

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	9
1 Архитектурно-строительный раздел	10
1.1 Архитектурно-планировочное и конструктивное решение	10
1.2 Конструктивное решение	11
1.3 Антисейсмическое мероприятие	13
1.4 Теплотехнический расчет наружной стены	13
2 Расчетно-конструктивный раздел	15
2.1 Исходные данные	15
2.2 Сбор нагрузок	15
2.3 Расчет ригеля	16
2.3.1 Определение площади сечения арматуры	16
2.3.2 Расчет по проверке ширины раскрытия трещин	17
2.4 Результат расчета на Лира САПР	19
3 Строительно-технологический раздел	21
3.1 Общие указания	21
3.2 Сравнение и выбор технологических решений	25
3.2.1 Выбор экономичного вида транспортных средств	25
3.2.2 Выбор наиболее оптимальных механизмов для монтажных работ	30
3.3 Технологическая карта на монтаж плит перекрытия	33
3.4 Технологическая карта на каменные работы	34
3.5 Календарный план строительства	36
3.6 Стройгенплан	36
4 Охрана труда и техника безопасности в строительстве	38
4.1 Общие требования	38
4.2 Организация производственных территорий, участков работ и рабочих мест	39
5 Экономический раздел	41
5.1 Расчет сметной стоимости строительства	41
5.2 Расчет инвестиционных затрат на строительство	41
5.3 Технико-экономические показатели проекта	42
5.4 Сметная стоимость строительства	43
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	45
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ЛИТЕРАТУР	46
Приложения	47

ВВЕДЕНИЕ

Дипломная работа будет посвящена проектированию спортивных комплексов и их роли в городском планировании Алматы. Описание архитектурно-строительной части: архитектурно-пространственные планировочные решения; архитектурно-фасадные ландшафтные решения. Этот дипломный проект предназначен для проектирования и расчета всех зданий, предназначенных для спортивных мероприятий и спорта. В наше время проблемы здоровья и занятости стали актуальными для города. В связи с этим необходимо создать объекты физической культуры и спорта. Конструкция красивейшая и великодушная, все это требует много опыта конструкции и профессиональных навыков. Дизайн и отделочные материалы зависят от расположения здания, его площади, бюджета и требований заказчика. Решения по планированию могут иметь различные варианты. Например, его можно конструировать от положения телезрителя или только для тренировки, без положения. В этом случае проект планировался со зрительскими стендами. На территории спортивного комплекса имеется полностью оборудованная парковка для гостей. На всех сторонах здания расположены подъезды пожарных машин, машин скорой помощи и другого специального оборудования. Каждый спроектированный спортивный объект должен иметь свое лицо, свой архитектурный вид, даже при минимальных затратах на строительство, выглядеть достойно и привлекательно.

1. Архитектурно-строительный раздел

1.1 Архитектурно-планировочное и конструктивное решение

Генплан разработан в соответствии с градостроительной ситуацией и требуемой ориентацией помещений, генеральным планом застройки промышленных районов, с учетом озеленения и благоустройства территории в соответствии с требованиями СН РК 3.02-07.2014 «Общественные здания и сооружения» и СП РК 3.01-101-2013 «Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских населенных пунктов». Планировка и застройка городских и сельских поселений", СН РК 2.02-01-2014 «Пожарная безопасность зданий и сооружений».

Проектируемое здание расположена на пересечении улиц Жансугирова, Алтынсарина, Байтурсынова, Абылайхана. Стадион состоит из 17 различных объектов, который обеспечивает жизнеспособность объекта. Вход в административное здание осуществляется через тамбур. Дом имеет незадымляемые лестницы, выход на которые осуществляется с каждого этажа через воздушную зону. Имеется запасной выход из цокольного этажа, внешним водостоком и всеми необходимыми видами инженерного оборудования и коммуникаций. В здание запроектирован технический чердак.

На цокольном этаже располагаются все техническое оборудование. На первом этаже располагаются спорт зал, раздевалка с душевыми кабинками. Второй этаж занимают столовая и административные кабинеты.

Здание стадиона спроектировано трехэтажным. Высота здания от нулевой отметки +22,500м. Высота первого и второго этажа - 5,6 м. Традиционно различные помещения стадиона разделяют по функциональным признакам, позволяющие формировать между ними непогрешимые технологические взаимосвязи, реагирующий на санитарно-гигиенические и противопожарный спрос, помогающий удобству работы жилого дома и увеличивающий комфорт проживания в ней.

Принятая в дипломном проекте схема благоустройства и озеленения участка проектируемого здания обеспечивает проживание и восстановления отдыхающих граждан. Озеленение участка проводится в основном из хвойных и лиственных деревьев, а также кустарников. На прилегающей территории предусмотрены: тротуары, пешеходные дорожки, асфальтовое покрытие, парковка на 100 мест, площадка для отдыха, котельная, насосная, пожарные гидранты, зона загрузки мусора, спортивная площадка.

В процессе подготовки и разработки проекта была проанализирована возможность размещения подземной автостоянки, но из-за необходимости перекладки множества инженерных сетей, решили что, экономически нецелесообразно проектировать подземную автостоянку.

1.2 Конструктивное решение

Фундаменты здания – плиточные, из монолитного железобетона. Стены подвала – из монолитного железобетона.

Фундамент — одна из наиболее ответственных частей здания. От его прочности в значительной степени зависят общая прочность, устойчивость и деформативность здания. Фундаменты возводятся с учетом требований, приведенных в СП РК 5.01-102-2013 «Основания зданий и сооружений».

Наружные и внутренние стены – из кирпича глиняного обыкновенного.

Перегородки – сборные гипсобетонные. Перегородки выполнены с облицовкой гипсокартонными листами. Эти самонесущие перегородки можно применять для ограждения помещений с нормальным температурно-влажностным режимом и относительной влажностью воздуха до 75 %. Конструкция перегородок состоит из каркаса из деревянных брусьев или стальных профилированных полос, облицованного гипсокартонными листами.

В зависимости от требований к звукоизоляции перегородки выполняют с воздушной прослойкой между листами облицовки или с заполнением полужесткими минераловатными или стекловатными плитами толщиной до 80 мм при плотности γ до 125 кг/м³. Гипсокартонные перегородки относятся к трудносгораемым конструкциям с пределом распространения огня до 20 см в 1 ч. При выполнении перегородок с деревянным каркасом стойки из брусьев сечением 50x40 мм с шагом 600 мм крепят к нижним и верхним направляющим брусьям. Образуется каркас перегородки, который обшивают листами облицовки. При выполнении перегородок со стальным каркасом в виде стоек и нижних и верхних горизонтальных элементов (Σ -образные гнутые профили из рулонной тонколистовой оцинкованной стали толщиной 0,5—0,6 мм) элементы каркаса и листовую гипсокартонную обшивку перегородок крепят друг к другу самосверлящими винтами. Горизонтальные нижний и верхний элементы каркаса крепят к панелям перекрытия с помощью дюбелей. Между конструкцией перегородки и перекрытием укладывают прокладки из гернита. Номенклатура сборных перегородок для общественных зданий с высотой типового этажа 5,6 м содержит панели с деревянным каркасом со звукоизолирующей способностью 35—42 дБ, обшитые листами сухой гипсовой штукатурки 0,6—1,2 м и толщиной 104 мм. Стыки сборных панелей гипсокартонных перегородок шпаклюют синтетической безусадочной шпаклевкой и оклеивают лентами из ткани или бумаги.

Поверхности перегородок должны быть готовыми под малярную отделку, оклейку обоями и синтетическими пленками или облицовку плитками и другими штучными материалами. При отделке наружных и

внутренних углов перегородок применяют поливинилхлоридные полосовые и уголковые накладки. Поверхности гипсокартонных перегородок отделывают пленками ПВХ, декоративно-отделочными самоклеющимися пленками, клеевыми вододисперсионными красками и эмалями, синтетическими красками. Электропроводку в гипсокартонных перегородках располагают в теле перегородки или в электротехнических плинтусах. Сквозные отверстия в перегородке не допускаются. Гипсокартонные перегородки устанавливаются после монтажа панели перекрытия вышележащего этажа. Гипсокартонные листы должны соответствовать требованиям ГОСТ 6266-81. Их изготавливают длиной 2,5—4,8 м, шириной 0,6 и 1,2 м и толщиной 8—25 мм из гипсового вяжущего с минеральными добавками и листов картона. Средняя плотность листов 850—950 кг/м³, влажность 1 %. Прочность листов зависит от их толщины: лист толщиной 8 мм имеет прочность 2,5 КПа, толщиной 25 мм — 5,2 КПа.

Перекрытия, покрытия – из монолитного железобетона толщиной 200 мм. Лестницы – их сборных железобетонных маршей и площадок. Полы – дощатые, линолеумные и из керамической плитки. Крыши обеспечивают восприятие нагрузок, защиту от атмосферных осадков, необходимую теплозащиту и являются архитектурными элементами, венчающими гражданские здания. Особое значение имеют качество и долговечность крыш. В качестве утеплителя покрытий используют минераловатные плиты плотностью $\gamma=300$ кг/м³. Толщина слоя утеплителя 80 мм.

Лестницы проектируют полносборными. Лестницу в пределах этажа расчленяют на четыре сборных элемента – два марша и две (этажную и промежуточную) лестничные площадки. Применяют марши ребристой конструкции с фризowymi ступенями. Наружные стены и покрытие утепляются жесткой минераловатной плитой.

Фасады здания обустраиваются системой навесных панелей «Краспан». Цоколя и боковые стенки крылец облицовываются керамической плиткой размером 250 х 250 мм. Металлические элементы фасадов – поручни и ограждения окрашиваются в фиолетовый цвет. [7]

Столярные изделия – окна, двери окрашиваются масляными красками. Нижняя поверхность плиты лоджии окрашивается в белый цвет силикатной или ПВХ краской. Козырек входа пластиковые листы по металлическому каркасу. Ступени входа и покрытие крыльца – мозаичное. При внутренней отделке кирпичные стены штукатурятся, перегородки подготавливаются под оклейку или окраску, швы панелей на потолках расшиваются цементным раствором. Потолки во всех помещениях и стены выше масляных панелей – клеевая побелка. Внутренняя поверхность стен лестничной клетки выполняется из облицовочного. Полы в жилых комнатах дощатые по лагам, в кухнях – из линолеума, в санузлах – керамическая плитка. Внутренняя часть окон и дверей окрашиваются масляными красками в белый цвет, входные двери в квартиры – фанерованные. Ограждения лестниц окрашиваются масляными красками или

нитролаками в черный цвет. Стены узла управления – масляная окраска на всю высоту, пол цементный.

