

ВВЕДЕНИЕ

С древних времен и по сегодняшний день жильё является необходимостью для людей. Существуют разные виды жилья, так как инженерия не стоит на одном месте. Но самое главное во всех зданиях – это точный расчет конструкции.

Сегодня в городе Туркестан ведется крупномасштабное строительство, так как данный город стал административным центром новой области в Казахстане. Вследствие чего, другие города Республики обязались подарить по одному крупному объекту новоиспеченному городу. В связи с этим, жилой комплекс является актуальным проектом, так как ожидается прирост населения в разы.

В связи с этим, в дипломной работе был спроектирован девятиэтажный жилой комплекс для местного населения. ЖК включает в себя 72 квартиры. Здания выполнено из монолитного железобетона. Также архитектурная часть здания спроектирована в Revit 2017 и Autocad 2016, конструктивная рассчитана на статические нагрузки в расчетном комплексе Лира-САПР 2013 и Сапфир 2015.

1 Архитектурно-строительный раздел

1.1 Общая характеристика проектируемого объекта

Площадка проектируемого объекта располагается в микрорайоне Отырар города Туркестан. Данный микрорайон является новостройкой для многоэтажных домов.

Таблица 1.1-Основные технико-экономические показатели генплана

Площадь участка в границах красных линий	га	0,2639
Площадь застройки, в том числе:	га	0,1136
Надземная часть	га	0,0919
Подземная часть	га	0,0217
Площадь озеленения	га	0,0267
Площадь проездов	га	0,0696
Площадь площадок	га	0,0000
Площадь тротуаров и пешеходных дорожек	га	0,0775
Коэффициент использования территории	%	100

1.2 Природно-климатические условия района строительства

Район изысканий расположен в III климатическом районе, подрайон Б. [3]

Температура наружного воздуха в °С [3]:

- 1) Абсолютная максимальная +49,1,
- 2) Абсолютная минимальная -38,6,
- 3) Наиболее холодной пятидневки -26,
- 4) Среднегодовая +12,8

Количество осадков за год – 428 мм [3].

Преобладающее направление ветра за декабрь-февраль – В [3].

Преобладающее направление ветра за июнь-август – В, СВ [3].

Максимальная из средних скоростей ветра за январь – 5,2 м/сек [3].

Минимальная из средних скоростей ветра за июль – 1,8 м/сек [3].

Нормативная глубина промерзания грунтов: для суглинка, глины – 0,32 м.

Максимальная глубина промерзания грунтов – 0,75 м.

Район по весу снегового покрова – I. [12]

Район по давлению ветра – VII. [12]

Скорость ветра – 50 м/сек

Давления ветра – 1,56 кПа

1.3 Инженерно-геологические условия площадки строительства

Фоновая сейсмичность района – 6 баллов. [11]

Категория грунтов по сейсмическим свойствам – II. [11]

Грунтовые воды залегают на глубине более 10 м.

В геолого-литологическом отношении на разведанную глубину до 10,0 метров площадка сложена аллювиально-пролювиальными отложениями средне- и верхнечетверичного возраста, представленная суглинком и отложениями олигоцена, представленными глиной. Суглинком сложена весь литологический разрез до глубины 10,0 метров. Суглинки имеют следующие характеристики физико-механических свойств (в числителе при естественной влажности, в знаменателе – при водонасыщении):

- 1) Удельное сцепление $C_n = 28/18$; $C_1=21/10$ кПа; $C_2=25/17$ кг/см²;
- 2) Угол внутреннего трения $F_n - 22^\circ/18^\circ$; $F_n - 23^\circ/22^\circ$;
- 3) Модуль деформации $E - 6,2/37$ мПа или $62/37$ кг/см²;
- 4) Плотность грунта $P_1 - 1,72-1,73$ г/см.

1.4 Архитектурно-планировочные решения

Девятиэтажное здание в плане прямоугольной формы, с размерами в осях $36,0 \times 16,25$ м. Высота этажей: подвал – 2,4 м., с первого по девятый этаж – 3,0 м., технический этаж – 2,0 м.

Таблица 1.2-показатели площадей квартир на одну блок-секцию

Жилая площадь квартир	Общая площадь квартиры без учета лоджий	Общая площадь лоджий с коэф-том 0,5	Общая площадь квартиры с учетом лоджий	Кол-во квартир	Всего	
					Общая площадь квартиры без учета лоджий	Общая площадь квартиры с учетом лоджий с коэф. 0,5
Однокомнатные						
33.1	69.9	3.85	73.75	36	559.2	590
Трехкомнатные						
74.3	138.4	-	138.4	36	1107.2	1107.2
Всего квартир:				72	2574.4	2605.2

1.5 Конструктивные решения

Исходные данные:

- 1) Нормативная нагрузка на перекрытие:
в квартирах – 150 кг/м^2 [12];
в лестницах и коридорах – 300 кг/м^2 [12];
- 2) Нормативная снеговая нагрузка – 50 кг/м^2 [12];
- 3) Нормативная ветровая нагрузка – 73 кг/м^2 [12];

4) Расчетная сейсмичность площадки 6 баллов [11].

За основание фундаментов принят суглинок. Фундаменты под здание - монолитные железобетонные в виде перекрестных лент сечением 1200x1200 мм, под колонны – столбчатые, связанные между собой и ленточным фундаментом ранбалками.

Здание – монолитное перекрестно-стеновой конструктивной системы запроектировано из наружных продольных и поперечных стен с внутренними продольными стенами (диафрагмами жесткости) и железобетонными колоннами. Колонны по осям «2» и «6» воспринимают вертикальную нагрузку и служат для уменьшения пролета ригелей и плит перекрытия. Пространственная жесткость здания обеспечивается системой продольных и поперечных стен, поэтажно связанных с монолитными железобетонными дисками перекрытий.

Толщина всех стен подземной части 400 мм. Толщина наружных стен с отм. -0,500 до отм. 25,400 – 340 мм, с отм. 25,400 до парапета – 200 мм. Толщина внутренних стен 300 мм от отм. -0,500 до кровли.

Колонны - монолитные железобетонные сечением 400x400 мм;

Ригели и плиты перекрытия - монолитные железобетонные:

- 1) ригели сечением 500x300 мм;
- 2) перекрытия в подвале и на первом этаже толщиной 200мм, на остальных этажах - 160 мм.

Перегородки между жилыми комнатами – гипсокартонные. Перегородки междуквартирные и лестничных клеток -кирпичные с изоляцией из минплиты, армированные сеткой и зашитые гипсокартоном.

Лестницы – сборные железобетонные ступени по металлическим косоурам, оштукатуренным по сетке цементно-песчаным раствором толщиной 2 см.

Материал всех монолитных конструкций – бетон класса В20

Утеплитель - полужесткая минплита (Knauf Insolution) с последующей штукатуркой по сетке.

Кровля – плоская, рулонная по ж/б плите перекрытия с уклоном из керамзитобетонного слоя и стяжки.

Лоджии – монолитные железобетонные. Ограждение лоджий – металлические решетки.

1.6 Теплотехнический расчет наружной стены

Исходные данные:

- 1) $t_{в} = 23^{\circ}\text{C}$ - расчетная температура внутреннего воздуха, принимаемая согласно ГОСТ 12.1.005-88* и нормам проектирования соответствующих зданий и сооружений; [4]
- 2) $t_{н} = -24,6^{\circ}\text{C}$ - расчетная зимняя температура наружного воздуха. $^{\circ}\text{C}$, равная средней температуре наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92 по СН РК 2.04.01-2017; [4]

- 3) $n = 1$ - коэффициент, принимаемый в зависимости от положения наружной поверхности ограждающих конструкций по отношению к наружному воздуху; [4]
- 4) $\Delta t_n = 6^\circ\text{C}$ - нормативный температурный перепад между температурой внутреннего воздуха и температурой внутренней поверхности ограждающей конструкции; [15]
- 5) $\alpha_{в} = 8.7 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C})$ - коэффициент теплоотдачи к внутренней поверхности; [4]
- 6) $\alpha_{н} = 23 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C})$ - коэффициент теплоотдачи (для зимних условий) к наружной поверхности ограждающей конструкции [4]
- 7) Влажностный режим помещений – нормальный (50%) [4]
- 8) Зона влажности – 3 (сухая) [4]

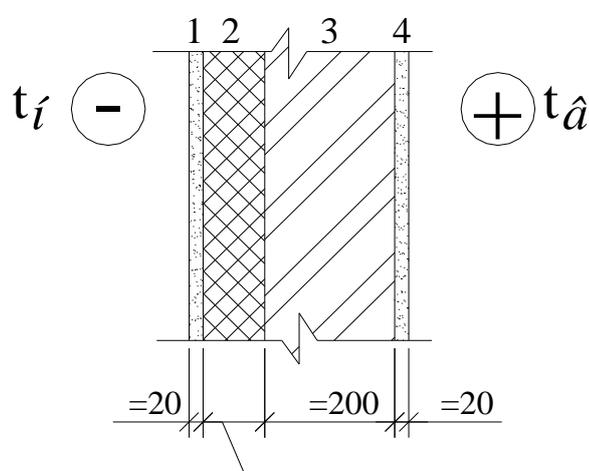


рис. 1.1 Расчетная схема стены.

Требуемое термическое сопротивление ограждения R_0^{mp} , отвечающее санитарно-техническим и комфортным условиям определяем по формуле:

$$R_0^{mp} = \frac{n \cdot (t_{в} - t_{н})}{\alpha_{в} \cdot \Delta t_n} = \frac{1 \cdot (23 + 20,6)}{8,7 \cdot 4} = 1,25 \frac{\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}}{\text{Вт}} \quad (1.1)$$

Таблица 1.3-Теплотехнические показатели

Наименование	Толщина слоя δ (м)	Плотность ρ (кг/м ³)	Расчетные коэф-ты	
			теплопроводности λ (Вт/м·°С)	теплоусвоения s (Вт/м ² ·°С)
Наружная штукатурка (цементно-песчаный раствор)	0,02	1800	0,76	9,6
Утеплитель – минеральная вата «Knauf Insolution»	δ_2	15	0,038	1,46
Железобетон	0,2	2500	1,92	17,98
Известковая штукатурка	0,02	1400	0,76	9,6

В современных условиях предлагается принимать вместо требуемого нормативное приведенное термическое сопротивление в зависимости от Градусо-Суток Отопительного Периода:

$$ГСОП = (t_{в}-t_{ср.от.}) \times z = (-24,6-1) \times 148 = 3788,8 \quad (1.2)$$

где, $t_{ср.от.} = 1^{\circ}\text{C}$ – средняя температура отопительного сезона для города Туркестан;

$z = 148$ суток – продолжительность отопительного периода

Для ГСОП=3518.3 находим $R_0^{np} = 2.8 \text{ м}^2\text{°C/Вт}$ [4]

Находим необходимую толщину эффективной теплоизоляции типа «Knauf Insolution» при соблюдении повышенных требований к энергосбережению:

$$\delta_2 = \left[R_0^{np} - \left(\frac{1}{\alpha_e} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{\delta_4}{\lambda_4} + \frac{1}{\alpha_n} \right) \right] \lambda_2 = \left[2,8 - \left(\frac{1}{8,7} + \frac{0,02}{0,76} + \frac{0,2}{1,92} + \frac{0,02}{0,76} + \frac{1}{23} \right) \right] \times 0,038 = 0,088 \text{ м} \quad (1.3)$$

Принимаем стандартную толщину изоляции $\delta_2 = 0,1 \text{ м}$

Определяем сопротивление намеченной конструкции стены теплопередаче R_0 :

$$R_0 = \frac{1}{\alpha_e} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{\delta_4}{\lambda_4} + \frac{1}{\alpha_n} = \frac{1}{8,7} + \frac{0,02}{0,76} + \frac{0,1}{0,038} + \frac{0,2}{1,92} + \frac{0,02}{0,76} + \frac{1}{23} = 3,1 \frac{\text{м}^2 \cdot \text{°C}}{\text{Вт}} \quad (1.4)$$

Проверяем пригодность намеченной конструкции стены по условию:

$$R_0^{mp} \leq R_0$$
$$R_0^{mp} = 1,2 \frac{M^2 \cdot ^\circ C}{Bm} < R_0 = 3,1 \frac{M^2 \cdot ^\circ C}{Bm} \quad (1.5)$$

т.е. запроектированная конструкция стены подходит для климатических условий города Туркестан.

2 Расчетно-конструктивный раздел

2.1 Определение нагрузок и установление расчетной схемы

Таблица 2.1-Определение нагрузок

Наименование нагрузки	Нормативная нагр., кН/м ²	Коэф. надеж по нагр., γ_f	Расчетная нагр., кН/м ²
На 1 м ² покрытия			
Постоянная нагрузка:			
- бикрост 7мм, $\gamma=300$ кг/м ³	0.021	1.3	0.027
- стяжка цем.-песч. 40мм, $\gamma=1800$ кг/м ³	0.72	1.3	0.936
- керамзитовый гравий 100 мм, $\gamma=600$ кг/м ³	0.6	1.3	0.78
- ж/б плита (учитывается программой)	-	-	-
Итого:	1.34		1.74
Длительная временная (полезная)	0.5	1.3	0.65
Кратковременная (снег)	0.5	1.4	0.7
Итого:	1.2		1.63
На 1 м ² перекрытия			
Постоянная нагрузка:			
- утеплен. линолеум 10 мм, $\gamma=250$ кг/м ³	0.025	1.3	0.033
- стяжка цем.-песч. 20мм, $\gamma=1800$ кг/м ³	0.36	1.3	0.468
- керамзитобетон 50мм, $\gamma=800$ кг/м ³	0.4	1.3	0.52
- коммуникации;	0.1	1.2	0.12
- перегородки	0.7	1.2	0.84
- ж/б плита (учитывается программой)	-	-	-
Итого:	1.585		1.978
Длительная временная (полезная)	1.5	1.3	1.95

Расчет несущих конструкций здания выполнен вычислительным комплексом «ЛИРА САПР 2013», реализующим метод конечных элементов. Расчет произведен в соответствии со строительными нормами, действующими на территории РК.

При расчете принимались следующие загрузки:

- 1) Собственный вес несущих конструкций (учитывается программой).
- 2) Собственный вес конструкций слоев на покрытиях и перекрытиях.
- 3) Полезная. Нагрузки от людей, оборудования на перекрытия с полными нормативными значениями [12]
- 4) Снеговая нагрузка. [12]
- 5) Ветровая нагрузка + [12]
- 6) Ветровая нагрузка – [12]

2.1 Расчет колонны среднего ряда

Все железобетонные элементы, работающие на сжатие, при расчете прочности рассчитываются, как внецентренно сжатые элементы. Расчетные формулы для подбора симметричной арматуры $A_s = A'_s$ получают из совместного решения системы трех уравнений: уравнения равновесия продольных усилий, моментов и эмпирической зависимости для σ_s . Последовательность расчета по этим формулам для элементов из бетона В20 и ниже следующая:

Определяют:

$$\alpha_n = \frac{N}{R_b b h_0} > \xi_R; \quad (2.1)$$

$$\xi = \frac{\alpha_n (1 - \xi_R) + 2\alpha_s \xi_R}{1 - \xi_R + 2\alpha_s} > \xi_R; \quad (2.2)$$

$$\alpha_s = \frac{\alpha_n \left(\frac{e}{h_0} - 1 + \frac{\alpha_n}{2} \right)}{1 - \delta'}; \quad \delta' = \frac{\alpha'}{h_0} \quad (2.3)$$

При $\alpha_s \leq 0$ принимают $A_s = A'_s$ конструктивно по минимальному проценту армирования.

