

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАСТАН

Сәтбаев Университеті

Институт Архитектуры и строительства им.Т. Басенова

Кафедра «Строительство и строительные материалы»

Рахматуллаев Рамазан Хатамович

Тема: «Завод по производству энергоэффективных стеновых конструкций в городе Талдыкорган»

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

к дипломному проекту

Специальность 5В072900-Строительство

Алматы 2021 г.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАСТАН

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: «Завод по производству энергоэффективных стеновых конструкций в городе Талдыкорган»

Специальность 5В072900 – Строительство

Выполнил

Рахматуллаев Р.Х.

Научный руководитель

Кашкинбаев И.З.
д.т.н, ассоц. профессор
«__»_____ 2021 г.

Алматы 2021 г.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАСТАН

Сәтбаев Университеті

Институт Архитектуры и строительства им.Т. 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: Рахматуллаеву Рамазану Хатамовичу

Тема: «Завод по производству энергоэффективных стеновых конструкций в городе Талдыкорган»

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.Талдыкорган конструктивные схемы здания – каркасно-стеновая с перекрестным расположением ригелей, конструкции выполнены из монолитного железобетона, архитектурное решение.

Перечень подлежащих разработке вопросов:

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

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

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

г) Экономический раздел: локальная смета, объектная смета, сводная смета;

Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей):

1 Фасад, планы типовых этажей, разрезы 1-1 и 2-2 – 4 листов;

2 КЖ колонны, спецификации – 1 лист;

3 Техкарты монтажных и кровельных работ, календарный план, стройгенплан – 4 листа.

Предоставлены 11 слайдов презентации работы.

Рекомендуемая основная литература:

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

ГРАФИК
подготовки дипломной работы (проекта)

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

Подписи

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

Наименование разделов	Консультанты, И.О.Ф. (уч. степень, звание)	Дата подписания	Подпись
Архитектурно-аналитический	Кашкинбаев И.З., д.т.н., асоц.профессор		
Расчетно-конструктивный	Наширалиев Ж.Т., к.т.н., асоц. профессор		
Организационно-технологический	Кашкинбаев И.З., д.т.н., асоц.профессор		
Экономический раздел	Кашкинбаев И.З., д.т.н., асоц.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 _____ Рахматуллаев Р.Х.

Дата « ____ » _____ 2021 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1	Архитектурно строительная раздел	8
1.1	Характеристика района строительства	8
1.2	Объемно-планировочное решение	8
1.3	Конструктивное решение	8
1.4	Теплотехнический расчёт	9
1.5	Антисейсмические мероприятия	10
2	Расчетно-конструктивный раздел	11
2.1	Определение нагрузок и установление расчетной схемы	11
2.2	Постоянные нагрузки на раму	12
2.3	Крановые нагрузки	13
2.4	Снеговая нагрузка	14
2.5	Определение расчетных сейсмических нагрузок	14
2.6	Расчет в программных комплексах Лира-САПР 2016	14
2.7	Расчет колонны	15
2.8	Подбор сечения верхней части колонны	18
2.9	Подбор сечения нижней части колонны	22
2.10	Проверка устойчивости колонны в плоскости действия момента как единого стержня	24
2.11	Расчет и конструирование узла сопряжения верхней и нижней частей колонны	25
2.12	Расчет и конструирование базы колонны	27
2.13	Расчет анкерных болтов крепления подкрановой балки	30
3	Организационно-технологический раздел	30
3.1	Выбор основных машин и механизмов для монтажных работ. Расчет параметров монтажного крана	31
3.2	Проектирование объектного строй генплана	35
3.3	Проектирование временного складского хозяйства	36
3.4	Проектирование временного водоснабжения. Расчет потребностей строительства в воде	37
3.5	Проектирование временного электроснабжения. Расчет прожекторов.	39
3.6	Устройство кровли промышленного здания.	41
4	Экономический раздел	44
	Заключение	
	Список использованной литературы	
	Приложение А	
	Приложение Б	
	Приложение В	

ВВЕДЕНИЕ

Строительство это очень ответственный, сложный, трудоемкий процесс. На этапе проектирования мы сталкиваемся с необходимостью решать многие локальные и глобальные проблемы, начиная от социальных заканчивая экологическими.

Строительство – одно из наиболее материалоемких отраслей народного хозяйства. Практика применения строительных конструкций выдвигает повышение требования к выбору вида конструктивного материала по части целесообразности его использования. Поэтому в связи с ростом технического прогресса и вопросы повышения эффективности и качества, используемых в строительстве конструкций на основе дальнейших разработок в области теории и методов расчета и образования конструктивных форм, а также экономические аспекты применения их в строительстве.

Выбор и создание разумной области применения конкретного типа конструкции играет важную роль в разработке индустриализации строительства.

Современные методы изготовления конструкций и монтажа зданий обуславливают выбор такой конструктивной формы, которая способствовала бы максимальной механизации и автоматизации строительного производства. Разработка конструктивных форм, соответствующих критерию наименьшей материалоемкости и в первую очередь металлоемкости, а также трудоемкости изготовления и монтажа, в этом случае становится одной из наиболее актуальных задач.

В работе дипломного проекта используется такая программа:

Автокад – инженерный чертеж 2D архитектурная модель;

LIRA 2020 – построение 3D модели, статический анализ каркаса здания;

Смета РК – расчет экономического раздела.

В любом строительном проекте наиболее важным всегда будет и остается уменьшение загрязнения окружающей среды, техника безопасности и охрана труда на строительной площадке.

1 Архитектурно строительный раздел

1.1 Характеристика района строительства

Дипломный проект на тему: «Завод по производству энергоэффективных стеновых конструкций в городе Талдыкорган» выполнен в соответствии с заданием выданным кафедрой.

Проектируемый завод по производству энергоэффективных стеновых конструкций строится в городе Талдыкорган.

Все здания и сооружения относятся ко 2 степени огнестойкости.

По данным климатическая зона характеризуется следующими показателями:

Район строительства – город Талдыкорган

Расчетная зимняя температура наружного воздуха наиболее холодной пятидневки: $T_{схп} = -29.5^{\circ}\text{C}$

Длительность отопительного периода - 171 суток

Нормативное значение снеговой нагрузки - 1 кПа

Нормативное давление ветровой нагрузки – 0.38 кПа

Среднегодовая температура $7,6^{\circ}\text{C}$

Абсолютная минимальная температура -45°C

Абсолютная максимальная температура $+45^{\circ}\text{C}$

Сейсмичность района строительства – 8 баллов

Нормативная глубина промерзания грунтов $d_{fn} - 1.9$ м

Глубина заложения фундаментов 2 м

1.2 Объемно-планировочное решение

Здание является одноэтажные и без подвальным имеюшие размеры в плане 49 x 24 м, ширина пролета 6м шаг колонн 6м. Высота проектируемого завода принята 18 м.

Одноэтажные производственные здания в основном выполняются в каркасной конструктивной системе с применением колонн, балок и ферм фундаментов и элементов жесткости вертикальных связей по колоннам. Покрытия в виде балок или ферм располагаются поперечно образуя вместе с колоннами поперечные рамы каркаса.

1.3 Конструктивное решение

Завод по производству энергоэффективных стеновых конструкций корпуса представляет собой каркас с трехслойные стеновые сэндвич панели.

Фундаменты - столбчатый фундамент.

Элементы каркаса - каркас здания из сборных металлических элементов.

Кровля – из мягкой черепицей Технониколь.

Лестницы - сборные железобетонные и из наборных железобетонных ступеней. Ступени высотой - 150 мм и шириной - 300 мм.

Стены – трехслойные стеновые сэндвич панели толщиной 300мм.

Фасад - профнастил светлых тонов.

1.4 Антисейсмические мероприятия

С учетом последствий землетрясения в городе Талдыкоргане проектируется завод по производству энергосберегающих стеновых конструкций. Чтобы обеспечить устойчивость здания при землетрясении, необходимо принять специальные антисейсмические меры.

Следует обратить внимание при проектировании зданий и сооружений:

- 1) Объемно – планировочные и конструктивные решения для обеспечивающие симметричного и регулярного распределения массы и жесткость плана.
- 2) Применять материалы и конструкции, обеспечивающие наименьшее значение сейсмических нагрузок на Здания и архитектура.
- 3) Принять конструктивные меры для обеспечения устойчивости и геометрической неизменности конструктивного плана при развитии пластической деформации, а также исключить возможность хрупкого разрушения.
- 4) Конструировать стыковые соединения, опорные элементы и компоненты так, чтобы опорная конструкция могла работать вместе во время землетрясения.

2 Конструктивный раздел

2.1 Определение нагрузок и установление расчетной схемы

На поперечный каркас промышленного здания действуют следующие основные нагрузки:

- вес тентовой конструкции и вес крановой конструкции (постоянная нагрузка);
- нагрузка на крышу (кратковременная нагрузка);
- вертикальная крановая нагрузка (кратковременные нагрузки);
- горизонтальный кран нагрузка от торможения тележки крановой тележки (кратковременные нагрузки);
- ветровая нагрузка (кратковременные нагрузки).

Расчетная нагрузка определяются с учетом требований СП РК EN 1991-1 – Воздействие на несущие конструкции. Для удобства расчета рекомендуется предварительно зафиксировать в табличной форме интенсивность нагрузок, т. е. нагрузки на 1 м² поверхности или на 1 пог. м линейной нагрузки, или на одно колесо крана.

Постоянными нагрузками на раму являются вес кровли, несущих конструкций покрытия (ферм, прогонов, связей), собственный вес колонн, подкрановых конструкций, стенового и оконного ограждений.

Таблица 1 -Постоянные нагрузки на раму

Наименование и состав нагрузок	Характеристическое значение
Кровля	
оцинкованный лист 0.5 мм, кН/м ²	0.039
утеплитель минераловатный полужесткий, $\gamma = 2 \text{ кН/м}^3$; $t = 0.15 \text{ м}$	0.3
оцинкованный лист 0.5 мм, кН/м ²	0.039
Итого q_1 , кН/м ²	0.378
Стеновое ограждение:	
утеплитель минераловатный полужесткий, q_2 $\gamma = 2 \text{ кН/м}^3$; $t = 0.12 \text{ м}$	0.24
Остекление двойное, q_3 кН/м ²	0.5

Таблица 2 -Кратковременные нагрузки на раму

Наименование и состав нагрузок	Характеристическое значение
Снег (снеговой район I), S_k кН/м ²	1.2
Ветер (ветровой район III), w_0 кН/м ²	0.48
Вертикальное давление колеса крана: $Q = 32/5, l = 24$ $F_{k1} = 455 \text{ кН}$ $F_{min} = (Q + G_k)/n_0 - F_{k1} = (490 + 441)/2 - 385 = 80$	80

Продолжение таблицы 2	
Поперечное торможение крана, приходящееся на одно колесо: $T_k^n = 0.05(G_t + Q)/n_0 = 0.05(132.3 + 490)/2 = 15.56$ Q – грузоподъемность; G_k – вес крана; G_t – вес тележки; n_0 – количество колёс с одной стороны	15.56

2.2 Постоянные нагрузки на раму

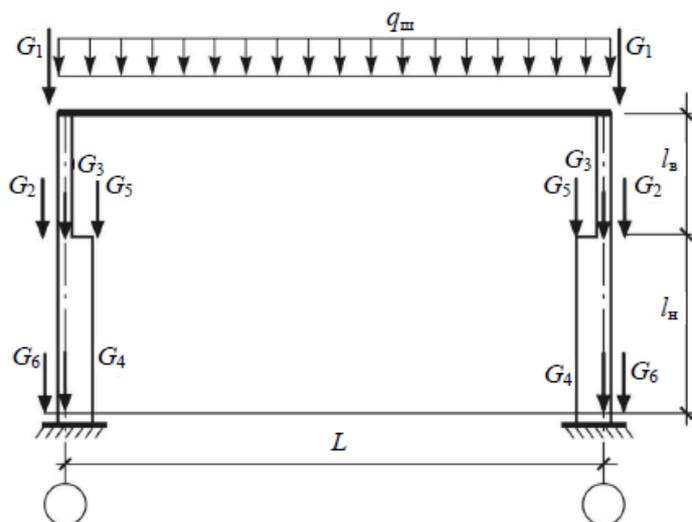


Рисунок 1 – Схема нагружения рамы постоянными нагрузками

Равномерно распределенная нагрузка по ригелю от веса шатра включает в себя нагрузки от несущих и ограждающих элементов кровли и покрытия, собранные со своей грузовой площади,

$$q_{ш} = (q_1 + q_2 + q_3)l = (0.378 + 0.24 + 0.5) \cdot 6 = 7,11 \text{ кН/м}$$

где l – шаг рам; q_1, q_2, q_3 – интенсивность несущих и ограждающих элементов кровли и покрытия (характеристическое значение).

На горизонтальной плоскости внизу переводника соединяется с колонной две стеновые панели общей высотой $2,0 \times 1,80 = 3,60$ м.

Вес этих панелей сводится к сосредоточенной силе:

$$G_1 = 3.6 \cdot l \cdot q_2 = 3.6 \cdot 6 \cdot 0.24 = 5,18 \text{ кН}$$

В горизонтальной плоскости подкрановой балки к колонне соединяется панель высотой 1,8 м, а также поддерживается стеклянное окно высотой 2,54 м.

$$G_2 = (q_2 \cdot 1.8 + q_3 \cdot 2.54)l = (0.24 \cdot 1.8 + 0.5 \cdot 2.54) \cdot 6 = 10,2 \text{ кН}$$

Вес колонны указан на основе опыта проектирования. Для верхней части колонны длиной $H_в + 3$ м (с учетом высоты фермы на опоре) линейную плотность колонны можно принять:

– при шаге рам 6 м – $q_k^B = 2$ кН/м.

Для нижней части колонны длиной H_H линейную плотность колонны можно принять:

– при шаге рам 6 м и грузоподъемности крана до 40 т – $q_k^H = 4$ кН/м.

Характеристическое значение нагрузок от веса колонн будет:

$$G_3 = q_k^B (H_B + 3.15) = 2 \cdot (5.1 + 3) = 16.2 \text{ кН}$$

$$G_4 = q_k^H \cdot H_H = 4 \cdot 10.3 = 41.2 \text{ кН}$$

Вес подкрановой балки и рельса принимают по предварительному расчету этих конструкций. Ориентировочно значением нагрузки от веса подкрановой балки задаться по эмпирической формуле:

$$G_{п.б.} = 0.389 \sqrt{\frac{F_k^{\max}}{24}} = 0.389 \sqrt{\frac{385}{24}} = 1.55 \text{ кН}$$

Тип кранового рельса определится тоже по табл. П.1.1, а его линейная плотность m . Расчетная длина трека равна длине шага кадра. Затем расчетное значение нагрузки, исходя из веса направляющей.

$$G_p = 1.05 \cdot m \cdot l = 1.05 \cdot 0.44 \cdot 6 = 2.77 \text{ кН}$$

В итоге у нас будет нагрузка G_5 от веса подкрановой балки с гусеницей.

$$G_5 = G_{п.б.} + G_p = 1.55 + 2.77 = 4.33 \text{ кН}$$

Вертикальные нагрузки G_1 , G_2 от стенового ограждения передаются на колонну с эксцентриситетом относительно её оси, поэтому от них возникают изгибающие моменты

$$M_1 = G_1 \cdot e_1 = 5.18 \cdot 0.26 = 1.3 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

$$M_2 = G_2 \cdot e_1 = 10.2 \cdot 0.26 = 2.65 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

2.3 Крановые нагрузки

Когда кран находится в положении, неблагоприятном для колонны, крановая нагрузка передается на раму через кран-балку в виде силы реакции опоры крана.