1.3 Антисейсмическое мероприятие

Так как проектируемое здание расположено в зоне с сейсмичностью 7 баллов, при его проектировании и возведение предусматривается ряд антисейсмических мероприятий согласно строительным правилам. [8]

Конструктивная схема принимается с монолитными усилениями – связями. Жесткость монолитных железобетонных перекрытий и покрытий обеспечивается путем:

- соединения панелей перекрытий и покрытий и заливки швов между панелями цементным раствором;
- устройства связей между панелями и элементами каркаса или стенами, воспринимающих усилия растяжения и сдвига, возникающие в швах.

Боковые грани панелей перекрытий и покрытий имеют рельефную поверхность. Для соединения с антисейсмическим поясом (или для связи с элементами каркаса в панелях) предусматривается выпуски арматуры или закладных деталей. В кирпичных и каменных зданиях длина части панелей перекрытий, опирающихся на несущие стены не менее 120 мм.

Несущие элементы – перегородки, выполняются легкими (гипсобетонные панели). Кладка стен выполняется в теплое время года на цементно-известковом растворе. [3] Расстояние между осями поперечных стен состоит 7 м и не превышает допустимых значений. В уровне перекрытий и покрытий устраиваются антисейсмические пояса по всем продольным и поперечным стенам, выполненных из монолитного железобетона. Антисейсмические пояса верхнего этажа связываются с кладкой вертикальными выпусками арматуры. Антисейсмический пояс имеет продольную арматуру – 6А-I, d10. В сопряжениях стен в кладку укладываются арматурные сетки сечением продольной арматуры общей площадью не менее 1см², длиной 1,5 м через 700 мм по высоте. Перемычки устраиваются на всю толщину стены и заделываются в кладку на глубину не менее 350 мм. При ширине проема до 1,5 м заделка перемычек допускается на 250 мм.

1.4 Теплотехнический расчет наружной стены

Согласно СП РК 2.04-01-2017 «Строительная климатология» [стр.7-10] и СНиП РК 2.04-03-2013 [стр.14-16] «Строительная теплотехника» необходимо определить толщину утеплителя для наружной стены.

Определяем значение градусосуток отопительного периода:

$$\text{ГСОП}=(t_{\text{в}}-t_{\text{отпер}})*z_{\text{отпер}} \quad (1)$$

где, $t_{\text{в}}= 21 \text{ }^{\circ}\text{C}$ -температура внутреннего воздуха, $^{\circ}\text{C}$;

$t_{\text{отпер}}= 1,7 \text{ }^{\circ}\text{C}$ –средняя температура отопительного периода;

$z_{\text{отпер}}= 160$ сут. - продолжительность отопительного периода ;

$$\text{ГСОП}=(21-1,7)*160=3088 \text{ }^{\circ}\text{C}*\text{сут.}$$

Требуемое сопротивление теплопередачи ограждающих конструкций, отвечающих санитарно-гигиеническим и комфортным условиям равен:

$$R_0^{\text{TP}} = 2,45 \text{ }^{\circ}\text{C}/\text{Вт}$$

Таблица 1 – Состав ограждающей конструкции

№	Наименование материала	γ_0 , кг/м ³	λ , Вт/м ² * $^{\circ}\text{C}$	δ , м	$R_n=\delta/\lambda$, м ² * $^{\circ}\text{C}/\text{Вт}$
1	Штукатурка на цементно-песчаном растворе	1800	0,76	0,03	0,039
2	Экструдированный пенополистиро	40	0,03	0,06	2
3	Ячеистый бетон	600	0,26	0,30	1,15
4	Штукатурка на цементно-песчаном растворе	1800	0,76	0,03	0,039

Определяем сопротивления теплопередачи ограждающей конструкции:

$$R_0 = \frac{1}{\alpha_{\text{в}}} + \frac{\delta_1}{\gamma_1} + \frac{\delta_2}{\gamma_2} + \frac{\delta_3}{\gamma_3} + \frac{\delta_4}{\gamma_4} + \frac{1}{\alpha_{\text{н}}} = \frac{1}{8,7} + 0,039 + 2 + 1,15 + 0,039 + \frac{1}{23} = 3,38 \text{ м}^2 * \text{ }^{\circ}\text{C}/\text{Вт}$$

$$R_0 = 3,38 \text{ м}^2 * \frac{\text{ }^{\circ}\text{C}}{\text{Вт}} \geq R_0^{\text{TP}} = 2,45 \text{ м}^2 * \text{ }^{\circ}\text{C}/\text{Вт}$$

Условие выполняется. Принимаем толщину утеплителя 60 мм.

2. Расчетный-конструктивный раздел

2.1 Исходные данные

Для расчета был выбран конструктивный элемент – ригель на отметке +11,200 по оси 4/Б-В .

Ригель имеет прямоугольное сечение с размерами 400х500 мм. Защитный слой $c_1 = c_2 = 50$ мм, $d = 450$ мм (рабочая высота). Бетон имеет нормальный класс C20/25 ($f_{ck} = 20$ МПа, $\gamma_c = 1,5$, $f_{cd} = 11,3$ МПа, $\alpha_{cc} = 0,85$) . Арматура класса S500 ($f_{yk} = 500$ МПа, $f_{yd} = 435$ МПа, $E_s = 20 \cdot 10^4$ МПа, $\alpha_{cc} = 0,85$) . Изгибающий момент $M_{ed} = 224$ кН*м.

2.2 Сбор нагрузок

Единицы измерения усилий: т

Единицы измерения напряжений: т/м**2

Единицы измерения моментов: т*м

Единицы измерения распределенных моментов: (т*м)/м

Единицы измерения распределенных перерезывающих сил: т/м

Единицы измерения перемещений поверхностей в элементах: м

Таблица 2 – Расчетные сочетания усилий

РАСЧЕТНЫЕ СОЧЕТАНИЯ УСИЛИЙ																		
ЭЛМ	НС	КРТ	СТ	КС	Г	N	МК	МУ	QZ	MZ	QY	ЗАГРУЖЕНИЯ.						
31529	1	2	2	A1-5.7318	-5.2417	-5.9681	12.959	-3.7462	-6.4496	1	2	3	4	5	6			
	10	2		A1-5.1772	-5.2764	-5.8383	12.889	-3.7541	-6.4519	1	2	3	4	5	6	7		
	25	1		A1-2.0324	-4.2552	-4.1635	10.189	-3.0472	-5.2357	1	2	3	4	7				
	31	1		A1-2.6486	-4.2167	-4.3077	10.266	-3.0383	-5.2332	1	2	3	4					
	1	3	С	С1	12.209	-8.5986	3.0598	3.6402	.36043	.79718	1	2	3	4	7	8		
	2	3	С	С1	-18.653	.03459	-11.797	16.503	-.95233	-1.8159	1	2	3	4	5	6	-8	
	7	3	С	С1	1.7567	-1.0441	-10.198	16.322	.57406	1.7440	1	2	3	4	5	6	9	
	8	3	С	С1	-8.2004	.21884	1.4604	3.8214	-1.1659	-2.7627	1	2	3	4	7	-9		
	10	3	С	С1	-5.0099	-.75652	-6.7273	15.414	-.47071	-.72360	1	2	3	4	5	6	7	-10
	11	3	С	С1	2.0648	-1.0460	-10.126	16.283	.57362	1.7438	1	2	3	4	5	6	7	9
	12	3	С	С1	-8.5085	.22077	1.3883	3.8602	-1.1655	-2.7626	1	2	3	4	-9			
	27	3	С	С1	11.901	-.85793	2.9876	3.6790	.36087	.79730	1	2	3	4	8			
	31	3	С	С1	3.7409	-.97978	-9.1423	14.620	.61860	1.8206	1	2	3	4	9			
	32	3	С	С1	-16.669	.09892	-10.741	14.801	-.90778	-1.7392	1	2	3	4	-8			

31529	2	1	1	A1-2.0324	-.42552	.62489	8.9643	-.04293	-.52357	1	2	3	4	7					
	2	2		A1-5.7318	-.52417	.20535	11.734	-.05213	-.64496	1	2	3	4	5	6				
10	2			A1-5.1772	-.52764	.30025	11.664	-.05281	-.64519	1	2	3	4	5	6	7			
31	1			A1-2.6486	-.42167	.51944	9.0419	-.04217	-.52332	1	2	3	4						
	1	3	C	C1	12.209	-.85986	4.6139	2.5377	-.05783	.79718	1	2	3	4	7	8			
	2	3	C	C1	-18.653	.03459	-3.8312	15.400	-.02468	-1.8159	1	2	3	4	5	6	-8		
	5	3	C	C1	1.7567	-1.0441	-2.3400	15.219	-.35836	1.7440	1	2	3	4	5	6	9		
	6	3	C	C1	-8.2004	.21884	3.1228	2.7189	.27584	-2.7627	1	2	3	4	7	-9			
10	3		C	C1	-5.0099	-.75652	.70518	14.312	-.11019	-.72360	1	2	3	4	5	6	7	-10	
	11	3		C	C1	2.0648	-1.0460	-2.2873	15.180	-.35874	1.7438	1	2	3	4	5	6	7	9
	12	3		C	C1	-8.5085	.22077	3.0700	2.7577	.27622	-2.7626	1	2	3	4	-9			
	27	3		C	C1	11.901	-.85793	4.5612	2.5765	-.05745	.79730	1	2	3	4	8			
	31	3		C	C1	3.7409	-.97978	-2.1350	13.517	-.35214	1.8206	1	2	3	4	9			
	32	3		C	C1	-16.669	.09892	-3.6262	13.698	-.01845	-1.7392	1	2	3	4	-8			
31540	2	2	2	A1-35.585	1.2784	-16.145	-17.379	-2.3968	4.5852	1	2	3	4	5	6	7			
	14	2		A1-35.206	1.2666	-16.001	-17.299	-2.3767	4.5455	1	2	3	4	5	6				
	26	1		A1-29.253	1.0122	-13.159	-14.183	-1.8652	3.5318	1	2	3	4	7					
	2	3	C	C1	-55.383	1.4541	-22.441	-18.000	-5.0573	10.281	1	2	3	4	5	6	7	8	
	7	3	C	C1	-43.242	1.8985	-19.155	-19.417	-3.1631	6.0496	1	2	3	4	5	6	7	-10	
	10	3		C	C1	-.71328	.51842	-2.9177	-9.4268	1.3940	-3.3178	1	2	3	4	-8			
	11	3		C	C1	-48.209	-.05383	-18.646	-11.788	-4.0345	9.0903	1	2	3	4	-9			
	12	3		C	C1	-7.8879	2.0264	-6.7132	-15.638	.37125	-2.1267	1	2	3	4	5	6	7	9
	13	3		C	C1	-3.8995	1.8587	-4.8325	-13.624	.70616	-2.7904	1	2	3	4	7	9		
	14	3		C	C1	-52.197	.11387	-20.527	-13.802	-4.3694	9.7539	1	2	3	4	5	6	-9	
	25	3		C	C1	-55.173	1.4476	-22.361	-17.956	-5.0461	10.259	1	2	3	4	5	6	8	
	26	3		C	C1	-.92368	.52499	-2.9976	-9.4714	1.3828	-3.2958	1	2	3	4	7	-8		
	28	3		C	C1	-3.6891	1.8521	-4.7525	-13.579	.71733	-2.8124	1	2	3	4	9			
	31	3		C	C1	-12.854	.07402	-6.2038	-8.0101	-5.0019	.91391	1	2	3	4	10			