При $\alpha_s > 0$ определяют.

$$A_s = A'_s = \frac{N}{R_s} \frac{e h_0 - \xi (1 - \xi) \alpha_n}{1 - \delta'} \quad (2.4)$$

Колонну выбираем сечением 400x400 мм исходя из опыта проектирования. Из расчетной схемы колонна 1-го этажа (по осям 2-Б). Из табл. РСУ для элемента 2649 выбираем сочетание нагрузок с наибольшим усилием: продольная сила $N=1145$ кН; изгибающий момент $M=9,42$ кНм. Комбинации расчетных усилий приняты на основании результатов расчета программным комплексом «Ли́ра САПР-2013».

Расчетная длина колонны l_0 для зданий с монолитными перекрытиями: $l_0=0,7h = 0,7 \cdot 3,6 = 2,52$ м.

Защитный слой $a = a' = 40$ мм; бетон тяжелый класса В20; $\gamma_{b2} = 1,1$; арматура класса А-III;

$R_b = 11,5 \cdot 1,1 = 12,65$ МПа; $E_b = 2,4 \cdot 10^4$ МПа. $R_s = R_{sc} = 365$ МПа; $E_s = 2 \cdot 10^5$ МПа; $h_0 = h - a = 400 - 40 = 360$ мм;

Для статически неопределимых конструкций значение эксцентриситета равно большему из трех значений: [5]

$$e_o = \frac{M}{N} = \frac{9420000}{1145000} = 8,23 \text{ мм} \quad (2.5)$$

$$e_{a1} = \frac{h}{30} = \frac{400}{30} = 13,3 \text{ мм} \quad (2.6)$$

$$e_{a2} = \frac{l_0}{600} = \frac{2520}{600} = 4,2 \text{ мм. } \frac{l_0}{600} = \frac{2520}{600} = 4,2 \text{ мм} \quad (2.7)$$

Для расчета колонны выбираем случайный эксцентриситет $e_{a1} = 13,3$ мм.

Радиус инерции сечения $i = \sqrt{40^2 12} = 11,54 \text{ см}$. Так как $l_0 i = 252 * 11,54 = 2908,08 > 14$, то необходимо учесть прогиб колонны. Нормы [6] допускают рассчитывать гибкие элементы, для которых $l_0/i > 14$ по недеформированной схеме, учитывая влияние прогиба элемента умножением эксцентриситета e_o на коэффициент η .

Вычислим коэффициент η : [5]

$$\eta = \frac{1}{1 - \frac{N}{N_{cr}}} \quad (2.8)$$

где N_{cr} – условная критическая сила.

При гибкости элемента $14 \leq l_0 i \leq 35$ и при $\mu = \frac{A_s + A'_s}{A} \leq 0,025$ допускается N_{cr} для прямоугольного сечения определять по формуле:

$$N_{cr} = 0,15 \frac{E_b A}{(l_0 h)^2} = 0,15 \cdot \frac{2,4 \cdot 10^6 \cdot 40 \cdot 36}{(252 \cdot 40)^2} = 1306 \text{ кН} \quad (2.9)$$

$$\eta = \frac{1}{1 - \frac{N}{N_{cr}}} = \frac{1}{1 - \frac{1145}{1306}} = 1,1 \quad (2.10)$$

$$e = e_o \eta + 0,5(h_0 - a) = 13,3 \cdot 1,1 + 0,5(360 - 40) = 174,6 \text{ мм} \quad (2.11)$$

Граничная относительная высота сжатой зоны бетона: [5]

$$\xi_R = \frac{\omega}{1 + \frac{\sigma_{SR}}{\sigma_{sc,u}} \left(1 - \frac{\omega}{1,1}\right)} = \frac{0,749}{1 + \frac{365}{400} \left(1 - \frac{0,749}{1,1}\right)} = 0,58 \quad (2.12)$$

где $\omega = 0,85 - 0,008 \cdot 12,65 = 0,749$.

Вычислим значения коэффициентов: [5]

$$\alpha_n = \frac{N}{R_b b h_0} = \frac{1145 \cdot 10^3}{12,65 \cdot 400 \cdot 360} = 0,63 > \xi_R = 0,58; \quad (2.13)$$

$$\alpha_s = \frac{\alpha_n \left(\frac{e}{h_0} - 1 + \frac{\alpha_n}{2} \right)}{1 - \delta'} = \frac{0,63 \left(\frac{174,6}{360} - 1 + \frac{0,63}{2} \right)}{1 - 0,111} = -0,14 < 0 \quad (2.14)$$

где $\delta' = \frac{a'}{h_0} = \frac{40}{360} = 0,111$;

$$\xi = \frac{\alpha_n (1 - \xi_R) + 2\alpha_s \xi_R}{1 - \xi_R + 2\alpha_s} = \frac{0,63(1 - 0,58) - 2 \cdot 0,14 \cdot 0,58}{1 - 0,58 - 2 \cdot 0,14} = 0,73 > \xi_R = 0,58 \quad (2.3)$$

Так как $\alpha_s < 0$, принимаем $A_s = A'_s$ конструктивно по минимальному проценту армирования $A_s = A'_s = \mu_{\min} b h_0$.

Тогда $A_s + A'_s = 0,012 \cdot 40 \cdot 36 = 17,28 \text{ см}^2 \rightarrow A_s = A'_s = \frac{17,28}{2} = 8,64 \text{ см}^2$

$\mu = \frac{8,64 \cdot 2}{40 \cdot 36} = 0,012 < 0,025 \rightarrow$ поэтому перерасчета делать не будем.

Принимаем арматуру 2 Ø25 А-III с $A_s = 9,82 \text{ см}^2$

Для хомутов принимаем арматуру класса А-I. Диаметр хомутов вязанных каркасов должен быть не менее 8 мм и не менее $0,25d$, где d – наибольший диаметр продольных стержней.

Принимаем $d_w = 8$ мм, с шагом 100 мм на участке $l = 1,5h_{col} = 1,5 \cdot 400 = 600$ мм. На остальном участке $s_w = 200$ мм.

2.2 Расчет фундамента центрально-нагруженной колонны

Расчет фундамента состоит из двух частей: расчета основания (определяют форму и размеры подошвы) и тела фундамента (высоту фундамента, размеры его ступеней и сечения арматуры). Расчет ведут по усилиям колонны у заделки в фундамент. Из расчетной схемы – это элемент № 2649. Из табл. РСУ для элемента №2649 выбираем наиболее невыгодное сочетание нагрузок с наибольшим усилием: продольная сила $N = 1074$ кН.

Комбинации расчетных усилий приняты на основании результатов расчета программным комплексом «Ли́ра САПР 2013»

Ввиду относительно малых значений эксцентриситета фундамент колонны рассчитываем, как центрально загруженный, принимая его квадратным в плане. Сечение колонны 40×40 см. Расчетное усилие $N=1074\text{кН}$; усредненное значение коэффициента надежности по нагрузке $\gamma_f=1,15$.

Основанием фундаментов служит галечниковый грунт с песчаным заполнением; расчетное сопротивление $R_0=500\text{ кПа}$ [5]

Бетон тяжелый класса В12,5; $R_{bt}=660\text{ кПа}$; $\gamma_{b2}=0,9$; арматура класса А-II; $R_s=280\text{ МПа}$. Вес единицы объема бетона фундамента и грунта на его обрезах $\gamma=20\text{ кН/м}^3$.

Высоту фундамента предварительно принимаем равной $H=60\text{ см}$ (кратной 30 см), глубину заложения фундамента $H_l=60+15=75\text{см}$.

Площадь подошвы фундамента определяют предварительно без поправок R_0 на ее ширину и заложение [5]

$$A = \frac{N_{ser}}{R_0 - \gamma H_l} = \frac{1074 \cdot 10^3}{500 \cdot 10^3 - 20 \cdot 10^3 \cdot 0,75} = 2,87\text{ м} \quad (2.13)$$

Размер стороны квадратной подошвы $a = \sqrt{2,87} = 1,7\text{ м}$. Принимаем размер $a = 1,8\text{ м}$ (кратным 0,3 м).

Рабочая высота центрально-нагруженного фундамента с квадратной подошвой из условия прочности на продавливание может быть вычислена по формуле:

$$h_{0min} = -\frac{h_{col}}{2} + 0,5 \sqrt{\frac{N_{col}}{R_{bt} + p}} = -\frac{0,4}{2} + \frac{1}{2} \sqrt{\frac{1074 \cdot 10^3}{660 \cdot 10^3 + 494,7 \cdot 10^3}} = 0,49\text{ м} \quad (2.14)$$

где p - давление на грунт от расчетной нагрузки: [3]

$$p = \frac{N}{A} = \frac{1074}{1,8} \times 1,8 = 494,7\text{ кН/м}^2 \quad (2.15)$$

Принимаем $h_0 = 560\text{ мм} = 0,56\text{ м}$

Проверим прочность фундамента на продавливание по условию: [5]

$$P \leq R_{bt} h_{0u_m} = 660 \times 10^3 \times 0,56 \times 3,84 = 1419,3\text{ кН} \quad (2.16)$$

где P - продавливающая сила, принимается по первой группе предельных состояний на уровне верха фундамента, за вычетом давления грунта по площади основания пирамиды продавливания: [3]

$$P = N - p (h_{col} + 2h_0)^2 = 1074 \times 10^3 - 494,7 \times 10^3 (0,4 + 2 \times 0,56)^2 = 460\text{ кН} \quad (2.17)$$

Среднее арифметическое между периметрами верхнего и нижнего основания пирамиды продавливания. [4]

$$u_m = 4(h_{col} + h_0) = 4 \times (0,4 + 0,56) = 3,84 \text{ м} \quad (2.18)$$

$$P = 460 \text{ кН} < R_{bt} h_0 u_m = 1419,3 \text{ кН} \rightarrow \text{условие выполняется}$$

Полную высоту фундамента устанавливают из условий:

- 1) продавливания – $H = 56 + 4 = 60 \text{ см}$;
- 2) достаточной анкеровки продольной рабочей арматуры: [5]

$$l_{an} = (w_{an} \frac{R_s}{R_b} + \Delta \lambda_{an}) d = (0,5 \frac{365}{11,5} + 8) \cdot 25 = 562 \text{ мм}, \quad (2.19)$$

где значения w_{an} , $\Delta \lambda_{an}$ определяются по табл.37 [14]. Принимаем окончательно фундамент высотой $H = 60 \text{ см}$, $h_0 = 56 \text{ см}$. При $450 \text{ мм} < H \leq 900 \text{ мм}$ фундамент - двухступенчатый.

Поскольку фундамент не имеет поперечной арматуры, высота нижней ступени $h_{01} = 30 - 4 = 26 \text{ см}$ должна быть проверена на прочность по наклонному сечению, начинающемся в сечении III-III, по условию восприятия поперечной силы бетоном для единицы ширины этого сечения ($b = 100 \text{ см}$): [5]

$$Q = p(1-c)b \leq 1,5 R_{bt} b h_0^2 c, \text{ или } Q = 0,5p (a - h_{col} - 2h_0) \leq 0,6 \cdot \gamma_{b2} R_{bt} b h_{01} \quad (2.20)$$

$$\text{При } 0,6 \cdot \gamma_{b2} R_{bt} b h_{01} = 0,6 \times 0,9 \cdot 66 \cdot 100 \cdot 26 = 92,66 \text{ кН}$$

$$Q = 0,5p (a - h_{col} - 2h_0) = 0,5 \times 494,7 \times 10^3 (1,8 - 0,4 - 2 \times 0,56) = 69,7 \text{ кН}; \quad (2.20)$$

$Q = 69,7 \text{ кН} < 92,66 \text{ кН} \rightarrow$ условие прочности по наклонному сечению удовлетворяется.

Армирование фундамента по подошве определяют расчетом по нормальным сечениям I-I, II-II; значения изгибающих моментов в этих сечениях как для консольных балок: [5]

$$M_{I-I} = 0,125p(a-h_{col})^2 b = 0,125 \cdot 494,7 \cdot 10^3 (1,8 - 0,4)^2 \cdot 1,8 = 218,2 \text{ кНм}, \quad (2.21)$$

$$M_{II-II} = 0,125p(a-a_1)^2 b = 0,125 \cdot 494,7 \cdot 10^3 (1,8 - 1,0)^2 \cdot 1,8 = 71,2 \text{ кНм} \quad (2.21)$$

Сечение рабочей арматуры определяется из условия: [5]

$$A_{sI} = \frac{M_{I-I}}{0,9 h_0 R_s} = \frac{218,2 \times 10^5}{(0,9 \cdot 56 \cdot 280 \cdot 102)} = 15,5 \text{ см}^2 \quad (2.22)$$

$$A_{sII} = \frac{MII-II}{0,9h_01R_s} = \frac{71,2 \times 10^5}{(0,9 \cdot 26 \cdot 280 \cdot 102)} = 10,9 \text{ см}^2 \quad (2.22)$$

Из двух значений A_{sI} и A_{sII} выбираем большее, т.е. A_{sI} по которому производим подбор и количество стержней арматуры.

Зададимся шагом стержней $s=150$ мм. Тогда количество стержней будет:
[5]

$$n = \frac{a}{s} + 1 = \frac{1800}{150} + 1 = 13 \quad (2.23)$$

Площадь сечения одного стержня: [4]

$$A_s = \frac{A_{sI}}{n} = \frac{15,5}{13} = 1,192 \text{ см}^2 \quad (2.24)$$

Принимаем арматуру $\text{Ø}14$ А-II с $A_s=1,539 \text{ см}^2$

Для фундамента изготавливаем сварную сетку с одинаковой в обоих направлениях рабочей арматурой из стержней $13 \text{Ø}14$ А-II с шагом $s=150$ мм и $A_s=20,01 \text{ см}^2$. Марка сетки: [4]

$$C1 \frac{14A-II-150}{14A-II-150} 1760 \times 1760 \quad (2.25)$$

Процент армирования расчетных сечений:

$$\mu_I = \frac{A_{sI}}{b_I h_0} = \frac{20,01}{60 \cdot 56} \cdot 100\% = 0,59\% \quad (2.26)$$

$$\mu_{II} = \frac{A_{sII}}{b_{II} h_{0I}} = \frac{20,01}{160 \cdot 26} \cdot 100\% = 0,48\% \quad (2.26)$$

3 Раздел технологии строительного производства

3.1 Выбор конструкции опалубки

Типы опалубок следует применять в соответствии с ГОСТ 23478-79. Нагрузки на опалубку следует рассчитывать в соответствии с требованиями [12]

Принимаем мелкощитовую опалубку – металлической.

