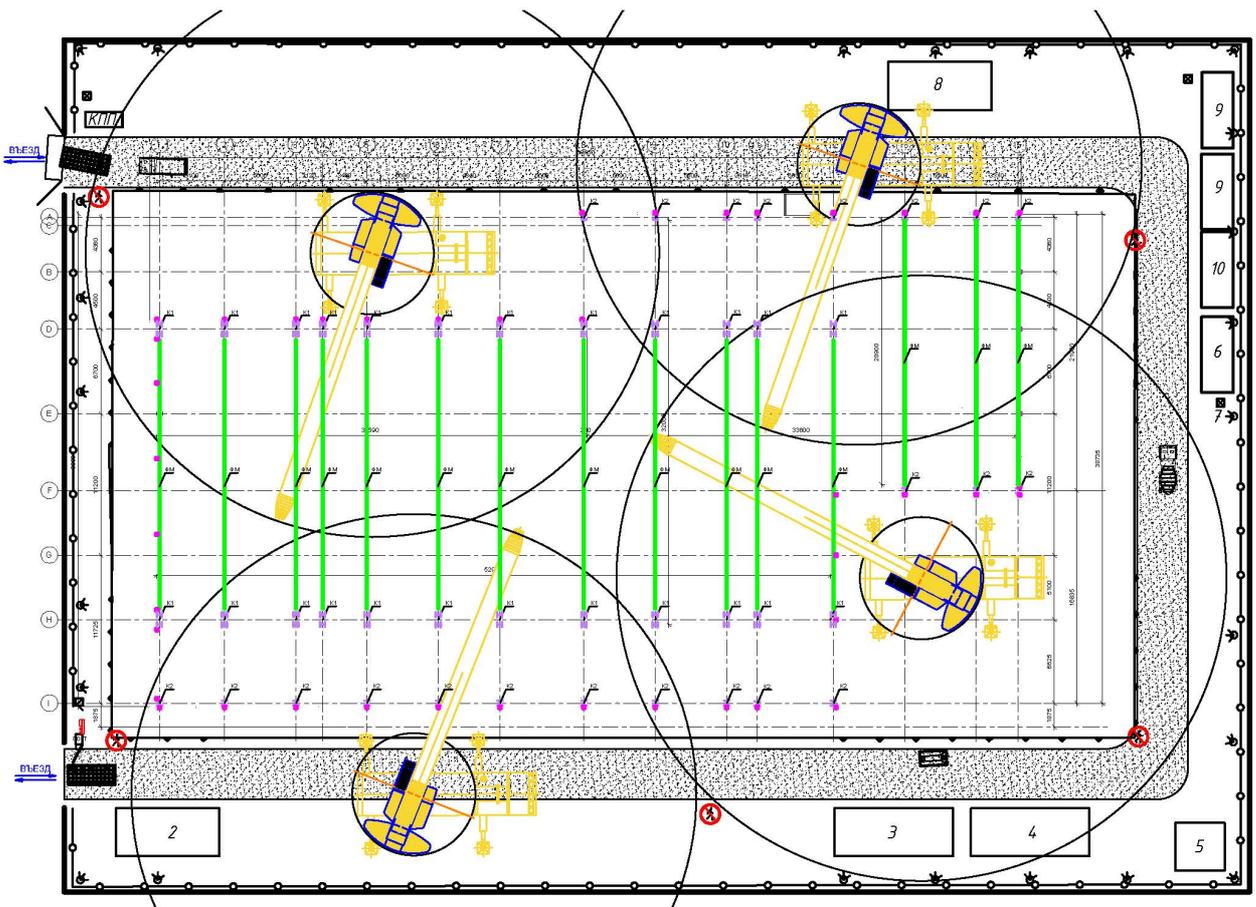


Рисунок 13 - Схема горизонтальной привязки монтажного крана (фрагмент)

На схеме показана организация и оборудование участка монтажных работ. Участок имеет временное ограждение, препятствующее появлению посторонних в зоне работ. По периметру возводимого здания проложена временная дорога для перемещения монтажного крана по часовой стрелке от стоянки Ст.1 до стоянки Ст.7. Зоны действия крана на этих семи стоянках обеспечивают монтаж стального каркаса здания.

На участке работ линиями обозначены опасные зоны: от перемещения груза монтажным краном - на расстоянии 4,0 м от крюка и от возможного падения предметов с высоты здания - на расстоянии 3 м от стены здания.

На участке согласно схеме предусмотрены: место хранения съемных грузозахватных приспособлений, место хранения контрольного груза, стенд со схемами строповки и таблицей масс грузов, светильники-прожекторы для освещения рабочих мест и пункт мойки колес крана.

Имеющиеся на площадке работ зеленые насаждения должны быть перенесены или защищены от повреждений машинами и механизмами, отходами демонтажа сооружений. Кусты должны быть защищены

деревянными укрытиями, а стволы деревьев укрыты футлярами-приспособлениями из досок толщиной не менее 25 м.

Схема вертикальной привязки монтажного крана к строящемуся зданию показана в сечении N-N (рис.1) на стоянке Ст.2 (рис.2). Расстояние от оси крана до стены здания  $A=4$  м составляет не меньше наибольшего радиуса поворотной части крана  $R_n$  и нормативного габарита приближения 1 м. Минимальные расстояния от стрелы до металлоконструкций здания и до сигнального ограждения при этом соответствуют нормативным - 0,5 м. Опасная зона от перемещения подвижных частей крана принята на расстоянии 5 м.

Монтаж каркаса начинают после сдачи-приемки фундаментов-опор для колонн здания, при наличии акта на скрытые работы. В процессе сдачи-приемки должна быть выполнена инструментальная проверка качества ранее выполненных бетонных работ. При сдаче-приемке должно быть проверено положение поперечных и продольных осей фундаментов-опор в плане и высотные отметки опорных поверхностей фундаментов.

Монтаж каркаса состоит из следующих операций:

- подготовка мест установки и крепления колонн и балок;
- строповка колонн и балок;
- подъем, наводка и установка их на место крепления;
- выверка и временное закрепление (если требуется);
- расстроповка колонн и балок.

Отдельным потоком, используя смонтированный каркас, произвести монтаж прогонов (ферм) и встроженных стальных конструкций.

Монтаж колонны выполнить по схеме, показанной на рисунке 14.

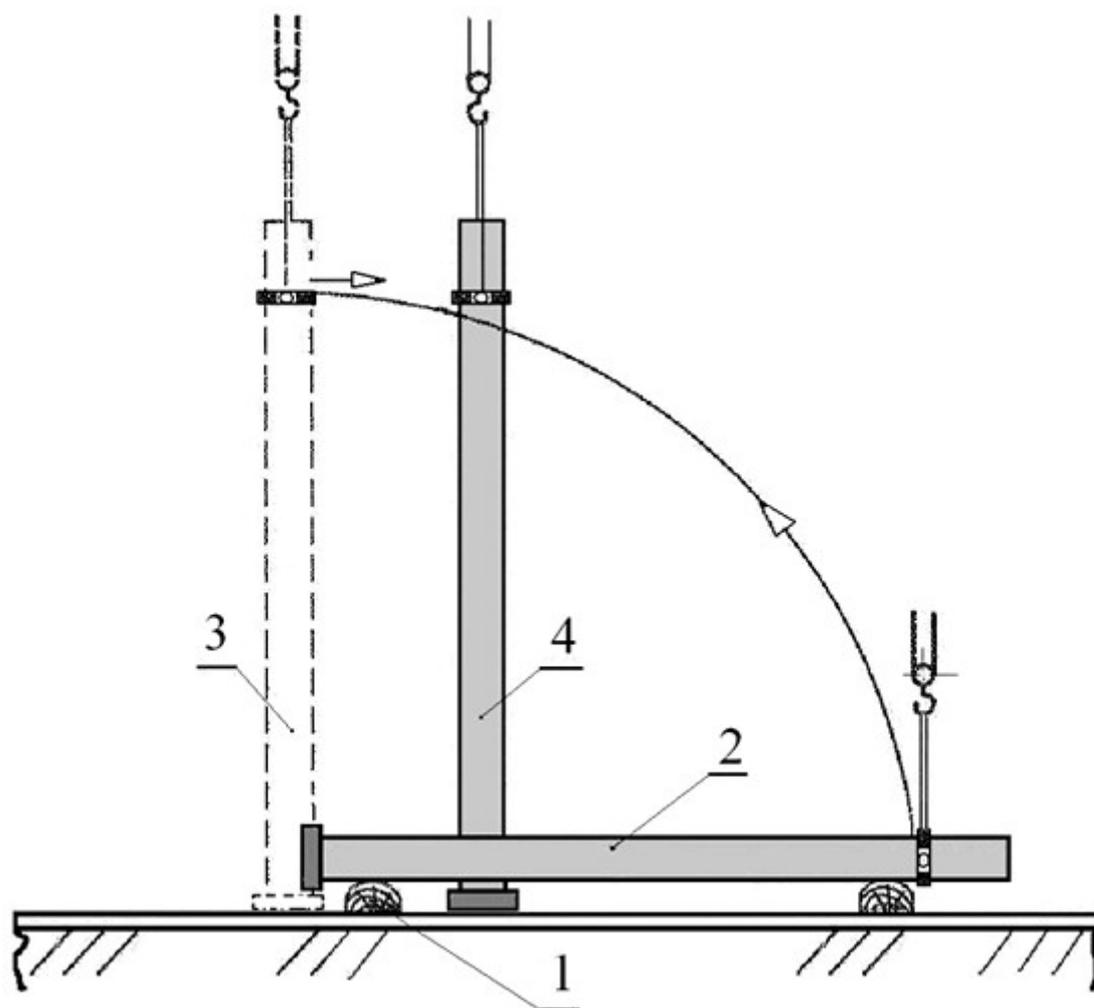


Рисунок 14 - Монтаж колонны

Перед монтажом колонну укладывают на деревянные подкладки (1). Колонну переводят монтажным краном из горизонтального (2) в вертикальное (3), а затем и в проектное положение (4).

Наводку колонны в проектное положение производить с минимальной скоростью.

Положение колонны выверить относительно разбивочных осей, проверить ее вертикальность и высотную отметку.

Временное закрепление установленной колонны произвести с помощью монтажной оснастки (подкосов, связей, кондукторов и т.п.), типоразмер которой зависит от размеров и конструкции монтируемой колонны. Временное закрепление колонны расчалками показано на рисунке 15. Инвентарная расчалка с натяжным устройством (1) прикреплена к колонне (2) и к инвентарному железобетонному блоку (3) (или к ранее смонтированному элементу каркаса).

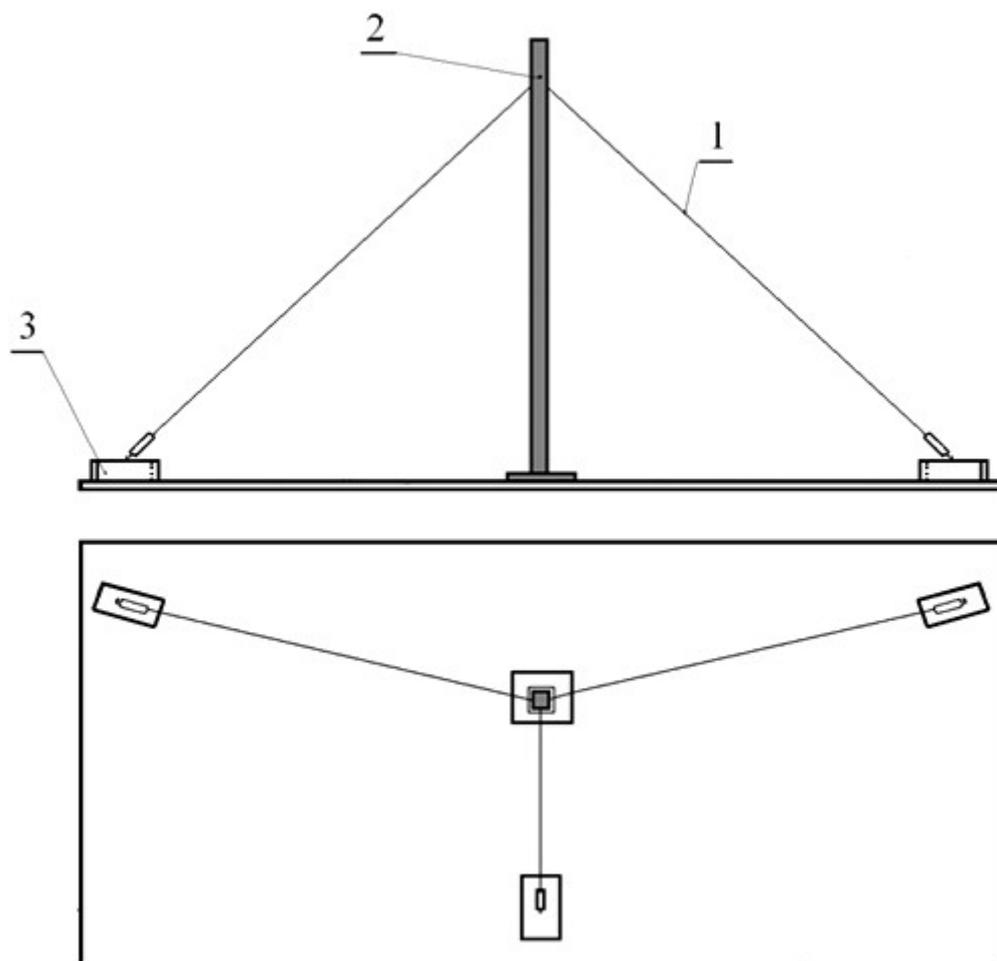


Рисунок 15 - Временное крепление колонны

Постоянное закрепление колонн, балок и прогонов произвести сваркой согласно проекту.

Стропы могут быть сняты с колонны, балки, прогона после их временного закрепления. Монтажную оснастку снять после постоянного закрепления деталей каркаса по проекту.

Монтаж балки производят на опорные площадки, подготовленные на колоннах согласно проекту.

К колоннам приставляют инвентарные средства подмащивания с площадками (монтажные лестницы, передвижные подмости, вышки и т.п.). С помощью оттяжек производится подъем балки и наведение ее в положение, близкое к проектному. После этого монтажники поднимаются на площадки средств подмащивания и устанавливают балку в проектное положение. Строп балки при этом может быть приспущен на 5-10 см. Производится сварка конструкций согласно проекту, после чего осуществляют расстроповку балки.

Установку балок и колонн в проектное положение произвести с первого раза. Строповку осуществлять стропами с замыкающими устройствами на крюках. Неиспользуемые ветви стропы следует навешивать на соединительное звено. Угол между ветвями стропы не должен превышать

90°. Крюки стропа должны быть направлены от центра тяжести балок и колонн. При строповке балок использовать инвентарные прокладки, предотвращающие перетирание каната.

Схемы строповки приведены на рисунке 16.