ψ – коэффициент сочетания крановых нагрузок ($\psi = 0.85$).

$\sum y_i$ – опорная сила реакции двух подкрановых балок влияет на сумму продольных координат линии.

Для крана грузоподъемностью 40 т при длине пролета 24 м $\sum y_i = 2.857$

$$D_{\max} = P_{k,\max}^n \psi \sum y_i \quad (3)$$

$$D_{\min} = P_{k,\min}^n \psi \sum y_i \quad (4)$$

$$T = T_k^n \psi \sum y_i \quad (5)$$

$$D_{max} = 385 * 0.85 * 2.857 = 934.95 \text{ кН}$$

$$D_{min} = 80.5 * 0.85 * 2.857 = 195.49 \text{ кН}$$

$$T = 15.56 * 0.85 * 2.857 = 37.78 \text{ кН}$$

$$M_{max} = D_{max} * \frac{b_n}{2} = 934.95 * 0.75 = 701.21 \text{ кН*м}$$

$$M_{min} = D_{min} * \frac{h_n}{2} = 195.49 * 0.75 = 146.62 \text{ кН*м}$$

2.4 Снеговая нагрузка

В «НТП РК 01-01-3.1 Нагрузки и воздействия на здания» Части 1-3. Снеговая нагрузка.

В соответствии с Приложением В, снежная площадь в Республике Казахстан, я принимаю снежный покров 1,2 кПа снежного участка I и использую следующую формулу для расчета:

$$S = M_i \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_k = 0.8 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1.2 = 0.96 \text{ кПа}$$

2.5 Определение расчетных сейсмических нагрузок

Все коэффициенты и формулы взяты из НТП РК 08-01.1-2017 «Проектирование сейсмостойких зданий и сооружений»

Супесь – II тип грунтовых условий, следовательно, $a_g = 0.236g > 0.08g$, значит, расчет на определение сейсмических нагрузок по осям X и Y необходим.

$a_{vg} = a_g * 0.9 = 0.236g * 0.9 = 0.21g < 0.25g \Rightarrow$ не учитываем вертикальную сейсмическую нагрузку по оси Z.

2.6 Расчет в программных комплексах Лира-САПР 2016

Расчет проведен на основе метода конечных элементов (МКЭ) в варианте метода перемещений с помощью программного комплекса ЛИРА САПР 2016 согласно следующим руководящим документам:

НТП РК 01-01-3.1 (4.1) -2017 «Нагрузка и удар»;

СП РК 5.03-102-2013 «Бетонные и железобетонные конструкции»;

НТП РК 03-01-1.1-2011 «Металлоконструкции. Нормы проектирования»;

В процессе работы в программе ЛИРА-САПР 2016 была создана расчетная схема. Для всех элементов каркаса были заданы соответствующие жесткости.

Здание решено с полным металлическим каркасом, где основными несущими элементами являются колонны и стропильные фермы. Жесткость каркаса создается за счет балок обвязки, горизонтальных и вертикальных связей.

Конструктивная схема рассчитываемого здания представляет собой однопролётный, пространственный металлический, рамный каркас.

Покрытие выполнено из профлиста по металлическим прогонам. Размеры сооружения в плане: -24,0x49,0 м;

Кровля - профлист Н75-750-0.8.

Рядовые колонны двухветвевые из прокатных двутавров. Колонны фахверка – одноветвевые из прокатного двутавра. Материал - сталь С255.

База колонн – жесткое соединение.

Фермы – из профилей трубчатого сечения. Материал поясов – сталь С345, решётки – сталь С255.

Прогоны из прокатных швеллеров. Материал - сталь С255.

Примыкание ферм к колонам - шарнирное. Колонны жестко заделаны в фундамент.

Элементы фундамента выполнены из бетона класса В25, продольной арматуры класса А500 и поперечной арматуры класса А240.

mk каркас2-13d

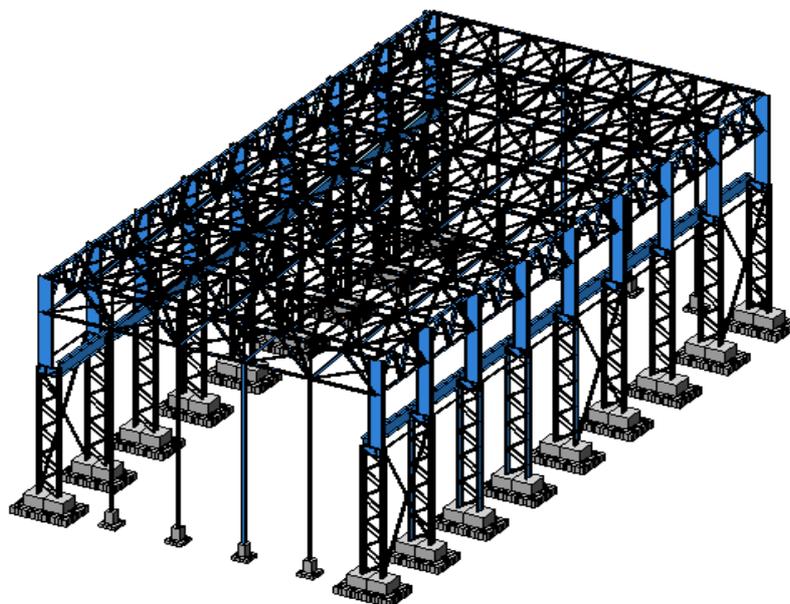


Рисунок 2- Пространственная модель

собственный вес

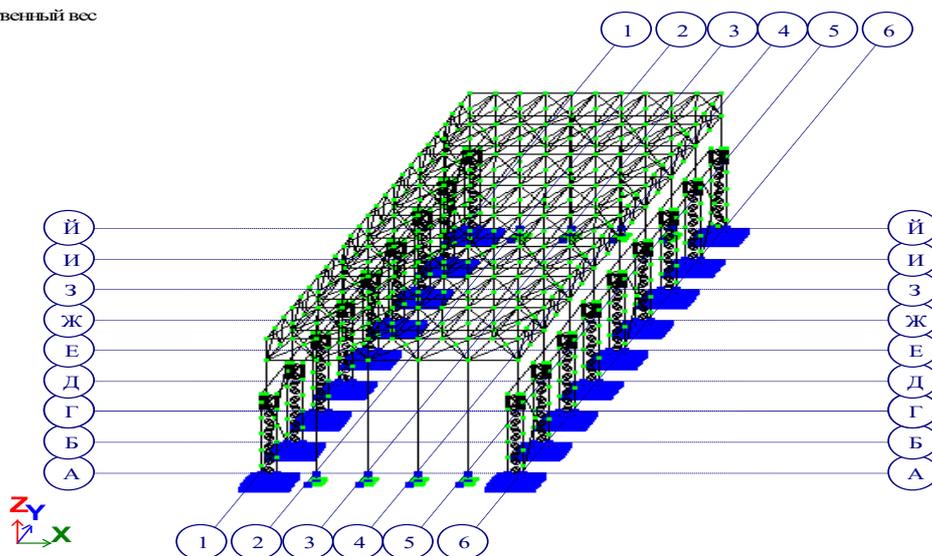


Рисунок 3 - Расчетная схема

№ загр.	Имя загрузки	Вид	Коэффициенты сочетаний														
			1 основ.	2 основ.	Аварийн.	4 сочет.	5 сочет.	6 сочет.	7 сочет.	8 сочет.	9 сочет.	10 сочет.	11 сочет.	12 сочет.	13 сочет.	14 сочет.	15 сочет.
1	Собственный вес	Постоянная (П)	1.000	1.000	0.900	1.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
2	Снег	Кратковременная (К)	1.000	1.000	0.500	0.800	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
3	Ветер	Кратковременная (К)	1.000	1.000	0.500	0.800	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
4	Кран1	Кран (Кр)	1.000	1.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
5	Кран2	Кран (Кр)	1.000	1.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
6	Торможение1	Тормоз (Т)	1.000	1.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
7	Торможение2	Тормоз (Т)	1.000	1.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Рисунок 4 - Коэффициенты для РСУ

2.7 Расчет колонны

Для расчета колонны выводим из ПК «ЛИРА-САПР» усилия в колонне по РСУ.

№ элем	№ сечен	№ столбца	Кран/сейсм	Группа РСУ	Критерий	Усилия						№№ загруз
						N	Mk	M _y	Q _z	M _z	Q _y	
1	1	2	-	A1	2	-32.893	0.000	-228.207	26.410	0.000	0.000	1 2 3
1	1	1	-	A1	5	-20.719	0.000	-232.028	26.378	0.000	0.000	1 3
1	1	2	-	A1	6	-32.893	0.000	8.379	0.142	0.000	0.000	1 2
1	1	2	K	B1	2	-34.843	0.000	-228.207	26.410	0.000	0.000	1 2 3 4
1	1	2	K	B1	6	-34.843	0.000	8.379	0.142	0.000	0.000	1 2 4
1	2	2	-	A1	2	-32.609	0.000	-103.809	18.418	0.000	0.000	1 2 3
1	2	1	-	A1	5	-20.435	0.000	-107.806	18.386	0.000	0.000	1 3
1	2	2	-	A1	6	-32.609	0.000	9.167	0.142	0.000	0.000	1 2
1	2	2	K	B1	2	-34.559	0.000	-103.809	18.418	0.000	0.000	1 2 3 4
1	2	2	K	B1	6	-34.559	0.000	9.167	0.142	0.000	0.000	1 2 4
1	3	2	-	A1	2	-32.325	0.000	-23.767	10.426	0.000	0.000	1 2 3
1	3	1	-	A1	5	-20.151	0.000	-27.940	10.394	0.000	0.000	1 3
1	3	2	-	A1	6	-32.325	0.000	9.954	0.142	0.000	0.000	1 2
1	3	2	K	B1	2	-34.275	0.000	-23.767	10.426	0.000	0.000	1 2 3 4
1	3	2	K	B1	6	-34.275	0.000	9.954	0.142	0.000	0.000	1 2 4
49	1	2	-	A1	2	-27.964	0.000	-34.452	10.426	0.000	0.000	1 2 3
49	1	1	-	A1	5	-15.790	0.000	-34.291	10.394	0.000	0.000	1 3
49	1	1	-	A1	6	-27.964	0.000	-0.731	0.142	0.000	0.000	1 2
49	2	2	-	A1	2	-27.878	0.000	-12.548	6.754	0.000	0.000	1 2 3
49	2	1	-	A1	5	-15.704	0.000	-12.467	6.722	0.000	0.000	1 3
49	2	1	-	A1	6	-27.878	0.000	-0.369	0.142	0.000	0.000	1 2
49	3	1	-	A1	2	-27.792	0.000	-0.007	0.142	0.000	0.000	1 2
49	3	2	-	A1	13	-27.792	0.000	-0.007	3.082	0.000	0.000	1 2 3

Рисунок 5 – РСУ

Для колонн постоянного сечения соотношение погонных жесткостей:

$$n = \frac{I_p * l_k}{I_k * l_p} \quad (6)$$

При жестком закреплении колонн в фундаментах и ригелях:

$$\mu = \sqrt{\frac{n+0.38}{n+0.14}} \quad (7)$$

Тогда для колонн ступенчатого типа:

$$n = \frac{I_B * l_H}{I_H * l_B} \quad (8)$$

Из таблицы расчетных сочетаний усилий выбираются максимальные сжимающие усилия по концам колонны N_B^{\max} и N_H^{\max} .

Тип жесткости	Имя	Параметры
1	Раздвинутые двутавры	q=0.145919 EF=390630, EIy=7.98e+004 EIZ=1.56e+004, GIk=7.71 Y1=16.2, Y2=16.2, Z1=37.1, Z2=37.1, RU_Y=0, RU_Z=0
2	Профиль "Молодечно" 80 x 80 x 4 (Верхний пояс)	q=0.0092 EF=24682.2, EIy=23.3 EIZ=23.3, GIk=14 Y1=2.36, Y2=2.36, Z1=2.36, Z2=2.36, RU_Y=0, RU_Z=0
3	Профиль "Молодечно" 80 x 80 x 4 (Нижний пояс)	q=0.0092 EF=24682.2, EIy=23.3 EIZ=23.3, GIk=14 Y1=2.36, Y2=2.36, Z1=2.36, Z2=2.36, RU_Y=0, RU_Z=0
4	Профиль "Молодечно" 80 x 80 x 4 (Опорные стойки)	q=0.0092 EF=24682.2, EIy=23.3 EIZ=23.3, GIk=14 Y1=2.36, Y2=2.36, Z1=2.36, Z2=2.36, RU_Y=0, RU_Z=0
5	Профиль "Молодечно" 80 x 80 x 4 (Стойки)	q=0.0092 EF=24682.2, EIy=23.3 EIZ=23.3, GIk=14 Y1=2.36, Y2=2.36, Z1=2.36, Z2=2.36, RU_Y=0, RU_Z=0
6	Профиль "Молодечно" 80 x 80 x 4 (Опорные раскосы)	q=0.0092 EF=24682.2, EIy=23.3 EIZ=23.3, GIk=14 Y1=2.36, Y2=2.36, Z1=2.36, Z2=2.36, RU_Y=0, RU_Z=0
7	Профиль "Молодечно" 80 x 80 x 4 (Раскосы)	q=0.0092 EF=24682.2, EIy=23.3 EIZ=23.3, GIk=14 Y1=2.36, Y2=2.36, Z1=2.36, Z2=2.36, RU_Y=0, RU_Z=0
8	Двутавр 40Ш1	q=0.0960448 EF=257115, EIy=7.22e+003 EIZ=1.32e+003, GIk=6.65 Y1=3.43, Y2=3.43, Z1=14.5, Z2=14.5, RU_Y=0, RU_Z=0
9	Два уголка 220 x 220 x 16 (Н1 Н2)	q=0.107627 EF=288120, EIy=1.33e+003 EIZ=2.56e+003, GIk=10.2 Y1=3.95, Y2=3.95, Z1=7.69, Z2=2.9, RU_Y=0, RU_Z=0
10	Два уголка 250 x 250 x 20 (Н3)	q=0.152165 EF=407351, EIy=2.42e+003 EIZ=4.66e+003, GIk=22.4 Y1=4.48, Y2=4.48, Z1=8.6, Z2=3.29, RU_Y=0, RU_Z=0