Разборно-переставная мелкощитовая опалубка

Конструкция мелкощитовой опалубки включает: щиты, линейные и угловые схватки, поддерживающие фермы, телескопические стойки. Каркас щитов выполняется из металла, а палубы – из металла или фанеры. Размеры щитов кратны модулю 300мм и имеют размеры: длина – 1,2; 1,5; 1,8м; ширина – 0,3 и 0,6м. В комплект опалубок могут включаться крупные щиты шириной 0,9; 1,2; 1,5; 1,8м высотой 2,4м. Крупные щиты унифицированы с элементами мелкощитовой опалубки. Предусмотрено использование: доборно-угловых

элементов, элементов креплений, оттяжек, регулируемых подкосов, подвесных подмостей, рабочих настилов с ограждением и других монтажных и крепежных элементов. Масса металлических щитов опалубки составляет $16,9 \div 32$ кг, а комбинированных щитов $11,7 \div 20,5$ кг, что позволяет осуществлять их монтаж вручную.

Для объединения опалубки в укрупненные панели с последующим блочным монтажом и демонтажом без разборки на отдельные элементы используются блокирующие уголки. Укрупненные панели снабжаются подкосами с опорными винтовыми домкратами, позволяющими производить выверку панелей в вертикальное положение, а также рабочими подмостями с ограждением. Кроме основных щитов используются внутренние и наружные раздвижные угловые щиты шириной $500 \div 800$ мм, $600 \div 900$ и $900 \div 1200$ мм, а также торцевые шириной $0,1 \div 0,25$ м.

Для устройства опалубки перекрытий используются раздвижные ригели. Они выполняются трех модификаций на пролеты $1,2 \div 2,8$ м, $2,5 \div 4,0$ и $4,0 \div 6,0$ м. В зависимости от нагрузки шаг установки ригелей кратен $0,3$ м и колеблется в диапазоне $0,3 \div 0,9$ м. Различные системы мелкощитовой опалубки отличаются способом крепления щитов между собой и со схватками. Трудоемкость работ по монтажу и демонтажу опалубки, которая колеблется в пределах $0,6 \div 0,7$ чел.ч/м², определяет в основном технологичность конструктивных решений опалубки, а также надежность систем: малая деформативность при нагрузке бетонной смесью, отсутствие защемлений стыков щитов, пониженная адгезия с бетоном, удобство распалубки. Перечисленные параметры существенно влияют на оборачиваемость опалубки и ее долговечность.

Опыт показывает, что увеличение точности изготовления щитов опалубки, повышение ее пространственной жесткости за счет использования решетчатой системы способствует снижению ее массы, повышению оборачиваемости и сокращению трудозатрат. Долговечность элементов опалубки достигается путем тщательной обработки поверхности фанерной палубы и торцов пленкой из синтетической смолы. Для закрепления палубы к каркасной конструкции щита используются металлические косынки, к которым прибалчиваются плиты. Такое исполнение позволяет быстро и без особых усилий заменять изношенную или поврежденную палубу.

Из мелкощитовой опалубки монтируются крупные панели для возведения монолитных стен, колонн, рам, балок и перекрытий. Для возведения монолитных стен используются опалубочные панели размером на комнату или равным шагу колонн, которые собираются из мелких щитов (рис.3.1). Укрупнительная сборка производится непосредственно в зоне установки опалубки или на приобъектной сборочной площадке. Готовая панель подается к месту установки краном. [17]

В качестве элементов для установки в проектное положение и обеспечения устойчивости используют различные системы подкосов, снабженные механическими домкратами. Опалубочный щит снабжают рабочей площадкой с ограждениями. Для обеспечения пространственной

жесткости щиты объединяют инвентарными схватками и балками. Устанавливают и демонтируют укрупненный щит с помощью крана. На рис.3.1, б приведен пример формирования опалубки стен. При возведении стен высотой более 2м дополнительно используют систему расчалок и подкосов. Для восприятия давления распора от бетонной смеси и повышения жесткости системы применяют стяжки. Их располагают в соответствии с принятой расчетной схемой и крепят с помощью клиновых зажимов и других замковых соединений.

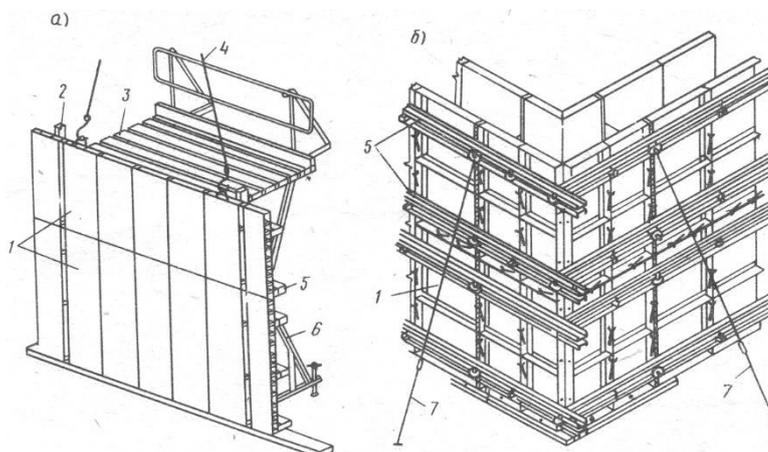


Рисунок 3.1-Формирование опалубочных панелей стен в мелкощитовой опалубке; а – опалубочная панель с рабочей площадкой и инвентарными подмостями; б – опалубка угла стены; 1 – щиты; 2 – вертикальная соединительная балка; 3 – рабочая площадка; 4 – строп; 5 – продольные схватки; 6 – инвентарный подкос; 7 – струбцина.

Используя мелкощитовую опалубку, возводят различные виды монолитных перекрытий и покрытий. В качестве опорных элементов используют балки в виде раздвижных ригелей, которые позволяют перекрывать пролеты до 6 м. При устройстве перекрытий большего пролета используют промежуточные опоры из телескопических стоек и пространственных опор, оснащенных механическими домкратными системами. На раздвижные ригели, установленные с заданным шагом, укладывают щиты опалубки, которые фиксируются к верхним поясам ригелей с помощью зажимов, и с помощью клиновых зажимов – между собой. На рис.3.2 приведены конструктивная схема перекрытия, оснащенного необходимыми поддерживающими элементами, а также общий вид раздвижного ригеля. Ригели выполнены трех типоразмеров, что позволяет перекрывать пролеты в 2, 4 и 6 м. Комбинации из нескольких ригелей с соответствующими опорными элементами позволяют устраивать безбалочные перекрытия пролетом до 14 м. [17]

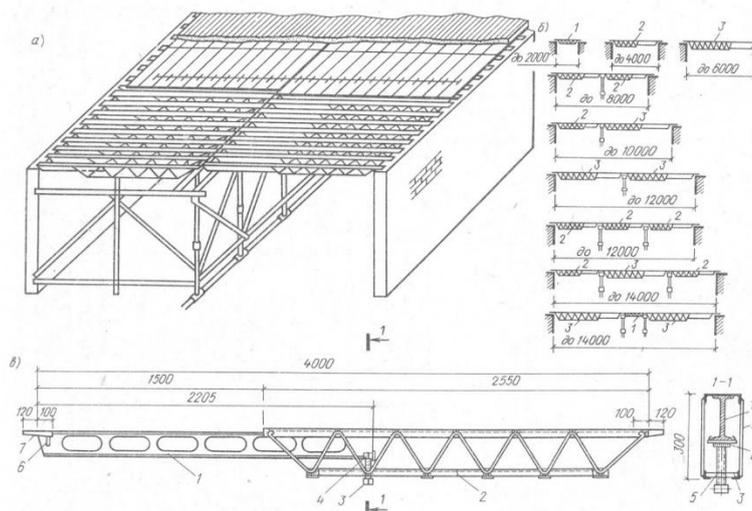


Рисунок 3.2-Схема устройства опалубки перекрытия; а – общий вид; б – схемы установки раздвижных ригелей; в – общий вид раздвижного ригеля РР-4; 1 – выдвигающая балка; 2 – объемная ферма; 3 – соединительный винт; 4 – опорная обойма; 5 – гайка; 6 – пластина жесткости; 7 – опорная пластина.

3.2 Возведение надземной части здания

Доставка бетонной смеси с бетоносмесительного узла до объекта. Бетонная смесь доставляется автобетоносмесителем, что позволяет уменьшить потери подвижности бетонной смеси при транспортировке, исключить влияние погодных факторов на качество доставляемой смеси, повышается однородность бетонной смеси. В сухую бетонную смесь вода подается за 10 минут до подхода на объект и непрерывно перемешивается в ходе движения машины. [17]

Автобетоносмеситель - СБ-92-1А

Емкость смесительного барабана -4 м³

Условие эксплуатации -15 до +40 С.

Рабочая емкость - 6,1 м³.

Габаритные размеры – 7280x2500x3350.

Общая масса 10 т.

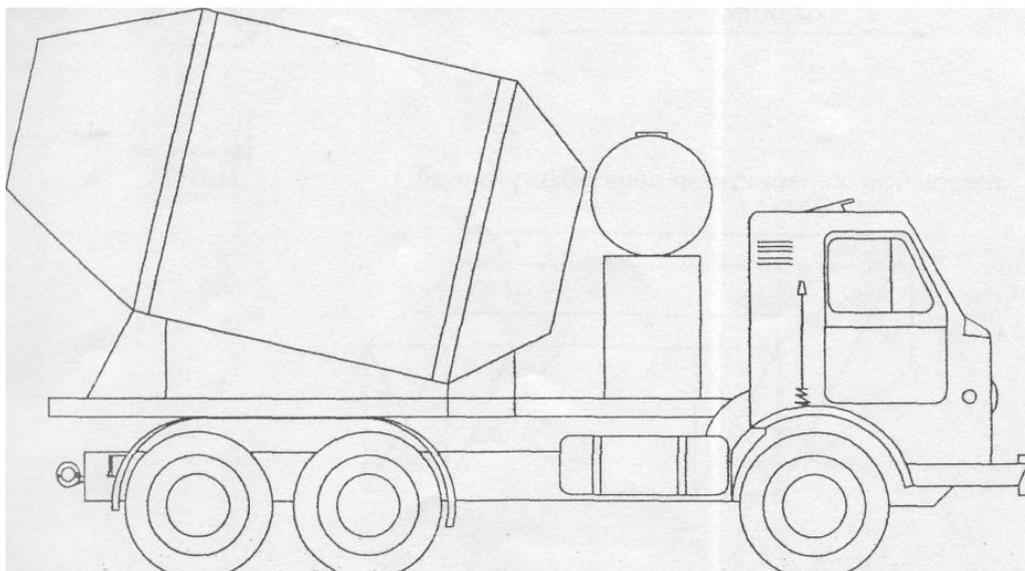


рис. 3.3-Автобетоносмеситель СБ-92-1А на базе «КамАЗ»

3.3 Выбор монтажного крана

Монтажный кран выбирают в зависимости от габаритов зданий и сооружений; массы и размеров монтируемых элементов; объема работ, условий строительства и др.

Для выбора марки монтажного башенного крана нужно определить основные его параметры: величина грузового момента $M_{гр}$ (или грузоподъемность Q), высота подъема крюка $H_{кр}$, вылет стрелы крана $L_{стр}$.

Величина грузового момента: [15]

$$M_{гр} = Q \times L_{стр}. \quad (3.1)$$

где Q - масса груза на крюке крана: [11]

$$Q = Q_1 + Q_2 \quad (3.2)$$

$Q_1 = 5т$ - масса бадьи с бетонной смесью;

Q_2 - масса строповочной оснастки

Для устойчивого положения бадьи при опускании выберем четырехветвевой канатный строп типа 4СК со следующими параметрами:

- грузоподъемность – 10тс;
- расчетная высота – 4,5м;
- масса – 91 кг; $\rightarrow Q_2 = 91кг = 0,09т$

Вылет стрелы определяется по формуле: [15]

$$L_{стр.} = \frac{a}{2} + b + c \quad (3.3)$$

где a - ширина кранового пути;
 b – расстояние от кранового пути до наиболее выступающей части здания;
 c - ширина здания по крайним точкам здания

Также должно выполняться условие - расстояние от оси вращения крана до ближайшей выступающей части здания должно быть: [15]

$$\frac{a}{2} + b \geq r + 0,75\text{м} \quad \text{и} \quad \frac{a}{2} + b \geq r + 0,5\text{м} \quad (3.4)$$

где r - радиус габарита нижней части крана;

r - радиус габарита верхней части крана

Высота подъема крюка определяется по формуле: [15]

$$H_{кр} = h_0 + h_3 + h_6 + h_c \quad (3.5)$$

где h_0 – расстояние самой верхней части здание от уровня стоянки крана;

h_3 – запас по высоте (не менее 0,5 м);

h_6 – высота бадьи;

h_c – высота строповки в рабочем положении

Найдем необходимые параметры: [15]

$$Q = 5 + 0,09 = 5,09\text{т} \quad (3.2)$$

$$L_{стр.} = \frac{6}{2} + 6 + 20 = 29 \text{ м} \quad (3.3)$$

$$H_{кр} = 34 + 0,5 + 2,5 + 4,5 = 41,5\text{м} \quad (3.5)$$

По полученным параметрам подбираем башенный кран марки КБ-405

Таблица 3.1-Характеристики башенного крана

Марка	Грузо подъем ность, т	Задний габарит, м	Вылет стрелы, м	Высо та подъ ема крюка, м	Шири на колеи, м	Длина базы крана, м	Произ води тель ность, т/ч
КБ-405	8	3,8	30	70	6,0	6	2,7

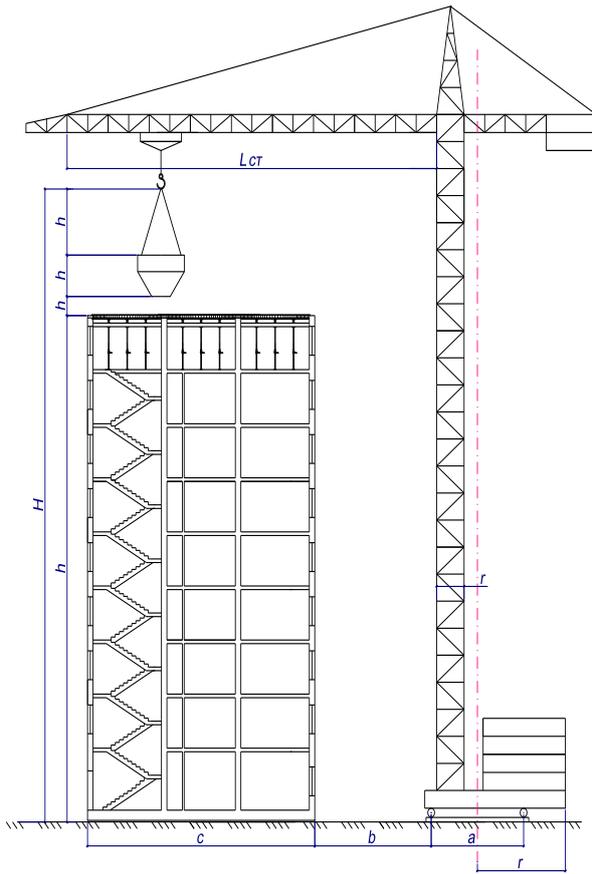


рис. 3.4-Схема определения монтажных характеристик башенного крана

3.4 Организация поточного производства работ

Рассчитываем параметры строительного потока: общий срок строительства T , количество захваток на каждом ярусе m , модуль цикличности K , количество составляющих процессов n и интенсивность потребления ресурсов – количество рабочих N , выполняющих опалубочные, арматурные, бетонные, распалубочные работы при возведении каркаса здания. Бетонирование ведётся с помощью башенного крана КБ-504, эксплуатационная производительность которого $35,43 \text{ м}^3$ в смену. Температура наружного воздуха во время твердения бетона марки 400, приготовленного на цементе марки 500, составляет 25 С . К моменту распалубки конструкции должны набрать прочность не менее 70% от расчётной. [17]

1-й этаж

а) объём бетона, укладываемого на ярусе – $304,95 \text{ м}^3$

б) трудоёмкость составляющих процессов на каждом ярусе:

бетонных $Q_б = 42,78$ чел.дн.