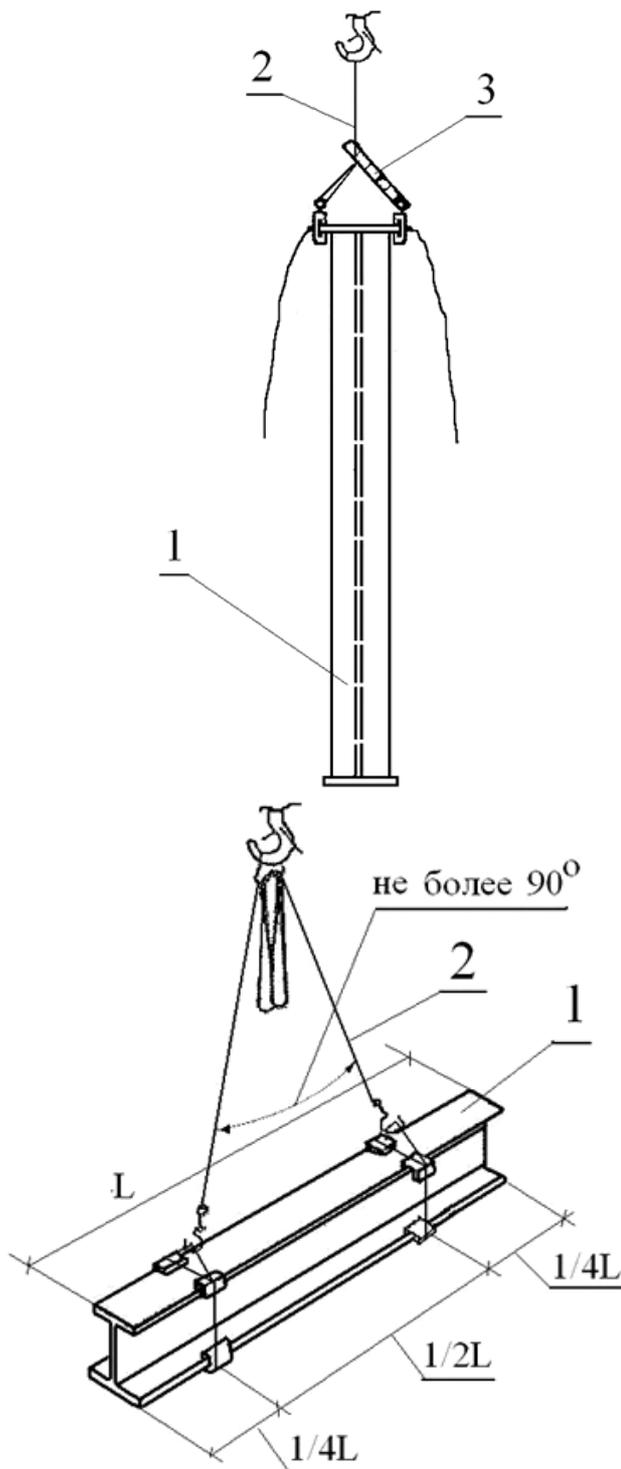


Рисунок 16 - Стropовка колонн и балок

Стropовку колонны (1) производить стропом (2) типа 1СК-4,0/2000 по ГОСТ 25573-82 и клещевым захватом с дистанционным управлением расстроповкой - КЗ-3.2.

Строповку балки (1) производить стропом (2) типа 4СК1-2/2000 ГОСТ 25573-82.

При строповке использовать съемные грузозахватные приспособления, типоразмеры которых применить с учетом конструкции и масс колонн и балок.

Захваты для колонн и балок показаны на рисинке 17.

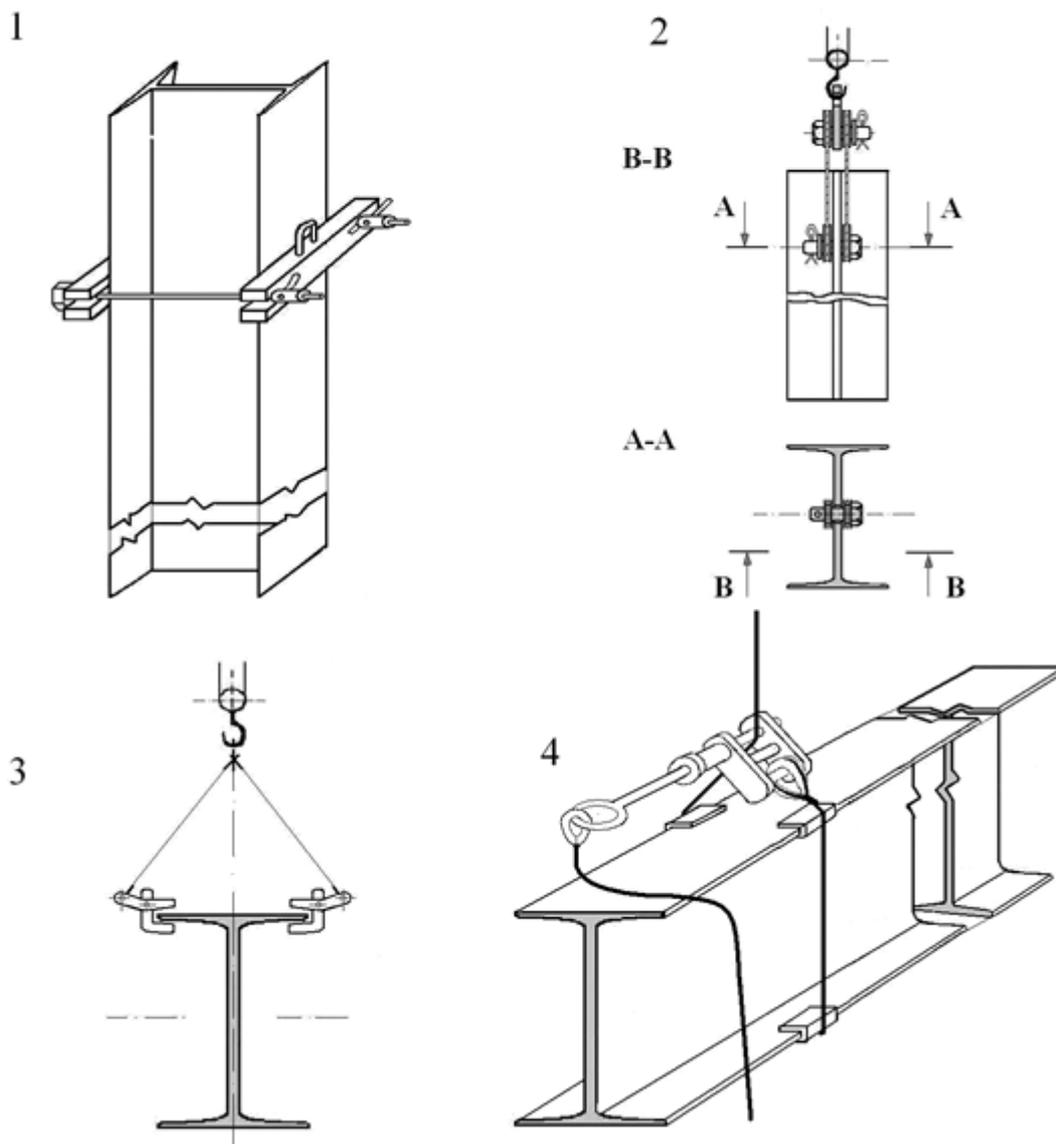


Рисунок 17 - Захваты для колонн и балок

Для колонн, кроме клещевого захвата (показана на рисунке 17.1), применять фрикционные, пальцевые со строповочным отверстием в колонне (показана на рисунке 17.2) и эксцентриковые захваты.

Для балок, кроме петлевого захвата (показана на рисунке 17.2), применять рычажные (показана на рисунке 17.3) или штырьевые (показана на рисунке 17.4) захваты.

Схемы строповки должны быть помещены на стенд, место расположения которого на участке работ указано на рисунке 17.1.

При строповке колонн и балок следует руководствоваться сведениями об их массе, о схемах строповки и о соответствующих съемных грузозахватных приспособлениях. Эти сведения применительно к данному проекту здания приведены в таблице 20.

Таблица 20 - Массы грузов, схемы строповки и грузозахватные приспособления

Наименование и обозначение грузов	Массы грузов, кг, не более	Схемы строповки нарис.5	Съемное грузозахватное приспособление
Колонна К1, двутавр N 25	752	Рис.5.1	Строп 1СК-4,0/2000 ГОСТ 25573-82 Захват КР-3.2
Колонна К2, двутавр N 35	542		
Балка Б1, двутавр N 60	1450	Рис.5.2	Строп 4СК1-2/2000 ГОСТ 25573-82
Балка Б2, двутавр N 55	912		
Балка Б3, двутавр N 35	369		
Балка Б4, двутавр N 20	160		

Таблица масс грузов, схемы строповки и данные о съемных грузозахватных приспособлениях должны быть помещены на упомянутый выше стенд.

Место хранения съемных грузозахватных приспособлений показано на схеме горизонтальной привязке крана.

Перед началом монтажных работ крановщик и стропальщики должны быть ознакомлены под роспись со схемами строповки, с таблицей масс грузов и съемными грузозахватными приспособлениями.

Монтаж стального каркаса производить способом "снизу-вверх", по захваткам, методом "на кран".

Последовательность монтажа должна обеспечить устойчивость и геометрическую неизменяемость конструкций. Разбивка на захватки и последовательность монтажа колонн и балок указаны на плане разбивки на отметках 0,0; +4,0; +8,0; +10,0 на листах формата А3 (весь план разбивки на разных отметках здесь не приводится). Фрагмент плана разбивки в осях А-Д и 1-5 на захватки и последовательность монтажа на отметке +4,0 м показан на рис.7.

Монтаж на первой захватке производится в осях А-В и 1-5, на второй - в осях В-Д и 1-5. На сетке конструкций в плане последовательность монтажа типоразмеров колонн (К1, К2, К3 и т.д.) и балок (Б1, Б2, Б3 и т.д.) обозначена цифрами. Последовательность монтажа на первой захватке первых семи колонн и балок следующая: К1-1, К1-2, Б4-3 (в осях В и 1-2), К1-4, Б2-5 (в осях 1 и Б-В), К1-6, Б3-7 (в осях В и 2-3). Таким же способом устанавливается последовательность монтажа на второй и других захватках.

Сварочные работы выполняют после проверки правильности монтажа конструкций.

Сварка производится - ручная дуговая, покрытыми электродами типа Э-42А, Э-50А и Э-55А. Размеры швов и кромок - согласно рабочим чертежам на сварочные соединения, валиками сечением не менее 20-35 мм<sup>2</sup>. Следует зачищать места сварки: кромки свариваемых деталей в местах расположения швов и прилегающие к ним поверхности шириной не менее 20 мм необходимо зачищать с удалением ржавчины, жиров, краски, грязи и влаги. Сварку производить при устойчивом режиме: отклонения от заданных значений сварочного тока и напряжения на дуге не должны превышать 5-7%.

Электроды подвергнуть сушке (прокаливанию) в сушильных печах. Число прокаённых электродов на рабочем месте сварщика не должно превышать трёх-четырёхчасовой потребности. Электроды следует предохранить от увлажнения - хранить в герметичных пеналах.

При двусторонней сварке стыковых, тавровых и угловых соединений с полным проплавлением необходимо перед выполнением шва с обратной стороны удалить его корень до чистого металла.

Применение начальных и выводных планок следует предусматривать по рабочим чертежам сварных соединений. Не допускается возбуждать дугу и выводить кратер на основной металл за пределы шва.

Каждый последующий слой многослойного шва следует выполнять после очистки предыдущего слоя от шлака и брызг металла. Участок шва с трещинами следует исправлять до наложения последующего слоя.

Поверхности сварных швов после окончания сварки очистить от шлака, брызг, наплывов и натеков металла.

Приваренные монтажные приспособления удалить (газовой резкой с припуском) без повреждения основного металла и ударных воздействий. Места их приварки зачистить механическим способом заподлицо с основным металлом.

Сварочные работы производить при температуре наружного воздуха не ниже -20 градусов. Силу сварочного тока необходимо при этом повышать пропорционально понижению температуры: при понижении от 0 до -10 градусов - на 10 процентов, при понижении от -10 до -20 градусов - еще на 10 процентов.

При отрицательной температуре сварочные работы выполнить с соблюдением следующих правил:

- особо тщательно заварить замыкающие участки швов;

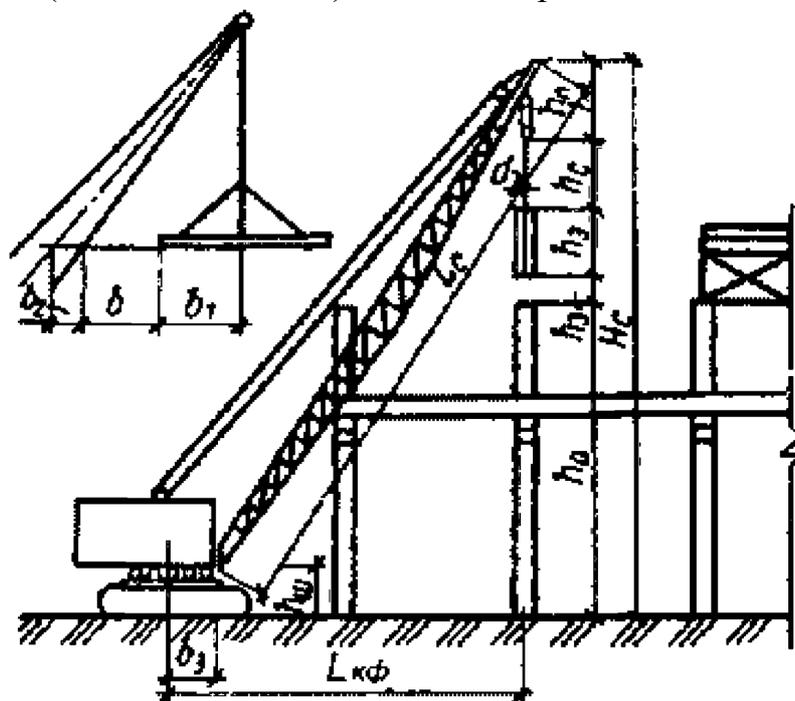
- удалить влагу и снег на расстоянии не менее 1 м от места сварки;
- просушить зону сварки, например, с помощью пламени горелки.

Около шва сварного соединения, на расстоянии 40 мм от границы шва должен быть проставлен номер клейма сварщика.

Монтажа ферм на колонны.

Монтаж металлических ферм осуществляется с помощью монтажного крана, способного обеспечить необходимую грузоподъемность на установленном вылете стрелы. Монтажный кран подбирается непосредственно при привязке типовой технологической карты к конкретным условиям производства работ.

Выбор монтажного крана производят путем нахождения трех основных характеристик: требуемой высоты подъема крюка (монтажная высота), грузоподъемности (монтажная масса) и вылета стрелы.