2.3 Расчет ригеля

2.3.1 Определение площади сечения арматуры [12, стр. 45]

Изгибающий момент, действующий в сечении:

$$M_{eds} = M_{ed} - N_{ed} \cdot z_{s1} \quad (2)$$

$$M_{eds} = 42 \text{ см.}$$

Требуемую площадь продольной арматуры определяем согласно таблице

В.4

$$k_d = \frac{d}{\sqrt{M_{ed}/b}} \quad (3)$$

$$k_d = 1,8$$

Определяем k_d по таблице В.4. для изгибаемых элементов прямоугольного сечения с двойной арматурой для $\xi_{lim} = 0.25$; $k_{s1} = 2.54$, $k_{s2} = 0.6$, $p_1 = 1.01$, $p_2 = 1.08$

$$A_{s1} = p_1 * k_{s1} * \frac{M_{eds}}{d} + \frac{N_{ed}}{\sigma_{s1d}} \quad (4)$$

$$A_{s1} = 12,77 \text{ см}^2$$

Принимаем: 5Ø 20 ($A_{s1} = 15,71$)

$$A_{s2} = p_2 * k_{s2} * \frac{M_{eds}}{d} = 1,08 * 0,6 * 224/45 = 3,22 \text{ см}^2 [1]$$

Принимаем: 2 Ø 18 ($A_{s2} = 5,09 \text{ см}^2$).

2.3.2 Расчет по проверке ширины раскрытия трещин, нормальных к продольной оси элемента [12, стр.126-127]

Рабочая высота сечения

$$d = h - c_{cov} - d_{sw} - \phi_{12} = 500 - 30 - 8 - 22/2 = 451 \text{ мм.}$$

$$\rho = A_{s1}/bd = 1571/400 \cdot 451 = 0,0087 (0,9\%).$$

Проверяем ширину раскрытия трещин по упрощенной методике, пользуясь данными табл. 8.3 для сечений прямоугольной формы, армированных арматурой класса St500 при $0,5\% \leq \rho \leq 1,0\%$ плечо внутренней пары силы, определяется:

$$z = 0,85d = 0,85 \cdot 451 = 383,35 \text{ мм.}$$

Напряжения в растянутой арматуре определяем по формуле;

$$\sigma_s = M_{ed}/A_{s1} \cdot z = 224 \text{ (Н·мм)}/1571 \cdot 383,35 = 371,4 \text{ Н/мм}^2 .$$

По табл. 8.4 $d_{max} = 10$ мм при $\sigma_s = 371,4$ МПа и $w_{k,lim} = 0,4$ мм.

Принятый диаметр $\phi = 20$ мм $> \phi_{max} = 10$ мм, т.е. необходимо расчетным путем проверить ширину раскрытия трещин.

Учитывая то обстоятельство, что момент M_{Ed} рассчитан на квазипостоянную сочетанию нагрузок, при проверке ширины раскрытия трещин используем эффективный модуль упругости:

$$E_{s,eff} = E_{cm} / (1 + \varphi(\infty, t_n)) \quad (5)$$

Предельное значение коэффициента ползучести $\varphi(\infty, t_0)$ определим из номограммы, приведенной на рис. 6.1а. При $h_0 = 2A_c/u = 2 \cdot 400 \cdot 500 / (2(400+500)) = 222$ мм и $RH = 50\%$ для $t_0 = 30$ сут. $\rightarrow \varphi(\infty, t_0) = 2,8$.

$$E_{s,eff} = 30 \cdot 10^3 / (1+2,8) = 7,9 \cdot 10^3 .$$

$$\text{Коэффициент приведения } a_e = E_s E_{s,eff} = 20 \cdot 10^4 / 7,9 \cdot 10^3 = 25,3.$$

Для сечения с трещиной при использовании двухлинейной диаграммы деформирования высота сжатой зоны x в общем случае может быть найдена из условия равенства статических моментов сжатой и растянутой зон сечения относительно нейтральной оси:

$$bx^2/2 + ae\rho_2bd(x - c_1) - ae\rho_1bd(d - x) = 0 \quad (6)$$

Тогда

$$x = d\sqrt{(ae^2(\rho_1 + \rho_2)^2 + 2ae(\rho_1 + (c_1/d)\rho_2) - ae(\rho_1 + \rho_2))} \quad (7)$$

Подставляя значения, получаем:

$x \approx 205$ мм.

Напряжения в арматуре:

$$\sigma_s = MEd / A_s1(d - x/3) = 224 \cdot 10^6 / 1520(431 - 205/3) = 406.01 \text{ МПа.}$$

Расчетную ширину раскрытия трещин определяем по формуле:

$$wk = sr, \max(\varepsilon_{sm} - \varepsilon_{cm}) \quad (8)$$

где sr, \max – максимальное расстояние между трещинами, определяемое по формуле:

$$sr, \max = 3,4 \cdot c + 0,425k_1 \cdot k_2 \cdot \phi / \rho_{eff} = 3,4 \cdot 30 + 0,425 \cdot 0,8 \cdot 0,5 \cdot 20 / 0,0311 = 135 \text{ мм.}$$

при

$k_1 = 0,8$ – для стержней периодического профиля;

$k_2 = 0,5$ – при изгибе;

$kt = 0,4$ – для квазипостоянного сочетание нагрузок.

$$\rho_{eff} = A_s1 / bh_c, eff = 1520 / 400 \cdot 122 = 0,0311.$$

Значение $\varepsilon_{sm} - \varepsilon_{cm}$

$$\varepsilon_{sm} - \varepsilon_{cm} = \sigma_s - kt (f_{ct, eff} / \rho_{eff}) (1 + \alpha_e \rho_{eff}) / E_s = 406 - 0,4 (2,2 / 0,0311) (1 + 25,3 \cdot 0,0311) 20 \cdot 10^4 = 177 \cdot 10^{-5} \geq 0,6 \cdot \sigma_s / E_s = 0,6 \cdot 327,85 \cdot 10^{-5} = 121,8 \cdot 10^{-5}, \text{ условие соблюдается.}$$

Тогда

$$wk = sr, \max(\varepsilon_{sm} - \varepsilon_{cm}) = 205 \cdot 177 \cdot 10^{-5} = 0,36 < w_{lim} = 0,4 \text{ мм.}$$

Проверка по ширине раскрытия трещин выполняется.