арматурных $Q_а = 43,78$ чел.дн.

опалубочных $Q_о = 71,22$ чел.дн.

распалубочных $Q_р = 32,77$ чел.дн.

количество захваток на ярусе:

$m_1=304,95/70,86 \approx 4$ захватки;

в) количество рабочих в звеньях составляющих процессов: [15]
бетонщиков

$$N_B = \frac{42,78}{2 * 4 * 1.12} = 3 \text{ чел.} \quad (3.6)$$

арматурщиков

$$N_A = \frac{43,78}{2 * 4 * 1.06} = 3 \text{ чел.} \quad (3.7)$$

плотников для устройства опалубки

$$N_O = \frac{184,3}{2 * 4 * 1.12} = 14 \text{ чел.} \quad (3.8)$$

плотников для распалубки

$$N_P = \frac{32,77}{2 * 4 * 1.1} = 6 \text{ чел.} \quad (3.9)$$

2-9-й ярусы (этажи)

а) объём бетона, укладываемого на каждом ярусе - 288 м³

б) трудоёмкость составляющих процессов на каждом ярусе:

бетонных $Q_б=40,25$ чел.дн.

арматурных $Q_а=40,35$ чел.дн.

опалубочных $Q_о=67,27$ чел.дн.

распалубочных $Q_р=30,68$ чел.дн.

количество захваток на каждом ярусе: $m_1=\frac{288}{70,68} \approx 4$ захватки;

в) количество рабочих в звеньях составляющих процессов: [15]
бетонщиков

$$N_B = \frac{40,25}{2 * 4 * 1.06} = 3 \text{ чел.} \quad (3.6)$$

арматурщиков

$$N_A = \frac{40,35}{2 * 4 * 1.06} = 3 \text{ чел.} \quad (3.7)$$

плотников для устройства опалубки

$$N_o = \frac{184,3}{2 * 4 * 1,06} = 14 \text{ чел.} \quad (3.8)$$

плотников для распалубки

$$N_p = \frac{30,86}{2 * 4 * 1,06} = 6 \text{ чел.} \quad (3.9)$$

Средний процент выполнения производственных норм выработки комплексной бригады в данном случае составит. [15]

$$P = \frac{V}{KmN} = \frac{3194,5 * 100}{2[4 * 18] * 22} = 100,84 \% \quad (3.10)$$

Общий срок производства Ж/Б работ на объекте при работе в две смены

$$T = \frac{2}{2}(72 + 4 - 1) + 5 = 80 \quad (3.11)$$

4 Экономический раздел

На сегодняшний день строительство многоэтажных жилых домов и комплексов является актуальным для нашей страны. Государство также

заинтересовано в этом и выступает посредником между продавцом и покупателем. Так как Туркестан является новой целью всех строительных компаний, так как в этот город с бюджета выделились большие суммы для строительства зданий и сооружений, да бы город есть и будет культурным наследием казахского народа. В ходе изучения данного города выяснилось, что в городе преобладает дома малой этажности. В связи с чем стал актуален вопрос, почему бы не построить жилой комплекс по нескольким соображениям.

Во-первых, город является административным центром, а значит ожидает естественный прирост населения.

Во-вторых, в Туркестане низко расположены подземные воды и сейсмическая опасность отсутствует, что экономит для строительной компании или заказчика огромные финансовые затраты.

В- третьих, в государстве была принята программа для приобретения жилья по выгодным ценам. Все вышеуказанные аргументы говорят о том, что Туркестан именно тот город, в который нужно инвестировать сегодня. Сметная стоимость для строительства объекта была разработан в автомат вычислит системе ABC-4. [19]

5 Раздел охраны труда

В строительстве руководствуются СНиП, который содержит перечень мероприятий, обеспечивающих безопасные методы производства строительных и монтажных работ. Допуск к работе вновь принятых рабочих осуществляется после прохождения ими общего инструктажа по технике

безопасности, а также инструктажа непосредственно на рабочем месте. Кроме этого, рабочие обучаются безопасным методам работ в течение трех месяцев со дня поступления, после чего получают соответствующие удостоверения. Проверка знаний рабочих техники безопасности проводится ежегодно.

Ответственность за безопасность работ возложена в законодательном порядке на технических руководителей строек - главных инженеров и инженеров по охране труда, производителей работ и строительных мастеров. Руководители строительства обязаны организовать планирование мероприятий по охране труда и противопожарной технике и обеспечить проведение этих мероприятий в установленные сроки.

Все мероприятия по охране труда осуществляются под непосредственным государственным надзором специальных инспекций (котлонадзора, госгортехнадзора, горной, газовой, санитарной и технической, пожарной).

Вводный (общий) инструктаж по безопасным методам работ проводится со всеми рабочими и служащими, поступающими в строительную организацию (независимо от профессии, должности, общего стажа и характера будущей работы). [17]

Цель вводного инструктажа - ознакомить новых работников с общими правилами техники безопасности, пожарной безопасности, производственной санитарии, оказания до врачебной помощи и поведения на территории стройки, с вопросами профилактики производственного травматизма, а также со специфическими особенностями работы на строительной площадке.

Вводный инструктаж, как правило, проводится инженером по технике безопасности. программа вводного инструктажа разрабатывается с учетом местных условий и специфики работы на строительстве и утверждается главным инженером строительной организации.

Инструктаж на рабочем месте проводят со всеми рабочими, принятыми в строительную организацию, а также переведенными с других участков или строительных управлений, перед допуском к самостоятельной работе по безопасным методам и приемам работ и пожарной безопасности непосредственно на рабочем месте.

Первичный инструктаж проводится руководителем работ (мастером, производителем работ, начальником участка), в подчинение которому направлен рабочий. [17]

Цель инструктажа - ознакомить рабочего с производственной обстановкой и требованиями безопасности при выполнении полученной работы.

Электроды, применяемые при сварке, должны быть заводского изготовления и соответствовать номинальной величине сварочного тока.

При смене электродов их остатки (огарки) следует помещать в специальный металлический ящик, устанавливаемый у места сварочных работ.

Рабочие места каменщиков оборудуются необходимыми защитными и предохранительными устройствами и приспособлениями, в том числе

ограждениями. Открытые проемы в стенах и перекрытиях ограждаются на высоту не менее одного метра. [17]

Настилы лесов и подмостей, а также стремянки ограждаются прочными перилами высотой не менее 1 метра и бортовой доской высотой не менее 15 см. Настилы лесов и подмостей надо регулярно очищать от строительного мусора, а в зимнее время от снега и льда и посыпать песком. Металлические леса оборудуются грозозащитными устройствами, состоящими из молниеприемников, токопроводников и заземлителей.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Представленный дипломный проект на тему: «9-ти этажный жилой дом в г. Туркестан» был разработан в соответствии с действующей нормативной базой РК. Здесь освещены вопросы архитектурно-строительного проектирования и представлены следующие разделы: архитектурно-строительный, расчетно-конструктивный, раздел технологии и организации строительного производства, раздел охраны труда.

В архитектурно – строительном разделе представлены основные принципы проектирования зданий в сейсмических районах. В данном разделе приведены инженерно-геологические изыскания строительной площадки, объемно – планировочные решения, основные материалы, входящие в состав архитектурных конструкций. Произведен теплотехнический расчет ограждающих конструкций с учетом применяемых теплоизоляционных материалов.

В расчетно-конструктивном разделе приведены данные для расчета конструкций по программе «ЛИРА САПР 2013», произведены расчеты и законструированы колонны, фундамент, центрально-нагруженной колонны.

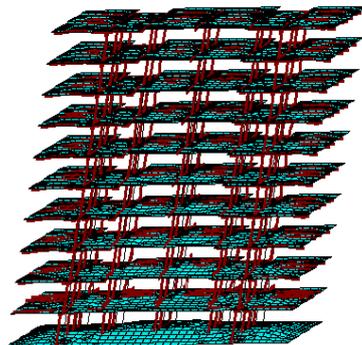
В третьем организационно-технологическом разделе приведены проектирования технологической карты на возведение надземной части.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Фокин «Строительная теплотехника ограждающих частей зданий»
2. Искрин «Гидроизоляция ограждающих конструкций промышленных и гражданских сооружений»
3. СП РК 2.04-01-2017 «Строительная климатология»
4. СП РК 2.04-107-2013 «Строительная теплотехника»
5. Байков «Железобетонные конструкции»
6. Мандриков. «Примеры расчета железобетонных конструкции»
7. Берлинов «Расчеты оснований и фундаментов»
8. Дроздов «Проектирование и расчет многоэтажных гражданских зданий»
9. Городецкий «Расчет и проектирование зданий из монолитного железобетона»
10. Шерешевский «Конструирование гражданских зданий»
11. СП РК 2.03-30-2017 «Строительство в сейсмических зонах»
12. СНиП 2.01.07-85* «Нагрузки и воздействия»
13. СНиП 2.03.01-84* «Бетонные и железобетонные конструкции»
14. СП РК 5.01-102-2013 «Основания зданий и сооружений»
15. Хамзин «Курсовое и дипломное проектирование»
16. Яковлев «Новые методы строительства»
17. Атаев «Технология строительного производства»
18. СНиП РК 3.02-01-2001 «Жилые здания»
19. Рой А.Н. «Сметное дело»
20. Синянский «Проектное сметное дело»