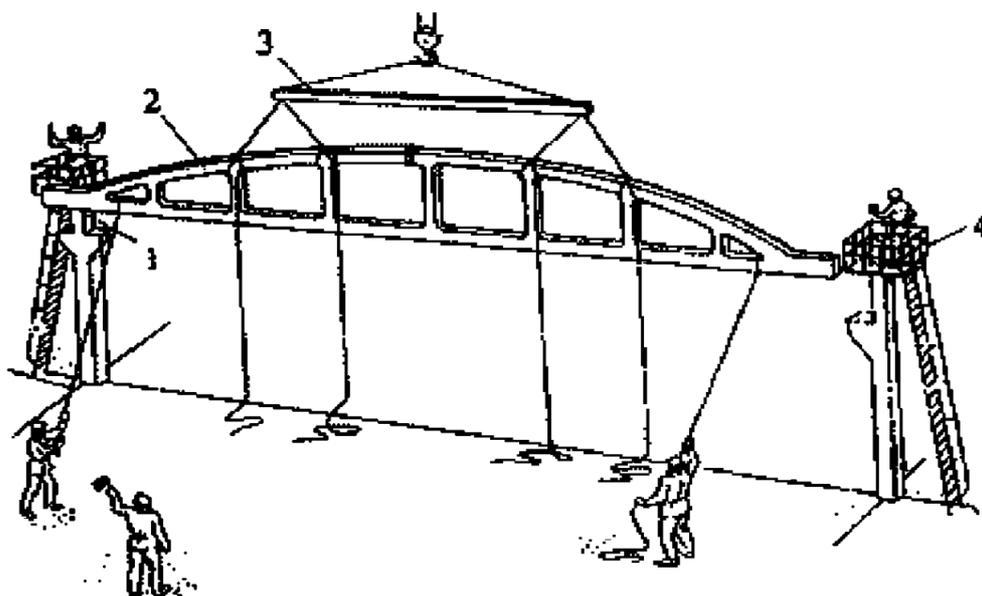


$b$  - минимальный зазор между стрелой и монтируемым элементом или ранее смонтированной конструкцией, равный 0,5-1,0 м;  $b_1$  - половина длины (или ширины) монтируемого элемента;  $b_2$  - половина толщины стрелы;  $b_3$  - расстояние от оси вращения крана до оси поворота стрелы, м;  $h_{кр}$  - вылет крюка стрелы при требуемой высоте подъема, м;  $L_{кр}$  - требуемая длина стрелы, м;  $H_c$  - высота подъема крюка стрелы, м;  $h_p$  - высота полиспаста в стянутом положении, м;  $h_o$  - расстояние от уровня стоянки крана до опоры сборного элемента на верхнем монтажном горизонте, м;  $h_i$  - запас по высоте, м;  $h_r$  - высота монтируемого элемента в положении подъема, м;  $h_e$  - высота грузозахватного устройства (стропы), м.

Рисунок 18 - Схема параметров для выбора монтажного, стрелового самоходного крана

До подъема металлической фермы монтажники прикрепляют к ней инвентарные распорки, строповочный трос и оттяжки. Далее двое монтажников осуществляют строповку фермы.

Третий монтажник зацепляет за захваты стропы балансирной траверсы и дает команду машинисту крана натянуть стропы. При этом проверяется правильность положения крюков и захватов. Работу по удержанию фермы при её подъеме от раскачивания выполняют двое монтажников. По команде звеньевой машинист подает ферму к месту монтажа, останавливая её на высоте 20-30см от опорной поверхности. После этого звеньевой и монтажник-электросварщик подводят ферму к месту монтажа, ориентируясь по рискам.



*1 - оттяжка; 2 - ферма; 3 - траверса; 4 - лестница с монтажной площадкой.*  
Рисунок 19 - Установка и закрепление фермы на опорах колонны

Перемещение фермы и установка её на опорные плоскости колонн производится по команде звеньевой, который находится на подмостях у одной из колонн. После предварительной выверки положения фермы электросварщик производит её временное закрепление путём приварки фермы к опорной поверхности колонны как минимум на 50% по каждому шву.

Расчалки для временного закрепления монтируемых конструкций должны быть прикреплены к надежным опорам. Расчалки должны быть расположены за пределами габаритов движения транспорта и строительных машин. Расчалки не должны касаться острых углов других конструкций. Перегибание расчалок в местах соприкосновения их с элементами других конструкций допускается лишь после проверки прочности и устойчивости этих элементов под воздействием усилий от расчалок.

После выверки электросварщик производит окончательное закрепление фермы. По внешнему виду сварные швы должны удовлетворять следующим требованиям:

- иметь гладкую или мелкочашуйчатую поверхность, без наплывов, прожогов, сужений и перерывов;

- иметь плавный переход к основным металлоконструкциям (ферме и колонне);

- наплавленный металл должен быть плотный по всей длине шва, не иметь трещин, скоплений и цепочек поверхностных пор; отдельно расположенные поверхностные поры допускаются;

- подрезы основных металлоконструкций допускаются глубиной не более 0,5мм при толщине стали до Юмм и не более 1мм при толщине стали свыше 10мм;

- все кратеры должны быть заварены.

Расстроповку фермы следует производить после надёжного её закрепления в проектном положении. Расстроповка фермы производится двумя монтажниками с земли посредством выдёргивания штыря захвата тросом.

## **4. Экономический раздел**

### **4.1. Экономика строительства**

Республика Казахстан в настоящее время находится на решающем этапе своего экономического развития. Эта тенденция связана с тем, что для развивающихся стран уничтожение их позиций в экономическом регионе, который является территорией стран бывшего СССР, а теперь и СНГ, является чрезвычайно важным процессом.

По последним данным, строительная отрасль в Казахстане занимает одну из лидирующих позиций в промышленном секторе. Это связано с ростом населения, увеличением иностранных инвестиций в страну, привлечением людей к развитию малых и средних предприятий и т. д. Чтобы удовлетворить потребности экономики, необходимо развивать строительную отрасль. Недорогая и качественная строительная отрасль открывает много возможностей для развития нашего государства.

Сама строительная отрасль представляет собой сложную структуру, как экономическую, так и техническую. Он состоит из множества различных подразделений, каждое из которых имеет свою особую роль в этом процессе.

### **4.2. Сметное дело в строительстве**

Смета является одним из основных этапов любого строительного производства и связана с каждым процессом строительства. Смета определяет основные показатели себестоимости строительных изделий и ресурсов для их изготовления.

Согласно последней информации о ценовых принципах в Республике Казахстан, стоимость строительной продукции может быть определена на двух уровнях: базовый уровень цен и текущий или прогнозный уровень цен.

Сметы показана в Приложении А к данной работе.

#### **4.2.1. Локальная смета**

При работе на крупных строительных площадках зачастую сложно определить общую стоимость здания. Чтобы привлечь во внимание все факторы, рекомендуется разделить оценку на отдельные локальные элементы для более рационального расчета значения. В качестве таких элементов используется локальная оценка.

#### **4.2.2. Объектная смета**

Смета (оценка) объекта предназначена для определения стоимости отдельных зданий, количество которых зависит от количества возводимых блоков. Они состоят из местных оценок.

#### **4.2.3. Сметный расчет стоимости строительства**

Сводные оценки используются для определения сметных затрат на строительство для всех этих объектов, включенных в рабочий проект. На основании результатов расчетов принимаются решения о распределении средств. Сводный расчет объединяет локальные и имущественные оценки для всех строящихся зданий и сооружений.

## **5. Охрана труда и окружающей среды**

### **5.1. Правила безопасности при монтаже стальных конструкций**

Варианты расположения строительных машин в строительной зоне формируются исходя из цели обеспечения необходимого пространства для беспрепятственного наблюдения за рабочей зоной и выполнения маневров в условиях поддержания безопасного расстояния.

На объекте, где выполняются монтажные работы, невозможно войти на другие типы рабочих мест и невозможно присутствие внешнего персонала.

Работать могут люди, которые соответствуют следующим критериям:

- Возраст должен быть не менее 18 лет, работник должен иметь сертификат о прохождении обучения технике безопасности производства.

- Существующие меры безопасности на рабочем месте;

- Введение в правила техники безопасности и охраны здоровья завершено.

- Разрешается только при наличии общепризнанной рабочей одежды, спецобуви и СИЗ.

- приостановка работ на строительной площадке при скорости ветра более 11 м / с при сильном снегопаде, сильном дожде и плохой видимости до 50 м.

Машины, участвующие в работе, должны быть оснащены подходящей системой сигнализации, освещением, специальным модулем для сигнализации, элементом индикации для стрелы крана и другими модулями.

Место работы, секции, рабочие места и проезды должны иметь необходимое освещение в темноте. Эти действия выполняются в соответствии с инструкциями для отправки электронных писем. Освещение строительной площадки. Требования к освещению предъявляются к равномерному распределению по зоне освещения. Блики от рабочих устройств не допускаются. Строительно-монтажные работы в местах без освещения запрещены, доступ к этим рабочим местам должен быть ограничен.

Строительные материалы должны храниться вне грязной призмы во время земляных работ, без якорей, таких как ямы и канавы.

Не разрешается перевозить строительные материалы на заборах, деревьях и различных элементах временных зданий и сооружений.

Оператор автокрана, участвующий в монтажных работах, должен проверить следующее:

- механизмы автокрана, тормоза, ходовая часть и тяговое устройство;

- качество подшипников и трансмиссионной смазки;

- состояние такелажа и канатов;

- присутствие посторонних на строительной площадке.

Водитель не должен делать следующее:

- работа с неисправным механизмом;

- Возможные неисправности устройства не могут быть устранены во время работы.

- прикрепить брезентовые ручки;
- Ударные механизмы и крюки не должны быть ударены;
- выполнять работы под собранные элементы;
- Нестабильные нагрузки не должны оставаться.
- снизить нагрузку слишком сильно;
- Собранные элементы нельзя снимать вместе с вращением стрелы.

В зонах, по которым собранные элементы перемещаются с помощью подъемного механизма, должны быть приняты и отмечены границы возможных опасных зон. Эти пределы взяты на расстоянии от последней точки проекции наименьшего размера объекта в горизонтальной плоскости, добавляя максимальный размер падающего элемента и наименьшее расстояние от мусора при падении (приведены в таблице 21).

Таблица 21 - Определение границ опасной зоны

<b>Высота возможного падения груза (предмета), м</b>	<b>Минимальное расстояние отлета груза (предмета), м</b>	
	<b>перемещаемого краном</b>	<b>падающего с здания</b>
До 10	4	3,5
” 20	7	5
” 70	10	7
” 120	15	10
” 200	20	15
” 300	25	20
” 450	30	25

Если имеются промежуточные высоты падения, наименьшее расстояние для вылета должно определяться линейной интерполяцией.

Методы петлевых элементов должны гарантировать, что нагрузка петли не может упасть или скользить. Укладка строительных материалов на транспортные средства должна обеспечивать постоянную погрузку груза при транспортировке и разгрузке.

## **5.2. Правила пожарной безопасности**

Необходимо оборудовать строительную площадку и рабочие места необходимым противопожарным оборудованием в соответствии с действующим законодательством Республики Казахстан, таким как. Б.

правила противопожарной защиты. В этих случаях противопожарные щиты и огнетушители должны использоваться во всех существующих рабочих зонах.

Накопление легковоспламеняющихся веществ, таких как промасленные элементы, в рабочих зонах не допускается. Эти предметы должны храниться в местах с высокой степенью защиты в недоступных металлических ящиках.

Проходы всегда должны быть свободны от препятствий и отмечены знаками безопасности.

Использование легковоспламеняющихся компонентов характеризуется превышением их количества в рабочих зонах с местами, специально отведенными под производственные требования. Вещества, такие как замазка, эпоксидные смолы на различных поверхностях, должны быть собраны в правильном контейнере в назначенных безопасных местах.

Искробезопасный инструмент используется при использовании легковоспламеняющихся материалов. Бронза, медь, пластик могут быть использованы в качестве материалов для производства.

### **5.3. Охрана окружающей среды**

Необходимо снизить вредное воздействие здания на окружающую среду. Для этого необходимы следующие меры:

- использование временных заборов на строительной площадке;
- увеличение рабочих процессов, в основном за счет использования строительной техники в 1 смену.
- пунктуальный сбор мусора на месте;
- высокое качество ландшафтного дизайна;
- Соблюдение Экологического кодекса Республики Казахстан в области обеспечения безопасности временного хранения, работы с полигонами и вывоза отходов.

Объяснение правил по охране окружающей среды, которые мы находим в Экологическом кодексе Республики Казахстан, также можно найти в совместном предприятии по гигиеническим и эпидемиологическим требованиям для контроля санитарных зон для производственных объектов и других активных областей нормативных актов.

Строители должны абсолютно соответствовать требованиям по защите воздушного бассейна и делать все возможное, чтобы не было шумового загрязнения.

Крайне важно уменьшить выбросы рабочего оборудования с помощью общепринятых мер, которые включают использование регулируемых видов топлива самого высокого качества, сортировку и надлежащее планирование рабочего процесса для механизма, чтобы обеспечить выполнение строительно-монтажных работ в теплое время года. расхода топлива,

контроль использования электрических и гидравлических систем вместо источников загрязнения для твердого топлива.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе выполнения дипломной работы «Промышленное здание с системой Сэндвич-панелей в городе Алматы» были разработаны необходимые разделы согласно заданию, включающие архитектурно-строительный, расчетно-конструктивный, организационно-технологический, экономический раздел и раздел охраны труда и окружающей среды.

В архитектурно-строительном разделе были приняты необходимые объемно-планировочные решения, удовлетворяющие функциональному назначению проектируемого здания, приняты проектные решения ограждающих конструкций, полов, внутренних перегородок и др. Теплотехнический расчет конструкций кровли так же представлен в данном разделе.

В расчетно-конструктивном разделе были разработаны и описаны основные конструктивные решения металлического каркаса здания, включающие главные несущие элементы каркаса, связи, фахверк и др. Выполнен автоматизированный расчет данных конструкций колонн в расчетном комплексе SCAD Office. По результатам расчета получены проектные сечения элементов.

В организационно-технологическом разделе были приняты основные решения по организации строительной площадки, разработан строительный генеральный план, разработана технологическая карта на монтаж стальных конструкций каркаса.

В экономическом разделе было дано краткое описание экономики строительства, описание видов смет и сметных расчетов а также разработаны локальная, объектная смета и сводный сметный расчет стоимости строительства.

В разделе безопасности труда и охраны рассмотрены основные вопросы касательно безопасности при монтаже стальных конструкций каркаса, правил пожарной безопасности, охраны окружающей среды.