2.4 Результат расчета на Лира САПР

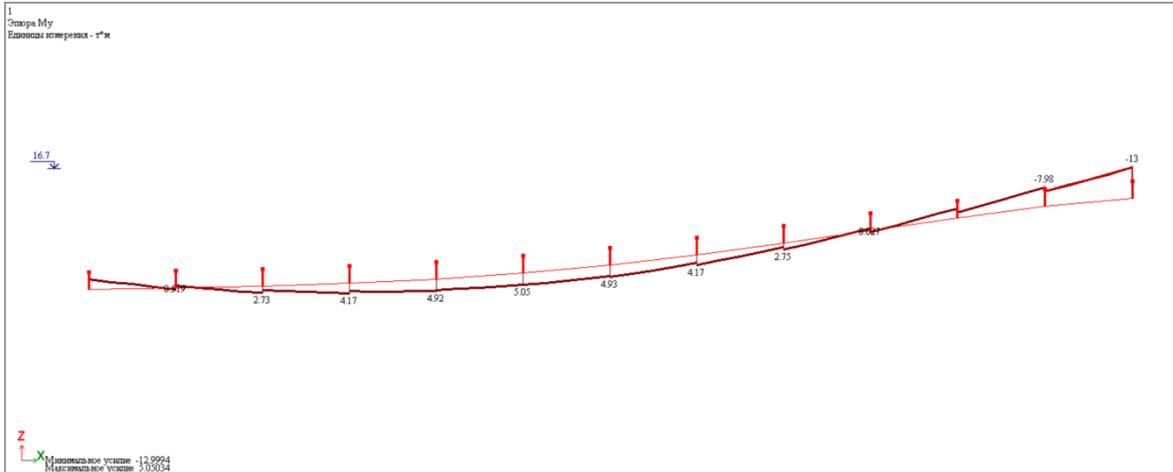


Рисунок 1 - Эпюра. Момент по оси Y от РСН

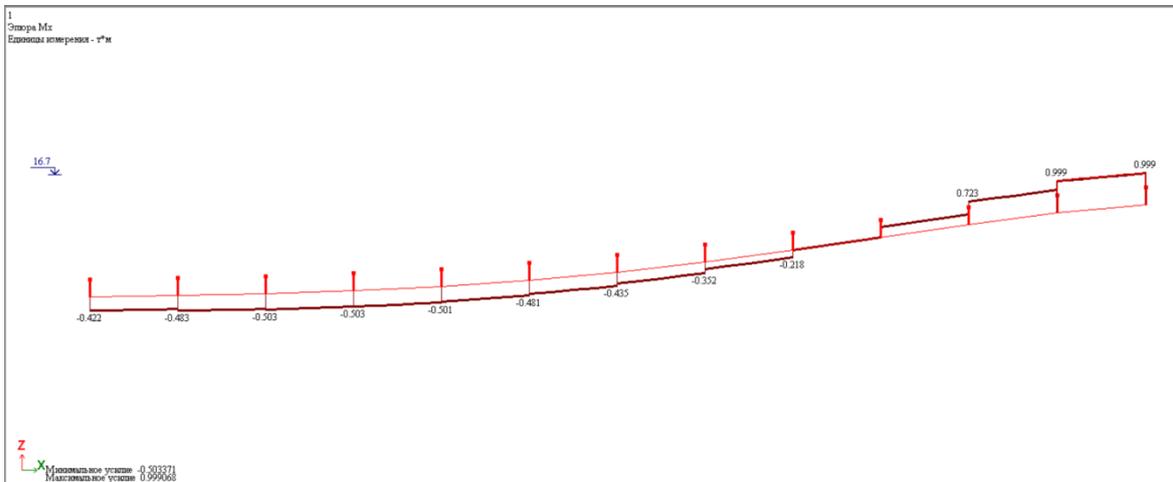


Рисунок 2 - Эпюра. Момент по оси X от РСН

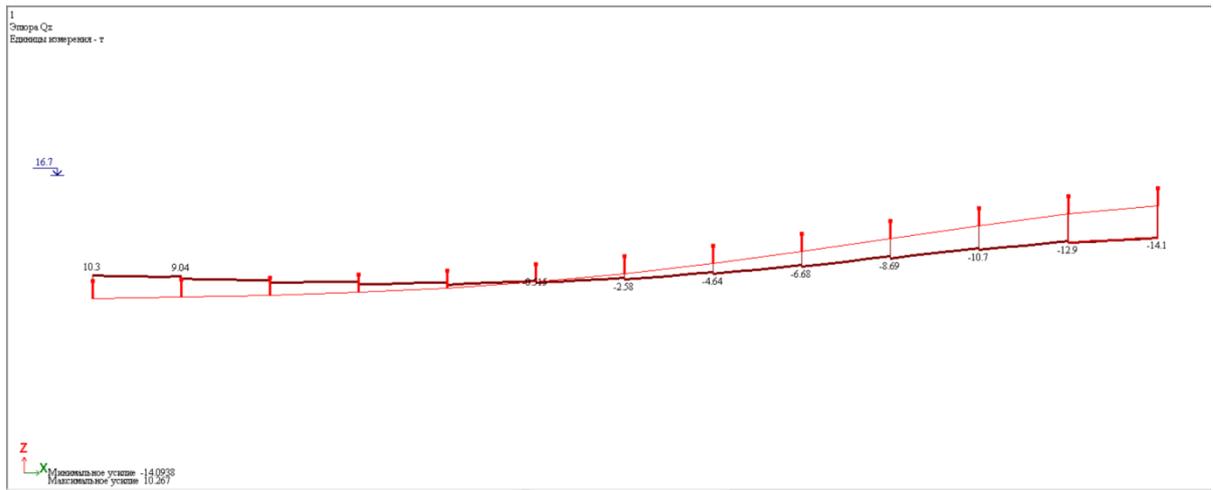


Рисунок 3 - Эпюра. Поперечная сила по оси Z от РСН

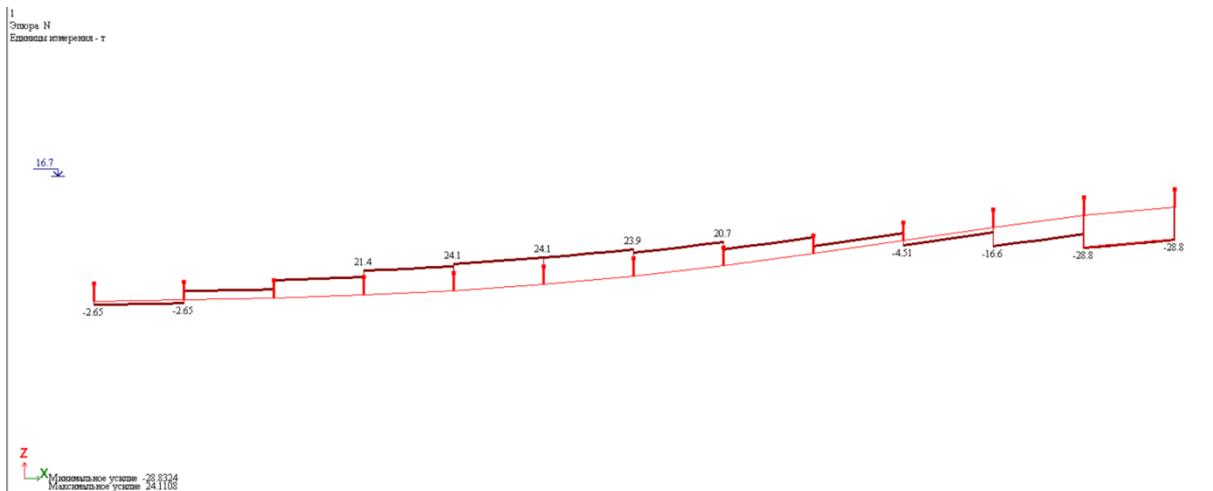


Рисунок 4 - Эпюра. Продольная сила N

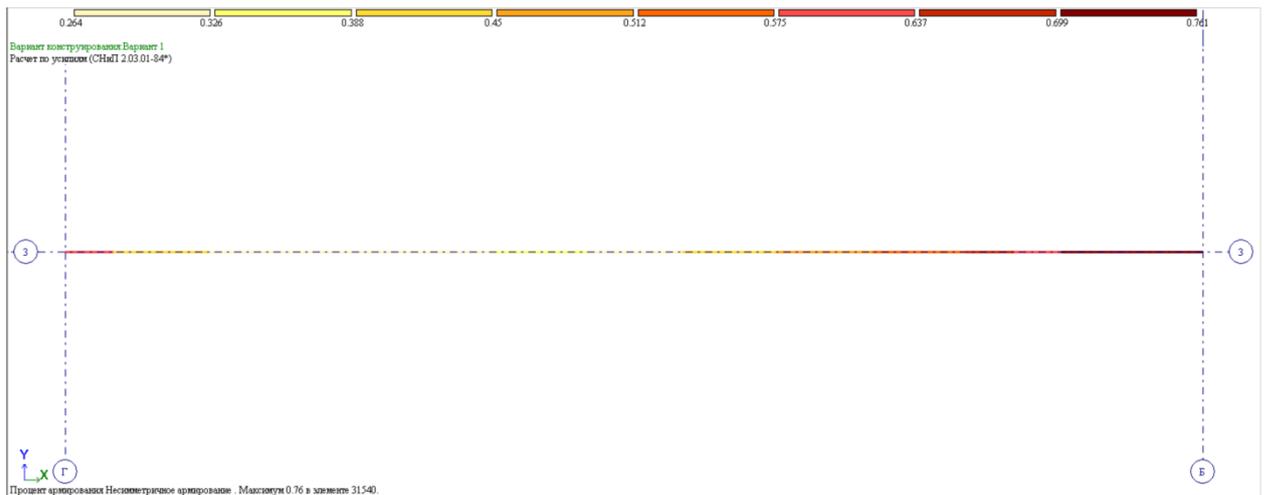


Рисунок 5 – Конструирование. Процент армирование

3 Строительно-технологический раздел

3.1 Общие указания

Строительство объекта начинается после выполнения подготовительных работ.

Основной период строительства включает работы по прокладке инженерных коммуникаций, возведению здания и благоустройству территории.

Работы выполнять в соответствии с правилами производства и приемки строительно-монтажных работ и соблюдением технологии строительного производства, изложенными в соответствующих главах СНиПа 3.01.01-85.

Работы по рытью котлована и траншей производятся экскаватором ЭО-4321.

Зачистка дна котлована и траншеи выполняется вручную. Лишний грунт вывозится автосамосвалом МАЗ-516Б в отведенное место. Погрузка автомобилей производится экскаватором.

Монтаж конструкций подземной части здания намечено осуществлять стреловым краном КС-4321.

До начала строительства надземной части здания необходимо сделать подкрановый путь и смонтировать башенный кран.

Вертикальный транспорт материалов и монтаж железобетонных элементов надземной части здания производится башенным краном КБ-403 (2 шт.).

Отделочные работы осуществляются:

- штукатурные – штукатурной передвижной станцией СО-114, соответственно с применением растворонасосов 49А и затирочных машин СО-86.

- малярные – с использованием малярной станции СО-115, шпаклевочной установки ЭО-53, краскопульта ручного СО-20А, краскораспылителей ручных СО-19А и СО-24А, электрокраскопульта СО-61.

Для облегчения подсчетов объемов элементов здания необходимо разбить каждую захватку на отдельные элементы.

Таблица 3 – Ведомость объемов работ [14]

№ п.п.	Виды работ	Ед. изм.	Количество	Примечание (формула подсчета)
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>
Подземная часть				
1	Срезка растительного слоя грунта	м ²	26600	S=axb S=95x280=26600

Продолжение таблицы 3

2	Планировка площадей	м ²	26600	$S=axb$ $S=95 \times 280 = 26600$
3	Разработка грунта экскаватором с погрузкой на а/самосвал	м ³	1584	$V=axLxh$ $V=43 \times 72 \times 5,5$
4	Обратная засыпка грунта в пазухи котлована	м ³	748	$V_3=V_1-V_2$ $V_3=1584-836=748$
5	Уплотнение грунта	м ³	1427	$V_4=V_1 \times 0,9$ $V_4=1584 \times 0,9$
7	Устройство фундаментных плит	м ³	5760	$V=Sxt$ (площадь плиты) x толщину плиты
8	Устройство ростверка	м ³	988	$V=Sxt$ $V=1976 \times 0,5$ $V=988$
9	Устройство опалубки из деревянных щитов	м ²	1976	(площадь монолитных стен) x 2 стороны
10	Устройство блоков стен подвала	м ³	836	(площадь монолитных стен) x высоту подвала
11	Устройство гидроизоляции	м ²	2174	(площадь монолитных стен и перекрытий)
12	Монтаж плит перекрытия	шт	312	Количество плит
13	Устройство бетонного пола подвала	м ²	2880	(площадь перекрытия первого этажа)
Надземная часть				
14	Кирпичная кладка наружных стен	м ³	1470	(площадь стен) x толщину стены
15	Кирпичная кладка внутренних стен	м ³	204	(площадь стен) x толщину стены
16	Монтаж лестничных маршей и площадок	шт	14	Кол-во лестничных маршей