Эпюры моментов и усилий по результатам расчета на ПК Лира САПР

Собственный вес
Эпюра N
Единицы измерения - т

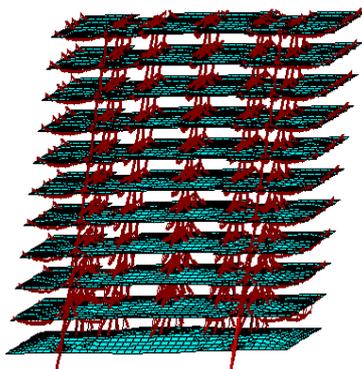


z
y
x
Минимальное усилие -238,523
Максимальное усилие 48,7436

Активация Windows
Чтобы активировать Windows, перейдите в

Рисунок А.1 – Эпюра продольных усилий N

Собственный вес
Эпюра M_y
Единицы измерения - т*м



z
y
x
Минимальное усилие -13,2103
Максимальное усилие 19,358

Активация Windows
Чтобы активировать Windows, перейдите в

Рисунок А.2 – Эпюра моментов M_y

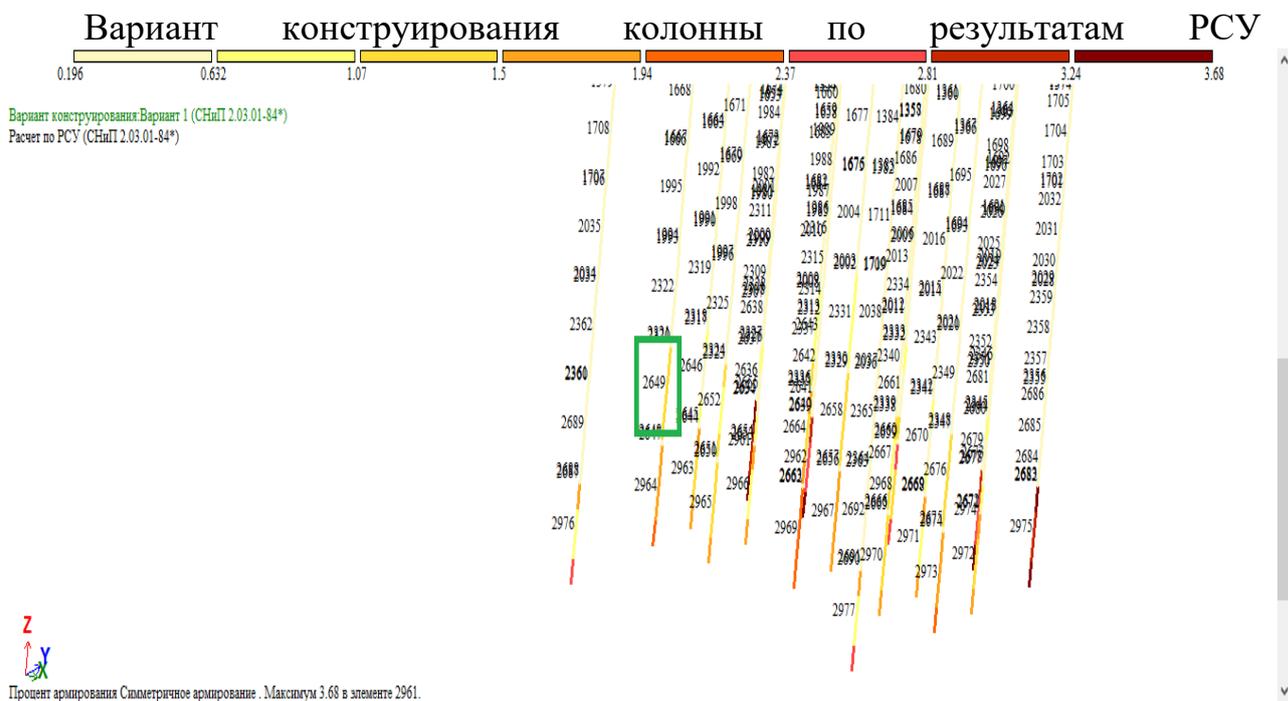


Рисунок А.3 – выбираем колонну с максимальным усилием

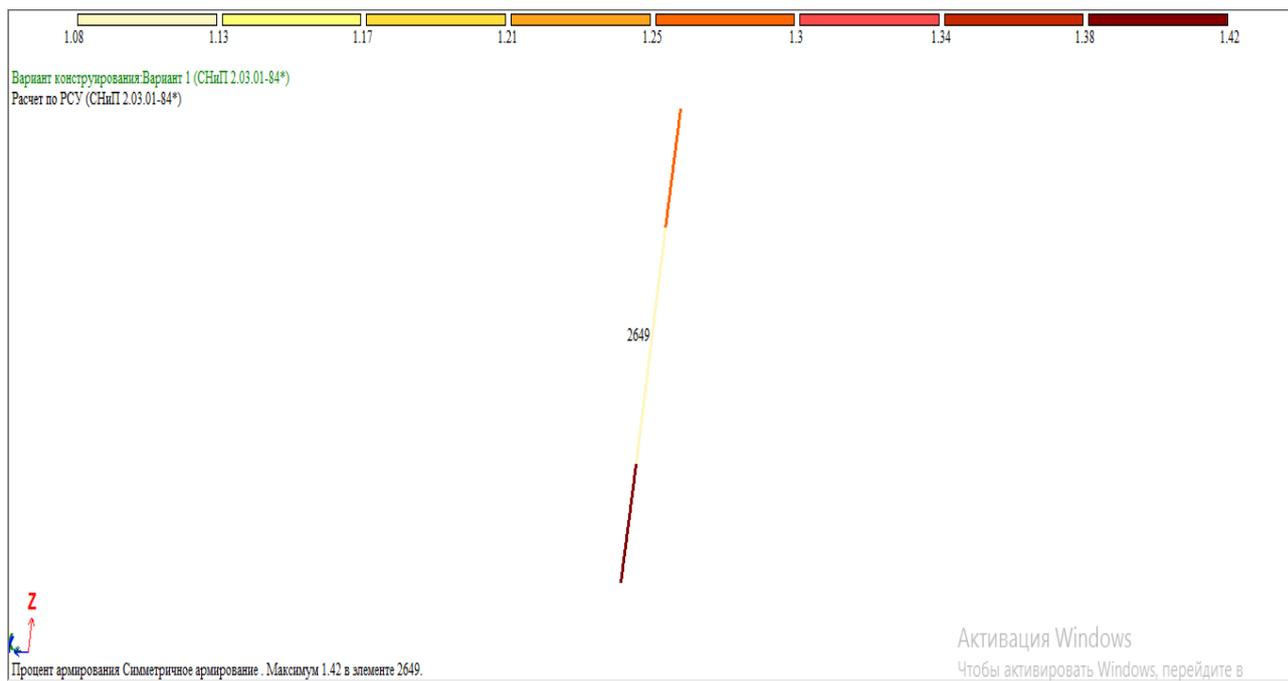


Рисунок А.4 – колонна среднего ряда первого этажа с максимальным усилием

Продолжение приложения А

№	Наименование работ	Обоснование	Ед. изм	Кол-во работ	чел.-ч.	маш.-ч.	чел.-ч.	маш.-ч.
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Возведение 1-го этажа								
23	Устр-во опалубки колонн	E4-1-34Б	1 м ²	138.24	0.4		55.296	
24	Устр-во опалубки стен	E4-1-34Д	1 м ²	730.08	0.25		182.52	
25	Устройство метал. лесов	E4-1-33	100 м стоек	8.86	8.3		53.16	
26	Устр-во опалубки ригелей	E4-1-34В	1 м ²	201.31	0.38		76.498	
27	Устр-во опалубки перекрытий	E4-1-34В	1 м ²	984.3	0.22		216.55	
28	Установка и вязка арматуры колонн	E4-1-46	т	2.18	6.8		14.824	
29	Установка и вязка арматуры стен	E4-1-46	т	16.06	15		240.9	
30	Установка и вязка арматуры ригелей	E4-1-46	т	2.46	14		34.44	
31	Установка арматурных сеток перекрытия	E4-1-44	1шт.	164	0.42		68.88	
32	Прием бет. смеси из автобетоносмесителя	E4-1-54	100 м ³	3.0495	3.4		25.006	
33	Укладка бет. смеси в колонны	E4-1-49Б	1 м ³	13.82	1.5		20.73	
34	Укладка бет. смеси в стены	E4-1-49В	1 м ³	138.79	0.91		126.3	
35	Укладка бет. смеси в плиту перекрытия	E4-1-49Б	1 м ³	152.34	0.81		123.4	
36	Поливка бет. поверхности водой	E4-1-54	100 м ²	9.84	0.14		1.3776	
37	Разборка опалубки колонн	E4-1-34Б	1 м ²	138.24	0.15		20.736	
38	Разбока опалубки стен	E4-1-34Д	1 м ²	730.08	0.16		116.81	
39	Разборка опалубки ригелей	E4-1-34В	1 м ²	201.31	0.13		26.17	

Продолжение приложения Б

40	Разборка опалубки перекрытия	E4-1-34Г	1 м ²	984.3	0.09		88.587	
41	Разборка метал. лесов	E4-1-33	100 м стоек	8.86	1.85		16.391	

Приложение В

Исходные данные, локальная смета, сводная смета, объектная смета

ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ	Исходные данные	Локальная смета	Сводная смета	Объектная смета
<p>1 Э110'В1Р4Ж5'Ц3Н2МВ1+РД''7'1''''* 2 Ю''9-ти этажный жилой комплекс в г. Туркестан'01-12 '01-12-1'Спортивно-оздоровительный комплекс в г. Т араз''2'2-1-1'Общестроительные работы'АС''* 3 А* 4 РЗемляные работы* 5 Е0110-40-1(Н49=37,7736) (Н10=120) (Ш10-40-1) (=1) (10А) '65 2'941,55#276,75#67,81#19,89#596,99'Устройство забо ров с установкой столбов глухих'м''1.1,7/3.0,0782/ 712.17,05/С762.0,0467/6237.10,53/С30301.0,000073/С 36008.0,0137/С36024.0,0101/С36049.0,0259/С36057.0, 008* 6 Е0101-203-2(Н49=0,0000) (Н10=70) (Ш1-203-2) (=1) (1Г) '0,42 '2785,86#0#2785,86#578,34#0'Срезка среднего кустар ника и мелколесья в грунтах естественного залегани я кусторезами на тракторе 79 кВт (108 л.с.)'га''3. 1,89/С857.1,89* 7 Е0101-17-2(Н49=0,0000) (Н10=97) (Ш1-17-2) (=1) (1А) '2376'2 9,62#0,99#28,58#9,56#0,05'Разработка грунта 2 груп пы с погрузкой на автомобили-самосвалы экскаватора ми с ковшем вместимостью 1 м3'м3''1.0,0069/3.0,035 /С258.0,005/С2265.0,015/М12616.0,00004* 8 Е0101-12-2(Н49=0,0000) (Н10=97) (Ш1-12-2) (=1) (1А) '1124'2 1,30#0,84#20,46#6,8#0'Разработка грунта 2 группы в отвал экскаваторами "Драглайн" или "Обратная лопа та" с ковшем вместимостью 1 м3'м3''1.0,00584/3.0,0 254/С2265.0,0127* 9 Е0101-169-2(Н49=0,0202) (Н10=113) (Ш1-169-2) (=1) (1В) '378 ,4'179,63#138,6#41,03#20,05#0'Разработка грунта 2 группы вручную в котлованах с перемещением передви жными транспортерами'м3''1.1,01/3.0,0979/С861.0,14 7/С870.0,0977* 10 Е0101-145-5(Н49=0,0000) (Н10=97) (Ш1-145-5) (=1) (1А) '378, 4'19,4#19,4#0#0#0'Планировка площадей из грунтов 2 группы ручным способом'м2''1.0,123* 11 Е0101-27-5(Н49=0,0000) (Н10=97) (Ш1-27-5) (=1) (1А) '1124'3 ,35#0#3,35#1,16#0'Засыпка траншей и котлованов бул ьдозерами мощностью 79 (108) кВт (л.с.), при перем ещении грунтов 2 группы до 5 м'м3''3.0,0038/С258.0</p>	<p>'Устройство фундаментных плит бетонных плоских'м3 '1.0,97/3.0,1857/712.100,65/6237.20,68/М6313.1,02 /С36061.0,0004/С51620.0,036* 17 Е0113-55-1(Н49=37,4475) (Н10=90) (Ш13-55-1) (=1) (13А) '306 2'508,28#142,43#121,37#45,45#244,48'Гидроизоляция бетонных поверхностей полимерцементным составом то лщиной слоя 20 мм на жидкости ГКЖ-10'м2''1.0,773/3 .0,222/712.121,37/6237.3,72/М11003.0,0154/С30148.0 ,067/С32159.1,/С34233.0,00006/С44418.0,0111* 18 РНадземная часть здания* 19 Е0106-50-1(Н49=38,9723) (Н10=105) (Ш6-50-1) (=1) (6А) '3989 0'2042,7#1404,75#380,31#111,06#0'Монтаж и демонтаж крупнощитовой опалубки стен'м2''1.1,42/3.0,45/С69 8.0,3/712.69,28/С762.0,02* 20 Е0106-50-1(Н49=38,9723) (Н10=105) (Ш6-50-1) (=1) (6А) '711, 6'2022,3#1457,2#380,31#111,06#0'Монтаж и демонтаж мелкощитовой опалубки стен'м2''1.1,42/3.0,45/С698. 0,3/712.69,28/С762.0,02* 21 Е0106-50-2(Н49=40,1376) (Н10=105) (Ш6-50-2) (=1) (6А) '2529 0'437,11#74,25#117,61#36,9#245,25'Монтаж и демонта ж крупнощитовой опалубки перекрытий'м2''1.0,56/3.0 ,15/С698.0,07/712.39,24/С762.0,01/6237.245,25* 22 Е0106-55-5(Н49=0,0115) (Н10=105) (Ш6-55-5) (=1) (6А) '232'' Установка каркасов и сеток в перекрытиях массой од ного элемента до 50 кг'лт''1.7,48/3.0,3/С698.0,296 /С32483.4/44011.1,* 23 Е0106-62-1(Н49=0,0000) (Н10=105) (Ш6-62-1) (=1) (6А) '294'4 043,86#3683#192,86#52,2#168'Установка арматуры в м елкощитовую опалубку перекрытий'т''1.11,58/3.0,2/С 698.0,200/С32483.4/44011.1,* 24 Е0106-24-1(Н49=37,7824) (Н10=105) (Ш6-24-1) (=1) (6А) '9014 '8789,75#1609,75#493,75#169,52#6686,25'Устройство стен, днищ и перекрытий при толщине стен до 300 мм 'м3''1.3,81/3.0,665/С403.0,4/712.154,49/С783.0,38/ 6237.71,56/М6299.0,0058/М6323.1,015/С35326.0,0023/ С36049.0,0017/С36053.0,0007/С36061.0,0015/С51619.0 ,113* 25 РОтделочные работы* 26 Е0111-11-9(Н10=104) (Н49=) (Ш11-11-9) (=1) (11А) '5831'941, 83#106,73#2,61#0,97#792,49'Выравнивание поверхност ей бетонных и цементных оснований /стяжек/ под пол ы выравнивающимися смесями, толщина слоя 5 мм'м2''</p>	<p>1.0,3136/3.0,0035/712.2,61/6237.0,49/М12015.5,6/М1 2016.3,2* 27 Е0115-14-1(Н49=38,2979) (Н10=105) (Ш15-14-1) (=1) (15А) '93</p>		

Продолжение приложения В

12 Е0101-130-1(Н49=0,0621) (Н10=97) (Ш1-130-1) (=1) (1А) '5620
 '14#0#14#4,8#0'Уплотнение грунта прицепными каткам

1.0,3136/3.0,0035/712.2,61/6237.0,49/М12015.5,6/М1
 2016.3,2*
 27 Е0115-14-1(Н49=38,2979) (Н10=105) (Ш15-14-1) (=1) (15А) '93

и на пневмоколесном ходу, 25 т, на первый проход по одному следу при толщине слоя 25 см'м3'3.0,01567/С258.0,0143/С618.0,00137/С1835.0,00137*

13 Фундаменты*

14 E0106-50-2 (Н49=40,1376) (Н10=105) (Ш6-50-2) (=1) (6А) '200' 437,11#74,25#117,61#36,9#245,25'Монтаж и демонтаж опалубки'м2''1.0,56/3.0,15/С698.0,07/712.39,24/С762.0,01/6237.245,25*

15 E0106-57-1 (Н49=0,0000) (Н10=105) (Ш6-57-1) (=1) (6А) '278'' Установка арматуры'1т''1.25,9/3.0,3/С698.0,3/С32483.4/44011.1,*

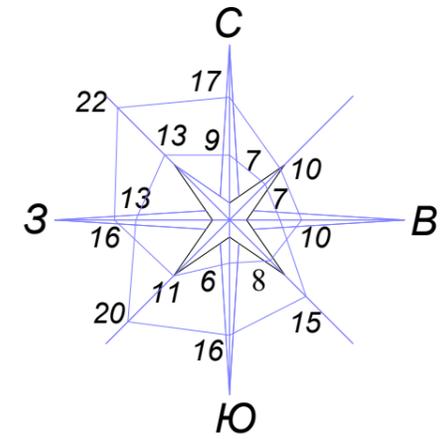
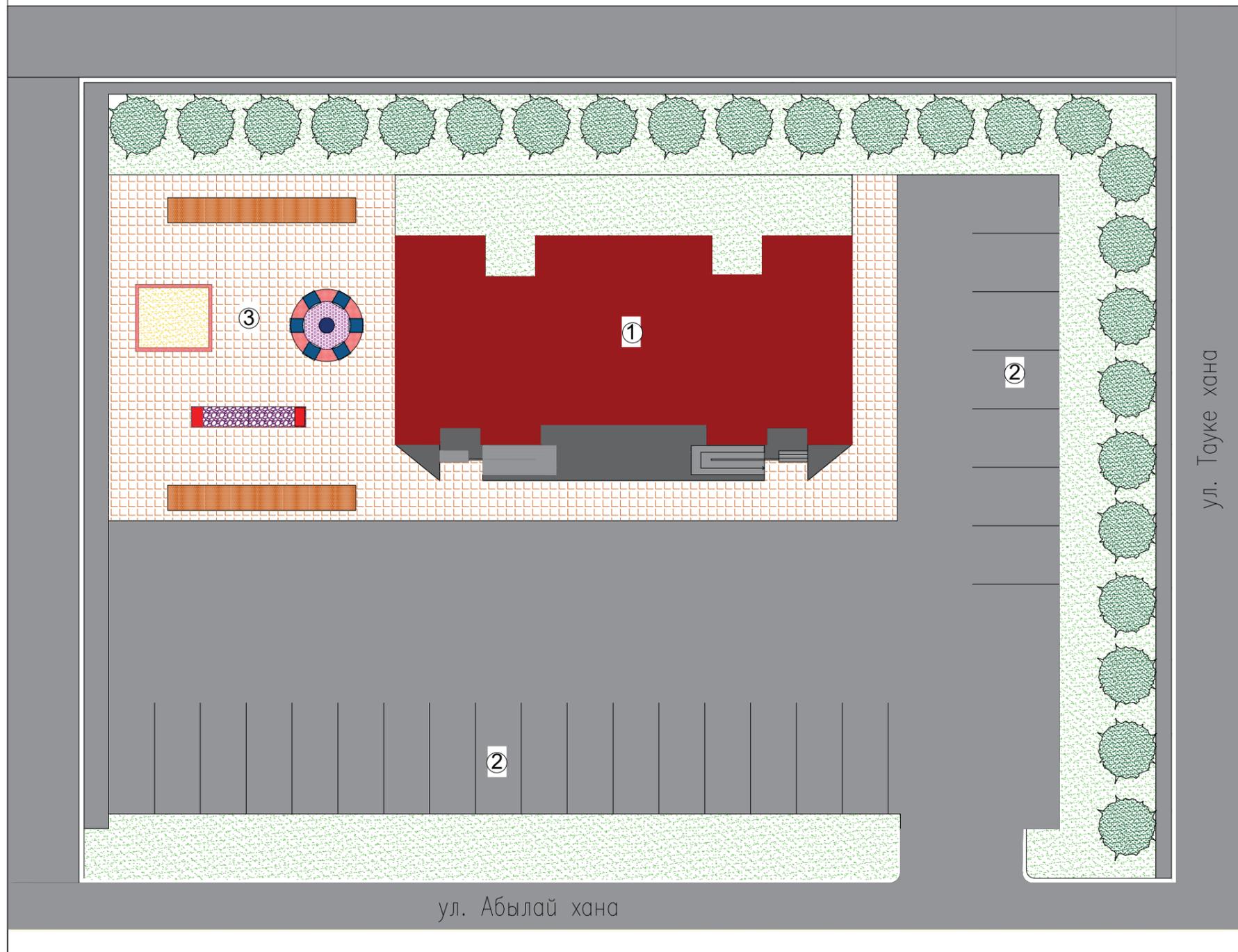
16 E0106-1-15 (Н49=37,7844) (Н10=105) (Ш6-1-15) (=1) (6А) '2900