В заключении можно отметить, что в данной дипломной работе в полном объеме рассмотрены основные решения по каждому из разделов, все принятые решения соответствуют действующим на территории Республики Казахстан нормам и стандартам. Данное здание удовлетворяет современным потребностям экономики государства, архитектурным требованиям и соответствует общей концепции развития столицы.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 СП РК 3.02-107-2014\* - Общественные здания и сооружения
- 2 Маленьких Ю.А., Маленьких О.Ю – Строительный генеральный план: Учебное пособие по курсовому и дипломному проектированию. 2000, Челябинск.
- 3 СНиП РК 2.02-05-2009\* Пожарная безопасность зданий и сооружений
- 4 СП РК 2.04-01-2017\* Строительная климатология
- 5 СП РК 5.01-102-2013 Основания зданий и сооружений
- 6 СН РК 3.01-01-2013 Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских населенных пунктов
- 7 СП РК 5.03-107-2013 Несущие и ограждающие конструкции
- 8 СП РК 3.02-136-2012 Полы
- 9 СП РК 3.02-137-2013 Крыши и кровли
- 10 СП РК 4.01-101-2012 Внутренний водопровод и канализация зданий и сооружений
- 11 СП РК 4.01-102-2013 Внутренние санитарно-технические системы
- 12 СП РК 4.01-103-2013 Наружные сети и сооружения водоснабжения и канализации
- 13 СП РК 4.02-101-2012\* - Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха
- 14 СП РК 4.02-104-2013 - Тепловые сети
- 15 СН РК 2.04-01-2009 - Нормы теплотехнического проектирования гражданских и промышленных зданий (сооружений) с учетом энергосбережения
- 16 СН РК 2.04-21-2004\* - Энергопотребление и тепловая защита гражданских зданий
- 17 СН РК 2.04-04-2013 - Строительная теплотехника НТП РК 01-01-3.1 (4.1)-2017 - Нагрузки и воздействия на здания. Часть 1-3. Снеговые нагрузки (к СП РК EN 1991-1-3:2003/2011). Часть 1-4. Ветровые воздействия (к СП РК EN 1991-1-4-2003/2011)
- 18 СН РК 1.03-00-2011\* Строительное производство. Организация строительства предприятий, зданий и сооружений
- 19 Технология строительного производства. Стаценко А.С. 2006 год
- 20 Элементные Сметные Нормы РК
- 21 СП РК 1.03-106-2012 Охрана труда и техника безопасности в строительстве
- 22 Экологический кодекс Республики Казахстан

## **Приложение**

## Приложение А

### ЛОКАЛЬНАЯ СМЕТА 1 (Локальный сметный расчет)

На Общестроительные работы

ОСНОВАНИЕ:

тыс.тенге

Сметная стоимость 207586,782

Нормативная трудоемкость 17697 чел.-ч  
Сметная заработная плата 3398,062 тыс.тенге  
Пок-ль единичной стоимости 1857,5 тг/м²

Составлен(а) в ценах на 1.01.2001г.

-----										
:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:
				Стоимость единицы,	Общая стоимость,		Затраты труда,			
				Тенге	Тенге		чел.-ч			
				: рабочих-строителей						
N	Шифр	Наименование работ и затрат,	:	Всего	экспл.	Всего	экспл.	Накладные	расходы	рабочих, обслужи-
ПП	и	единица измерения	Количество:	машин	машин	ЗП	машин	Тенге	Тенге	вающих машины
позиции	номер									
норматива:	и									
:	:									
:	:									
				ЗП рабо- в т.ч. ЗП:	рабочих- в т.ч. ЗП:			%	на	всего
				ителей	тов	лей	тов		единицу	
-----										
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
-----										
РАЗДЕЛ 1. Земляные работы										
=====										
1	E0101-203-4-	Срезка густого кустарника и мелколесья в грунтах естественного залегания кусторезами на тракторе 118 кВт (160 л.с.)	5,97	11203,32	11203,32	32595	32595	1924	-	-
				-	976,14	-	2749	70	3,19	9
2	E0101-145-2-	Планировка площадей из грунтов 2 группы механизированным способом	3,4	0,99	0,99	3	3	1	-	-
		га		-	0,3	-	1	97	-	-
3	E0101-15-2	-Разработка грунта 2 группы с погрузкой на автомобили-самосвалы экскаваторами одноковшовыми, вместимостью ковша 3 м3, м3	58	17,75	17,24	46496	45181	7458	-	7
				0,47	2,46	1231	6457	97	0,01	22
Программный комплекс АВС-4 (редакция 5.1)			2						22220	
-----										
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
-----										
4	E0101-163-2-	Разработка грунта 2 группы вручную в траншеях шириной	240	353,25	-	84780	-	95801	2,33	559
-----										

Продолжение приложения А

	более 2 м и котлованах площадью сечения до 5 м2 с креплениями, глубиной траншей и котлованов до 2 м		353,25	-	84780	-	113	-	-	
5	E0101-166-2-Засыпка вручную траншей, пазух котлованов и ям в грунтах 2 группы	м3	14	134,1	-	1877	-	2121	0,97	14
				134,1	-	1877	-	113	-	-
6	E0101-27-5 -Засыпка траншей и котлованов бульдозерами мощностью 79 (108) кВт (л.с.), при перемещении грунтов 2 группы до 5 м	м3	416	3,35	3,35	1394	1394	469	-	-
				-	1,16	-	484	97	-	2
-----										
580	ИТОГО ПРЯМЫЕ ЗАТРАТЫ ПО РАЗДЕЛУ	1		Тенге				1202146		52544
				Тенге		67606	7453			32
	Стоимость общестроительных работ -	Тенге				120216	-	-		-
	Всего заработная плата -	Тенге				-	75060	-		-
	Местные материалы -	Тенге				62,3	-	-		-
	Накладные расходы -	Тенге				82903	-	-		-
	Нормативная трудоемкость в Н.Р. -	чел.-ч				-	-	-		54
	Сметная заработная плата в Н.Р. -	Тенге				-	12435	-		-
	Ненормируемые и непредвиденные затраты -	Тенге				12186	-	-		-
	ВСЕГО, Стоимость общестроительных работ -	Тенге				215306	-	-		-
	Нормативная трудоемкость -	чел.-ч				-	-	-		666
	Сметная заработная плата -	Тенге				-	87496	-		-
-----										
	ИТОГО ПО РАЗДЕЛУ	1		Тенге		215306	-	-		-
	Нормативная трудоемкость -	чел.-ч				-	-	-		666
	Сметная заработная плата -	Тенге				-	87496	-		-
-----										
РАЗДЕЛ 2. Монтажные работы										
=====										
7	E0109-17-6 -Монтаж колонн составного сечения одноэтажных зданий, многоэтажных зданий, крановых эстакад, высотой до 25 м, массой до 15 т	т	34	4116,73	2059,25	222303	111200	85365	7,54	407
				1246,5	509,99	67311	27539	90	1,81	98
8	C12021-106 -Колонны двухветвевые крайнего ряда при массе 1 м от 0,151 до 0,2 т	т	34	114500	-	6183000	-	-	-	-
9	E0109-43-1 -Монтаж фахверка	т	34	11487,34	4590,56	264209	105583	115198	25,3	582
				4725	840,11	108675	19323	90	3,01	69
-----										
	Программный комплекс АВС-4 (редакция 5.1)			3					22220	

Продолжение приложения А

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
10	C12021-117	-Стойки фахверка	34	113100	-	2601300	-	-	-	-
		Т								
11	E0109-25-1	-Монтаж прогонов в зданиях высотой до 25 м и шаге ферм до 12 м	28,8	5030,5	2020,02	144878	58177	71926	14,1	406
		Т		2272,5	502,43	65448	14470	90	1,79	52
12	C12021-48	-Стоимость связей по колоннам	28,8	107400	-	3093120	-	-	-	-
		Т								
13	E0109-18-4	-Монтаж блоков подкрановых балок полной заводской готовности пролетом до 12 м, массой до 2 т, на отметке до 25 м	3,6	7952,81	4383,43	28630	15780	12397	16,2	58
		Т		2700	1126,31	9720	4055	90	4,13	15
14	C12021-123	-Балки подкрановые составного сечения со стенкой, укрепленной ребрами, пролетом до 12 м при массе 1 м от 0,201 до 0,3 т	3,6	96400	-	347040	-	-	-	-
		Т								
15	E0109-22-2	-Монтаж стропильных и подстропильных ферм пролетом до 24 м, массой до 5 т на высоте до 25 м	36	6620,61	3231,23	238342	116324	111305	15,6	562
		Т		2520	915,35	90720	32953	90	3,49	126
16	C12021-42	-стропильные и подстропильные фермы	36	112700	-	4057200	-	-	-	-
		Т								
17	E0109-24-1	-Монтаж связей и распорок из одиночных и парных уголков, гнутосварных профилей в зданиях пролетом до 24 м и высотой до 25 м	2,7	13864,97	4022,39	37435	10860	24693	56,5	153
		Т		9090	1071,86	24543	2894	90	3,81	10
18	C12021-42	-Вертикальные связи	2,7	112700	-	304290	-	-	-	-
		Т								
19	E0109-24-3	-Монтаж связей и распорок из одиночных и парных уголков, гнутосварных профилей в зданиях пролетом более 24 м и высотой до 25 м	13,4	14593,64	4751,06	195555	63664	123249	56,5	757
		Т		9090	1129,64	121806	15137	90	3,81	51
20	C12021-42	-Связи по поясам ферм	13,4	112700	-	1510180	-	-	-	-
		Т								

Продолжение приложения А

Программный комплекс АВС-4 (редакция 5.1)

4

22220

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
		Т								
21	E0109-25-1	-Монтаж прогонов в зданиях высотой до 25 м и шаге ферм до 12 м	40	5030,5	2020,02	201220	80801	99897	14,1	564
				2272,5	502,43	90900	20097	90	1,79	72
22	C12021-42	-Прогон покрытия	40	112700	-	4508000	-	-	-	-
23	E0109-43-4	-Монтаж ограждающих конструкций стен из многослойных панелей заводской готовности при высоте здания до 50 м	3480	7135,33	350,51	24830946	1219786	1059305	1,52	5290
				249,75	88,47	869130	307876	90	0,31	1080
24	E0109-42-3	-Монтаж кровельного покрытия из многослойных панелей заводской готовности при высоте до 50 м	1656,4	226,98	120,75	375967	200017	143560	0,4	663
				66,6	29,7	110316	49195	90	0,11	177
25	C12023-1	-Панели трехслойные стеновые рядовые с обшивкой оцинкованным профилированным листом и утеплителем из минераловатных плит толщиной 80 мм - ПТС 110-0.7	1656,4	6460	-	10700344	-	-	-	-
26	E0109-48-4	-Электродуговая сварка покрытий /ферм,балок/ при монтаже одноэтажных производственных зданий	36	2452,13	545,76	88277	19647	39876	5,25	189
				1230,75	-	44307	-	90	-	-
27	E0109-48-2	-Электродуговая сварка опорных частей каркасов /колонн, подкрановых балок/ при монтаже одноэтажных производственных зданий	54	542,84	144,52	29313	7804	14216	1,34	72
				292,5	-	15795	-	90	-	-
28	E0109-49-1	-Постановка строительных болтов с гайками и шайбами	6435	20,14	0,23	129601	1480	115830	0,12	766
29	C11011-59	-Болты строительные с гайками и шайбами	1,29	19,91	0,09	128121	579	90	-	3
				149300	-	192149	-	-	-	-
30	E0113-26-8	-Окраска металлических огрунтованных поверхностей эмалью ХС-710	3277	70,08	0,12	229659	393	8317	0,01	45
				2,77	0,05	9077	164	90	-	1
31	E0113-57-1	-Устройство и разборка средств	112	1508,94	313,06	169001	35063	66679	4,19	469

Продолжение приложения А

	подмащивания для окраски металлоконструкций покрытий		654,75	6,75	73332	756	90	0,03	3	
	Программный комплекс АВС-4 (редакция 5.1)		5					22220		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	зданий и сооружений									
32	E0101-203-1-Срезка пустого кустарника и мелколесья в грунтах естественного залегания кусторедами на тракторе 79 кВт (108 л.с.)	Т	2,86	5571,72	5571,72	15941	15941	2316	-	-
		га		-	1156,68	-	3309	70	3,78	11
ИТОГО ПРЯМЫЕ ЗАТРАТЫ ПО СМЕТЕ			Тенге		60681960	2046579			10982	
			Тенге			1829201	495037			1756
	Стоимость общестроительных работ -	Тенге				590809	-	-		-
	Материалы -	Тенге				280795	-	-		-
	Всего заработная плата -	Тенге				-	83329	-		-
	Стоимость материалов и конструкций -	Тенге				192149	-	-		-
	Накладные расходы -	Тенге				74996	-	-		-
	Нормативная трудоемкость в Н.Р. -	чел.-ч				-	-	-		37
	Сметная заработная плата в Н.Р. -	Тенге				-	11249	-		-
	Ненормируемые и непредвиденные затраты -	Тенге				39948	-	-		-
	ВСЕГО, Стоимость общестроительных работ -	Тенге				705754	-	-		-
	Нормативная трудоемкость -	чел.-ч				-	-	-		556
	Сметная заработная плата -	Тенге				-	94579	-		-
	Стоимость металломонтажных работ -	Тенге				60091151	-	-		-
	Материалы -	Тенге				23028761	-	-		-
	Всего заработная плата -	Тенге				-	2240910	-		-
	Стоимость материалов и конструкций -	Тенге				33304474	-	-		-
	Накладные расходы -	Тенге				2016819	-	-		-
	Нормативная трудоемкость в Н.Р. -	чел.-ч				-	-	-		1008
	Сметная заработная плата в Н.Р. -	Тенге				-	302523	-		-
	Ненормируемые и непредвиденные затраты -	Тенге				3726478	-	-		-
	4				22220					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	ВСЕГО, Стоимость металломонтажных работ -	Тенге				204177771	-	-		-
	Нормативная трудоемкость -	чел.-ч				-	-	-		13228
	Сметная заработная плата -	Тенге				-	2543432	-		-
	ИТОГО ПО СМЕТЕ	Тенге				204948771	-	-		-
	Нормативная трудоемкость -	чел.-ч				-	-	-		13784
	Сметная заработная плата -	Тенге				-	2638011	-		-

Продолжение приложения А

Программный комплекс АВС-4 (редакция 5.1)

6

22220

-----  
 1 : 2 : 3 : 4 : 5 : 6 : 7 : 8 : 9 : 10 : 11  
 -----

ОСНОВАНИЕ:

Сметная стоимость 421808,282тыс.тенге  
 Нормативная трудоемкость 19,5 чел.-ч  
 Сметная заработная плата 3265,32тыс.тенге  
 Пок-ль единичной ст-ти 1916,2 тыс.тенге/м3

Составлен(а) в ценах на 1.01.2001г.