Рисунок 5 – Таблица жесткостей

Тогда

$$\beta = \frac{N_H^{\max}}{N_B^{\max}} = 1.3,$$

$$\alpha_1 = \frac{l_B}{l_H} \sqrt{\frac{I_H}{I_B \beta}} = \frac{5.1}{11.1} \sqrt{\frac{37160}{34360 * 1.3}} = 0.42$$

$$n = \frac{I_B * l_H}{I_H * l_B} = \frac{34360 * 11.1}{37160 * 5.1} = 0.92$$

Находим коэффициент расчетной длины для нижнего участка колонны μ_1 из таблицы П. 4.7. [2] по α_1 и $n \Rightarrow \mu_1 = 2.32$.

$$\mu_2 = \frac{\mu_1}{\alpha_1} \leq 3$$

Принимаем $\mu_2 = 3$

Значит расчетные длины колонны ступенчатого типа в плоскости рамы:

$$l_x^B = \mu_2 * l_B = 15.3 \text{ – для верхней части}$$

$$l_x^H = \mu_1 * l_H = 25.7 \text{ – для нижней части}$$

Длина верхнего и нижнего рассчитывается от плоскости рамы [2]:

$$l_y^B = l_B - h_{\text{пкб}} = H_2 \quad (9)$$

$$l_y^H = l$$

$$l_y^B = 3.6 \text{ м}$$

$$l_y^H = 11.1 \text{ м}$$

2.8 Выбор верхней части колонки

Для подбора сечения симметричного двутавра задаются гибкостью и относительным эксцентриситетом. Для двутаврового сечения $i_x \approx 0.43h$ и $p_x \approx 0.35h$, а коэффициент влияния формы сечения η колеблется в пределах 1.2 – 1.7.

$$i_x = 0.43 * 100 = 43 \text{ см}$$

$$p_x = 0.35 * 100 = 35 \text{ см}$$

$$\lambda_x^{\text{зад}} = \frac{l_x}{i_x} = \frac{15.3}{0.43} = 35.6$$

$$\bar{\lambda}_x^{\text{зад}} = \lambda_x^{\text{зад}} \sqrt{\frac{R_y}{E}} = 1.21$$

Если принять $\eta^{\text{зад}} \approx 1.4$, то $m_{\text{ef}}^{\text{зад}} = \frac{4M}{N * h}$

$$m_{\text{ef}}^{\text{зад}} = \frac{4M}{N * h} = \frac{4 * 34400}{270 * 100} = 5.09$$

Так как $m_{\text{ef}}^{\text{зад}} < 20$, требуемую площадь сечения колонны определяем из условия устойчивости:

$$A_{\text{тр}} = \frac{N \gamma_n}{\varphi_e^{\text{зад}} R_y \gamma_c} \quad (10)$$

$\varphi_e^{\text{зад}} = 247.6$ по таблице П. 4.3 [2], тогда площадь сечения колонны:

$$A_{\text{тр}} = \frac{270 * 0.95}{0.247 * 24 * 1} = 43.27$$

Из таблицы 7.2 [2] выбираем двутавр высотой 500 мм № п/п 3.

Геометрические величины двутаврового сечения высотой 500 мм

№ п/п	Вес 1 метра, кг	Сечение стенки, мм	Сечение полок, мм	Площадь сечения, см ²	J_x , см ⁴	W_x , см ³	i_x , см	p_x , см	J_y , см ⁴	W_y , см ³	i_y , см
1	61,5	-480×8	-200×10	78,4	31380	1255	20	16	1330	133	4,1
2	64,6	-480×8	-220×10	82,4	33780	1350	20,2	16,4	1775	161	4,6
3	69,4	-480×8	-250×10	88,4	37380	1495	20,6	16,9	2600	208	5,4
4	74,1	-480×8	-280×10	94,4	40990	1640	20,8	17,4	3650	261	6,2
5	77,3	-480×8	-300×10	98,4	43390	1735	21	17,6	4500	300	6,8
6	76,9	-475×8	-250×12	98	42750	1710	20,8	17,5	3125	250	5,6
7	82,6	-475×8	-280×12	105,2	46950	1880	21,2	17,8	4390	314	6,5
8	86,3	-475×8	-300×12	110	49750	1990	31,3	18,1	5400	360	7
9	90,2	-475×8	-320×12	114,8	52650	2105	21,4	18,3	6550	409	7,5
10	95,8	-475×8	-350×12	122	56850	2275	21,6	18,6	8580	490	8,4
11	95,6	-470×8	-300×14	121,7	56120	2250	21,4	18,5	6300	420	7,2
12	100	-470×8	-320×14	127,3	59420	2385	21,6	18,7	7650	479	7,7
13	108,7	-470×8	-360×14	138,4	65970	2650	21,8	19,1	10870	604	8,9

Рисунок 6 – Геометрические характеристики двутаврового сечения высотой 500 мм

$$\lambda_x = \frac{l_x}{i_x} \leq [\lambda] \quad (11)$$

где $[\lambda] = 180\alpha$ (таблица п. 4.8 [2]).

$$\lambda_x = \frac{1530}{20.6} \leq 75.6$$

$$74.27 \leq 75.6$$

$$\bar{\lambda}_x = \lambda_x \sqrt{\frac{R_y}{E}} = 74.27 * 0.0341 = 2.53$$

$$\lambda_y = \frac{l_y}{i_y} \leq [\lambda] \quad (12)$$

$$\lambda_y = \frac{360}{5.4} \leq 75.6$$

$$66.6 \leq 75.6$$

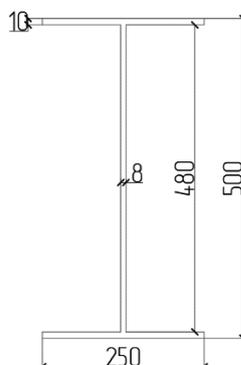


Рисунок 7 – Сечение верхней части ступенчатой колонны

Далее следует оценить местную устойчивость полок и стенки двутавра. Условия их устойчивости:

$$\frac{b_f}{2t_f} \leq (0.36 + 0.1\bar{\lambda}_x) \sqrt{\frac{E}{R_y}} \quad (13)$$

$$\frac{h_w}{t_w} \leq \bar{\lambda}_{uw} \sqrt{\frac{E}{R_y}} \quad (14)$$

$$\bar{\lambda}_{uw} = 1.2 + 0.35\bar{\lambda}_x, \text{ но не более } 3.1 \text{ при } \bar{\lambda}_x \geq 2$$

$$\bar{\lambda}_{uw} = 1.2 + 0.35 * 2.53 \approx 2.1$$

$$\frac{250}{2 * 10} \leq (0.36 + 0.1 * 2.53) * 29.3$$

$$12.5 \leq 17.96$$

Следовательно, устойчивость сечения обеспечена. Тогда геометрические характеристики принятого сечения: $A = 88.4 \text{ см}^2$, $J_x = 37380 \text{ см}^4$, $W_x = 1495 \text{ см}^4$, $i_x = 20.6 \text{ см}$, $p_x = 16.9 \text{ см}$, $J_y = 2600 \text{ см}^4$, $W_y = 208 \text{ см}^4$, $i_y = 5.4 \text{ см}$.

Для принятого расчетного сечения вычислим:

$$\lambda_x = \frac{l_x}{i_x} = \frac{1530}{20.6} = 74.27$$

$$e_x = \frac{M}{N} = \frac{34400}{270} = 12.7$$

$$m_x = \frac{e_x A}{W_x} = \frac{12.7 * 88.4}{1495} = 0.75$$

$$m_{ef} = \eta * m_x = 1.4 * 0.75 = 1.05$$

$$\bar{\lambda}_x = \lambda_x \sqrt{\frac{R_y}{E}} = 74.27 * 0.0341 = 2.53$$

По таблице п. 4.3 находим $\varphi_e = 480$

Проверка устойчивости в плоскости изгиба и из плоскости изгиба:

$$\sigma = \frac{N\gamma_n}{\varphi_e A} \leq R_y \gamma_c \quad (15)$$

$$\sigma = \frac{270 * 0.95}{0.48 * 88.4} \leq 24 * 1$$

$$\sigma = 6.05 \leq 24$$

Устойчивость сечения обеспечена.

Изгибающий момент является расчетным при оценке устойчивости из плоскости рамы, т.к. $M^* = M^{1/3} < 0.5M_{\max} \rightarrow 12550 < 0.5 * 34400 = 17200$

Проверка устойчивости из плоскости изгиба:

$$\sigma = \frac{N\gamma_n}{c\varphi_y A} \leq R_y \gamma_c \quad (16)$$

$$\lambda_y = \frac{l_y}{i_y} = \frac{360}{5.4} = 66.6$$

$$\varphi_y = 0.623$$

$$m_x^* = \frac{M^* A}{N W_x} = 2.75$$

$m_x^* = 2.75 < 5$, следовательно, для нахождения поправочного коэффициента на изгибно-крутильную форму потери устойчивости используем формулу:

$$c = \frac{\beta}{(1 + \alpha m_x^*)} \quad (17)$$

Пользуясь таблицей, изображенной на рисунке 8.1.3 получаем коэффициенты α и β .

Тип сечения	Схема сечения и эксцентриситет	α при		β при		ν
		$m_x \leq 1$	$1 < m_x \leq 5$	$\bar{\lambda} \leq 3,14$	$\bar{\lambda} \geq 3,14$	
1						$1 - \frac{\bar{\lambda}}{14} (2,12 - \frac{b}{h})$
2		0,7	0,65+0,05 m_x	1	$\sqrt{\varphi_c / \varphi_y}$	1
3						$1,25 - 0,12 \bar{\lambda}$

Рисунок 8 – Коэффициенты α , β и ν

$$c = \frac{1}{(1 + 0.787 * 2.75)} = 0.31$$

$$\sigma = \frac{270 * 0.95}{0.31 * 0.623 * 88.4} \leq 24$$

$$15.02 < 24$$

2.9 Подбор сечения нижней части колонны

Нижняя часть ступенчатой колонны имеет несимметричное сечение. Определяем ориентировочное положение центра тяжести. Предварительно примем, что $z_2 = 5$ см. Тогда расстояние между центрами тяжести ветвей:

$$h_0 = h_n - z_2 = 150 - 5 = 145 \text{ см}$$

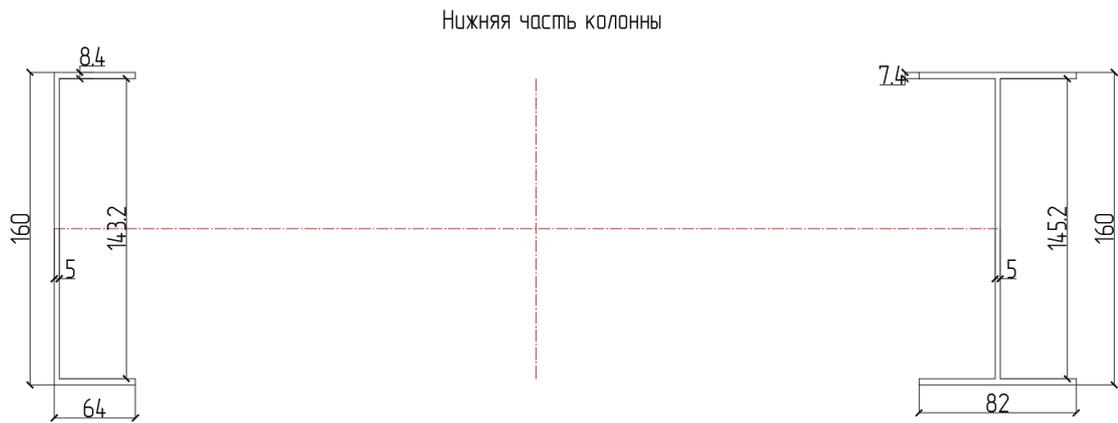


Рисунок 9 – Нижняя часть колонны

Положение центра тяжести нижней части колонны определяется по следующей формуле:

$$y_1 = \frac{M_2}{M_1 + M_2} * h_0 = \frac{232}{228 + 232} * 145 = 73 \text{ см}$$

$$y_2 = h_0 - y_1 = 145 - 73 = 72 \text{ см}$$

Усилия филиала:

-В крановом отделении:

$$N_{кр} = \frac{N_1 * y_2}{h_0} + \frac{M_1}{h_0} = \frac{348 * 72}{145} + \frac{22800}{145} = 330 \text{ кН}$$

- в шатровой ветви:

$$N_{ш} = \frac{N_2 * y_1}{h_0} + \frac{M_2}{h_0} = \frac{207 * 73}{145} + \frac{23200}{145} = 264.2 \text{ кН}$$

$$A = \frac{N}{\varphi R_y \gamma_c} \quad (18)$$

Для подкрановой ветви:

$$A_{кр} = \frac{330 * 0.95}{0.8 * 24 * 1} = 16.33 \text{ см}^2$$

По сортаменту - двутавр 16Б2 ($A = 20.09 \text{ см}^2$), $i_x = 6.58$, $i_y = 1.84$

Для шатровой ветви:

$$A_{ш} = \frac{264.2 * 0.95}{0.8 * 24 * 1} = 13.07 \text{ см}^2$$

По сортаменту – швеллер №16 ($A = 18.1 \text{ см}^2$), $i_x = 5.42$, $i_y = 1.87$

$$\frac{b_f}{t_f} < 15 \quad (19)$$

$$\frac{64}{8.4} < 15$$

$$7.6 < 15$$

Проверить устойчивость отклонения от плоскости каркаса.

Подкрановая ветвь:

$$\bar{\lambda}_y = \frac{l_{y1}}{i_y} \sqrt{\frac{R_y}{E}} = \frac{1110}{1.84} \sqrt{\frac{24}{20600}} = 2.5; \varphi_y = 0.673$$

$$\sigma = \frac{N}{\varphi_y * A} = \frac{330}{0.673 * 20.09} = 23.4 \frac{\text{кН}}{\text{см}^2} < \frac{R_y}{\gamma_n} = \frac{24}{0.95} = 25.3 \frac{\text{кН}}{\text{см}^2}$$

Шатровая ветвь:

$$\bar{\lambda}_y = \frac{l_{y1}}{i_y} \sqrt{\frac{R_y}{E}} = \frac{1110}{1.87} \sqrt{\frac{24}{20600}} = 2.3; \varphi_y = 0.673$$

$$\sigma = \frac{N}{\varphi_y * A} = \frac{264.2}{0.673 * 18.1} = 21.7 \frac{\text{кН}}{\text{см}^2} < \frac{R_y}{\gamma_n} = \frac{24}{0.95} = 25.3 \frac{\text{кН}}{\text{см}^2}$$

$$l = 81 * i_{x1} = 81 * 6.58 = 533 \text{ см}$$

Расстояние между узлами сетки берем $l = 412$ см, и делим нижнюю часть ступенчатой колонны на целое количество панелей (25 блоков).