07'4690,64#488,33#1,88#0,72#4200,43'Наружная облицовка по бетонной поверхности керамическими отдельными плитками на полимерцементной мастике стен и колонн'м2''1.1,04/3.0,0035/712.1,88/6237.0,95/М12135.0,010/С30723.1,/С31283.0,0004*

28 E0115-17-1 (Н49=37,6190) (Н10=105) (Ш15-17-1) (=1) (15А) '10964'6815,61#633#2,1#0,79#1480,51'Гладкая облицовка стен по кирпичу и бетону'м2''1.2/3.0,0039/712.2,1/6237.1,56/М12135.0,015/С30703.1,*

29 К'Раимбеков Д.А.'*

Генплан проектируемого здания



Условные обозначения

- Газон
- Дороги
- Проектируемое здание
- Лиственные деревья

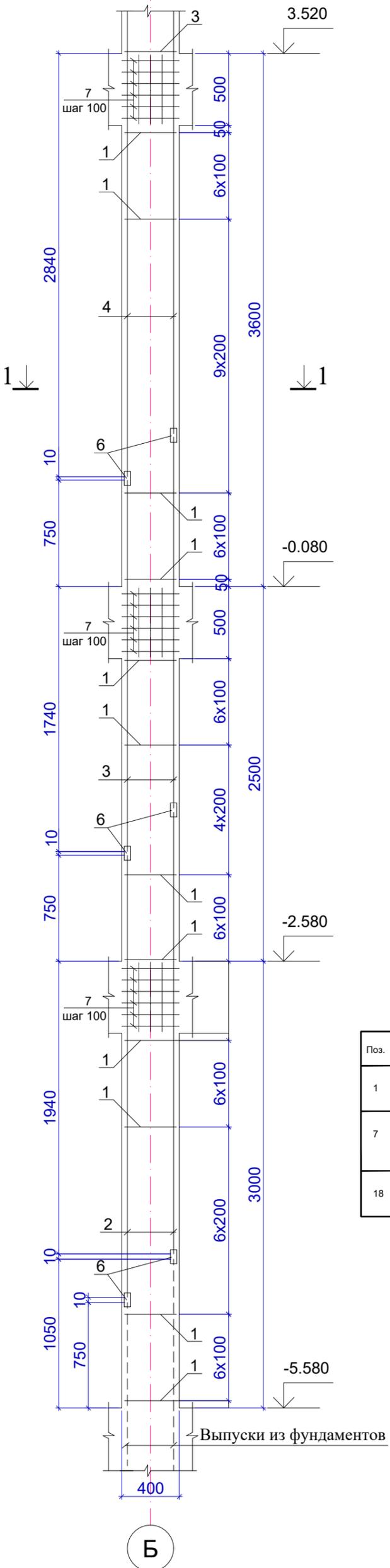
Ситуационная схема



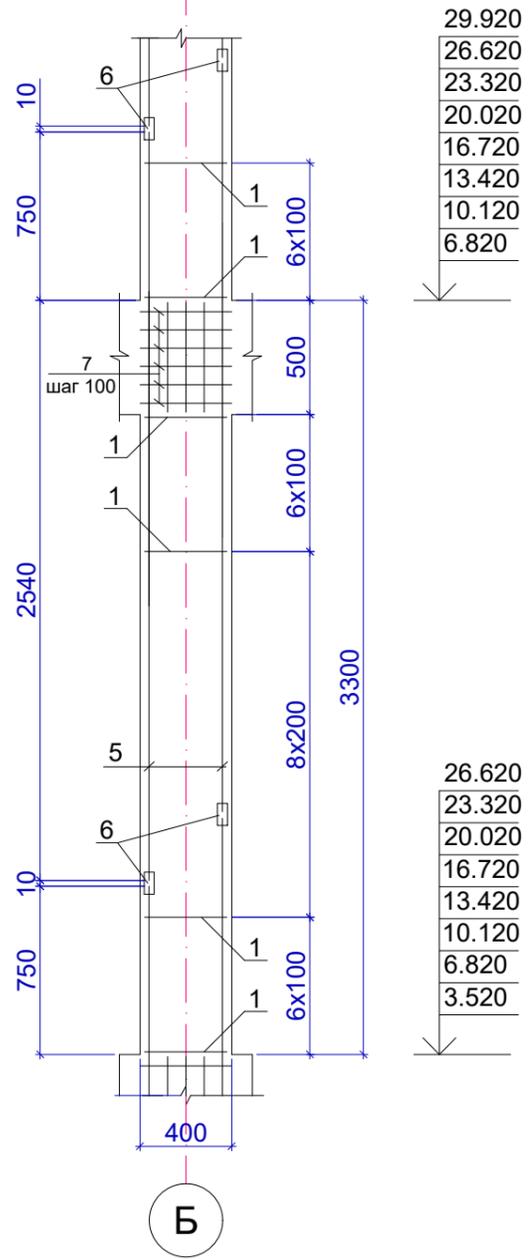
- Экспликация
1. Проектируемое здание
 2. Парковка
 3. Детская площадка

						КазНИТУ-5В072900-РПЗС-15-1Р-ДП			
						Архитектурно-конструктивный раздел			
Изм.	Кол.	Лист	N док.	Подпись	Дата	9-этажный жилой комплекс в городе Туркестан	Стадия	Лист	Листов
Зав.кафедрой		Кызылбаев Н.К.					ДП	1	10
Руководитель		Кашкинбаев И.З.							
Консультант		Кашкинбаев И.З.							
Норм. контр.		Козюкова Н.В.							
Дипломник		Раимбеков Д.А.				Генплан, розы ветров, ситуационная схема	Кафедра СиСМ		

**Км-1(начало)
М1:20**



**Км-1(продолжение)
М1:20**



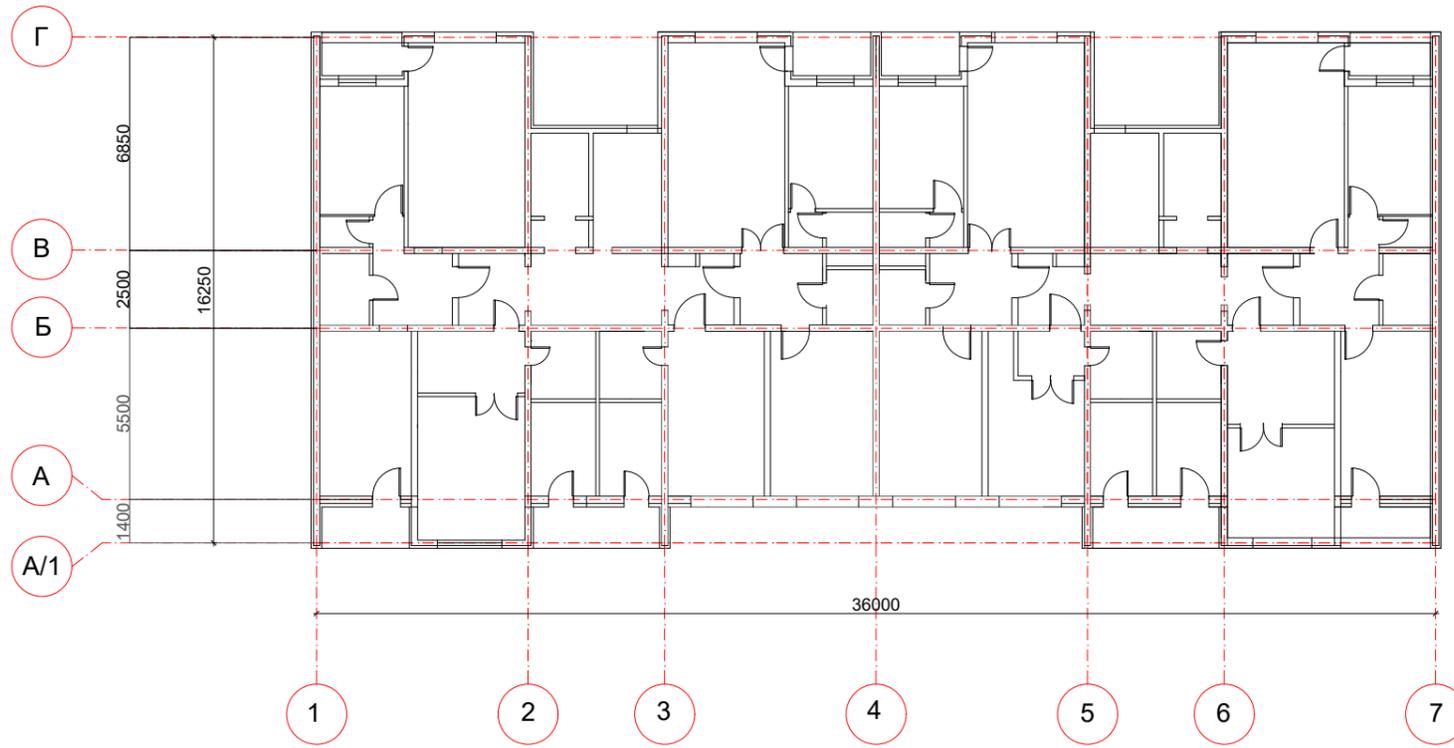
СПЕЦИФИКАЦИЯ

Марка поз.	Обозначения	Наименование	Кол.	Масса ед.кг.	Примеч.
Колонна Км-1					
1	ГОСТ5781-82*	d 8 A-I; L=1530	233	0,664	154,6
2	ГОСТ5781-82*	d 25 A-III; L=2840	4	11,48	45,93
3	ГОСТ5781-82*	d 25 A-III; L=2480	8	9,56	76,45
4	ГОСТ5781-82*	d 25 A-III; L=3580	4	13,79	55,18
5	ГОСТ5781-82*	d 25 A-III; L=3280	32	12,64	404,2
6	ГОСТ 103-76	-56x8; L=115	44	0,25	11
7	с.и. эскиз	Сетка С1	60	0,415	24,9
Сетка С1					
8,9	ГОСТ5781-82*	d 5Bp-I; L=360	8	0,052	0,415
Материалы					
Бетон тяжелый класса В20				6,13 ³	

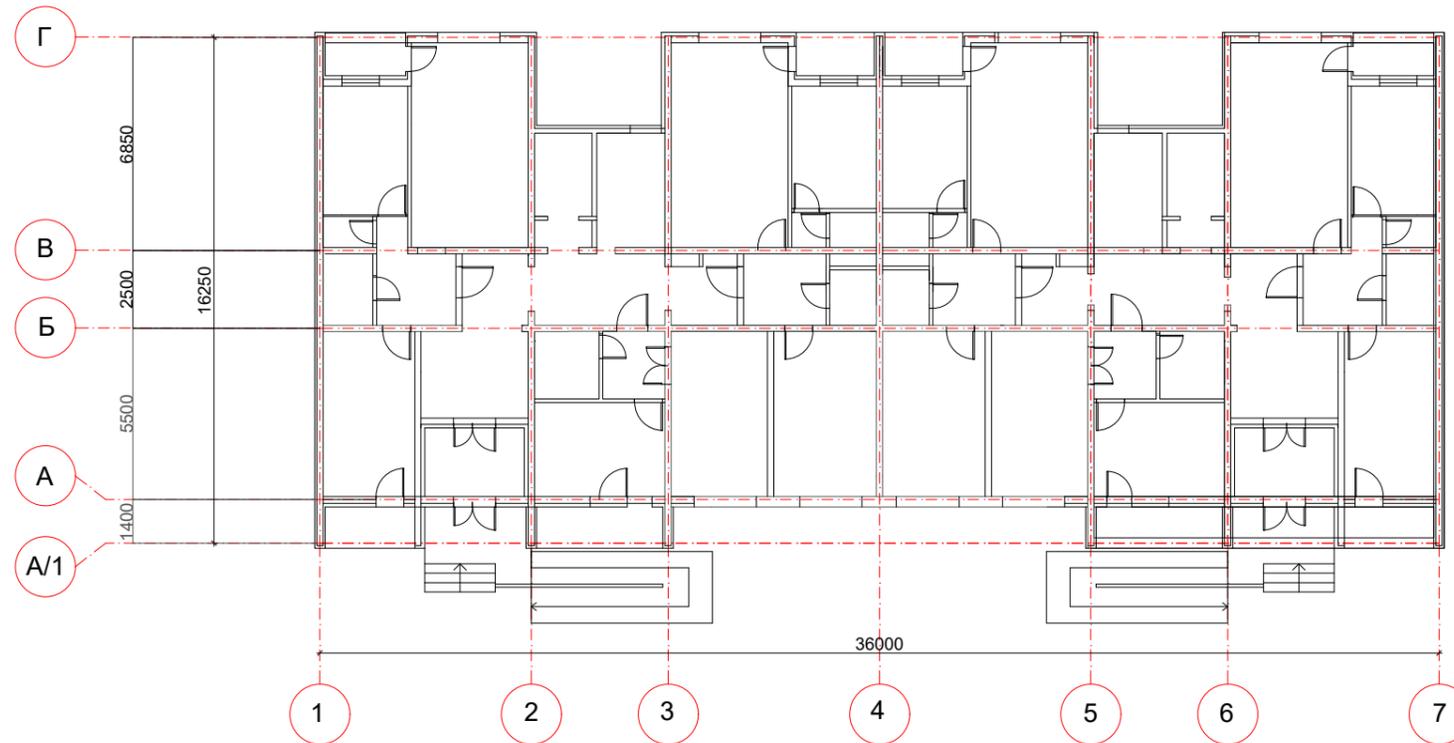
Поз.	Эскиз
1	
7	
18	

КазНИТУ-05072900-РПЗС15-1Р-ДП					
Расчетно-конструктивный раздел					
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Зав.кафедрой			Кызылбаев Н.К.		
Руководитель			Кашкинбаев И.З.		
Консультант			Кашкинбаев И.З.		
Норм. контр.			Козюкова Н.В.		
Дипломник			Рахимбеков Д.А.		
9-ти этажный жилой комплекс в г. Туркестан				Стадия	Лист
Фундамент. План, разрезы, схемы армирования				ДП	5
				Листов	9
				Кафедра СиСМ	