№ п/п	Номер смет	Наименование работ и затрат	Сметная стоимость тыс. тг.				Норматив . трудоемк. Тыс. чел. ч.	Смет-ная з.п.	Пок-ль Един ст-ти тг/м <sup>3</sup>
			СМР	Оборуд, мебель, инвентар ь	Прочи е затрат ы	Всего			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1		Общестроитель- ные работы	207586,782	-	-	207586,782	17,697	2613,062	1428,5
2		Санитарно-технические работы	3038,442	-	-	3038,442	0,87	150,65	84,255
3		Электро-монтажные работы	150,652	-	-	150,652	0,121	50,495	3,488
4		Телефонизация	954,675	-	-	954,675	0,268	45,495	26,65
5		Итого	211730,551	-	-	211730,551	18,956	2858,02	1544,62
6	СН РК А 8.02- 09- 2002	Временные здания и сооружения 2,7% от СМР	2491,04	-	-	2491,04	-	-	41,22
		в т.ч. сметная з.п. 14,1 %		-	-			310,62	
		нормативная трудоемкость - 0,28 %		-	-		0,53		

Продолжение приложения А

		Итого с ВЗиС	214221,5	-	-	214221,5	19,5	3265,32	1586,22
7		Итого по объектной смете	214221,5	-	-	214221,5	19,5	3265,32	1586,22
8		Н.Д.С. 13%				27848,79			
9		В т.ч. возвратные суммы 15% от ВЗиС			-	269,15	-	-	-
10		Всего по объектной смете	250682,3	-	-	421808,282	19,5	3,265	1586,22

# План 1-го Этаж

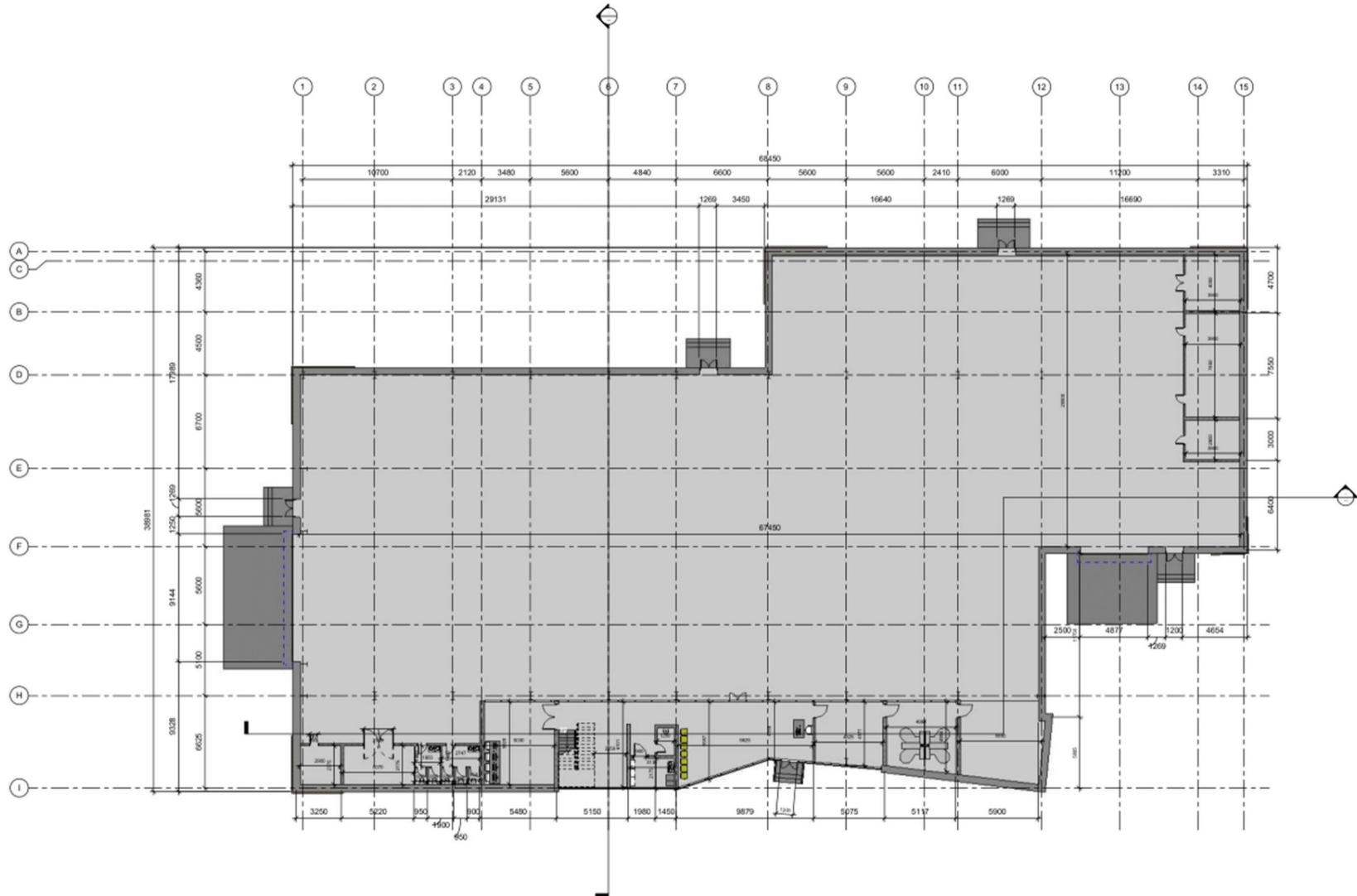


СОГЛАСОВАНО :		Гл.сп. СС		Гл.сп. ГП	
СОГЛАСОВАНО :		Гл.сп. ОБ		Гл.сп. ВК	
Гл.сп. ЭЛ		Взам. инв. №		Подп. и дата	
Инв. № подл.					

Промышленное здание с системой Сэндвич-панелей в городе Алматы					
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подпись	Дата
Зав.кафедры	Козюкова Н.В.				
Руководитель	Кашкинбаев И.З.				
Консультант	Кашкинбаев И.З.				
Норм.контроль	Бек А.А.				
Выполнил	Рафат М.				
План 1-го Этаж				Стадия	Листов
					1

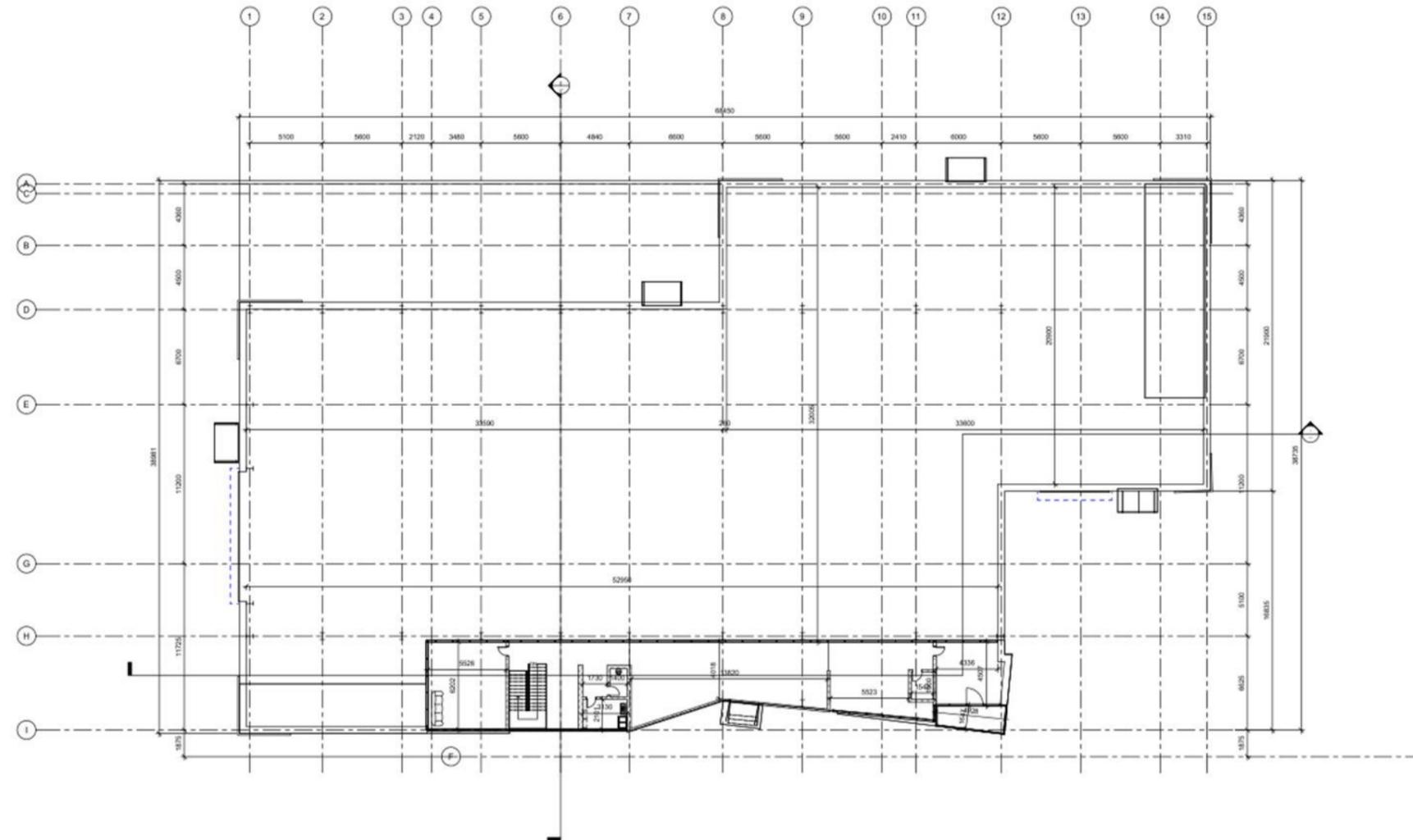
СОГЛАСОВАНО :	Гл.сп. СС	СОГЛАСОВАНО :	Гл.сп. ОБ	Взам. инв. №
	Гл.сп. ГП		Гл.сп. ВК	
Гл.сп. ЭЛ	Гл.сп. ЭЛ	Подп. и дата	Подп. и дата	Инв. № подл.

План 1-го Этаж



						КазНИТУ-5В072900.29-03.2021-ДП			
						Промышленное здание с системой Сэндвич-панелей в городе Алматы			
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подпись	Дата	План 1-го Этаж	Стадия	Sheet	Листов
Зав.кафедры		Козюкова Н.В.							1
Руководитель		Кашкинбаев И.З.							
Консультант		Кашкинбаев И.З.							
Норм.контроль		Бек А.А.							
Выполнил		Рафат М.							

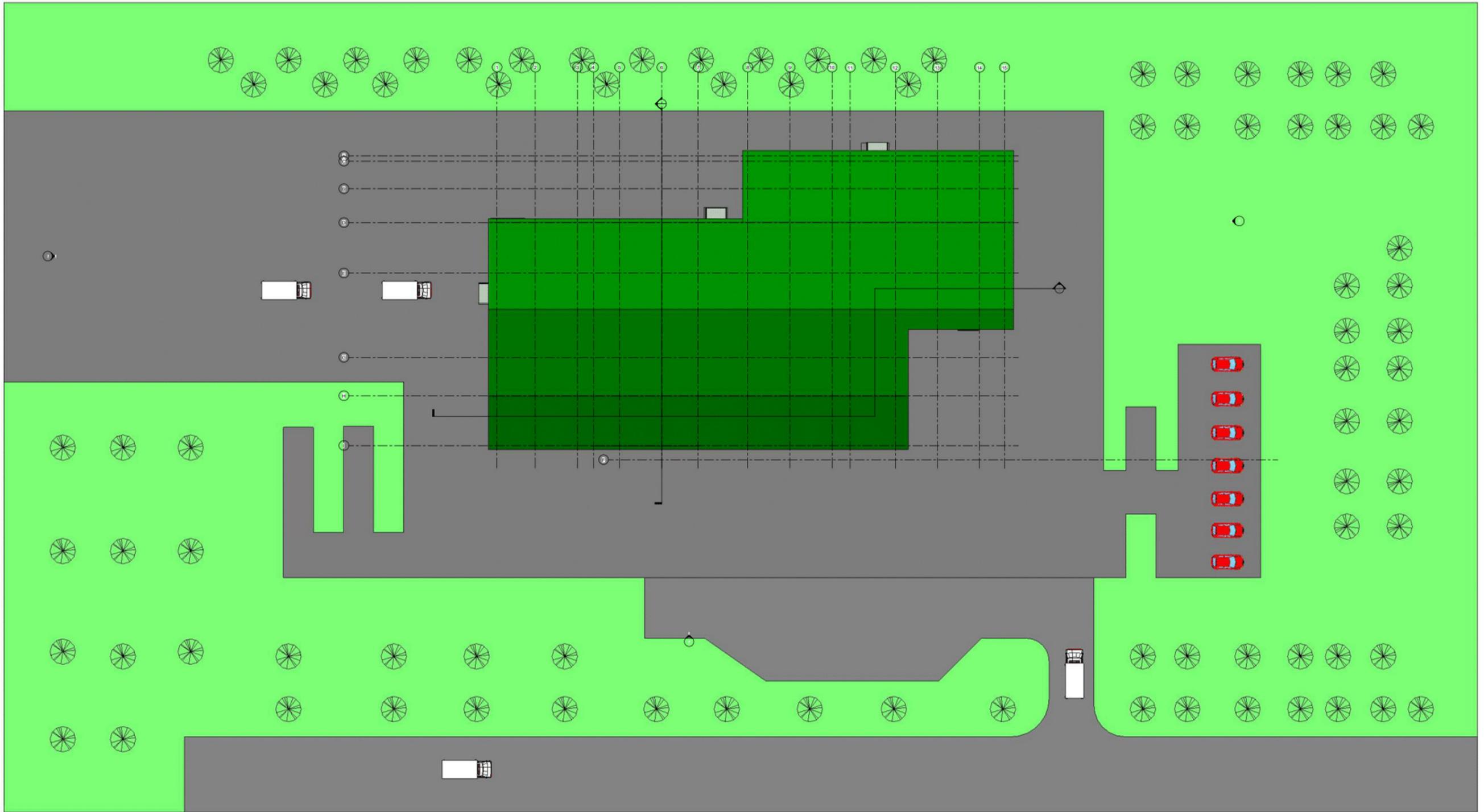
## План 2-го Этаж



СОГЛАСОВАНО :		СОГЛАСОВАНО :	
	Гл.сп. СС		Гл.сп. ВК
	Гл.сп. ГП		Гл.сп. ЭЛ
Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл.	

Промышленное здание с системой Сэндвич-панелей в городе Алматы					
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подпись	Дата
Зав.кафедры	Козюкова Н.В.				
Руководитель	Кашкинбаев И.З.				
Консультант	Кашкинбаев И.З.				
Норм.контроль	Бек А.А.				
Выполнил	Рафат М.				
<b>План 2-го Этаж</b>					
		Стадия	Sheet	Листов	
			1		

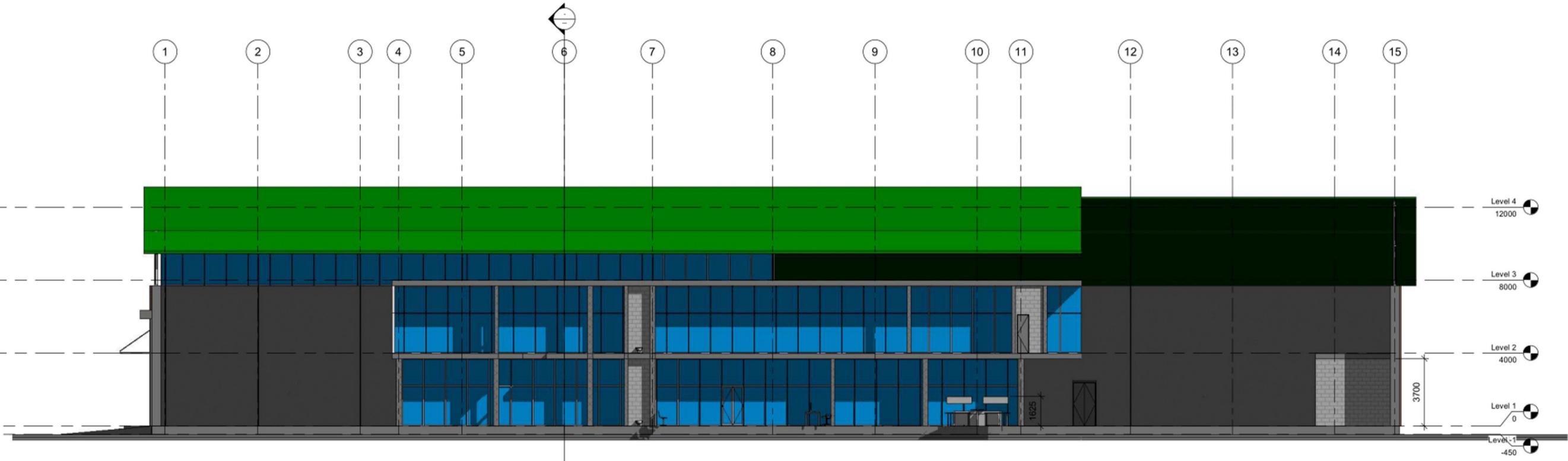
# ГенПлан



СОГЛАСОВАНО :	Гл.сп. СС	Гл.сп. ОБ	Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл.
	Гл.сп. ГП	Гл.сп. ВК			
СОГЛАСОВАНО :	Гл.сп. ЭЛ				

						КазННТУ-5В072900.29-03.2021-ДП			
						Промышленное здание с системой Сэндвич-панелей в городе Алматы			
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подпись	Дата	ГенПлан	Стадия	Sheet	Листов
Зав.кафедры		Козюкова Н.В.							1
Руководитель		Кашкинбаев И.З.							
Консультант		Кашкинбаев И.З.							
Норм.контроль		Бек А.А.							
Выполнил		Рафат М.							