Проверьте устойчивость веток в плоскости каркаса.

Подкрановая ветвь:

$$\lambda_{x1} = \frac{412}{6.58} \sqrt{\frac{24}{20600}} = 2.14 < \bar{\lambda}_y = 2.5$$

Шатровая ветвь:

$$\lambda_{x2} = \frac{412}{5.42} \sqrt{\frac{24}{20600}} = 2.27 < \bar{\lambda}_y = 2.3$$

Расчет решетки. Поперечная сила в сечении колонны $Q_{max} = 26.4$ кН

Условная поперечная сила для стали С245:

$$Q_{fic} \approx 0.2A = 0.2(20.09 + 18.1) = 7.638 \text{ кН} < Q_{max} = 26.4 \text{ кН}$$

Значит, расчет производим по $Q_{max} = 26.4$ кН

$$N_d = \frac{Q_{max}}{2 \sin \alpha} = \frac{26.4}{2 * 0.7117} = 18.54 \text{ кН}$$

$$\sin \alpha = \frac{h_H}{l_d} = 0.7117, \alpha = 46^\circ \text{ (угол наклона раскоса).}$$

$$\lambda_d = 100, \bar{\lambda}_d = 100 \sqrt{\frac{24}{20600}} = 3.41; \varphi = 0.562$$

$$A_{d,тр} = \frac{N_d \gamma_n}{\varphi R_y \gamma_c} = \frac{18.54 * 0.95}{0.562 * 24 * 1} = 1.3 \text{ см}^2$$

Выбираем уголок 80x6, $A_d = 9.38 \text{ см}^2, i_{min} = 1.58 \text{ см}$

$$\bar{\lambda}_{max} = \frac{l_d}{i_{min}} \sqrt{\frac{R_y}{E}} = 4.5; \varphi = 0.516$$

$$\frac{N_d}{\varphi A_d} = \frac{18.54}{0.516 * 9.38} = 3.83 \frac{\text{кН}}{\text{см}^2} < \frac{24}{0.95} = 25.3 \frac{\text{кН}}{\text{см}^2}$$

2.10 Проверить устойчивость колонны в плоскости действия момента с помощью одной планки

Геометрические характеристики всего сечения:

$$A = A_{\text{кр}} + A_{\text{ш}} = 20.09 + 18.1 = 38.19 \text{ см}^2$$

$$I_{x2} = 20.09 * 73^2 + 18.1 * 72^2 = 200890 \text{ см}^4$$

$$i_{x2} = \sqrt{\frac{200890}{38.19}} = 72.52 \text{ см}$$

$$\lambda_x = \frac{l_{x1}}{i_x} = 35.4$$

$$\bar{\lambda}_x = \frac{l_{x1}}{i_x} \sqrt{\frac{R_y}{E}} = \frac{2570}{72.52} \sqrt{\frac{24}{20600}} = 1.21; \varphi = 0.909$$

Сниженная гибкость:

$$\lambda_{ef} = \sqrt{\lambda_x^2 + \alpha \frac{A}{A_{d1}}} \quad (20)$$

$$\alpha = 10 \frac{d^3}{b^2 l} = 27.6^\circ$$

$$A_{d1} = 2A_d = 2 * 9.38 = 18.76 \text{ см}^2$$

$$\lambda_{ef} = \sqrt{1253 + 27.6 \frac{38.19}{18.76}} = 36.18$$

Условная приведенная гибкость:

$$\bar{\lambda}_{ef} = \lambda_{ef} \sqrt{\frac{R_y}{E}} = 36.18 \sqrt{\frac{24}{20600}} = 1.23$$

Для комбинаций усилий, догружающих подкрановую ветвь, $N_1 = 342.7 \text{ кН}$, $M_1 = -237.7 \text{ кН} * \text{м}$

Относительный эксцентриситет:

$$m_x = \frac{|M|A}{|N|J_x} y_1 = \frac{23770 * 38.19}{342.7 * 869000} * 73 = 0.22$$

$$\varphi_e = 0.733$$

$$\sigma = \frac{N}{\varphi_e A} = \frac{342.7}{0.733 * 38.19} = 12.24 \frac{\text{кН}}{\text{см}^2} < R_y = 24 \frac{\text{кН}}{\text{см}^2}$$

Для комбинаций усилий, догружающих шатровую ветвь, $N_2 = 323.2 \text{ кН}$, $M_2 = 237.7 \text{ кН} * \text{м}$

Относительный эксцентриситет:

$$m_x = \frac{|M|A}{|N|J_x} (y_2 + z_0) = \frac{23770 * 38.19}{323.2 * 747000} * (72 + 5) = 0.29$$

$$\varphi_e = 0.574$$

$$\sigma = \frac{N}{\varphi_e A} = \frac{323.2}{0.574 * 38.19} = 14.74 \frac{\text{кН}}{\text{см}^2} < R_y = 24 \frac{\text{кН}}{\text{см}^2}$$

Нет необходимости проверять его как единый стержень из плоскости действия момента, поскольку его устойчивость обеспечивается устойчивостью каждой ветви.

2.11 Расчет и проектирование верхнего и нижнего сопряжения колонны

Комбинация сил, рассчитываемая в области над плечом:

1 $M = 99.6 \text{ кН} \cdot \text{м}, N = 203 \text{ кН}$

2 $M = -73.2 \text{ кН} \cdot \text{м}, N = 202 \text{ кН}$

3 Давление кранов $D_{max} = 934.35 \text{ кН}$

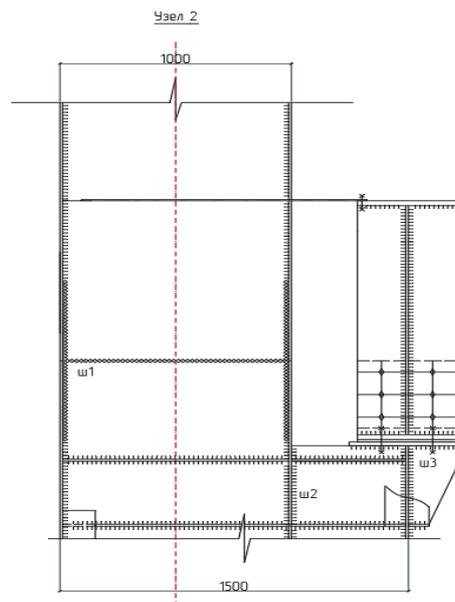


Рисунок 10 – Конструктивное решение узла

Проверяем прочность стыкового соединения (w1) в конце секции над элементом крана.

Первая комбинация M и N (сжатие внешнего слоя):

-наружная полка:

$$\sigma = \frac{N}{A} + \frac{M}{W} = \frac{202}{88.4} + \frac{9950}{1495} = 9 \frac{\text{кН}}{\text{см}^2} < 24 \frac{\text{кН}}{\text{см}^2}$$

- внутренняя полка:

$$\sigma = \frac{N}{A} + \frac{M}{W} = \frac{202}{88.4} - \frac{9950}{1495} = -4.3 \frac{\text{кН}}{\text{см}^2} < 0.85 * 24 = 21.25 \frac{\text{кН}}{\text{см}^2}$$

Вторая комбинация M и N (сжатие внутренней полки):

-наружная полка:

$$\sigma = \frac{N}{A} + \frac{M}{W} = \frac{202}{88.4} - \frac{7310}{1495} = -2.61 \frac{\text{кН}}{\text{см}^2} < 24 \frac{\text{кН}}{\text{см}^2}$$

- внутренняя полка:

$$\sigma = \frac{N}{A} + \frac{M}{W} = \frac{202}{88.4} + \frac{7310}{1495} = 7.17 \frac{\text{кН}}{\text{см}^2} < 24 \frac{\text{кН}}{\text{см}^2}$$

Прочность шва имеет большой запас. Толщина стенки свинцовой рамки определяется условиями ее раздавливания.

$$t_{w,тр} = \frac{D_{\max} \gamma_n}{l_{ef} R_p} = 0.74 \text{ см}$$

$$l_{ef} = b + 2t_{пл} = 30 + 4 = 34 \text{ см}, b = 30 \text{ см}$$

$$t_{пл} = 2 \text{ см}, R_p = 35 \frac{\text{кН}}{\text{см}^2}$$

Учитывая, что опорные края балки могут быть смещены, мы устанавливаем $t_{тр} = 1.2 \text{ см}$. Во второй комбинации - усилие на внутреннем фланце (сохраняющем несущую способность). Длина шва, используемого для соединения вертикального выступа выводной рамки со стенкой выводной рамки (w2):

$$l_{w2} = \frac{N \gamma_n}{(4k_f(\beta R_w \gamma_w)_{\min})} = \frac{202 * 0.95}{4 * 0.6 * 1.05 * 16.5 * 0.9} = 5.13 \text{ см}$$

Применяем сварные швы по таблице П.4.1 [2] для полуавтоматической сварки нижней части углекислого газа используйте сварочную проволоку Св-08Г2С.

$$R_y = 24 \frac{\text{кН}}{\text{см}^2}; R_p = 36 \frac{\text{кН}}{\text{см}^2}; R_s = 14 \frac{\text{кН}}{\text{см}^2}; R_{wz} = 16.5 \frac{\text{кН}}{\text{см}^2}; R_{bp} = 48.5 \frac{\text{кН}}{\text{см}^2}$$

Необходимо рассчитать сварной шов на условный срез по металлу шва.

$$k_f \leq 8 \text{ мм}, k_f = 6 \text{ мм}$$

$$l_{w2} < 85 \beta_f k_f = 45.9 \text{ см}$$

Из условия прочности швов $h_m = 5.13 + 1 \text{ см} = 7 \text{ см}$

Для расчета шва (w3), соединяющего трос с крановой веткой, мы сложили усилие $N = 248 \text{ кН}$, $M = 328 \text{ кН} * \text{м}$

$$F_{тр1} = \frac{N h_B}{2 h_H} - \frac{M}{h_H} + D_{\max} \gamma_n = \frac{248 * 100}{2 * 150} - \frac{3280}{150} + 934.35 * 0.9$$

$$F_{тр1} = 901.7 \text{ кН}$$

$$l_{w3} = \frac{F_{тр1}}{(4k_f(\beta R_w \gamma_w)_{\min})} = \frac{901.7}{4 * 0.6 * 1.05 * 16.5 * 0.9} = 24.1 \text{ см}$$

По условию прочности стенки кранового отделения горизонтальной приставки определяем высоту по горизонтали:

$$h_{тр} = \frac{F_{тр} \gamma_n}{2 t_{w1} R_s} = \frac{901.7 * 0.9}{2 * 0.8 * 13.9} = 36.5 \text{ см}$$

$$R_s = 0.58 * R_y = 0.58 * 24 = 13.9$$

Максимальная поперечная сила:

$$Q_{\max} = \frac{N h_B}{2 h_H} - \frac{M}{h_H} + \frac{D_{\max} \gamma_n}{2} = \frac{248 * 100}{2 * 150} - \frac{3280}{150} + \frac{934.35 * 0.9}{2}$$

$$Q_{\max} = 481.24 \text{ кН}$$

$$\tau = \frac{Q_{\max}}{t_{\text{тр}} h_{\text{тр}}} = \frac{481.24}{1.2 * 36.5} = 10.98 \frac{\text{кН}}{\text{см}^2} < R_s \gamma = 13.9 * 1.05 = 14.6 \frac{\text{кН}}{\text{см}^2}$$

2.12 Расчет и проектирование столбчатого фундамента

$$1 \text{ М} = 99.5 \text{ кН} * \text{м}, N = 1323 \text{ кН}$$

$$2 \text{ М} = -12.5 \text{ кН} * \text{м}, N = 1279 \text{ кН}$$

Усилия в ветвях:

- в подкрановой ветви:

$$N_{B1} = \frac{1279 * 80}{150} + \frac{1250}{150} = 690 \text{ кН}$$

- в шатровой ветви:

$$N_{B2} = \frac{1323 * 80}{150} + \frac{9950}{150} = 771.9 \text{ кН}$$

База наружной ветви:

$$A_{\text{пл,тр}} = \frac{N_{B2}}{R_{\phi}} = \frac{771.9}{1.02} = 7.56 \text{ см}^2$$

По конструктивным соображениям вылет пластины с2 должен быть не менее 4,0 см, тогда: $B \geq b_k + 2c_2 = 45 + 2,0 * 4 = 53 \text{ см}$

$$L_{\text{тр}} = \frac{771.9}{53} = 14.5 \text{ см}$$

Принимаем

$$L = 14.5, A = 14.5 * 53 = 7.685 \text{ см}^2 > A_{\text{пл,тр}} = 7.56 \text{ см}^2$$

Среднее напряжение бетона под плитой:

$$\sigma = \frac{756}{768.5} = 0.98 \frac{\text{кН}}{\text{см}^2}$$

$$2(b_f + t_w - z_0) = 2(18 + 0.8 - 5) = 27.6 \text{ см}$$

При толщине траверс 1.2 мм:

$$c_1 = \frac{45 - 27.6 - 2 * 1.2}{2} = 7.5 \text{ см}$$

Определить изгибающий момент каждой части плиты, кН * см:

Секция 1:

$$M_1 = \frac{\sigma c_1^2}{2} = \frac{0.98 * 7.5^2}{2} = 27.5 \text{ кН} * \text{см}$$

Секция 2: ($c_1 = c_2 = 4 \text{ см}$):

$$M_2 = \frac{\sigma c_1^2}{2} = \frac{0.98 * 4^2}{2} = 7.84 \text{ кН} * \text{см}$$

3 участок (плита, опертая с четырех сторон):

$$\frac{b}{a} = \frac{53}{18} = 2.94 > 2; \alpha = 0.125$$

$$M_3 = 0.125 * 0.98 * 18^2 = 39.69 \text{ кН} * \text{см}$$

4 участок (плита, опертая с четырех сторон):

$$\frac{b}{a} = \frac{53}{9.6} = 5.52 > 2; \alpha = 0.125$$

$$M_4 = 0.125 * 0.98 * 9.6^2 = 11.28 \text{ кН} * \text{см}$$

$$M_{\max} = M_3 = 39.69 \text{ кН} * \text{см}$$

Требуемая толщина:

$$t_{\text{тр}} = \sqrt{6M_{\max} \frac{\gamma_n}{R_y}} = \sqrt{6 * 39.69 * \frac{0.95}{24}} = 3 \text{ см}$$

Требуемая длина шва:

$$l_{\text{тр}} = \frac{N_{B2} \gamma_n}{(4k_f(\beta R_w \gamma_w)_{\min})} = \frac{771.9 * 0.95}{4 * 0.6 * 1.05 * 16.5 * 0.9} = 19.6 \text{ см}$$

Принимаем $h_{\text{тр}} = 20 \text{ см}$

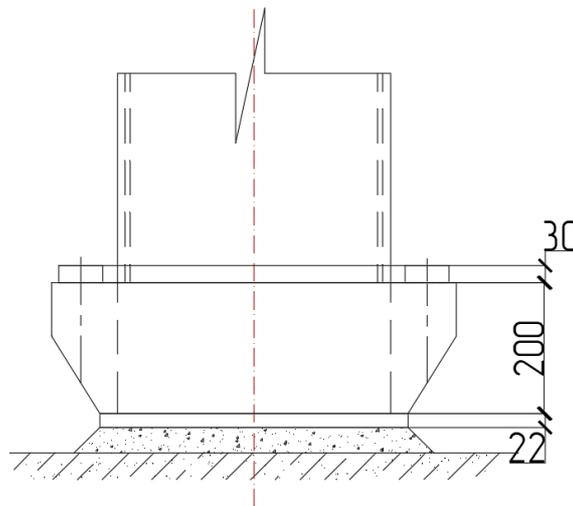


Рисунок 11 – База колонны

2.13 Рассчитать анкерные болты которыми крепится кран-балка

Конструктивно принимаем 2 анкерных болта, $A_{ba} = 2 * 5.3 = 10.6 \text{ см}^2$

Так как усилие в шатровой ветви меньше, принимаем болты того же сечения.