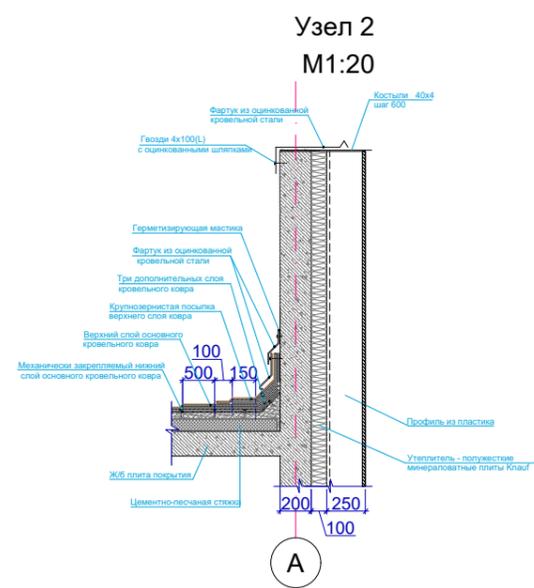
План типового этажа



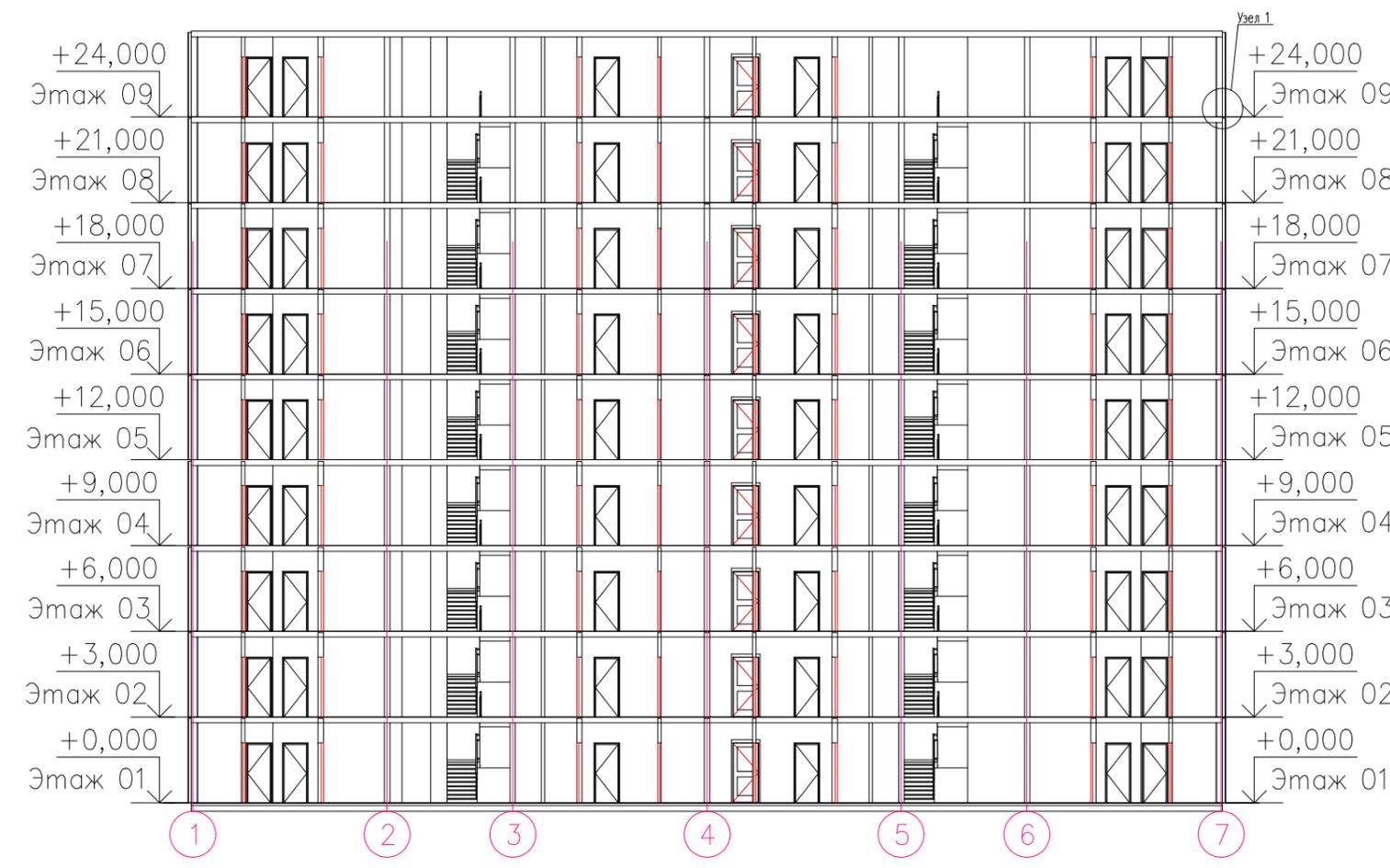
План первого этажа



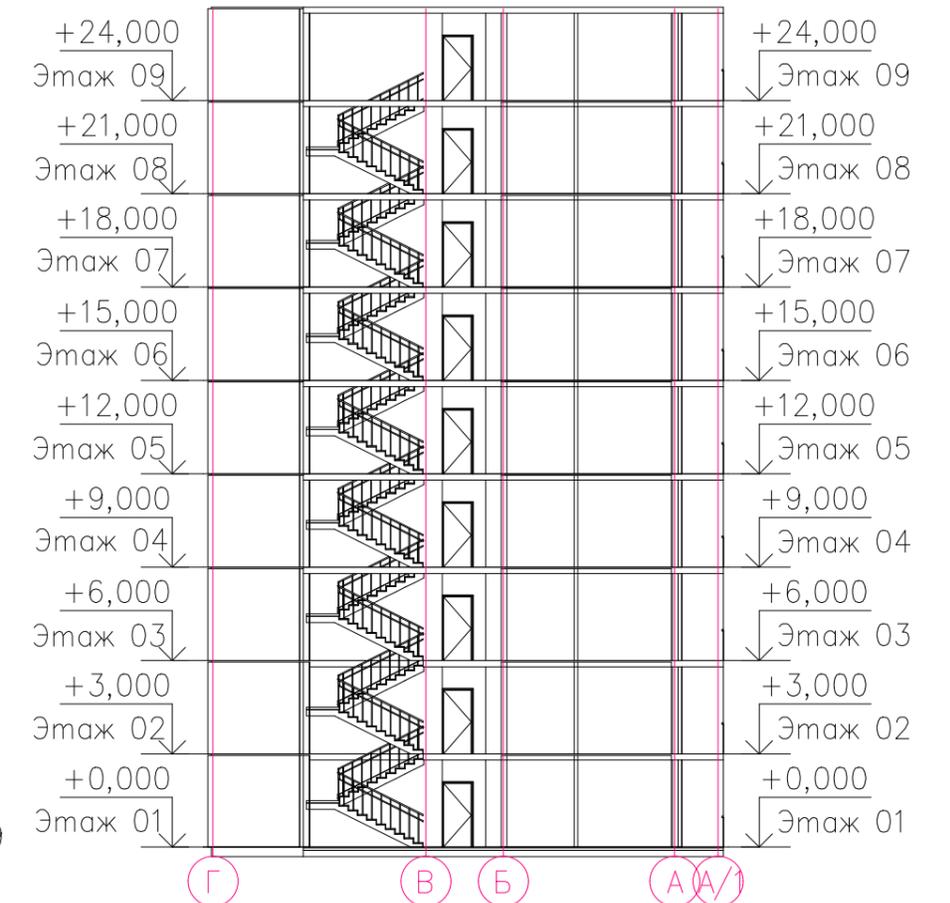
						КазНИТУ-05072900-РПЗС15-1Р-ДП					
						Архитектурно-строительный раздел					
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	9-ти этажный жилой комплекс г. Туркестан	Стадия	Лист	Листов		
Зав. кафедрой							ДП	3	9		
Руководитель											
Консультант											
Норм. контр.											
Дипломник											
							Планы		Кафедра СиСМ		



Разрез 2-2

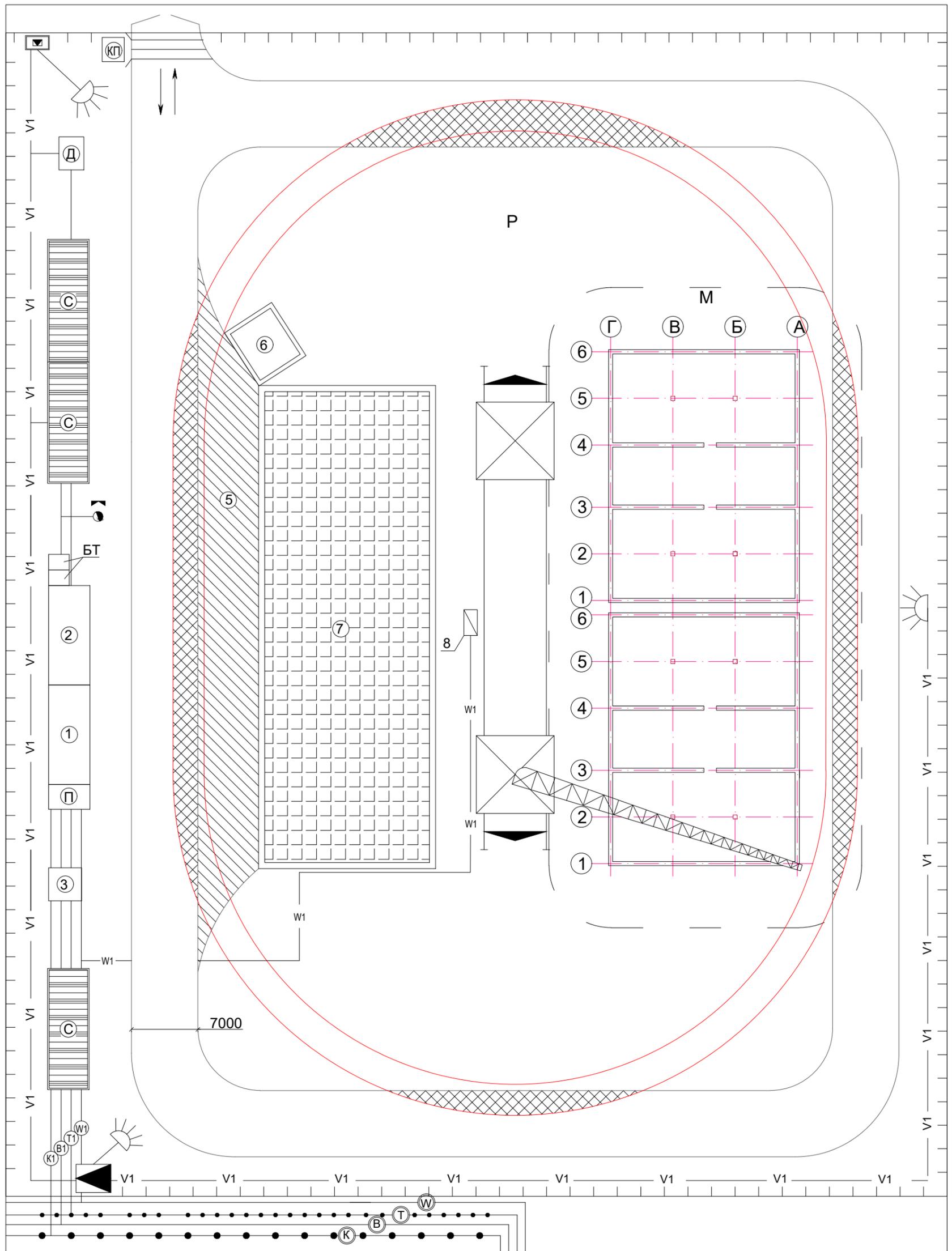


Разрез 1-1



						КазНИТУ-05072900-РПЗС15-1Р-ДП			
						Архитектурно-строительный раздел			
Изм.	Коп.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	9-ти этажный жилой комплекс в г. Туркестан	Стадия	Лист	Листов
Зав. кафедрой	Кзылбаева Н.К.						ДП	4	9
Руководитель	Кашымбаева И.З.								
Консультант	Кашымбаева И.З.								
Норм. контр.	Козырова Н.В.								
Дипломник	Рахымбеков Д.А.					Разрез 1-1, Разрез 2-2, Узел 1	Кафедра СИСМ		

Стройгенплан М1:250



Условные обозначения

- | | | |
|---|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> ⊖ - Существующая электросиловая линия ⊕ - Существующая теплосеть ⊖ - Существующий водопровод ⊕ - Существующая канализация ⊖ - Временная электросиловая линия ⊕ - Временная теплосеть ⊖ - Временный водопровод ⊕ - Временная канализация ⊖ - Временная линия освещения ⊕ - Временная трансформаторная | <ul style="list-style-type: none"> ① - Столовая ② - Бытовые помещения ③ - Плотнично-столярная мастерская ④ - Площадка для разгрузки автотранспорта ⑤ - Площадка для приема раствора ⑦ - Площадка для складирования ⑧ - Шкаф электропитания крана ⚡ - Противопожарный гидрант ⚡ - Противопожарный щит Р - Рабочая зона крана | <ul style="list-style-type: none"> ⊕ - Контрольно-пропускной пункт Д - Диспетчерская П - Прорубская БТ - Биотуалет С - Склад ☼ - Проектор ⊖ - Забор ⚡ - Электрощитовая ⊕ - Опасная зона М - Монтажная зона |
|---|---|--|

КазНИТУ-0507290-РПЗС15-1Р-ДП					
Раздел технологии и организации СП					
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
				Кашкинбаев И.З.	
Зав.кафедрой				Кашкинбаев И.З.	
Руководитель				Кашкинбаев И.З.	
Консультант				Кашкинбаев И.З.	
Норм. контр.				Козюкова Н.В.	
Дипломник				Рахымбеков Д.	
9-ти этажный жилой дом в г.Алматы				Стадия	Лист
Объектный стройгенплан, условные обозначения				ДП	8
Кафедра СиСМ				Листов	9

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ
КАЗАХСТАН
Казахский национальный исследовательский технический университет
им.К.И. Сатпаева
Институт Архитектуры, Строительства и Энергетики имени Т.Басенова
Кафедра строительства и строительных материалов

Раиымбеков Дамир Айдарханович

«Многофункциональный жилой комплекс в городе Туркестан»

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА
к дипломному проекту

Специальность 5В072900 –Строительство

Алматы 2019 г.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ
КАЗАХСТАН
Казахский национальный исследовательский технический университет
им.К.И. Сатпаева
Институт Архитектуры, Строительства и Энергетики имени Т.Басенова
Кафедра строительства и строительных материалов

ДОПУЩЕН К ЗАЩИТЕ

Заведующий кафедры
_____ Н.К.Кызылбаев
Кандидат технических наук
« ____ » _____ 2019г.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

к дипломному проекту

«9-ти этажный жилой комплекс в городе Туркестан»

Специальность 5В072900 –Строительство

Выполнил

Раиымбеков Д.А.