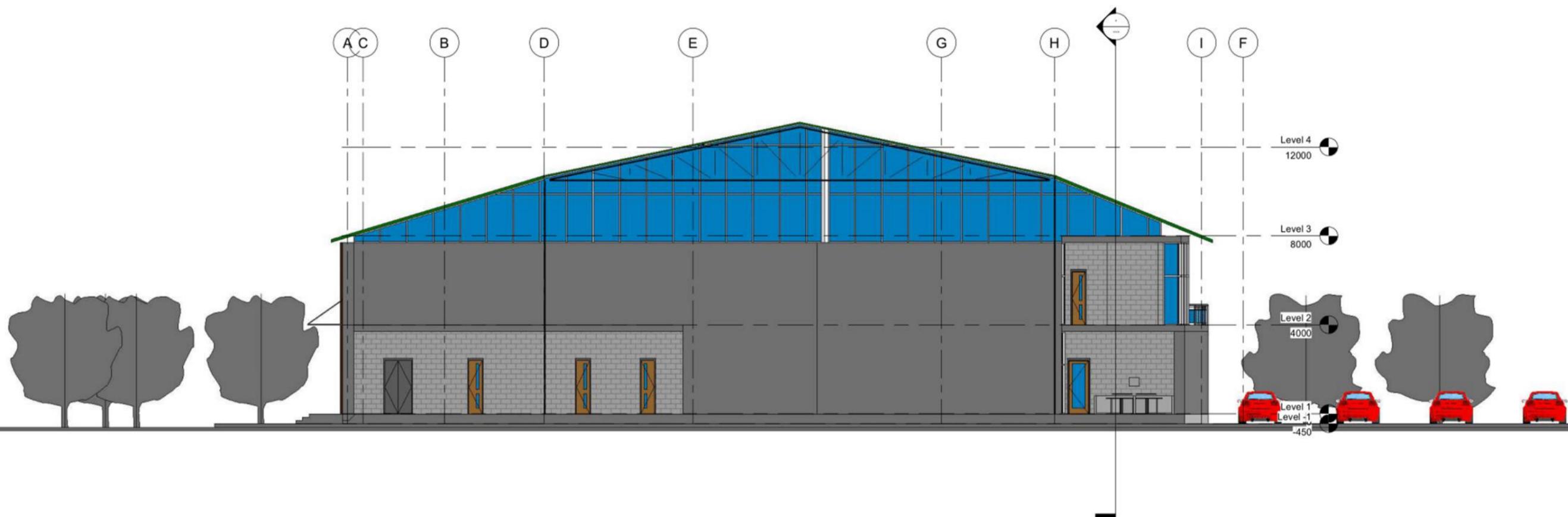
### Фасад 1-15



СОГЛАСОВАНО :		Гл.сп. СС	Гл.сп. ГП
СОГЛАСОВАНО :		Гл.сп. ОБ	Гл.сп. ВК
Гл.сп. ЭЛ	Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл.

						КазННТУ-5В072900.29-03.2021-ДП			
						Промышленное здание с системой Сэндвич-панелей в городе Алматы			
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подпись	Дата	Фасад 1-15	Стадия	Sheet	Листов
Зав.кафедры	Козюкова Н.В.							1	
Руководитель	Кашкинбаев И.З.								
Консультант	Кашкинбаев И.З.								
Норм.контроль	Бек А.А.								
Выполнил	Рафат М.								

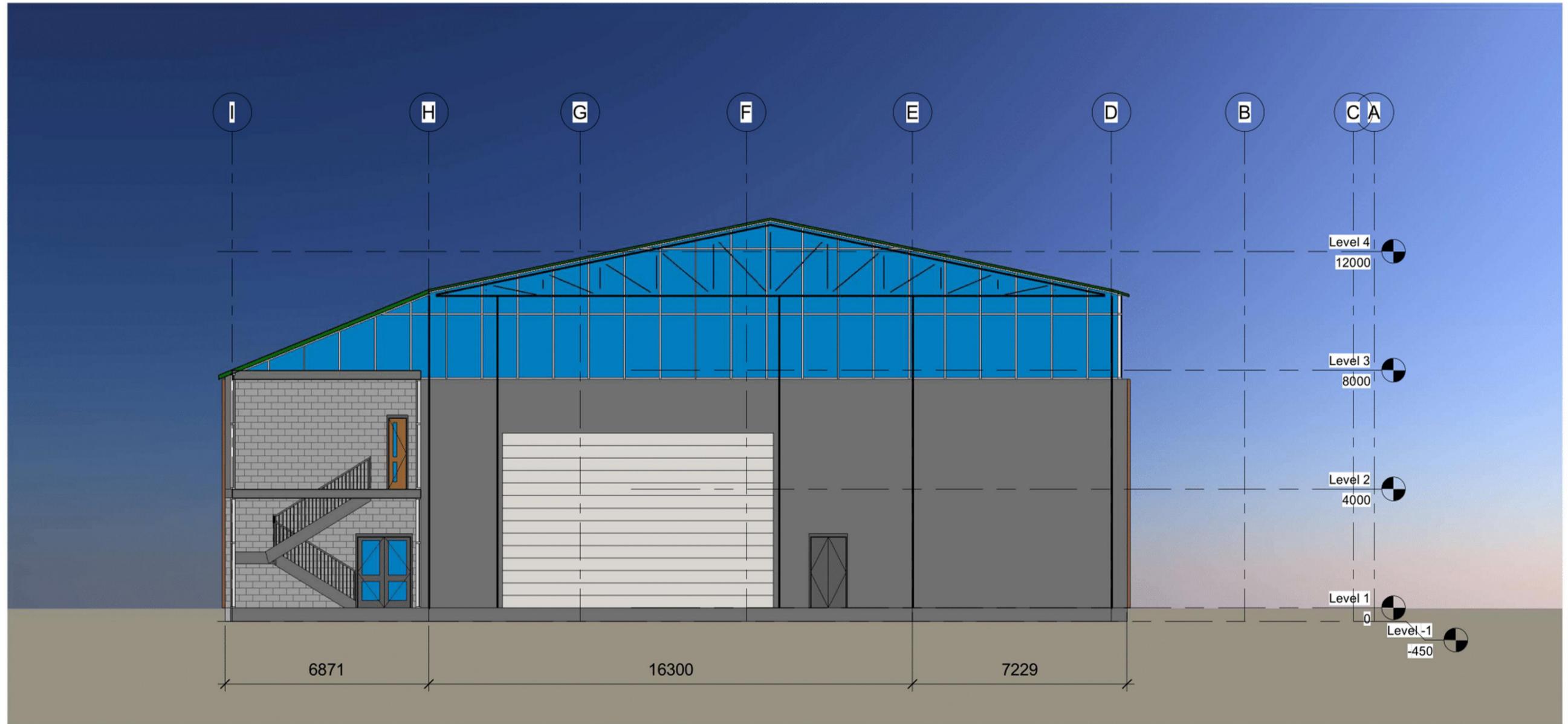
### Фасад А-І



СОГЛАСОВАНО :		Гл.сп. СС	Гл.сп. ГП
СОГЛАСОВАНО :		Гл.сп. ОБ	Гл.сп. ВК
		Гл.сп. ЭЛ	
Инов. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	

КазННТУ-5В072900.29-03.2021-ДП					
Промышленное здание с системой Сэндвич-панелей в городе Алматы					
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подпись	Дата
Зав.кафедры	Козюкова Н.В.				
Руководитель	Кашкинбаев И.З.				
Консультант	Кашкинбаев И.З.				
Норм.контроль	Бек А.А.				
Выполнил	Рафат М.				
Фасад А-І				Стадия	Sheet
					1
				Листов	

### Фасад I-A



СОГЛАСОВАНО :	Гл.сп. СС	Гл.сп. ОБ	Взам. инв. №
	Гл.сп. ГП	Гл.сп. ВК	
СОГЛАСОВАНО :	Гл.сп. ЭЛ	Гл.сп. ЭЛ	Подп. и дата
			Инв. № подл.

						КазННТУ-5В072900.29-03.2021-ДП				
						Промышленное здание с системой Сэндвич-панелей в городе Алматы				
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подпись	Дата	Фасад I-A	Стадия	Sheet	Листов	
Зав.кафедры		Козюкова Н.В.							1	
Руководитель		Кашкинбаев И.З.								
Консультант		Кашкинбаев И.З.								
Норм.контроль		Бек А.А.								
Выполнил		Рафат М.								

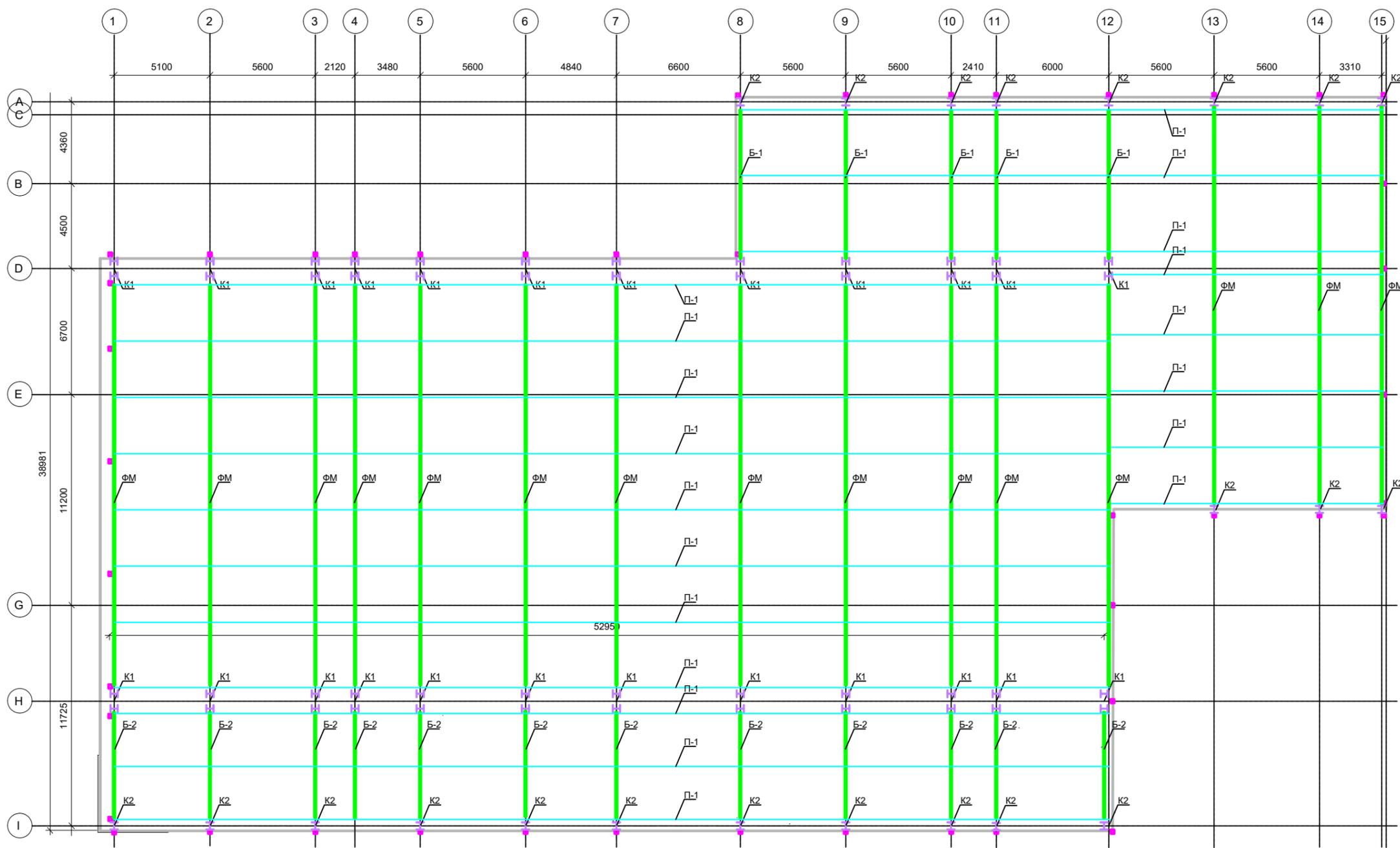
Общий Вид



СОГЛАСОВАНО :	Гл.сп. СС	Гл.сп. ОБ	Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл.
	Гл.сп. ГП				
СОГЛАСОВАНО :	Гл.сп. ЭЛ				

						КазННТУ-5В072900.29-03.2021-ДП				
						Промышленное здание с системой Сэндвич-панелей в городе Алматы				
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подпись	Дата	Общий Вид	Стадия	Sheet	Листов	
Зав.кафедры		Козюкова Н.В.							1	
Руководитель		Кашкинбаев И.З.								
Консультант		Кашкинбаев И.З.								
Норм.контроль		Бек А.А.								
Выполнил		Рафат М.								