Продолжение таблицы 3

17	Устройство перегородок	м ²	1232	(площадь перегородок , определяемая по формуле $S=axb$)
18	Монтаж плит перекрытия	шт	936	Количество плит на всех этажах
19	Монтаж металлических ферм	шт	25	Количество ферм
20	Устройство пароизоляции кровли	м ²	2880	Площадь кровли
21	Утепление покрытий керамзитом	м ³	864	(Площадь кровли)x(толщина керамзита)
23	Устройство теплоизоляционных плит PAROC	м ³	432	(Площадь кровли)x(толщина плиты)
24	Устройство выравнивающих стяжек цементных	м ²	2808	(Площадь перекрытия) – (площадь лестничных клеток)
25	Наклейка 4-х слойного рулонного ковра	м ²	2880	(Площадь перекрытия)
27	Установка оконных блоков	м ²	1665	Площадь оконных проемов
28	Установка дверных блоков	м ²	94,5	Площадь дверных проемов
29	Устройство цем. стяжек полов	м ²	14040	(Площадь перекрытия)x кол-во этажей
30	Оклейка рубероидом на нефтебитуме	м ²	2880	(Площадь перекрытия)
31	Устройство обмазочной гидроизоляции бит. маст. в 1 слой	м ²	2880	(Площадь перекрытия)
32	Устройство линолеума	м ²	11060	Площадь комнат из линолеума
33	Устройство покрытий плиток керамич.	м ²	256	Площадь комнат из плиток керамических

Продолжение таблицы 3

34	Улучшенная штукатурка внутренняя	м ²	3346	(Площадь стен внутренних) х (на все штукатуренные стороны)
35	Устройство газона для футбольного поля	м ²	204	Площадь поля газонного
36	Отделка пов-ти потолков под окраску	м ²	11232	(Площадь перекрытия)-(площадь лестничных клеток)х кол-во этажей
37	Улучш. окраска водоэмульс. составами по штукатурке стен	м ²	3346	(Площадь стен) х (на все стороны окрашенные водоэмульсией)

3.2 Сравнение и выбор технологических решений

3.2.1 Выбор экономичного вида транспортных средств [15]

При проектировании транспортных и погрузочно-разгрузочных работ вначале определяют объем перевозимого груза и необходимое число транспортных и погрузочно-разгрузочных средств, а затем выбирают оптимальный вариант комплектов машин на основании технико-экономических обоснований и разрабатывают диспетчерские графики поставки строительных грузов.

Для выбора варианта транспортировки материалов рассматриваются следующие самосвалы.

Таблица 4 - Характеристики сравниваемых самосвалов

Характеристики	МАЗ-503А	МАЗ-516Б
Грузоподъемность, кг	8000	14500
Масса автомобиля, кг	7100	9050
Мощность, кВт	132,4	176,5
Размеры платформы, мм	3280×2284×680	6260×2365×685
Наибольшая скорость, км/ч	85	85

Количество перевозимого груза автомобилем определяют исходя из тяговых расчетов.

Различают две силы тяги: по мощности мотора и по сцеплению.

Сила тяги автомобиля на ведущих колесах равна

$$F = \frac{3,6 \cdot N \cdot \eta}{v} \quad (9)$$

где F – сила тяги автомобиля на ведущих колесах, кН;

3,6 – коэффициент перевода скорости, выраженный в км/ч;

N – мощность автомобиля, равная, кВт

η – коэффициент полезного действия, учитывающий потери мощности в двигателе (0,8 – 0,85);

v – скорость движения, равная 85 км/ч;

а) МАЗ-503А

$$F = (3,6 \cdot 132,4 \cdot 0,8) / 85 = 4,49 \text{ кН};$$

б) МАЗ-516Б

$$F = (3,6 \cdot 176,5 \cdot 0,8) / 85 = 5,98 \text{ кН}.$$

Чтобы машина не буксовала во время движения, необходимо, чтобы сила тяги по мощности не превышала силы тяги по сцеплению, т.е.

$$F < P_{\text{сц}} \varphi \quad (10)$$

где $P_{\text{сц}}$ – сцепной вес, равный для автомобиля 0,55–0,66 их полного веса (с учетом веса груза), кН;

φ – коэффициент сцепления колес автомобилей с покрытием, зависящий от состояния дороги; при сухой и чистой дороге для автомобилей $\varphi=0,5–0,8$, при влажной $\varphi=0,2–0,4$,

а) МАЗ-503А

$$4,49 < 0,6 \cdot (69,5 + 78,5) \cdot 0,5 = 44,5;$$

б) МАЗ-516Б

$$5,98 < 0,6 \cdot (88,8 + 142,2) \cdot 0,5 = 69,3.$$

При движении автомобиля возникают сопротивления движению. Полное сопротивление движению автомобиля равно [15]

$$W = (P + G)(w_0 + w_i) \quad (11)$$

где W – полное сопротивление движению автомобиля, кН;

P – вес машины, кН;

G – вес перевозимого груза, кН, кН;

w_0 – коэффициент основного удельного сопротивления движению, равный 0,036 и 0,019;

w_i – сопротивление от уклона соответствующей величине уклона, /4, с.65/;

а) МАЗ-503А

$$W = (69,5 + 78,5)(0,036 + 0) = 5,34;$$

б) МАЗ-516Б

$$W = (88,8 + 142,2)(0,019 + 0) = 4,39.$$

При установившемся движении соблюдается условие

$$F = W \quad (12)$$

а) МАЗ-503А

$$F = 4,49 \approx W = 4,49;$$

б) МАЗ-516Б

$$F = 5,98 \approx W = 5,98.$$

Отсюда вес перевозимого груза, кН, равен

$$G = \frac{F}{w_0 + w_i} - P. \quad (13)$$

а) МАЗ-503А

$$G = (4,49/(0,036+0)) \cdot 69,5 = 55,2;$$

б) МАЗ-516Б

$$G = (5,98/(0,019+0)) \cdot 88,8 = 225,9.$$

Рассматриваемые варианты самосвалов МАЗ-503А и МАЗ-516Б подходят по тяговому расчёту, и принимаем их для дальнейшего расчёта.

Определение требуемого количества машин для обслуживания одного крана

Длительность производственного цикла $t_{ц}$, мин

$$t_{ц} = t_n + \frac{2l \cdot 60}{v_{cp}} + t_p + t_m, \quad (14)$$

где l – расстояние между пунктами погрузки и разгрузки, км, (10км);

v_{cp} – средняя скорость движения транспортных средств, км/ч, (25км/ч);

t_n – продолжительность погрузки транспортной единицы, мин /5;

t_p – продолжительность разгрузки транспортной единицы, мин /5;

t_m – длительность маневрирования машины при погрузочно-разгрузочных работах, (3 мин).

а) МАЗ-503А

$$t_{ц} = 22 + (2 \cdot 10 \cdot 60) / 25 + 22 + 3 = 95;$$

б) МАЗ-516Б

$$t_{ц} = 40 + (2 \cdot 10 \cdot 60) / 25 + 40 + 3 = 131.$$

Число транспортных единиц определяют по формуле [15]

$$N_T = \frac{t_{ц}}{t_{п}}, \quad (15)$$

где N_T – число транспортных единиц;

$t_{ц}$ – длительность производственного цикла транспортной единицы, равная 95 и 131мин;

$t_{п}$ – продолжительность погрузки транспортного средства, равная 22 и 40мин,

а) МАЗ-503А

$$N_T = 95 / 22 = 4;$$

б) МАЗ-516Б

$$N_T = 131 / 40 = 3.$$

Вывод: по количеству машин, требуемых для обслуживания крана, наиболее приемлемым является МАЗ-516Б.

Определение сменной производительности крана при разгрузке материалов

Производительность погрузочно-разгрузочной машины $\Pi_{м.см.в}$, кН

$$P_{м.см.в} = \frac{T \cdot Q}{N_{вр}} \cdot 9,81 \quad (16)$$

где T – продолжительность рабочего дня, (8 ч);

Q – грузоподъемность крана, т;

$N_{вр}$ – норма времени, чел-ч /5;

9,81 – перевод единиц в систему СИ.

а) кран ДЭК-251:

$$P_{м.см.в} = ((8 \cdot 4,5) / 0,37) \cdot 9,81 = 954;$$

а) кран КС-2561Е:

$$P_{м.см.в} = ((8 \cdot 6,3) / 0,37) \cdot 9,81 = 1336.$$

Производительность погрузочно-разгрузочной машины $P_{м.см.шт}$, шт. [15]

$$P_{м.см.шт} = \frac{P_{м.см.в}}{Q} \quad (17)$$

где $P_{м.см.в}$ – производительность погрузочно-разгрузочной машины в весовых единицах;

Q – вес конструкции, кН (вес поддона с кирпичом на 200 штук равен: $200 \cdot 0,004 \cdot 9,81 = 7,85$ кН)

а) кран ДЭК-251:

$$P_{м.см.шт} = 954 / 7,85 = 121;$$

а) кран КС-2561Е:

$$P_{м.см.шт} = 1336 / 7,85 = 170.$$

Вывод: по сменной производительности, наиболее приемлемым является кран КС-2561Е.

Предварительный выбор вариантов транспортировки строительных материалов

Для выбора варианта транспортировки материалов рассматриваются два наиболее приемлемых варианта:

а) автомобиль 503А грузоподъемностью 8 т;

б) автомобиль МАЗ-516Б грузоподъемностью 14,5 т

Определяется количество рейсов автомашин в смену, n

$$n = \frac{8}{t_n + \frac{2l}{v_{ср}} + t_p + t_M}, \quad (18)$$

где t_n – время погрузки строительных материалов, ч /5;

t_p – время разгрузки строительных материалов, ч /5;

t_M – время маневрирования, ч;

$v_{ср}$ – средняя скорость движения автомобиля, км/ч.

а) МАЗ-503А

$$\pi = 8 / (0,37 + 2 \cdot 10 / 25 + 0,37 + 0,05) = 5;$$

б) МАЗ-516Б

$$\pi = 8 / (0,67 + 2 \cdot 10 / 25 + 0,67 + 0,05) = 4$$

Сменный пробег, км, определяется по формуле

$$K = n \cdot 2 \cdot l \quad (19)$$

где n – количество рейсов автомашины в смену, равное 5 и 4;

l – расстояние пройденное автомобилем, за один рейс, 10 км.