3. Организационно-технологический раздел

3.1 Выбор основных машин и механизмов для монтажных работ. Расчет параметров монтажного крана

Последовательный объем работ при монтаже промышленных зданий включает:

- 1) Подготовка:
 - оформление лицензий, административно-технических документов;
 - организация рабочей зоны на строительной площадке;
 - транспортировка и хранение оборудования, материалов и конструкций.
- 2) Основные работы:
 - стяжка и развѐртывание конструкции;
 - подъем, наведение и установка на опоры основных типов конструкций;
 - выравнивание и временная фиксация конструкций;
 - постоянно фиксированная конструкция.
- 3) Заключительная работа:
 - почистить и восстановить территориальное устройство.

Конструкция, рассматриваемая на техническом чертеже, представляет собой протяженное однопролетное здание с шагом колонн 6 м. Каркас здания представляет собой совокупность несущих конструкций, соединенных геометрически неизменной пространственной схемой, таких как колонны, навесные балки, плиты крыши, и так далее.

Таблица 4- Расчетные характеристики для выбора крана

Наименование элемента	Грузовые хар-ки элементов			Наименование	Монтажные приспособления		
	Q _{эл} , тН	h _{эл} , м	H, м		Q _{гр} , тН	Q _{тр} ,тН	h _{тр} ,м
1	2	3	4	5	6	7	8
Стеновые панели	2,7	0,3	1,2	Строп 2СК	3,2	0,04	3,2

Таблица 5- Выбор крана

Наименование	Марка	Кол-во	Техническая характеристика
1	2	3	4
Кран стреловой на автомобильном шасси	КС-3577	1	Погрузо-разгрузочные работы
Механический кран гусеничный	МКГ - 40	1	Монтаж стеновых панелей

Производственные указания на выполнение данного вида работ

Монтаж стеновых панелей промышленных зданий следует производить при соблюдении следующих условий: Инструментальная проверка на соответствие отметки и расположения элементов несущей конструкции и закладных компонентов.

Обеспечение освещенности на рабочем месте 25 лк. Поставки комплекта стеновых панелей на строительную площадку.

Монтаж стеновых панелей вести при помощи крана МКГ-40 максимальной грузоподъемностью $Q = 10 \text{ т}$ при вылете стрелы 20 м.

На вспомогательных и погрузочно-разгрузочных работах использовать кран КС-3577 максимальной грузоподъемностью $Q = 16 \text{ т}$ при вылете стрелы 2 м.

Монтаж стеновых панелей одноэтажных промышленных зданий вести посекционно. В каждой секции здания монтаж начинать с установки нижней панели, затем последовательно монтировать панели на всю высоту здания. С одной стоянки крана монтируется одна секция.

Работы вести двумя звеньями: 1-ое звено – монтажники 4 человека, 2-ое звено – бетонщики 2 человека. 1-ое звено, работая двумя полузвеньями, производит монтажные работы. Первое полузвено находится внизу и выполняет подготовительные работы. Рабочие второго полузвена производят установку и закрепление панелей с самоподъемной люльки изнутри здания.

Рабочие второго звена, находясь в самоподъемной люльке снаружи здания, производят расшивку швов.

Таблица 6- Расчет технико–экономических показателей к тех.карте

Показатели	Ед. изм.	Принятые
1	2	3
Общие трудозатраты	чел.- дн.	38
Продолжительность работ	дн.	19
Удельная трудоемкость	чел.×дн./ м ³	0,5
Потребность в машинах	маш.×смен.	11,0
Выработка на одного рабочего	м ³ / чел.×дн.	18,2
Производительность труда	%	100
Объем работ по тех. карте	м ³	563

3.2 Проектирование объектного строй генплана

Строительный генеральный план является составной частью проекта производства работ и служит документом на котором кроме зданий и

сооружений, подлежащих возведению на строительной площадке, указываются места складирования материалов и конструкций, пути движения машин и механизмов, размещение временных зданий и сооружений, сети водопровода и энергосбережения, а также другие коммуникации, сооружения и устройства, необходимые на строительной площадке для нормального обеспечения производства строительно-монтажных работ по возведению объекта с наименьшими трудовыми и материальными затратами в заданные сроки.

Строй генплан разрабатывается с учетом решения генерального плана объекта, составления технологии возведения объекта, принятой в календарном плане, соблюдения требования охраны труда и техники безопасности, противопожарных требований и санитарных норм, рационального использования строительной площадки, сокращения материальных и трудовых затрат на возведение временных зданий и сооружений за счет использования постоянных сетей водопровода, канализации, энергоснабжения, подъездных дорог и других сооружений проектируемых для нужд эксплуатации объекта. Определение потребности во временных зданиях и сооружениях.

Наибольшее число работающих согласно сетевому графику 25 человек.

К этому числу работников добавляем:

- инженерно-технические работники – 11 процентов - принимаем 4 человека,

- младший обслуживающий персонал – 1 процент - принимаем 1 человека,

- служащие – 3,6 процента - принимаем 1 человека.

Процентное соотношение принято по .

Общее количество рабочих на объекте:

$$N_{\text{общ.}} = (N_{\text{раб.}} + N_{\text{итр}} + N_{\text{обсл.}} + N_{\text{сл.}}) \cdot k \quad (22)$$

где $k = 1,05$ (коэф., учитывающий отпуска, болезни и т.д.)

$$N_{\text{общ.}} = (25 + 4 + 1 + 1) \cdot 1,05 = 33 \text{ чел.}$$

Таблица 7- Расчет площади временной застройки

№ п/п	Временные здания	Кол-во рабочих	% использования	Расчетное кол-во рабочих	Норма на 1 раб. м ²	Расчетная площадь, м ²	Тип времен. здания	Размеры здания, м
1	Контора	5	100	5	4	20	Передвиж	9x2,7
2	Диспетчерская	1	100	1	7	7	Передвижной вагон	9x2,7
3	Гардеробная	33	70	23	0,7	16	Передвижной вагон	11,3x3

Продолжение таблицы 7

№ п/п	Временные здания	Кол-во	% исполъз	Расчетное кол-	Норма на	Расчетная площадь,	Тип времен.	Размеры здания,
4	Душевая	33	50	17	0,54	9,2	Передвижной вагон	11,3x3
	Умывальная	33	50	17	0,2	3,4		
5	Сушилка	33	40	13	0,2	2,6	Передвижной вагон	9x2,7
6	Столовая	33	50	17	0,8	13,6	Передвижной вагон	
7	Медпункт	-	-	-	-	24	Передвижной вагон	9x2,7
8	Туалет	33	100	33	0,1	3,3	Контейнерный	6x3
9	Мастерские	-	-	-	-	-	Передвижной вагон	2 по 7,8x2,6

3.3 Проектирование временного складского хозяйства

Площадь склада рассчитывается по количеству материалов:

$$Q_{\text{зап}} = \frac{Q_{\text{общ}} \cdot \alpha}{T} \cdot n \cdot k \quad (23)$$

где $Q_{\text{зап}}$ - материальные запасы на складе;

$Q_{\text{общ}}$ - общее количество материалов, необходимых для строительства;

α - коэффициент неравномерности поступления материала на склад, $\alpha = 1,1$;

n – норма запасов материала, дни;

T – продолжительность расчетного периода;

k - неравномерный коэффициент материалоемкости, $k = 1,3$;

Доступная складская площадь, без проходов:

$$F = \frac{Q_{\text{зап}}}{q} \quad (24)$$

где q - количество материалов, уложенных на 1 квадратный метр складской площади;

Общая складская площадь:

$$S = \frac{F}{\beta} \quad (25)$$

где β - коэффициент использования склада, который характеризуется отношением его полезной площади к общей площади.

3.4 Проектирование временного водоснабжения. Расчет потребностей строительства в воде

Расчет потребностей строительства в воде.

Для расчета временного водоснабжения мы определили производственную воду, хозяйственные нужды и нужды здания для пожаротушения, а также диаметр трубы временного водоснабжения.

Общая потребность здания в воде определяется по следующей формуле:

$$Q_{\text{общ.}} = Q_{\text{пож.}} + 0,5 \cdot (Q_{\text{пр}} + Q_{\text{хоз.}}) \cdot k \quad (26)$$

где $k = 1,15$ - коэффициент на неучтенные мелкие расходы и утечку;

$Q_{\text{пр}}$ – Расход воды на производство

$$Q_{\text{пр}} = 1,3 \cdot \sum \frac{Q_{\text{max}} \cdot k}{8,0 \cdot 3600} \quad (27)$$

где $k = 1,5$ - коэффициент неравномерного расхода воды, необходимый для производства;

8,0 – Количество рабочих часов в смену;

3600 – количество секунд в часе;

Заправка и обмывка экскаватора – 1200 л.

Заправка и обмывка крана - 1200 л.

Поливка бетона и опалубки – 50000 л.

Малярные работы – 5000 л.

$$Q_{\text{пр}} = 1,3 \cdot \frac{57400 \cdot 1,6}{8,0 \cdot 3600} = 3,7 \text{ л/с}$$

где $Q_{\text{хоз.}}$ – расход воды на хозяйственные нужды

$$Q_{\text{хоз.}} = \frac{N_{\text{раб.}}}{3600} \cdot \left(\frac{n_1 \cdot k_2}{8,0} + n_2 \cdot k_3 \right) \quad (28)$$

где $N_{\text{раб.}} = 25$ чел – максимальное количество рабочих в смену

$n_1 = 20$ л – норма потребления воды на 1 человека в классе;

$n_2 = 30$ л - расход воды на душ;

$k_2 = 2,7$ – неравномерный коэффициент водопотребления;

$k_3 = 0,4$ – коэффициент, учитывающий отношение пользователей душа к максимальному количеству рабочих в смену.

$$Q_{\text{хоз.}} = \frac{25}{3600} \cdot \left(\frac{20 \cdot 2,7}{8,0} + 30 \cdot 0,4 \right) = 0,14 \text{ л/с}$$

где $Q_{\text{пож.}}$ – расход воды для пожаротушения

Минимальный расход воды, необходимый для тушения пожара, определяется из расчета одновременного действия двух струй пожарного гидранта, каждая струя составляет 5 л / с, то есть

$$Q_{\text{пож.}} = 5 \cdot 2 = 10 \text{ л/с}$$

Окончательный расчетный расход воды:

$$Q_{\text{общ.}} = 10 + 0,5 \cdot (3,6 + 0,13) \cdot 1,15 = 12,2 \text{ л/с}$$

Диаметр трубы временной водопроводной сети:

$$D = \sqrt{\frac{4Q_{\text{общ.}} \cdot 1000}{\pi \cdot V}} \quad (29)$$

где D – диаметр трубы;

$Q_{\text{общ.}}$ – полная потребность в воде;

1000 – количество литров воды в 1 м³;

$V = 1,5$ м/с – скорость движения воды в трубе.

$$D = \sqrt{\frac{4,1 \cdot 12,2 \cdot 1000}{\pi \cdot 1,6}} = 102 \text{ мм}$$

Для временного водопровода используем стальную водопроводную трубу ДУ 108 мм ГОСТ 10704-91 с условным проходом 100 мм.

3.5 Проектирование временного электроснабжения. Расчет прожекторов

Для расчета временного электроснабжения мы определяем необходимое силовое сооружение, рассчитываем мощность временной подстанции и аварийное освещение строительной площадки.

Рассчитайте безопасное освещение строительной площадки.

Для безопасного освещения строительных площадок количество прожекторов определяется по следующей формуле:

$$n = p \cdot E \cdot \frac{S}{P_{\text{л}}} \quad (30)$$

где $p = 0,40$ Вт/(м² · лк) – удельная мощность прожектора;

$P_{\text{л}} = 500,0$ Вт – мощность лампы прожектора;

$E = 0,5$ лк – охранная освещенность;

$S = 7930$ м² – освещаемая площадь стройплощадки.

$$n = 0,4 \cdot 0,5 \cdot \frac{7930}{500} = 3,172$$

Для охранного освещения принимаем – 4 прожектора марки ПЗГ-35.

Общая мощность:

$$P = 1,1 \cdot \left(\frac{\sum P_{\text{с}} \cdot k_1}{\cos \varphi} + k_2 \sum P_{\text{он}} + k_3 \sum P_{\text{об}} \right) \quad (31)$$

где P – общая потребляемая мощность, кВт;

$1,1$ – Учитывайте коэффициент потерь мощности в сети;

$\cos\varphi$ - коэффициент мощности, зависящий от количества и загруженности потребителей временными источниками энергии, средний коэффициент мощности временного источника питания составляет $0,75$;

k_1, k_2, k_3 – коэффициенты, одновременного потребления электроэнергии:

$k_1 = 0,75; k_2 = 1; k_3 = 0,8$;

P_c – мощность силовая на технологические нужды, кВт;

$P_{он}$ – мощность устройства наружного освещения, кВт;

$P_{ов}$ – мощность внутреннего освещения, кВт

Таблица 7- Потребляемая мощность в соответствии с техническими требованиями

Наименование	Кол-во шт.	Установ. мощность эл.мотора
1	2	3
- стреловой самоходный кран МКГ-40	1	50 кВт
- электрокраскопульт СО-61	1	0,27 кВт
- вибротрамбовка СВТ-3МП	1	5,6 кВт
- вибратор	1	0,7 кВт
- машина для нанесения битумных мастик СО-122А	1	4,9 кВт
- сварочный аппарат переменного тока АСО-500	2	12,5 кВт
Итого:		86,47 кВт

Таблица 8- Расход электроэнергии на наружное освещение

Наименование	Ед. изм.	Кол-во	Норма расхода	Общий расход
- монтажные работы	100м ²	32,4	0,8	25,92
- открытые склады	100м ²	22,8	0,9	20,60
- внутрипостроечные дороги	100м	2,9	5	14,5
- охранное освещение	100 м	4,8	1,2	5,8
- прожекторы	шт.	4	0,4	1,6
Итого:				68,42кВт

Таблица 9- Расход электроэнергии на внутреннее освещение

Потребители эл. энергии	Ед. измерения	Количество	Норма освещенности, кВт	Мощность, кВт
Контора	100 м ²	0,24	1,5	0,36
Диспетчерская	100 м ²	0,24	1,0	0,24
Гардеробная	100 м ²	0,18	1,0	0,18
Душевая	100 м ²	0,18	1,5	0,27
Умывальная	100 м ²	0,18	1,0	0,18
Сушилка	100 м ²	0,18	1,5	0,27
Столовая	100 м ²	0,18	1,0	0,18
Медпункт	100,0 м ²	0,24	1,5	0,36
Туалет	100,0 м ²	0,180	1,0	0,18
Мастерские	100 м ²	0,24	1,0	0,24
Итого:				2,46

$$P = 1,1 \cdot \left(\frac{86,47 \cdot 0,75}{0,75} \right) + 1 \cdot 68,42 + 0,8 \cdot 2,46 = 172,5 \text{ кВт}$$

Принимаем один трансформатор СКТП – 180/6 (напряжение 6 кВ, мощность 180 кВт), габариты 2,73 x 2,0.