Схема расположения элементов каркаса

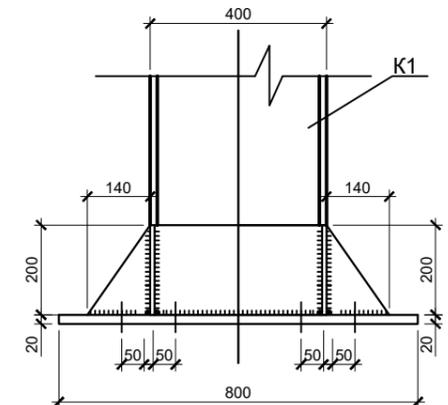


Ведомость элементов

Марка	Сечение			Опорные усилия			Гр. кон.	Марка метал.
	Эскиз	Поз.	Состав	M кН*м	N кН	Q кН		
ФМ			сложное сечение				3	С245
К1			2x40К4				3	С245
К2			40К4				3	С245
П1			[20				3	С245
Б1			[40				3	С245
Б2			[40				3	С245

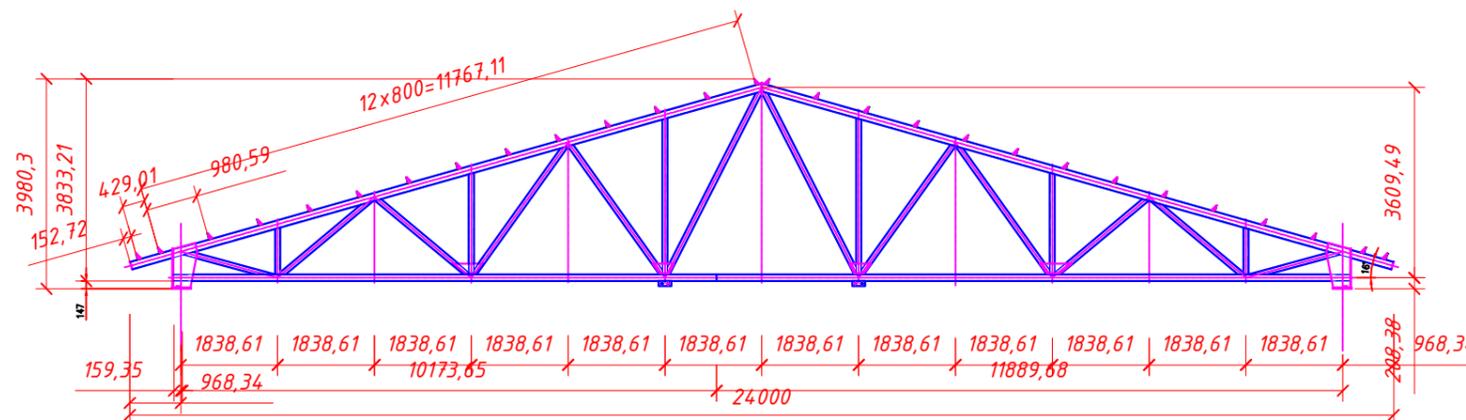
МАРКА	КОЛ-ВО		МАССА, КГ	
	T	H	МАРКИ	ВСЕХ
ФМ	1	-	1177	1177
ИТОГО НА ЧЕРТЕЖЕ:				

База колонн

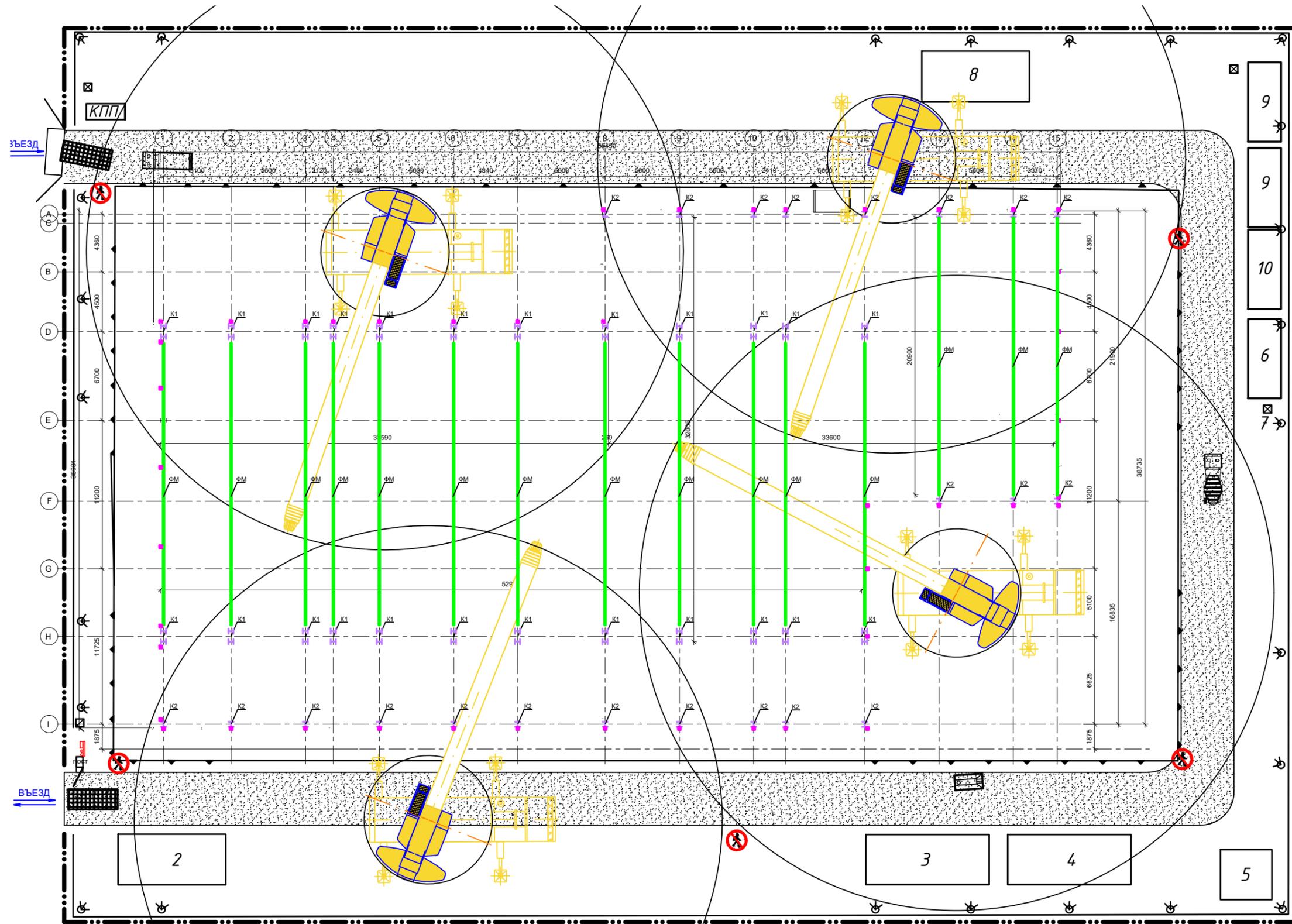


1. СВАРНЫЕ ШВЫ ПО ГОСТ5264-80. ЭЛЕКТРОДЫ ТИПА Э42А ПО ГОСТ 9467-75
2. ВЫСОТУ КАТЕТА СВАРНОГО ШВА ПРИНИМАТЬ ПО НАИМЕНЬШЕЙ ТОЛЩИНЕ СВАРИВАЕМЫХ ДЕТАЛЕЙ, ЕСЛИ НЕ УКАЗАНО ИНАЧЕ.
3. ПРЕДЕЛЬНЫЕ ОТКЛОНЕНИЯ РАЗМЕРОВ : ОТВЕРСТИЙ h15, ВАЛОВ h15, ОСТАЛЬНЫХ ±
4. В ГРАФЕ "МАРКИ" МАССА КОНСТРУКЦИЙ ОПРЕДЕЛЕНА С УЧЕТОМ МАССЫ НАПЛАВЛЕННОГО МЕТАЛЛА В РАЗМЕРЕ 1% МАССЫ ПРОФИЛЕЙ
5. МАРКИРОВАТЬ КРАСКОЙ НА ВЕРХНЕМ ПОЯСЕ С 2-Х СТОРОН МАРКУ ОТПРАВОЧНОГО ЭЛЕМЕНТА ФС

ФЕРМА



Изм.	Кол.ул.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	КазНИТУ-5В072900.29-03.2021-ДП			
						Промышленное здание с системой Сэндвич-панелей в городе Алматы			
Зав.кафедры	Козюкова Н.В.					Конструктивный раздел	Стадия	Лист	Листов
Руководит.	Кашкинбаев И.З.						ДП	9	13
Консульт.	Кашкинбаев И.З.					Конструкция МК	Кафедра "Строительство и строительные материалы"		
Норм. контр.	Бек А.А.								
Разработал	Рафат М.								



КазНИТУ-5В072900.29-03.2021-ДП

Промышленное здание с системой Сэндвич-панелей в городе Алматы

Изм.	Кол.ул	Лист	№ док	Подпись	Дата
Зав.кафедры	Козюкова	Н.В.			
Руководит.	Кашкинбаев	И.З.			
Консульт.	Кашкинбаев	И.З.			
Норм. контр	Бек	А.А.			
Разработал	Рафат	М.			

Организационно-технологический раздел

Технологическая карта на монтажные работы

Стадия	Лист	Листов
ДП	10	13

Кафедра "Строительство и строительные материалы"

1. Движение людей по забетонированным конструкциям и установка опалубки вышележащих конструкций допускаются после достижения бетоном прочности не менее 1,5 МПа.
2. Допустимая прочность бетона при распалубке приведены в таблице 10 СП РК 5.03-107-2013.
3. При подаче бетонной смеси в опалубочный блок конструкций высота свободного сбрасывания бетонной смеси не должна превышать значений СП РК 5.03-107-2013, таблица 2.

Таблица 2. СП РК 5.03-107-2013 «Несущие и ограждающие конструкции».

Параметр	Величина параметра	Контроль (метод, объем, вид регистрации)
2 Высота свободного сбрасывания бетонной смеси в опалубку конструкций:	Не более, м:	Измерительный, 2 раза в смену, журнал работ
колонн	5,0	
перекрытий	1,0	
стен	4,5	
неармированных конструкций	6,0	
слабоармированных подземных конструкций в сухих и связных грунтах	4,5	
густоармированных	3,0	

Таблица 10. СП РК 5.03-107-2013 «Несущие и ограждающие конструкции».

Наименование показателей единица измерения	Значение показателей	Контроль (метод, объем, вид регистрации)
4 Минимальная прочность бетона незагруженных монолитных конструкций при распалубке поверхностей:		Измерительный по ГОСТ 10180, ГОСТ 18105, журнал работ
вертикальных из условия сохранения формы	0,2-0,3 МПа	
горизонтальных и наклонных при пролете: до 6 м св. 6 м	70% проектной 80% проектной	

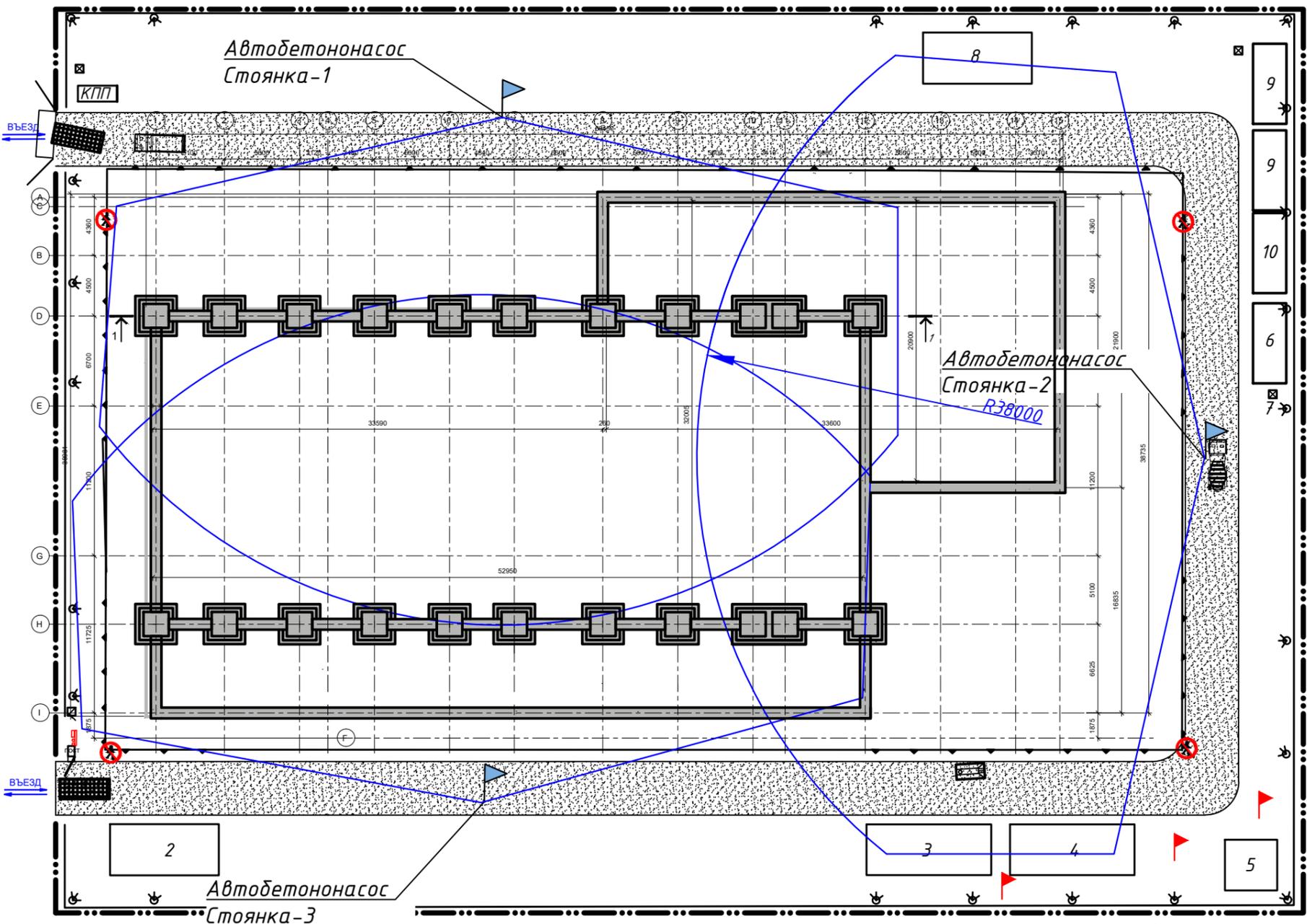


Схема уплотнения бетонной смеси

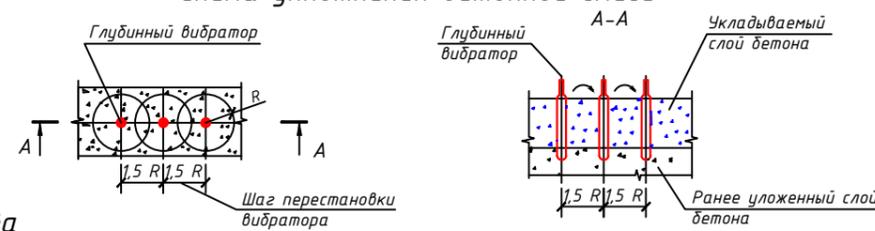
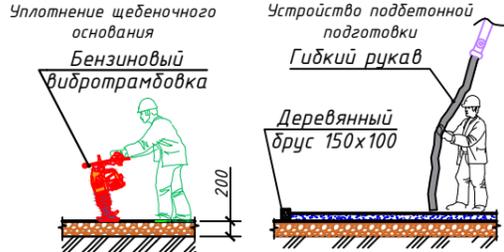
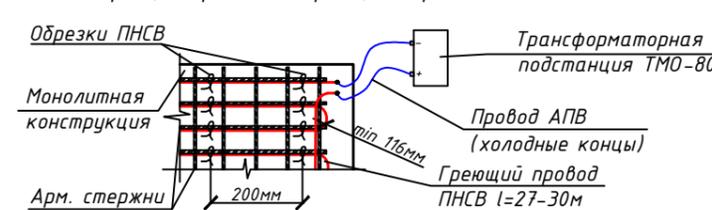