а) МАЗ-503А

$$K = 5 \cdot 2 \cdot 10 = 100 \text{ км};$$

б) МАЗ-516Б

$$K = 4 \cdot 2 \cdot 10 = 80 \text{ км}.$$

Себестоимость машино-смены самосвала, тг.

$$C_{\text{м.-см}} = \Theta_1 + \Theta_2 K \quad (20)$$

где Θ_1 – эксплуатационные затраты I группы, равные 20 и 15;

Θ_2 – эксплуатационные затраты II группы на 1 км пробега, равные 0,65 и 0,6, /2, с. 134/;

K – сменный пробег, равный 100 и 80 км.

а) МАЗ-503А

$$C_{\text{м.-см}} = 20 + 0,65 \cdot 100 = 86;$$

б) МАЗ-516Б

$$C_{\text{м.-см}} = 15 + 0,6 \cdot 80 = 63.$$

Себестоимость перевозки строительных материалов, тг. [15]

$$C_{\text{п.т.}} = \frac{1,08 \times C_{\text{м.-см}}}{\Pi_{\Theta}} \quad (21)$$

где Π_{Θ} – количество кирпича, перевозимое в смену равное 19,5 и 28,1;

1,08 – коэффициент накладных расходов на эксплуатацию машин.

а) МАЗ-503А

$$C_{\text{п.т.}} = (1,08 \cdot 86) / 19,5 = 4,76;$$

б) МАЗ-516Б

$$C_{\text{п.т.}} = (1,08 \cdot 63) / 28,1 = 2,42.$$

Выбор по технико-экономическим показателям транспортного средства.

Окончательно комплект машин для погрузочно-разгрузочных и транспортных работ выбирают путем сравнения нескольких вариантов по приведенным затратам. После выбора комплекта машин разрабатывают

диспетчерский график, позволяющий регулировать движение транспортных средств.

Таблица 5 - ТЭП рассмотренных вариантов транспортных средств

Наименование показателей	Единица измерения	Марки автомобилей	
		МАЗ-03А	МАЗ-516Б
Количество рейсов	шт	5	4
Себестоимость машино-смены автомобиля	тг	86	63
Сменный пробег	км	100	80
Себестоимость перевозки строительных материалов	тг	4,76	2,42

Для перевозки строительных грузов принимаю самосвал МАЗ-516Б, как более экономичный.

3.2.2 Выбор наиболее оптимальных механизмов для монтажных работ

Выбор типа крана зависит от метода монтажа конструкций, также от объемно-конструктивного решения здания. Выбранный кран должен обладать: необходимой грузоподъемностью для подъема самого тяжелого элемента при соответствующем вылете крюка с учетом массы захватного приспособления и монтажной оснастки; необходимым вылетом крюка для монтажа наиболее удаленного от оси крана элемента — L ; необходимой высотой подъема крюка от уровня стоянки для установки наиболее высоко расположенного элемента с учетом расчетной высоты захватного приспособления — H_k . Для выбора крана предварительно определяют монтажные параметры элементов. Затем в соответствии с этими параметрами рассматривают возможные типы и марки кранов. [15]

В связи с тем, что здание имеет большую высоту и достаточно большие размеры в плане, принимаем решение о выборе башенного крана.

Нахожу высоту подъема грузового крюка по формуле:

$$H_{кр} = h_0 + h_3 + h_э + h_г, \quad (22)$$

где h_0 – расстояние от уровня стоянки крана до опоры сборного элемента на верхнем монтажном горизонте, м;

h_3 – запас по высоте, необходимый для установки и проноса элемента над ранее смонтированными конструкциями, принимаемый по правилам ТБ равным 0,5м;

h_5 – высота элемента в положении подъема, м;

h_r – высота грузозахватного устройства, м.

$$H_{кр} = 33,25 + 1 + 0,22 + 5 = 39,47 \text{ м}$$

Нахожу требуемую грузоподъемность по формуле:

$$Q = \Xi + \Gamma, \quad (23)$$

где Ξ – грузоподъемность элемента, т;

Γ – масса грузоподъемного устройства, т

$$Q = 2,3 + 0,5 = 2,8 \text{ т}$$

Нахожу минимально необходимый вылет крюка башенного крана по формуле:

$$L_{кр} = b + b_1, \quad (24)$$

где b – расстояние от оси вращения до ближайшей к крану грани здания, м;

b_1 – ширина здания от грани здания обращенной к крану до оси противоположной продольной стены, м

$$L_{кр} = 6 + 21,8 = 27,8 \text{ м}$$

Предварительный выбор типов кранов.

По полученному значению минимальной длины стрелы, вылету крюка, высоте подъема крюка и необходимой грузоподъемности по справочнику подбирают соответствующие типы кранов. Тип монтажного крана и метод монтажа выбираем в два этапа. Вначале рассматриваем технически приемлемые варианты по требуемым параметрам кранов, а затем путем сопоставления технико-экономических показателей выбираем оптимальный вариант.

Таблица 6 - Характеристики сравниваемых монтажных кранов

Показатели	Е д. изм.	Марки кранов	
		КБ- 403	КБ- 504
Грузоподъемность на наибольшем вылете крюка	т	5	6,2
Высота подъема крюка	м	41	60
Максимальный вылет крюка	м	30	40

Так как кран монтирует несколько типов конструкций, в расчет вводится усредненная длительность цикла и усредненный вес элемента.

Усредненная длительность цикла при монтаже краном t_c , мин

$$t_c = \frac{t_1 N_1 + t_2 N_2 + t_3 N_3 + t_4 N_4}{N_1 + N_2 + N_3 + N_4} \quad (25)$$

где t_1, t_2, t_3, t_4 – соответственно длительность цикла монтажа элементов, мин;

N_1, N_2, N_3, N_4 - соответственно количество элементов, шт.

$$t_c = \frac{129,4 + 5,29 + 289,7 + 2,65}{588 + 23 + 783 + 78} = 0,30ч = 18,4ч.$$

Усредненный вес монтажной единицы q_c , т

$$q_c = \frac{q_{\text{общ.}}}{n} \quad (26)$$

где $q_{\text{общ}}$ – общий вес всех монтируемых конструкций, т (рабочие чертежи);

n – общее количество монтируемых конструкций, шт.

$$q_{\text{общ}} = (588 \cdot 0,87 + 23 \cdot 0,13 + 783 \cdot 2,3 + 78 \cdot 2,3) / 1472 = 1,7 \text{ т.}$$

Эксплуатационная производительность крана Π_3 , т, в смену

$$\Pi_3 = q_c \frac{480}{t_c} \cdot K_B \quad (27)$$

где q_c — усредненный вес монтажной единицы, т;

t_c — усредненная длительность рабочего цикла, мин.

$K_B = 0,8$ — коэффициент использования крана по времени в течение смены

$$\Pi_3 = 1,7 \cdot (480 / 18,4) \cdot 0,8 = 13,3.$$

Окончательный выбор крана производится после сравнения основных технико-экономических показателей: себестоимости, трудоемкости и заработной платы.

Находим трудоемкость 1т смонтированных конструкций (без подготовительных работ) T_e , чел-час

$$T_e = \frac{\sum T_m + \sum T_p}{\Pi_3} \quad (28)$$

где $\sum T_m$ — затраты труда на машино-смену по обслуживанию крана, чел-час;

$\sum T_p$ —затраты труда за смену монтажников, занятых ручными операциями, чел-час;

а) кран КБ-403Б

$$T_e = (126+960)/13,3 = 81,6;$$

а) кран КБ-504

$$T_e = (465+960)/13,3 = 107.$$

Определяем себестоимость 1т смонтированных конструкций (без подготовительных работ) C_e , тг

$$C_e = \frac{1,08C_{м.-см} + 1,5\sum 3}{P_9} \quad (29)$$

где $C_{м.-см}$ — производственная себестоимость машино-смены крана;

$\sum 3$ — сумма заработной платы за одну смену рабочих монтажников, занятых ручными операциями;

$$\sum 3 = 588 \cdot 0,368 + 783 \cdot 0,452 + 78 \cdot 0,423 + 23 \cdot 0,827 = 622$$

1,5 и 1,08 — коэффициенты накладных расходов на заработную плату и прочие прямые затраты

а) кран КБ-403Б

$$C_e = (1,08 \cdot 24,72 + 1,5 \cdot 622) / 13,3 = 72,16;$$

а) кран 504

$$C_e = (1,08 \cdot 53,92 + 1,5 \cdot 622) / 13,3 = 74,5.$$

Таблица 7 - ТЭП рассматриваемых вариантов башенных кранов

Наименование показателей	Е д. изм.	Марки кранов	
		КБ- 403Б	КБ- 504
Себестоимость монтажа 1т	р		
Трудоемкость монтажа 1т	уб	72,1	74,5
Заработная плата	че	6	107
	л-час	81,6	622
	р	622	
	уб		

Для ведения монтажных работ принимаем, на основе ТЭП кранов, башенный кран КБ-403Б ($L_{стр}=30$ м), как более экономичный.

3.3 Технологическая карта на монтаж плит перекрытия [18]

Перед началом монтажа плит перекрытия необходимо выполнить различные технологические процессы. Эти процессы включают в себя транспортные, подготовительные и монтажные операции. От правильности установки технологической последовательности этих процессов зависят объемы, себестоимость и сроки возведения всего здания в целом.