4 Экономический раздел

Экономический раздел позволяет получить информацию о том, сколько будет стоить проект, сколько инвестиций потребуется для строительства здания. Для этого разрабатывается смета. В этом дипломном проекте в компьютерной программе разработан сметный отчет для нулевого цикла и для надземной части здания. Расчет также позволяет учесть непредвиденные расходы. Поскольку это здание эконом-класса, оно было спроектировано с экономической точки зрения. Мы использовали простые, но очень эффективные методы. Было решено вести строительство сплошным способом, есть строительные процессы, которые можно совмещать. Например установить на стройплощадке временный забор и срезать плодородный слой растительности. Это значительно сокращает время строительства, а значит, и стоимость возводимого здания.

Оценки рассчитаны с использованием метода базовых индексов на основе предполагаемой нормативной базы на 1 января 2001 года.

Результаты экономической части приведены в приложении.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

По результатам выполненной дипломной работы разработан проект строительства завода по производству энергоэффективных стеновых конструкций в городе Талдыкорган. В архитектурно-конструктивном разделе для отделки помещения подобраны современные материалы. Были выбраны конструкции колонн, а также окна, двери и полы.

В проектно-конструкторской части была собрана нагрузка на колонну и выбран размер, а затем рассчитан в программе ЛИРА САПР 2016.

Техническая часть дипломной программы содержит технологические карты на монтажные и кровельные работы.

При разработке генерального плана учтено удобство человека и пожарная безопасность.

В разделе «Экономика и организация зданий» рассчитаны затраты на строительство, разработан график производственного проекта, разработан общий план объекта.

Также экскаватор и кран подбирались по технико-экономическим параметрам, рассчитывались площади складских площадей, рассчитывалась потребность в воде и электричестве.

В своей дипломной работе я использовал такие программы, как AutoCAD 2020 для 2D изображения моего проекта, программа ЛИРА САПР 2016, а также ABC 4.1.2 для расчета сметы строительства.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 СП РК 1.01-102-2014. Строительная терминология. Технология и организация строительства.
- 2 СП РК 1.01-104-2014. Строительная терминология. Строительные конструкции. 3 Строительные материалы и изделия.
- 4 СН РК 1.02-03-2011. Порядок разработки, согласования, утверждения и состав проектной документации на строительство. Взамен СНиП РК 1.02-01-2007*.
- 5 ГОСТ 2.410-68 ЕСКД. Правила выполнения чертежей металлических конструкций.
- 6 СН РК 1.02-01-2016. Типовое проектирование.
- 7 СП РК 1.02-105-2014. Инженерные изыскания для строительства. Основные положения.
- 8 СН РК 1.03-00-2011*. Строительное производство. Организация строительства предприятий, зданий и сооружений.
- 9 СН РК 1.03-05-2011. Охрана труда и техника безопасности в строительстве.
- 10 СН РК 2.01-01-2013. Защита строительных конструкций от коррозии.
- 11 СП РК EN 1990:2002+A1:2005/2011. Основы проектирования несущих конструкций.
- 12 СН РК 2.04-03-2011. Тепловая защита зданий.
- 13 СП РК 2.04-01-2017. Строительная климатология.
- 14 СП РК 3.01-101-2013. Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских населенных пунктов.
- 15 СН РК 3.02-07-2014. Общественные здания и сооружения.
- 16 СН РК 3.02-08-2013. Административные и бытовые здания.
- 17 СН РК 3.02-09-2011. Многофункциональные здания и комплексы.
- 18 СНиП РК 5.03-34-2005. Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения.
- 19 СП РК 2.04-108-2014 «Изоляционные и отделочные покрытия», Астана 2015.
- 20 СНиП РК 2.04-03-2002 «Строительная теплотехника», Астана 2003.

Приложение А

Расчет в программном комплексе ЛИРА-САПР 2013

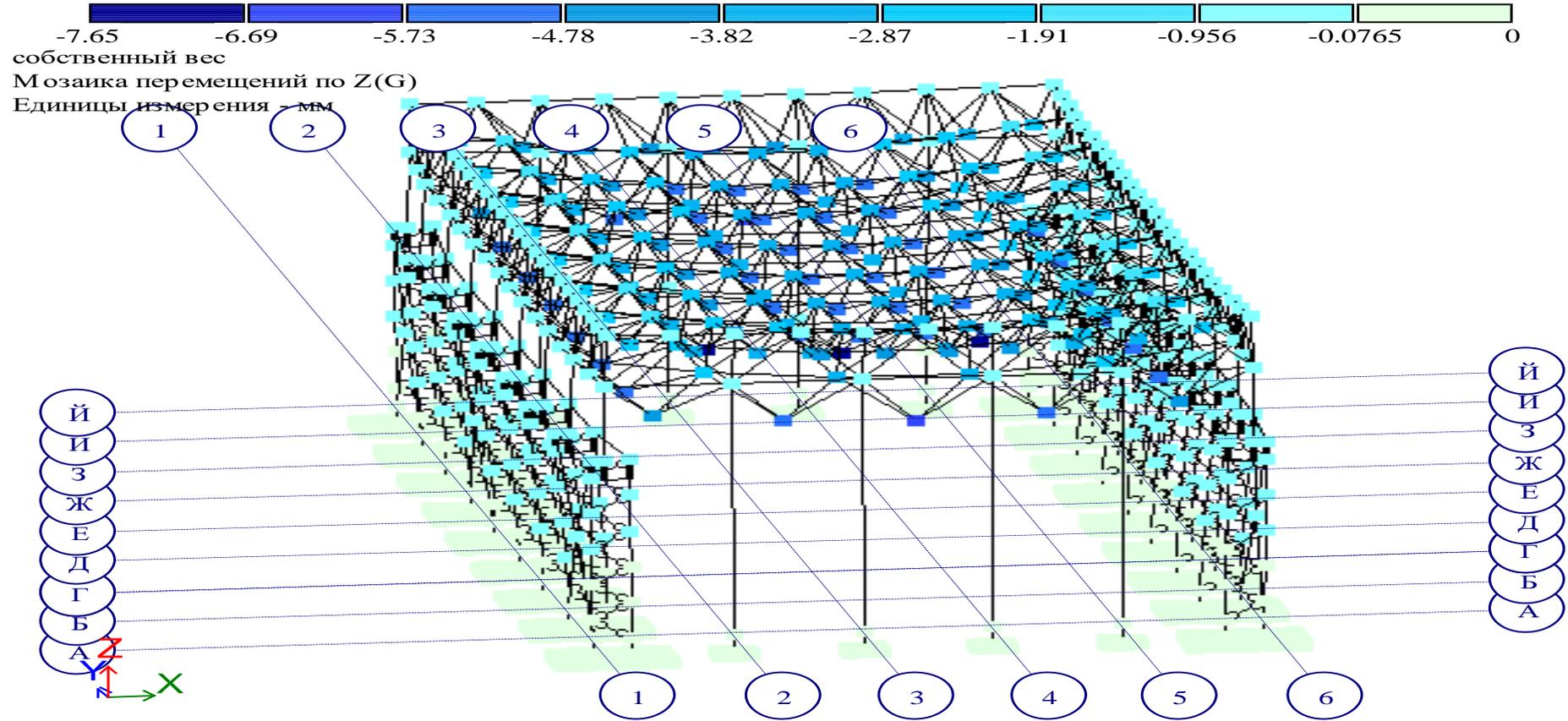


Рисунок А.1-Мозаика перемещений по $Z(G)$

Продолжение приложения А

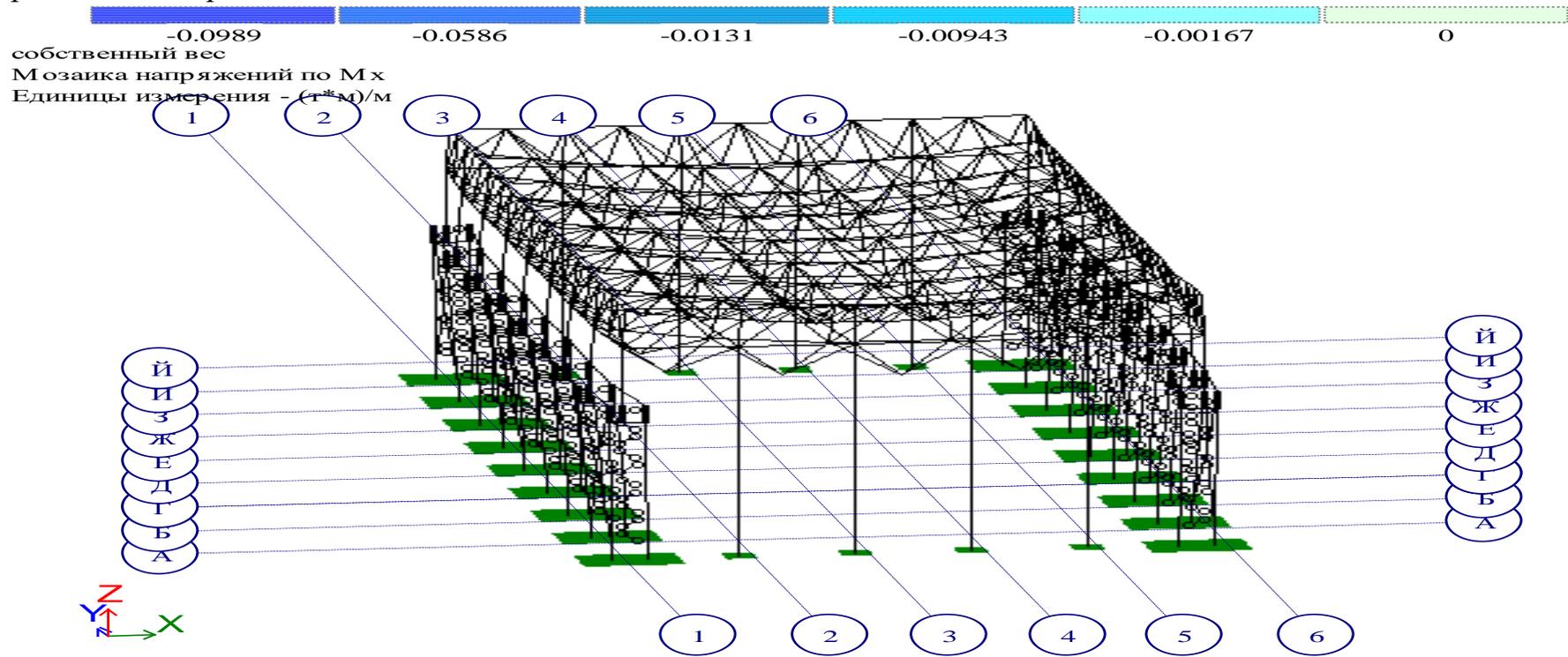


Рисунок А.2-Мозаика напряжений по Мх

Продолжение приложения А

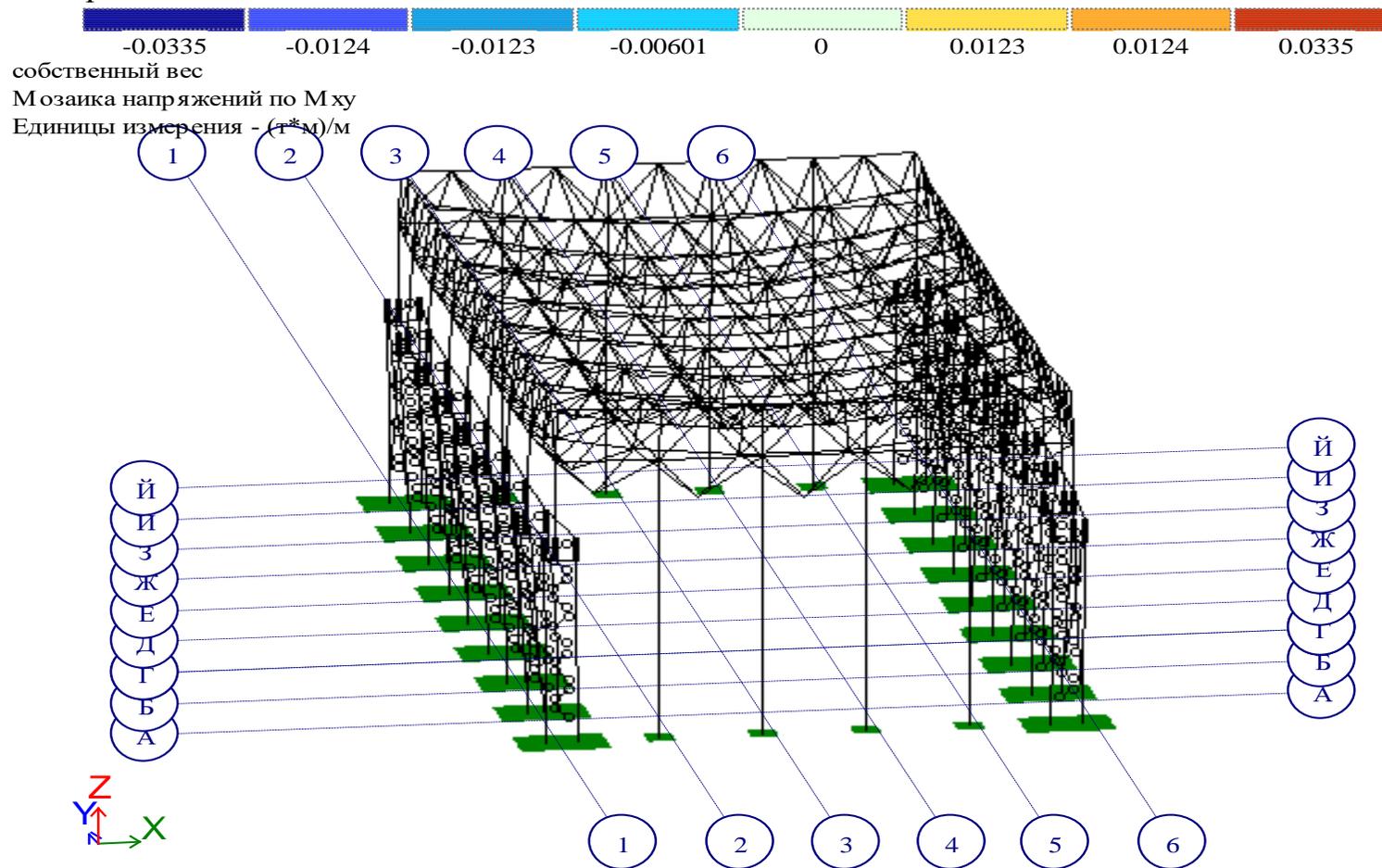


Рисунок А.3-Мозаика напряжений по M_{xy}

Продолжение приложения А

Статический расчет

№ загр.	Имя загрузки	Вид	Коэффициенты сочетаний														
			1 основ.	2 основ.	Аварийн.	4 сочет.	5 сочет.	6 сочет.	7 сочет.	8 сочет.	9 сочет.	10 сочет.	11 сочет.	12 сочет.	13 сочет.	14 сочет.	15 сочет.
1	Собственный вес	Постоянная (П)	1.000	1.000	0.900	1.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
2	Снег	Кратковременная (К)	1.000	1.000	0.500	0.800	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
3	Ветер	Кратковременная (К)	1.000	1.000	0.500	0.800	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
4	Кран1	Кран (Кр)	1.000	1.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
5	Кран2	Кран (Кр)	1.000	1.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
6	Торможение1	Тормоз (Т)	1.000	1.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
7	Торможение2	Тормоз (Т)	1.000	1.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Рисунок А.4-Коэффициенты для РСУ