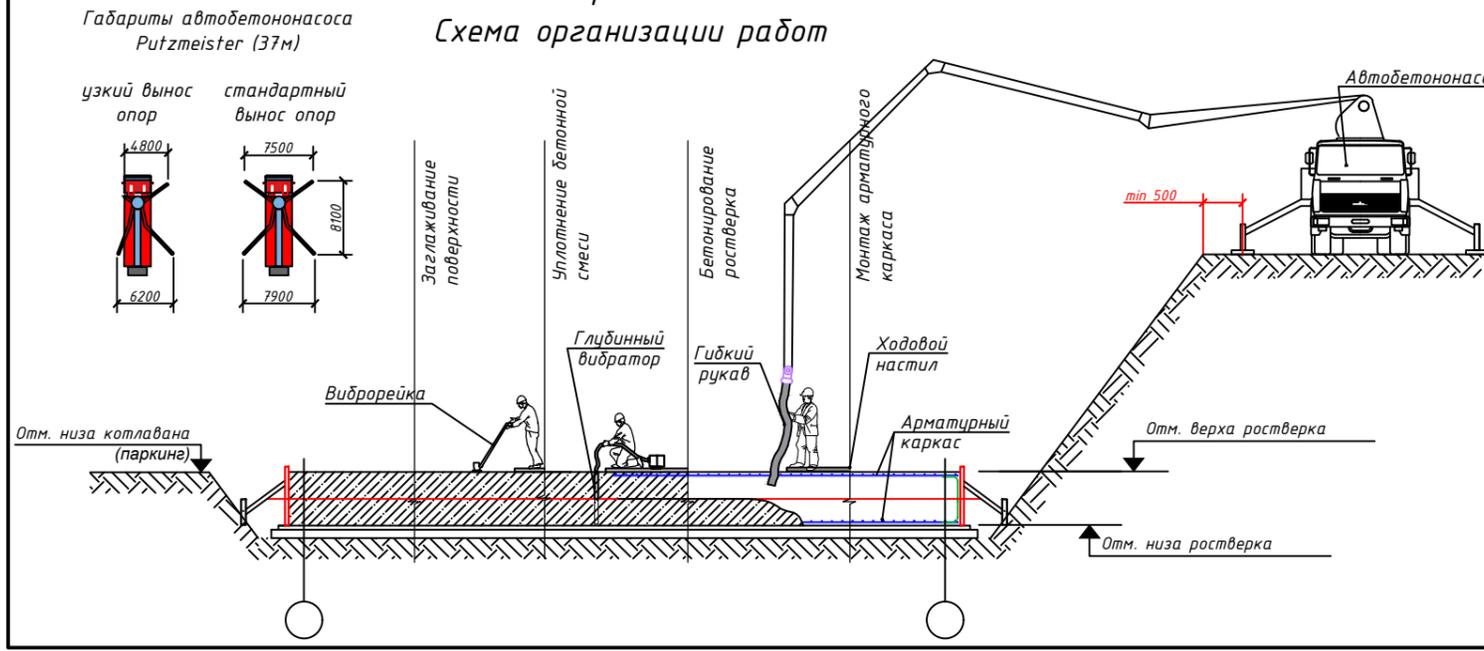
Схема устройства подбетонного основания



Принцип крепления греющего провода (ПНСВ)

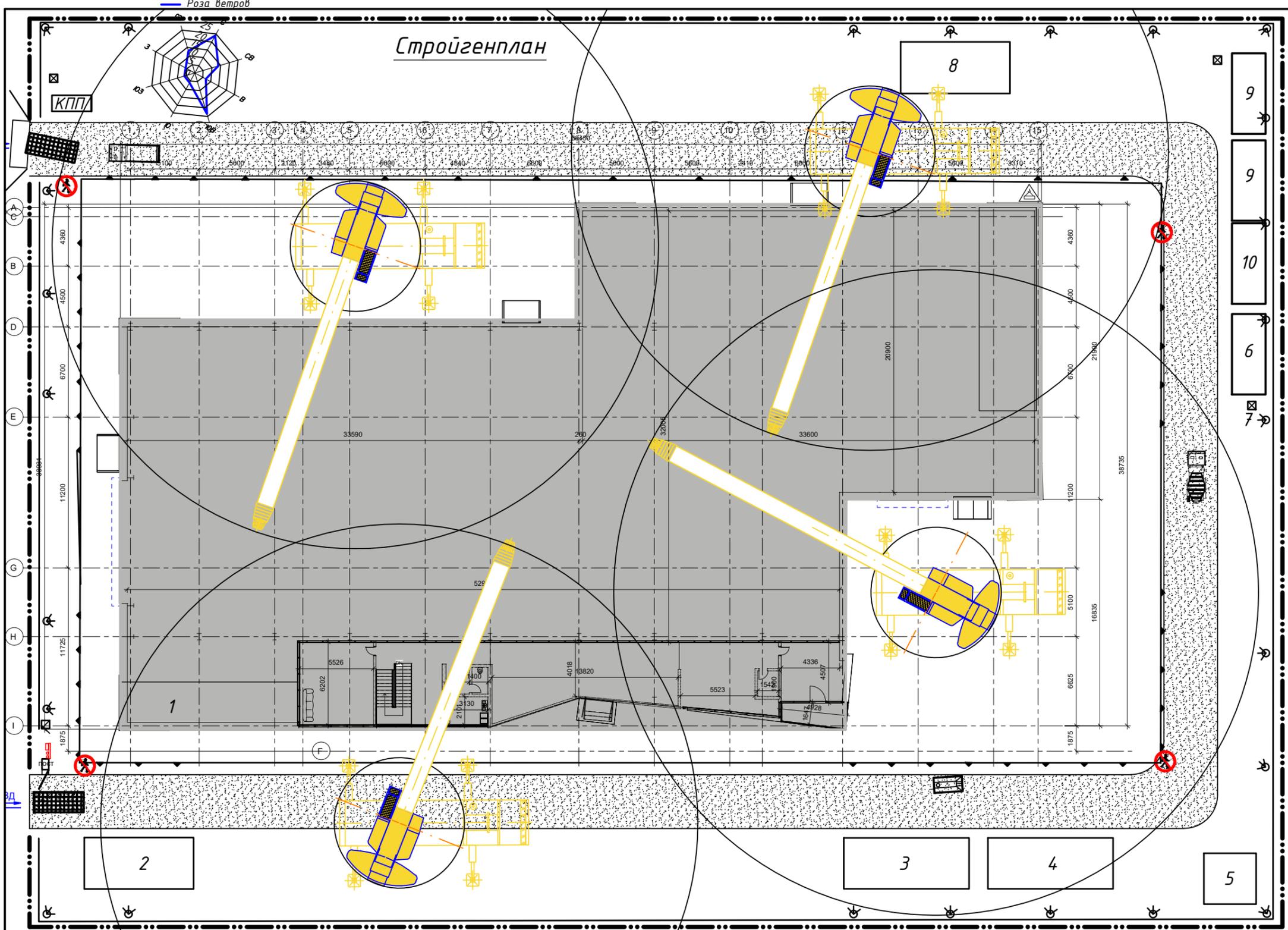


Разрез 1-1  
Схема организации работ



КазНИТУ-5В072900.29-03.2021-ДП

Промышленное здание с системой Сэндвич-панелей в городе Алматы				
Изм.	Кол.ул	Лист № док	Подпись	Дата
Зав.кафедры	Козыкова Н.В.			
Руководит.	Кашкинбаев И.З.			
Консульт.	Кашкинбаев И.З.			
Норм. контр	Бек А.А.			
Разработал	Рафат М.			
Организационно-технологический раздел			Стадия	Лист
			ДП	11
Технологическая карта на устройство фундамента			Листов	13
			Кафедра "Строительство и строительные материалы"	

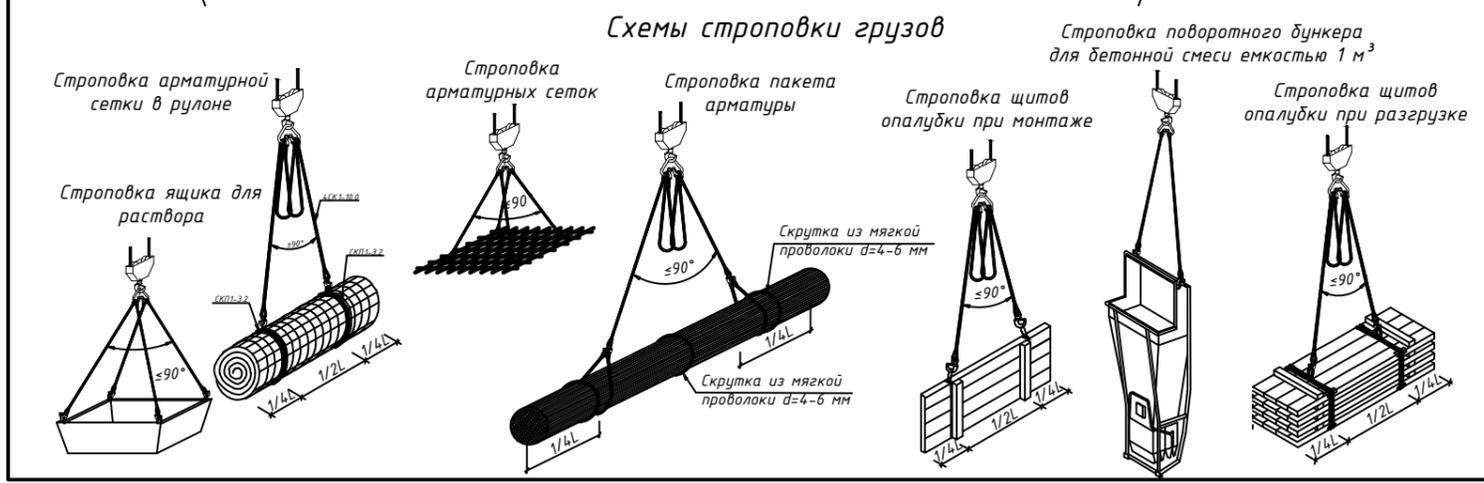
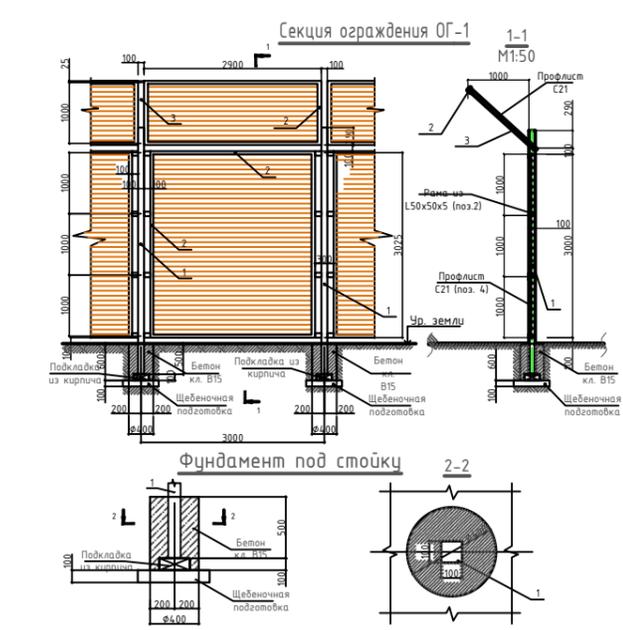


#### Экспликация зданий и сооружений

№ зд	Наименование здания (сооружения)	Примечание
1	Промышленное здание	Строящееся
2	Прорабская	Временное
3	Бытовка на 8 человек	Временное
4	Бытовка на 8 человек	Временное
5	Душевая-умывальная	Временное
6	Бытовка	Временное
7	Туалет	Временное
8	Площадка для разгрузки транспорта	Временное
9	Открытый склад	Временное
10	Закрытый склад	Временное
11	Временная дорога	

#### Условные обозначения

	Проектируемые здания
	Временные здания
	Автокран
	Прожектор ПЗС-35 и видеонаблюдение
	Временные проезды
	Контур заземления башенного крана
	Место расположения контрольного груза
	Границы падения груза со здания
	Знак, запрещающий проходы и выходы
	Линия рабочей зоны крана
	Знак, предупреждающий об ограничении зоны действия крана
	Мойка для мытья колёс



<b>КазНИТУ-5В072900.29-03.2021-ДП</b>				
Промышленное здание с системой Сэндвич-панелей в городе Алматы				
Изм.	Кол.ул	Лист	№ док	Подпись
Зав.кафедры				Козькова Н.В.
Руководит.				Кашкинбаев И.З.
Консульт.				Кашкинбаев И.З.
Норм. контр				Бек А.А.
Разработал				Рафат М.
Стройгенплан			Стадия	Лист
Стройгенплан			ДП	12
Стройгенплан			Лист	13
Стройгенплан			Кафедра "Строительство и строительные материалы"	



**ОТЗЫВ  
НАУЧНОГО РУКОВОДИТЕЛЯ**

на дипломный проект  
(наименование вида работы)  
Rafat Mohamadullah  
(Ф.И.О. обучающегося)  
5B072900-Строительство  
(шифр и наименование специальности)

Тема: «Промышленное здание с системой Сэндвич-панелей в городе Алматы».

В составе дипломного проекта решены следующие вопросы:

В первом разделе - Архитектурно-строительная часть решены вопросы:

1. Характеристика объекта;
2. Климатические условия строительной площадки;
3. Инженерно-геологические условия строительной площадки;
4. Генеральный план;
5. Объемно-планировочные решения;
6. Архитектурно-строительные решения
7. Инженерное обеспечение здания
8. Теплотехнический расчет ограждающих конструкций

Во втором разделе - Расчетно-конструктивная часть решены вопросы:

1. Сбор нагрузок;
2. Снеговые нагрузки;
3. Ветровые нагрузки;
4. Расчет основной металлической колонны.

Во третьем разделе – Организационно-технологическом разделе решены вопросы:

- организация строительного производств;
- строительный генеральный план;
- технологическая карта на монтаж конструкций каркаса;
- технологическая карта на бетонирование монолитного фундамента;

В четвёртом разделе - Экономическая часть.

В пятом разделе – Охрана труда и окружающей среды.

На основании вышеизложенного - с учётом исполнительской дисциплины - считаю, что дипломный проект выполнен самостоятельно, на должном учебно-методическом уровне – в установленные сроки.

Дипломник Rafat Mohamadullah заслуживает присуждения академической степени бакалавр по специальности 5B072900-Строительство. В целом работу оцениваю работу на 95 балла.

Научный руководитель  
ассоц. проф., докт. техн. наук,  
кафедры СиСМ, ИАиС,  
Кашкинбаев И.З.

31 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:** Рафат Мохаммадуллах

**Название:** Промышленное здание с системой Сэндвич-панелей в городе Алматы

**Координатор:** Исмагул Кашкинбаев

**Коэффициент подобия 1:** 12

**Коэффициент подобия 2:** 6.1

**Замена букв:** 40

**Интервалы:** 0

**Микропробелы:** 6

**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:** Рафат Мохаммадуллах

**Название:** Промышленное здание с системой Сэндвич-панелей в городе Алматы

**Координатор:** Исмагул Кашкинбаев

**Коэффициент подобия 1:12**

**Коэффициент подобия 2:6.1**

**Замена букв:40**

**Интервалы:0**

**Микропробелы:6**

**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*