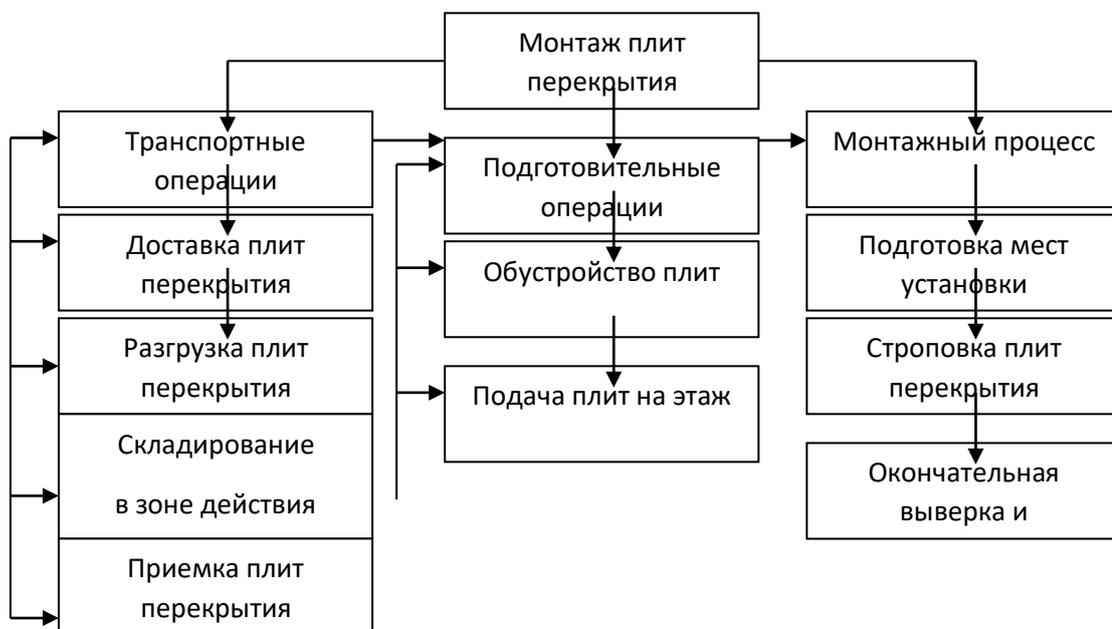


Рисунок 6 - Схема технологического процесса монтажа плит перекрытия

К транспортным процессам относят доставку, разгрузку, складирование и приемку плит перекрытия. При складировании плит перекрытия проверяют их качество, размеры, маркировку и комплектность.

Подготовительные процессы включают обустройство и подачу плит в виде монтажной единицы на монтаж.

Монтажные процессы включают строповку, подъем, наводку, ориентирование и установку, Расстроповку, выверку и окончательное закрепление плит перекрытия в проектом положении.

Организационно монтаж плит перекрытия осуществляется по схеме монтаж «со склада».

При организации монтажа со склада все вышеуказанные технологические процессы и операции выполняются непосредственно на строительной площадке.

3.4 Технологическая карта на каменные работы [18]

До начала кирпичной кладки стен должны быть выполнены:

- работы по организации строительной площадки;

- работы по возведению нулевого цикла;
- геодезическая разбивка осей здания;
- доставлены на площадку и подготовлены к работе башенный кран, подмости, необходимые приспособления, инвентарь и материалы.

Доставку кирпича на объект осуществляют пакетами в специально оборудованных бортовых машинах. Раствор на объект доставляют автомобилями-самосвалами и выгружают в установку для перемешивания и выдачи раствора (раздаточным бункером). В процессе кладки запас материалов пополняется.

Складирование кирпича предусмотрено на спланированной площадке на поддонах или железобетонной плите.

Разгрузку кирпича с автомашин и подачу на склад, и рабочее место осуществляют пакетами с помощью захвата Б-8. При этом обязательно днища пакетов защищают брезентовыми фартуками от выпадения кирпича. Раствор подают на рабочее место инвентарным раздаточным бункером вместимостью в металлические ящики вместимостью 0,25м³.

Работы по производству кирпичной кладки наружных стен типового этажа жилого дома выполняют в следующей технологической последовательности:

- подготовка рабочих мест каменщиков;
- кирпичная кладка стен с расшивкой швов.

Подготовку рабочих мест каменщиков выполняют в следующем порядке:

- устанавливают подмости;
- расставляют на подмостях кирпич в количестве, необходимом для двухчасовой работы;
- расставляют ящики для раствора;
- устанавливают порядовки с указанием на них отметок оконных и дверных проемов и т.д.

Процесс кирпичной кладки состоит из следующих операций:

- установка и перестановка причалки;
- рубка и теска кирпичей (по мере надобности);
- подача кирпичей и раскладка их на стене;
- перелопачивание, подача, расстилания и разравнивание раствора на стене;
- укладка кирпичей в конструкцию (в верстовые ряды, в забутку);
- расшивка швов;
- проверка правильности выложенной кладки.

Выполнив кирпичную кладку на I ярусе, каменщики переходят работать на II ярус. Для этого необходимо установить шарнирно-пакетные подмости в первое положение. Установку шарнирно-пакетных подмостей в первое положение выполняют в следующем порядке.

Такелажник 2 разряда визуально проверяет исправность подмостей и в случае необходимости устраняет неисправности. Очистив подмости от раствора, он стропит их за 4 внешние петли. По сигналу машинист крана подает подмости к месту установки. Плотники 4 и 2 разрядов принимают подмости, регулируют их положение над местом установки и плавно опускают на место, следя за плотностью их примыкания к соседним подмостям, при необходимости регулируют их положение при помощи ломов. Установленные подмости расстроповывают. Установка подмостей из первого положения во второе положение производится следующим образом. Плотники 4 и 2 разрядов стропят подмости за 4 внешние петли, переходят на стоящие рядом подмости, подают сигнал машинисту крана на подъём и следят за равномерным раскрытием опор и горизонтальностью подмостей. После полного раскрытия опор и перемещения их в вертикальное положение плотники 4 и 2 разрядов устанавливают подмости на перекрытие, при необходимости регулируя при помощи ломов их положение. Затем по лестнице они поднимаются на подмости и расстроповывают их.

3.5 Календарный план строительства [18, стр.20]

Календарный график включает все необходимые данные по трудоёмкости, последовательности и срокам выполнения отдельных работ. Исходными данными для разработки календарного плана являются физические объемы работ, на основании которых определяются все необходимые калькуляции, и в конце – ведомость затрат труда рабочих и машинистов. Календарный график является основанием для определения потребности в рабочей силе и поставки материальных ресурсов.

Согласно календарного графика, объект возводят в течение 258 дней. Это составляет 12 месяцев, что по СНиП I.04.03-85 является приемлемым, то есть возведение объекта укладывается в сроки определённые СНиП. В графической части календарного плана приведены графики численности рабочих на объекте, потребности в основных машинах и материалах. Максимальное количество рабочих в смену 74 человека.

Таблица 8 - Основные ТЭП календарного плана

Наименование показателей	Количество
Нормативная трудоёмкость, чел-дни	4613
Принятая трудоёмкость, чел-дни	4982
Коэффициент неравномерности рабочих на объекте	1,6
Продолжительность работ, дн	258
Максимальное количество рабочих	74
Среднее количество рабочих	46

3.6 Стройгенплан [15, стр.17]

Расчёт складских помещений и площадок

Склады для хранения материально-технических ресурсов должны сооружаться с соблюдением нормативов складских площадей и норм производственных запасов. Площадь складов рассчитывается по количеству материалов.

Запас материалов на складе $Q_{\text{зап}}$, определяется по формуле

$$Q_{\text{зап}} = (Q_{\text{общ}}/T) \cdot \alpha \cdot n \cdot k \quad (30)$$

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

α – коэффициент неравномерности поступления материалов на склады, принимаемый для автомобильного и железнодорожного транспорта 1,1;

T – продолжительность расчётного периода, дни (календарный план);

n – норма запасов материалов, принимается для местных материалов 2-5 дней, для привозных – 10-15 дней;

k – коэффициент неравномерности потребления.

Полезная площадь склада без проходов F , м²

$$F = Q_{\text{зап}}/q, \quad (31)$$

где q – количество материалов, укладываемое на 1 м² площади склада.

Общая площадь склада S , м²

$$S = F/\beta, \quad (32)$$

где β – коэффициент использования склада, характеризующийся отношением полезной площади склада к общей площади склада, принимается для закрытых складов – 0,6-0,7; для навесов – 0,5-0,6; для открытых складов лесоматериалов – 0,4-0,5; нерудных строительных материалов – 0,6-0,7 /6, с.188/.

Расчёт складов производим в табличной форме, и определяем требуемые площади складов:

-открытый $S_o = 762 \text{ м}^2$ (18x14м),(18x19),(14x12);

-навес $S_n = 38 \text{ м}^2$ (8x4м);

-закрытый $S_z = 8 \text{ м}^2$ (2x2м).

4 Охрана труда и техника безопасности в строительстве

4.1 Общие требования [20, стр.6]

Организация и выполнение работ в строительном производстве, промышленности строительных материалов и строительной индустрии должны осуществляться при соблюдении требований «Трудового Кодекса Республики Казахстан», а также иных нормативных правовых актов, содержащих государственные нормативные требования охраны и безопасности труда»:

1) строительные нормы и правила, своды правил по проектированию и строительству;

2) межотраслевые и отраслевые правила и типовые инструкции по охране и безопасности труда, утвержденные в установленном порядке;

3) государственные стандарты системы стандартов безопасности труда действующие в Республике Казахстан;

4) требования и правила охраны и безопасности труда, правила устройства и безопасной эксплуатации, инструкции по безопасности;

5) государственные санитарно-эпидемиологические нормы, гигиенические нормативы, санитарные правила и нормы, действующие в Республике Казахстан.

Участники строительства объектов (заказчики, проектировщики, подрядчики, поставщики, а также производители строительных материалов и конструкций, изготовители строительной техники и производственного оборудования) несут установленную законодательством ответственность за нарушения требований нормативных документов, указанных в п. 5.1.1. и п.5.1.2.

Ответственность за соблюдение требований безопасности и охраны труда при эксплуатации машин, ручных электрических и пневматических машин, технологической оснастки возлагается:

- за техническое состояние строительных машин, механизмов, производственного оборудования, инструмента, технологической оснастки, включая средства защиты - на организацию, на балансе которой они находятся, а при передаче их во временное пользование (аренду) - на организацию (лицо), определенную договором;

- за обеспечение требований безопасного производства работ — на организации, выполняющие работы.

Генеральный подрядчик или арендодатель обязан при выполнении работ на строительных площадках с привлечением субподрядчиков или арендаторов:

- разработать совместно с ними мероприятия, обеспечивающие безопасные условия работы, обязательные для всех организаций и лиц, участвующих в строительстве;

- обеспечить выполнение запланированных мероприятий и координацию действий субподрядчиков и арендаторов в части выполнения мероприятий по безопасности труда на закрепленных за ними участках работ.

При производстве работ на территории строительной площадки и участков работ с привлечением подрядчиков (включая граждан, занимающихся индивидуальной трудовой деятельностью) лицо, осуществляющее строительство, обязано:

- разработать совместно с привлекаемыми подрядчиками план мероприятий, обеспечивающий безопасные условия работы, обязательные для всех организаций и лиц, участвующих в строительстве;

- обеспечить выполнение запланированных мероприятий и координацию действий субподрядчиков и арендаторов в части выполнения мероприятий по безопасности и охране труда на закрепленных за ними участках работ;

- при заключении договоров подряда предусматривать взаимную ответственность сторон за выполнение мероприятий по обеспечению безопасных условий труда на территории строительной площадки и участках работ.