Рецензент

к.т.н.

_____ Мельдианова Д.Д.
« ____ » _____ 2019 г.

Научный руководитель

д.т.н.

_____ Кашкинбаев И.З.
« ____ » _____ 2019 г.

Алматы 2019 г.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ
КАЗАХСТАН

Казахский национальный исследовательский технический университет
им.К.И. Сатпаева

Институт Архитектуры, Строительства и Энергетики имени Т.Басенова
Кафедра строительства и строительных материалов

Специальность 5В072900 –Строительство

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

Н.К. Кызылбаев

Кандидат технических наук

« ___ » _____ 2019г.

ЗАДАНИЕ

на выполнение дипломного проекта

Обучающемуся Раиымбекову Дамиру Айдархановичу

Тема: «9-ти этажный жилой комплекс в городе Туркестан»

Утверждена Приказом Ректора Университета №1618-8 от «30» ноября 2017 г.

Срок сдачи законченной работы

Исходные данные к дипломному проекту: район строительства г. Туркестан,
конструктивные схемы здания – Железобетонный монолитный каркас,
несущие конструкции выполнены из монолитного ж/б

Перечень подлежащих разработке вопросов:

а) Архитектурно-строительный раздел: основные исходные данные, объемно-планировочные решения, теплотехнический расчет ограждающих конструкций (наружной стены)

б) Расчетно-конструктивный раздел: расчет и конструирование колонны и столбчатого фундамента

в) Технология строительного производства: разработка технологических карт, календарного плана строительства и стройгенплана.

г) Расчет себестоимости строительства: локальная смета на подземные и надземные работы, объектная смета, сводная смета.

д) Безопасность и охрана труда: описать мероприятия в случае аварийных ситуаций.

Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей):

1. Фасады, планы типовых этажей, разрезы 1-1 и 2-2 – 3 листа

2. КЖ колонны, столбчатого фундамента, плана, спецификации – 2 листа

3. Техкарта надземной части здания, календарный план, стройгенплан – 3 листа

Предоставлены 8 слайдов презентации работы.

Рекомендуемая основная литература: СП РК 2.04-01-2017 «Строительная климатология», СП РК 2.04-107-2013 «Строительная теплотехника», СН РК 2.03-30-2017 «Строительство в сейсмических зонах».

ГРАФИК
подготовки дипломной работы (проекта)

№	Разделы	33%	66%	100%	Примечание
1	Предпроектный анализ Архитектурно-строительный	18.02.2019г.- 01.03.2019г.			
2	Расчетно-конструктивный		18.03.2019г.- 29.03.2019г.		
3	Технология и организация строительного производства и охрана труда Экономический			03.04.2019г.- 19.04.2019г.	
4	Антиплагиат, нормоконтроль, предзащита	19.04.2019г.-29.04.2019г.			
5	Защита	29.04.2019г.-25.05.2019г.			

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-строительный			
Расчетно-конструктивный			
Технология и организация строительного производства			
Экономический раздел			
Безопасность и охрана труда			
Нормоконтролер			

Научный руководитель

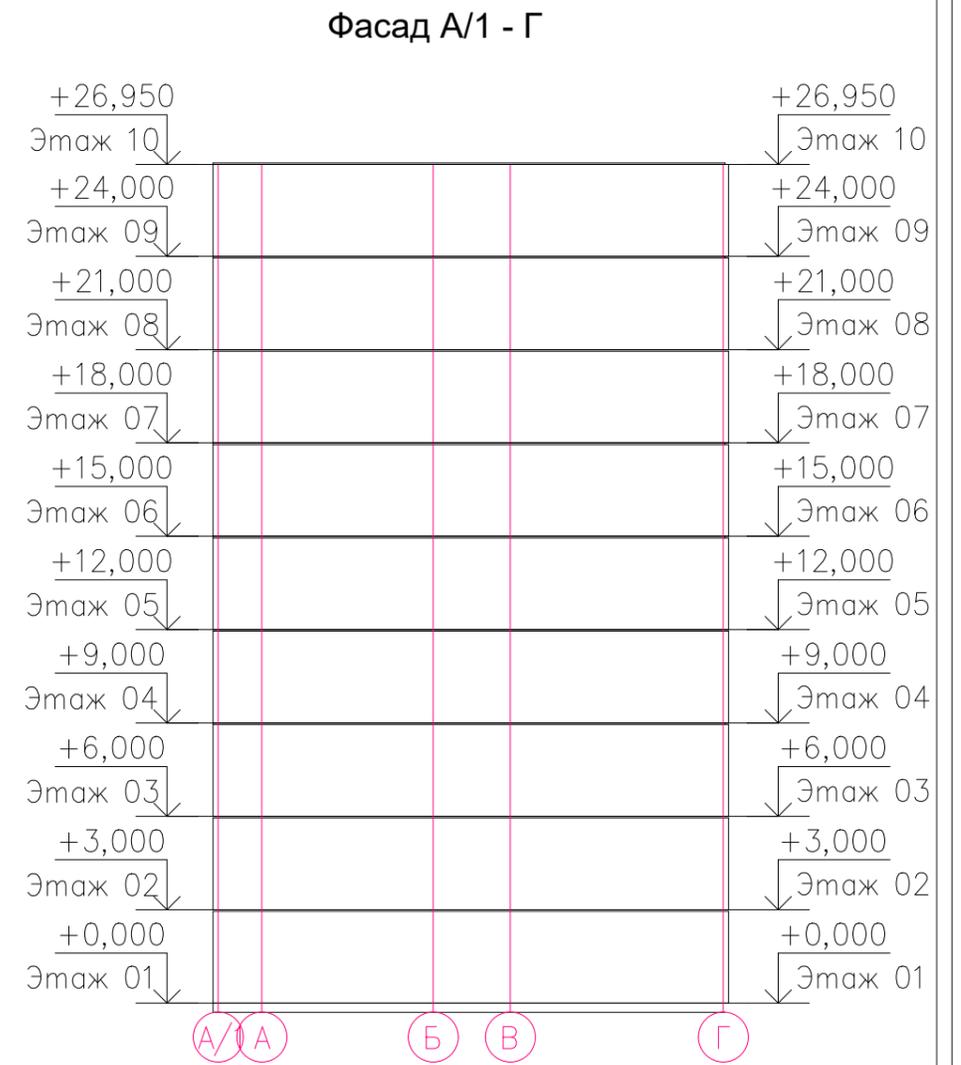
Кашкинбаев И.З.

Задание принял к исполнению
обучающийся

Раиымбеков Д.А.

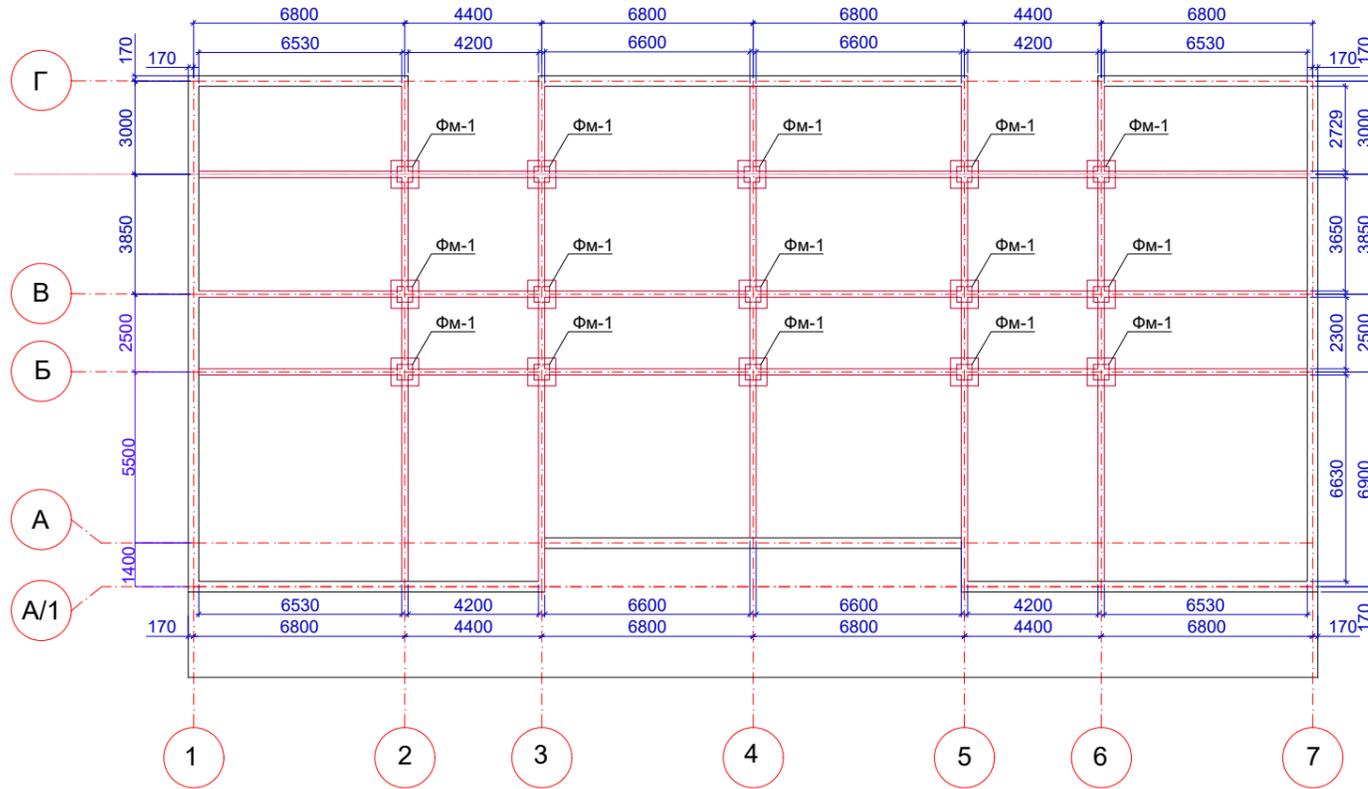
Дата

«__» _____ 2019 г.



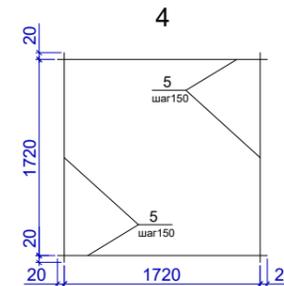
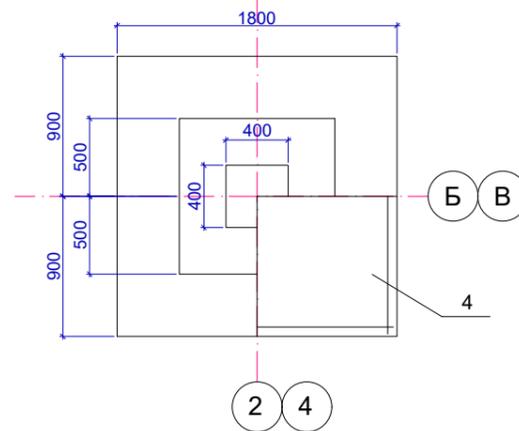
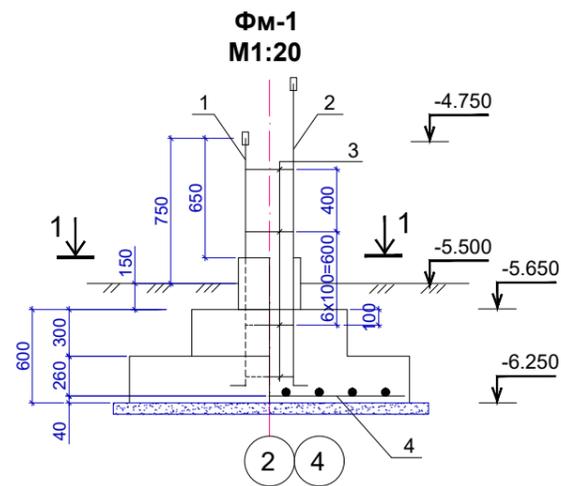
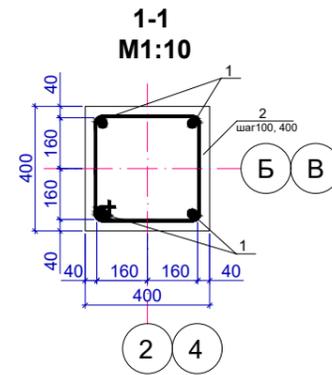
						КазНИТУ-05072900-РПЗС15-1Р-ДП			
						Архитектурно-строительный раздел			
Изм.	Коп.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	9-ти этажный жилой комплекс в г. Туркестан	Стадия	Лист	Листов
Зав. кафедрой	Кзылбаева Н.К.						ДП	2	9
Руководитель	Кашымбаева И.З.								
Консультант	Кашымбаева И.З.								
Норм. контр.	Козырова Н.В.					Фасады			Кафедра СиСМ
Дипломник	Рахымбеков Д.А.								

План фундамента М1:100



СПЕЦИФИКАЦИЯ

МАРКА ПОЗ.	ОБОЗНАЧЕНИЕ	НАИМЕНОВАНИЕ	КОЛ-ВО	МАССА, ЕД. КГ	ПРИМЕЧ.
		Фундамент монолитный			
1	ГОСТ 5781-82*	Ø25 А-III, L=1450	2	5,59	11,18
2	ГОСТ 5781-82*	Ø25 А-III, L=1800	2	6,94	13,87
3	ГОСТ 5781-82*	Ø8 А-I, L=1680	9	0,67	6,03
4		Сетка С1	1	55,38	55,38
		Детали			
5	ГОСТ 5781-82*	Ø14 А-II, L=1760	26	2,13	55,38
		Материалы			
		Бетон тяжелый класса В12,5		1,28м³	



КазНИТУ-05072900-РПЗС15-1Р-ДП					
Расчетно-конструктивный раздел					
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Зав. кафедрой	Кылымбаев Н.К.				
Руководитель	Кашымбаев И.З.				
Консультант	Кашымбаев И.З.				
Норм. контр.	Козырова Н.В.				
Дипломник	Рахымбеков Д.А.				
9-ти этажный жилой комплекс в г. Туркестан			Стадия	Лист	Листов
Фундамент. План, разрезы, схемы армирования			ДП	6	9
				Кафедра СиСМ	