Продолжение приложения А

Собственный вес
Эшора Му
Единицы измерения - т*м



Минимальное усилие -0.56931; Максимальное усилие 5.78169

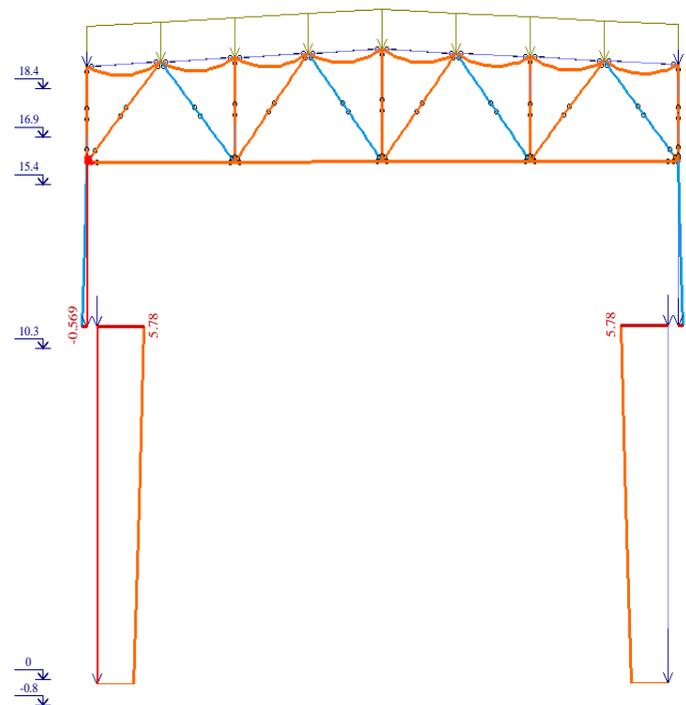
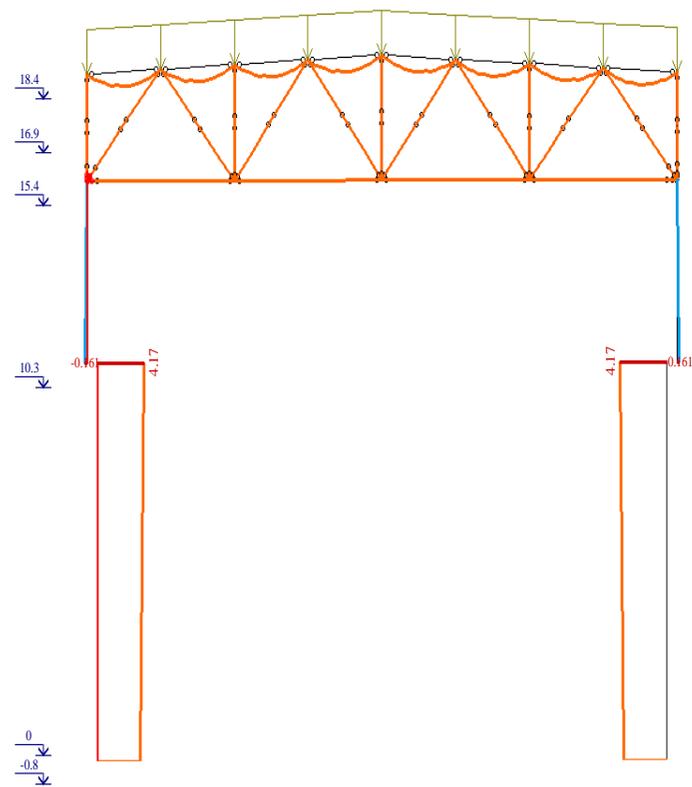


Рисунок А.5 - Эшора Му от собственного веса

Продолжение приложения А

Снег
Эшора Му
Единицы измерения - т*м



Минимальное усилие -0.161392; Максимальное усилие 4.1726

Рисунок А.6 - Эшора Му от снеговой нагрузки

Продолжение приложения А

Кран I
Эшора N
Единицы измерения - т

Z
X
Минимальное усилие -1.955;

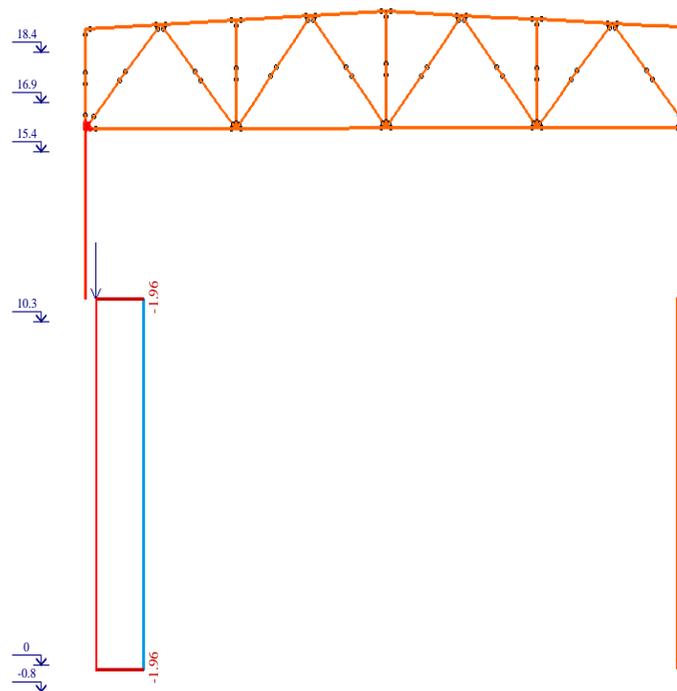


Рисунок А.7 - Эшора N от крана на левой колонне

Продолжение приложения А

Кран2
Эпора N
Единицы измерения - т

Z
X
Y
Минимальное усилие -1.955;

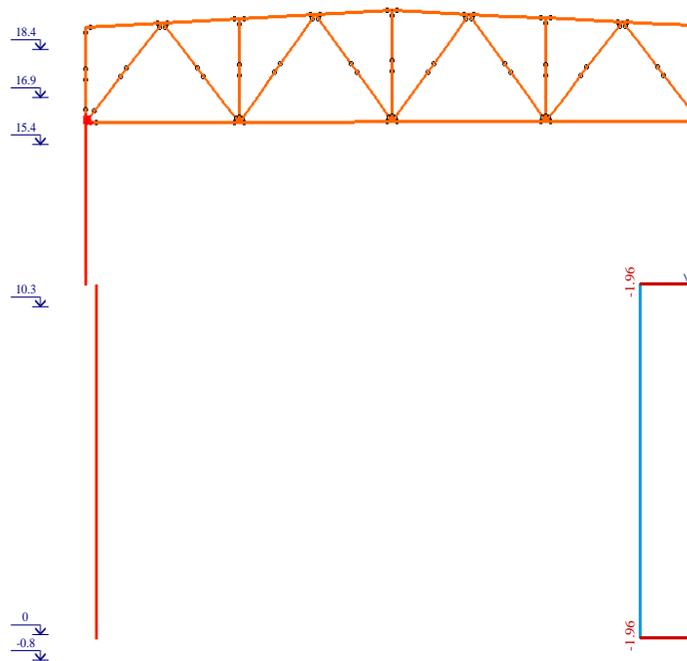


Рисунок А.8 - Эпюра N от крана на правой колонне

Продолжение приложения А

Протокол расчета

Дата: 02.05.2021

GenuineIntel Intel(R) Core(TM) i7-3630QM CPU @ 2.40GHz 5 threads

Microsoft Windows 8.1 RUS 64-bit. Build 9600

Размер доступной физической памяти = 1841073664

20:34 Чтение исходных данных из файла C:\Users\Public\Documents\LIRA SAPR\LIRA SAPR 2017\Data\Цех.txt

20:34 Контроль исходных данных основной схемы

Количество узлов = 222 (из них количество неудаленных = 222)

Количество элементов = 477 (из них количество неудаленных = 477)

ОСНОВНАЯ СХЕМА

20:34 Оптимизация порядка неизвестных

Количество неизвестных = 1080

РАСЧЕТ НА СТАТИЧЕСКИЕ ЗАГРУЖЕНИЯ

20:34 Формирование матрицы жесткости

20:34 Формирование векторов нагрузок

20:34 Разложение матрицы жесткости

20:34 Вычисление неизвестных

20:34 Контроль решения

Формирование результатов

20:34 Формирование топологии

20:34 Формирование перемещений

20:34 Вычисление и формирование усилий в элементах

20:34 Вычисление и формирование реакций в элементах

20:34 Вычисление и формирование эпюр усилий в стержнях

20:34 Вычисление и формирование эпюр прогибов в стержнях

Суммарные узловые нагрузки на основную схему:

Продолжение приложения А

Загрузка 1 PX=0 PY=0 PZ=3953.92 PUX=-4.55764e-014 PUY=1.06409e-013 PUZ=0
Загрузка 2 PX=0 PY=0 PZ=864.798 PUX=-1.37049e-014 PUY=3.26823e-014 PUZ=0
Загрузка 3 PX=0 PY=0 PZ=962.651 PUX=6.52839e-006 PUY=-2.07467e-005 PUZ=0
Загрузка 4 PX=0 PY=0 PZ=95.3251 PUX=-1.40773e-015 PUY=3.81899e-015 PUZ=0
Загрузка 5 PX=0 PY=0 PZ=448.589 PUX=-6.63011e-015 PUY=1.75216e-014 PUZ=0
Загрузка 6-3 PX=-94.7249 PY=-0.00501756 PZ=-1.3052e-005 PUX=0 PUY=0 PUZ=0
Загрузка 6-6 PX=-22.1961 PY=-0.00196489 PZ=-9.54618e-005 PUX=0 PUY=0 PUZ=0
Загрузка 6-9 PX=-11.9147 PY=0.200295 PZ=0.000441272 PUX=0 PUY=0 PUZ=0
Загрузка 6-13 PX=-5.8194 PY=0.0128539 PZ=-0.00497152 PUX=0 PUY=0 PUZ=0
Загрузка 7-1 PX=0.0047896 PY=-95.205 PZ=-2.59329e-006 PUX=0 PUY=0 PUZ=0
Загрузка 7-4 PX=-0.00239124 PY=-15.7604 PZ=-4.40898e-005 PUX=0 PUY=0 PUZ=0
Загрузка 7-7 PX=0.01092 PY=-9.04639 PZ=8.00851e-005 PUX=0 PUY=0 PUZ=0
Загрузка 7-10 PX=-0.206815 PY=-5.48227 PZ=0.00149281 PUX=0 PUY=0 PUZ=0
Загрузка 8-19 PX=0.0306941 PY=0.0322025 PZ=-226.027 PUX=0 PUY=0 PUZ=0
Расчет успешно завершен
Затраченное время = 3 мин

Приложения Б

Таблица 1 - Калькуляция затрат

№ п/п	Наименование работ	Обоснование по ГЭСН-2001	Объем работ		Норма на ед.	Трудоемкость на весь объем		Затраты машинного времени		
			Ед. изм.	Кол-во	чел-ч	чел-ч	чел-дни	Норма на ед., маш-ч	Всего, маш-час	Всего, маш-см
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Разработка грунта экскаватором в отвал	“	100 м ³	33,3	2,6	85,6	10,7	2,6	85,6	10,7
2	Вывоз грунта	“	100 м ³	5,3	6,96	36,9	4,6	6,96	36,9	4,6
3	Обратная засыпка бульдозером	“	100 м ³	33,3	0,38	12,6	1,6	33,3	0,38	12,6
4	Механизированное уплотнение грунта	“	100 м ³	1,8	1,7	3,1	0,4	1,8	1,7	3,1

Продолжение приложения Б

5	Устройство монолитных фундаментов	“	100 м ³	2,66	517	1375	172	-	-	-
6	Укладка фундаментных балок	“	1 эл.	32	1,1	35,2	4,4	0,22	7,04	0,9
7	Заделка стыков фундаментных балок	“	1 уз.	36	0,97	34,9	4,4	-	-	-
8	Устройство гидроизоляции	“	100 м ²	0,5	8,3	4,15	0,52	-	-	-
9	Установка основных колонн	“	т	79,2	9,15	724,7	90,6	1,83	145	18
10	Установка фахверковых колонн	“	т	6	9,15	54,9	6,9	1,83	11	1,4
11	Установка подкрановых стоек	“	т	12,3	9,15	112,5	14	1,83	22,5	2,8

Продолжение приложения Б

12	Монтаж подкрановых балок	“	т	40	11,6	464	58	2,3	92	11,5
13	Монтаж балок покрытия	“	т	390,5	4,5	1757	220	0,9	351,4	44
14	Монтаж прогонов	“	т	30	13,5	405	50,6	1,7	39,1	4,9
15	Укладка профнастила	“	т	20,6	9,4	193,6	24,2	1,9	39,1	4,9
16	Установка панелей наружных стен	“	1 эл.	256	3	768	96	0,75	192	24
17	Сварка панелей с колоннами	“	10 м	10	2,5	25	3,1	-	-	-
18	Замоноличивание вертикальных стыков стен	“	100 м	4,8	12	57,6	7,2	-	-	-
19	Конопатка, и расшивка швов	“	10 м	48	1,3	62,4	7,8	-	-	-

Продолжение приложения Б

20	Зачеканка, и расшивка швов	“	10 м	48	1,4	67,2	8,4	-	-	-
21	Монтаж оконных блоков	“	100 м ²	5,2	11,3	58,8	7,3	-	-	-
22	Нарезка и вставка стекол	“	100 м ²	5,2	45,3	235,67	29,4	-	-	-
23	Заполнение воротных проемов	“	100 м ²	0,4	10,2	4,1	0,5	-	-	-
24	Устройство фонаря	“	т	6	21,9	131,4	16,4	4,4	26,4	3,3
25	Устройство кирпичных перегородок	“	м ³	250	4,05	1012,5	126,6	-	-	-
26	Устройство-кровли (пароиз.,утепл.)	“	100 м ²	42,5	18,36	780,3	97,5	-	-	-

Продолжение приложения Б

27	Устройство кровли (наклейка рулонного ковра.)	“	100 м ²	52	20,1	954,7	119,3	-	-	-
28	Уплотнение грунта под полы	“	100 м ²	18	1	18	2,3	1	18	2,3
29	Устройство полов (бетонная подготовка)	“	100 м ³	18	24,2	435,6	54,5	-	-	-
30	Устройство полов (покрытие)	“	100 м ³	18	62	1116	139,5	-	-	-
31	Улучшенная окраска стен	“	100 м ²	6,1	15,6	95,2	11,9	-	-	-
32	Известковая краска стен	“	100 м ²	41	16,9	692,9	86,6	-	-	-

Продолжение приложения Б

33	Покраска потолка	“	100 м ²	29,4	9,7	285,2	35,6	-	-	-
34	Покраска колонн	“	100 м ²	15,5	38,8	601,4	75,1	-	-	-
35	Устройство отмоктки и пандусов	“	м ³	20	11,1	222	27,7	-	-	-
36	Покраска фасадов	“	100 м ²	18,6	6,1	113,6	14,2	-	-	-

Приложения В

ЛОКАЛЬНАЯ СМЕТА
(Локальный сметный расчет)

Сметная стоимость	58271,77	тыс.тенге
Нормативная трудоемкость	3.81	тыс чел.-ч
Сметная заработная плата	5116,34	тыс.тенге

Составлен 2021 г

N п/ п	Шифр и № позиции норматива	Наименование работ и затрат, единица измерения	Количество	Стоимость ед, тенге		Общая стоимость, тенге		Накладные расходы	Затраты труда, чел.-ч, рабочих-строителей	
				Всего	Экспл. машин	Всего	Экспл. машин		тенге	рабочих, обслуживающих машины
				ЗП рабочих-строителей	в т.ч. ЗП машинистов	ЗП рабочих-строителей	в т.ч. ЗП машинистов	на един.		всего
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
РАЗДЕЛ №1 МОНТАЖНЫЕ РАБОТЫ										
1	ТЕР09-01-001-02	Монтаж каркасов одноэтажных производственных зданий одно- и многопролетных без фонарей пролетом: до 24 м высотой до 20 м сгрейфенрными кранами грузоподъемностью до 10 т	8,2	915,76	290,02	16256562	918444.4	8776550.7	--	25960975.8

Продолжение приложения В

				2075.7	117.27	7387000	417481.2	2341323.3	--	--
2	СЦМ-201-9002	Конструкции стальные	2.3059	11298.2	11298.2	26052.519	26052.519	5988.03	--	34569.27
				--	3616.78	--	8339.93	1912.92	--	--
3	ТЕР09-03-002-02	Монтаж подкрановых стоек	3856.02	180.6	160.4	696397.212	618505.6	154735.784	--	886685.8
				11.4	48.7	43958.628	187788.17	41699.18	--	--
4	СЦМ-201-9002	Конструкции стальные	17958.48	128.7	117.6	2311256.376	2111917.248	502526.563	--	3115304.368
				8.1	40.2	145463.688	721930.896	212201.3212	--	--
5	ТЕР09-03-003-10	Монтаж блоков подкрановых балок, укрупняемых на монтаже, на отметке до 25 м пролетом: до 24 м	2493.85	1514.8	148.7	3777683.98	370835.495	2808972.79	--	7995971.231
				1456.7	62.2	3632791.295	155117.47	518494.086	--	--
6	СЦМ-201-9002	Конструкции стальные	2509.51	3340.4	322	8382767.2	808062.22	2610875.398	--	12308420.18
				1216.2	132.5	3052066	332510.075	950588.72	--	--
7	ТЕР09-03-012-01	Монтаж ригелей покрытия и прогонов	17958.48	21.3	21.3	382515.624	382515.624	119462.299	--	597001.44
				--	9.5	--	170605.56	46081.09	--	--

Продолжение приложения В

8	ТЕР09-04-001-01	Монтаж щитов покрытий зданий высотой до 25 м с обшивкой из: гнутых профилей размером 3x12 м	5476.9	91.2	91.2	499493.28	499493.28	163840.07	--	754077.99
				--	37.4	--	204836.06	58109.1975	--	--
		Итого по разделу №1			--	32332728.1 9	5735826.386	15142951.6	--	51653005.9 8
				--	--	6874279.61 1	2198609.36	4170409.48	--	--
		Итого по разделу (тг) :				582717,01				
		В том числе (тг) :								
		- зарплата рабочих строителей								
		- затраты на эксплуатацию машин				6874279.61 1				
		- в том числе зарплата машинистов				5735826.38 6				
		- накладные расходы				2198609.36				
		- сметная прибыль				15142951.6				
						4170409.48				

Продолжение приложения В

ОБЪЕКТНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ №
(объектная смета)

Строительство цеха по производству энергоэффективных стеновых конструкций
(наименование объекта)

Сметная стоимость
58 271,77 тыс. тенге.
Средства на оплату труда
5 116,34 тыс. тенге.
Составлен 2021 г.

№ пп	Номера сметных расчетов (смет)	Наименование работ и затрат	Сметная стоимость, тыс. тенге.					Средства на оплату труда, тыс.тенге.
			строительных работ	монтажных работ	оборудования, мебели, инвентаря	прочих	всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Локальные сметные расчеты								
1		Общестроительные работы	25643,56				25643,56	2058,98
2		Сантехнические работы	14168,14				14168,14	2164,52
3		Электротехнические работы		6001,59			6001,59	892,84
		Итого по разделу "Локальные сметные расчеты"	39811,7	6001,59			45813,29	5116,34
Временные здания и сооружения								

Продолжение приложения В

		Затраты на строительство временных зданий и сооружений 2,6%	1035,1	156,04			1191,14		
4		Итого по разделу "Временные здания и сооружения"	1035,1	156,04			1191,14		
		Итого с учетом раздела "Временные здания и сооружения"	40846,8	6157,63			47004,43	5116,34	
		Прочие работы и затраты							
		Дополнительные затраты на производство строительно-монтажных работ в зимнее время 3%	1225,4	184,73			1410,13		
5		Итого по разделу "Прочие работы и затраты"	1225,4	184,73			1410,13		

Продолжение приложения В

		Итого по разделу "Прочие работы и затраты"	1225,4	184,73			1410,13		
		Итого с учетом раздела "Прочие работы и затраты"	42072,2	6342,36			48414,56	5116,34	
Возвратные суммы									
6		15% от временных зданий и сооружений				178,67	178,67		
Непредвиденные затраты									
7		Непредвиденные затраты - 2%	841,44	126,85			968,29		
		Итого по разделу "Непредвиденные затраты"	841,44	126,85			968,29		
Налоги и обязательные платежи									
8		НДС - 18%	7724,46	1164,46			8888,92		
		Итого по разделу "Налоги и обязательные платежи"	7724,46	1164,46			8888,92		
		Всего по объектной смете	50638,1	7633,67			58271,77	5116,34	

Продолжение приложения В

ОБЪЕКТНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ №
(объектная смета)

Строительство цеха по производству энергоэффективных стеновых конструкций
(наименование объекта)

№ пп	Номера сметных расчетов и смет	Наименование глав, объектов, работ и затрат	Сметная стоимость, тыс. руб.				Общая сметная стоимость, тыс. руб.
			строительных работ	монтажных работ	оборудования, мебели, инвентаря	прочих	
1	2	3	4	5	6	7	8
Глава 2. Основные объекты строительства							
1		Строительство цеха по производству ферротитана на ОАО "АВИСМА"	39811,70	6001,59			45813,29
		Итого по Главе 2	39811,70	6001,59			45813,29
		Итого по Главам 1- 2	39811,70	6001,59			45813,29
Глава 3. Объекты подсобного и обслуживающего назначения							
		Итого по Главе 3					
		Итого по Главам 1- 3	39811,70	6001,59			45813,29
Глава 4. Объекты энергетического хозяйства							
		Итого по Главе 4					
		Итого по Главам 1- 4	39811,70	6001,59			45813,29

Продолжение приложения В

Глава 5. Объекты транспортного хозяйства и связи							
		Итого по Главе 5					
		Итого по Главам 1-5	39811,70	6001,59			45813,29
Глава 6. Наружные сети и сооружения водоснабжения, канализации, теплоснабжения и газоснабжения							
		Итого по Главе 6					
		Итого по Главам 1-6	39811,70	6001,59			45813,29
Глава 7. Благоустройство и озеленение территории							
		Итого по Главе 7					
		Итого по Главам 1-7	39811,70	6001,59			45813,29
Глава 8. Временные здания и сооружения							
2							
3		Временные здания и сооружения 2,6%	1035,10	156,04			1191,15
		Итого по Главе 8	1035,10	156,04			1191,15
		Итого по Главам 1-8	40846,80	6157,63			47004,44
Глава 9. Прочие работы и затраты							
4		Производство работ в зимнее время 3%	1225,40	184,73			1410,13
5		Премирование за ввод в действие объекта 1,72%				24,25	24,25

Продолжение приложения В

6		Средства на организацию и проведение подрядных торгов 0,42%				197,42	197,42
		Итого по Главе 9	1225,40	184,73		221,67	1631,81
		Итого по Главам 1-9	42072,21	6342,36		221,67	48636,24
Глава 10. Содержание дирекции							
7		Содержание дирекции (технического надзора) строящегося предприятия 1,1%				535,00	535,00
		Итого по Главе 10				535,00	535,00
		Итого по Главам 1-10	42072,21	6342,36		756,67	49171,24
Глава 11. Подготовка эксплуатационных кадров							
		Итого по Главе 11					
		Итого по Главам 1-11	42072,21	6342,36		756,67	49171,24
Глава 12. Проектные и изыскательские работы							
		Итого по Главе 12					
		Итого по Главам 1-12	42072,21	6342,36		756,67	49171,24
Вовратные суммы							
8		15% от временных зданий и сооружений				178,67	178,67
Непредвиденные затраты							
9		Непредвиденные затраты 2%	841,44	126,85		15,13	988034,05
		Итого Непредвиденные затраты	841,44	126,85		15,13	983,42
		Итого с непредвиденными	42913,65	6469,21		771,81	50154,66
Дополнительные затраты в текущих ценах							
		Итого Дополнительные затраты					
		Итого с учетом доп. затрат	42 913,65	6 469,21		771,81	50 154,66

Продолжение приложение В

Налоги и обязательные платежи							
10		НДС 18	7724,46	1164,46		138,92	9027,84
		Итого Налоги	7724,46	1164,46		138,92	9027,84
		Всего по сводному расчету	50638,11	7633,66		910,73	59182,50

**ОТЗЫВ
НАУЧНОГО РУКОВОДИТЕЛЯ**

на дипломный проект

(наименование вида работы)

Рахматуллаева Рамазана Хатамовича

(Ф.И.О. обучающегося)

5В072900-Строительство

(шифр и наименование специальности)

Тема: Завод по производству энергоэффективных стеновых конструкций в городе Талдыкорган.

В составе дипломного проекта решены следующие вопросы:

В первом разделе - Архитектурно-строительная часть решены вопросы

1. Архитектурно-планировочные решения
2. Объемно-планировочное решение
3. Теплотехнический расчёт ограждающих конструкций
4. Конструктивное решение
5. Антисейсмические мероприятия

Во втором разделе - Расчетно-конструктивная часть решены вопросы

1. Определение нагрузок и установление расчетной схемы
2. Постоянные нагрузки на раму
3. Крановые нагрузки, Снеговая нагрузка
4. Определение расчетных сейсмических нагрузок
5. Расчет в программных комплексах Лира-САПР 2016
6. Расчет колонны

В третьем разделе - Технология и организация строительного производства решены вопросы:

1. Расчёт и проектирование календарного плана
2. Расчёт и проектирование строительного генерального плана
3. Расчёт и проектирование технологическая карта на монтажные работы
4. Расчёт и проектирование технологическая карта на кровельные работы

В четвертом разделе - Экономическая часть решены вопросы

1. Локальная смета;
2. Объектная смета;
3. Сводная смета.

В дипломном проекте, использованы: AutoCAD 2020 – построение 2D модели здания;

Лира-САПР 2016 – построение 3D модели, статический расчет каркаса здания; Смета РК – расчет экономического раздела.

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

Дипломник Рахматуллаев Рамазан Хатамович заслуживает присуждения степени «бакалавр» по специальности 5В072900-Строительство. В целом работу оцениваю работу на 85 балла.

Научный руководитель

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

26 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: Рахматуллаев Рамазан Хатамович

Название: Завод по производству энергоэффективных стеновых конструкций в городе Тылдыкорган

Координатор: Исмагул Кашкинбаев

Коэффициент подобия 1: 3.5

Коэффициент подобия 2: 0

Замена букв: 17

Интервалы: 0

Микропробелы: 0

Белые знаки: 0

После анализа Отчета подобия констатирую следующее:

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

Обоснование:

.....

.....
Дата

.....
Подпись Научного руководителя

Протокол анализа Отчета подобия

заведующего кафедрой / начальника структурного подразделения

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

Автор: Рахматуллаев Рамазан Хатамович

Название: Завод по производству энергоэффективных стеновых конструкций в городе Тылдыкорган

Координатор: Исмагул Кашкинбаев

Коэффициент подобия 1:3.5

Коэффициент подобия 2:0

Замена букв:17

Интервалы:0

Микропробелы:0

Белые знаки:0

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

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

Обоснование:

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

Дата

Подпись заведующего кафедрой /

начальника структурного подразделения

Окончательное решение в отношении допуска к защите, включая обоснование:

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

Дата

Подпись заведующего кафедрой /

начальника структурного подразделения