Перед началом выполнения строительно-монтажных работ на территории организации заказчик и генеральный подрядчик с участием субподрядчиков и администрации действующей организации обязаны оформить акт-допуск по установленной форме. Ответственность за выполнение мероприятий, предусмотренных актом-допуском, несут руководители строительных организаций и действующей организации.

Перед началом работ в условиях производственного риска необходимо выделить опасные для людей зоны, в пределах которых постоянно действуют или могут действовать опасные производственные факторы, связанные или не связанные с характером выполняемых работ.

4.2 Организация производственных территорий, участков работ и рабочих мест [20, стр.11]

Производственные территории (площадки строительных и промышленных предприятий с находящимися на них объектами строительства, производственными и санитарно-бытовыми зданиями и сооружениями), участки работ и рабочие места должны быть подготовлены для обеспечения безопасного производства работ.

Подготовительные мероприятия должны быть закончены до начала производства работ. Соответствие требованиям охраны и безопасности труда производственных территорий, зданий и сооружений, участков работ и рабочих

мест вновь построенных или реконструируемых промышленных объектов определяется при приемке их в эксплуатацию.

Окончание подготовительных работ на строительной площадке должно быть принято по акту о выполнении мероприятий по безопасности труда.

Производственное оборудование, приспособления и инструмент, применяемые для организации рабочего места, должны отвечать требованиям безопасности труда и СанПиН 1.01.002-94 .

Производственные территории, участки работ и рабочие места должны быть обеспечены необходимыми средствами коллективной или индивидуальной защиты работающих, первичными средствами пожаротушения, а также средствами связи, сигнализации и другими техническими средствами обеспечения безопасных условий труда в соответствии с требованиями действующих НПА.

Места временного или постоянного нахождения работающих (санитарно-бытовые помещения, места отдыха и проходы для людей), при устройстве и содержании производственных территорий, участков работ, должны быть расположены за пределами опасных зон.

Опасные зоны должны быть обозначены знаками безопасности и надписями установленной формы.

Перемещение грузов над перекрытиями, когда в опасные зоны попадают производственные, жилые или служебные помещения, где могут находиться люди, не допускается.

Допуск на производственную территорию посторонних лиц, а также работников в нетрезвом состоянии или не занятых на работах на данной территории, запрещается.

Находясь на территории строительной или производственной площадки, в производственных и бытовых помещениях, на участках работ и рабочих местах работники, а также представители других организаций обязаны соблюдать правила внутреннего трудового распорядка, относящиеся к охране труда, принятые в данной организации.

Территориально обособленные помещения, площадки, участки работ, рабочие места должны быть обеспечены телефонной связью или радиосвязью.

Рабочие, руководители, специалисты и служащие должны быть обеспечены спецодеждой, спецобувью и другими средствами индивидуальной защиты, согласно Правил обеспечения работников специальной одеждой, специальной обувью и другими средствами индивидуальной и коллективной защиты, санитарно-бытовыми помещениями и устройствами за счет средств работодател

5 Экономический раздел

5.1 Расчет сметной стоимости строительства

Сметная стоимость строительства – это необходимые материальные средства, которое определяется на основе проектных материалов и нормативов в соответствии с законодательством Республики Казахстан.

Основой строительства является сметная стоимость необходимая для определения показателя инвестиционных средств на строительство, сформировать цену на строительство, служит заказчикам ориентиром при закупе и в заключении договора, расчетов за работы выполненные подрядом согласно действующему законодательству Республики Казахстан.

Стоимость продукции в проектной стадии определяется по укрупненным ресурсным сметным нормам.

В этом разделе показаны затраты, то есть необходимый капитал на строительство.

Состав выше указанного состоит из: строительная стоимость, имея в составе ПИР, цена оборудования, цена монтажа оборудования и др.

Путем составления сводного сметного расчета определяется капитальное вложения.

5.2 Расчет инвестиционных затрат на строительство

Инвестиционные затраты на строительство включают все затраты заказчика по проекту и составляются в виде сводного сметного расчета стоимости строительства.

В сводный сметный расчет стоимости строительства дополнительно включаются следующие статьи затрат:

- стоимость услуг инженера;
- подготовка эксплуатационных кадров;
- стоимость проектно-изыскательных работ;
- стоимость экспертизы проектно-сметной документации;
- затраты на осуществление авторского надзора СНиП РК 1.03-03-2002.

Стоимость проектно-изыскательных работ определяется согласно общим положениям по определению стоимости проектных работ для строительства в РК (РДС РК 08.02-03-2002 с учетом изменений от 02.7.2004 г.)

5.3 Технико-экономические показатели проекта

Для реализации инвестиционного проекта предполагается использовать заемные средства. Но при этом, согласно законодательству РК, 15% от общей суммы инвестиций должны финансироваться за счет собственных средств.

Требуемые капитальные вложения на строительство объекта составляют 355,377 миллиона тенге.

При этом собственные средства составляют 53,3 млн. тенге.

Проектные и изыскательные работы, а также внутриплощадочные подготовительные работы осуществляются за счет собственных средств.

Полная сметная стоимость подземных работ (локальный, сводный, объектный) объекта прикреплены в Приложение Б.

Заказчик _____ Ишанов Айбек
(наименование организации)

Утвержден / Согласован

Сметный расчет стоимости строительства в сумме _____ 355337.676 тысячи тенге

в том числе:

налог на добавленную стоимость _____ 38071.894 тысячи тенге

(ссылка на документ о согласовании / утверждении)

" ____ " _____ 20 ____ г.

Сметный расчет стоимости строительстваСтадион
(наименование стройки)

Составлен в текущих ценах по состоянию на 2019г.

№ п/п	№ смет и расчетов, иные документы	Наименование глав, объектов, работ и затрат	Сметная стоимость, тысячи тенге			Всего, тысячи тенге
			строительно-монтажных работ	оборудования, мебели и инвентаря	прочих затрат	
1	2	3	4	5	6	7
		Глава 2. Основные объекты строительства				
1	02-001	Подземные работы	160357.963			160357.963
2	02-002	Надземные работы	144489.748			144489.748
		Итого по главе 2	304847.711			304847.711
		Итого по главам 1 - 7	304847.711			304847.711
		Глава 8. Временные здания и сооружения				
3	НДЗ РК 8.04-05-2015, Таблица 1 п.36	Средства на возведение и разборку титульных временных зданий и сооружений. Вид строительства: Жилищно-гражданское строительство в городах и рабочих поселках Школы, детские сады, ясли, магазины, административные здания, кинотеатры, театры, картинные галереи и другие здания гражданского строительства - 1.5%	4572.716			4572.716
		Итого по главе 8	4572.716			4572.716
		Итого по главам 1 - 8	309420.427			309420.427
		Глава 9. Прочие работы и затраты				

1	2	3	4	5	6	7
4	НДЗ РК 8.04-06-2015, Раздел 1, Таблица 3 п. VIII.1г)	Дополнительные затраты при производстве строительно-монтажных (ремонтно-строительных) работ в зимнее время. Вид строительства: Социальный комплекс Строительство жилых и общественных зданий: Здания общественного назначения (школы, учебные заведения, детские сады и ясли, больницы, санатории, дома отдыха и др.) и объекты коммунального хозяйства - 0.5%; Квотер=1.05	1624.457			1624.457
		Итого по главе 9	1624.457			1624.457
		Итого по главам 1 - 9	311044.884			311044.884
5	НД CCC	Непредвиденные работы и затраты - 2 %	6220.898			6220.898
		Итого сметная стоимость	317265.782			317265.782
6	Кодекс РК от 10.12.2008 № 99-IV, ст.268	Налог на добавленную стоимость (НДС) - 12 %			38071.894	38071.894
		Всего по сметному расчёту	317265.782		38071.894	355337.676

Руководитель проектной организации

подпись (инициалы, фамилия)

Главный инженер проекта

подпись (инициалы, фамилия)

Начальник

(наименование)

отдела

подпись (инициалы, фамилия)

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проектируемый спортивный комплекс находится на территории в благоприятных природно-планировочных условиях – размещается достаточно близко от центра города. Территория характеризуется благоприятной экологической ситуацией. Все эти факторы (при условии развития обслуживающей, транспортной и инженерной инфраструктур), определяют возможность формирования нового крупного района города Алматы, который будет выполнять не только функции жилого района, но и иметь в своем составе планировочные элементы и объекты общегородского и культурно развлекательного значения.

Основная планировочная идея проекта планировки – создание комфортного для жизни и архитектурно-выразительного спортивного комплекса, который в будущем имеет все основания стать одним из престижных спортивных центров города Алматы.

Главный принцип проектирования планировочной структуры данной территории - предназначенного для проведения спортивных мероприятий и занятий универсальными видами спорта (большой и малый теннис, бадминтон, площадка для катания на роликах, скейт площадка, волейбольная площадка, баскетбольная). В наше время в городах актуальной стала проблема здоровья и занятости населения. В связи с этим возникает потребность в строительстве сооружений для занятий физической культурой и спортом.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 СН РК 3.02-07.2014 «Общественные здания и сооружения».
- 2 СП РК 3.01-101-2013 «Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских населенных пунктов».
- 3 СН РК 2.02-01-2014 «Пожарная безопасность зданий и сооружений».
- 4 СН РК 2.04-02-2011 «Защита от шума».
- 5 СН РК 2.04-01-2011 «Естественное и искусственное освещение».
- 6 СП РК 5.01-102-2013 «Основания зданий и сооружений».
- 7 СН РК 3.01-01-2013 «Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских населенных пунктов».
- 8 СП РК 2.03-30-2017 «Строительство в сейсмических зонах».
- 9 НТП РК 08-01.1-2012 «Проектирование сейсмостойких зданий и сооружений. Часть. Общие положения. Сейсмические воздействия».
- 10 СП РК 2.04-01-2017 «Строительная климатология».
- 11 СП РК 2.04-107-2013 «Строительная теплотехника».
- 12 НТП РК 02-01-1.1-2011 «Проектирование бетонных и железобетонных конструкций из тяжелых бетонов без предварительного напряжения арматуры».
- 13 НТП РК 02-01-1.4-2011 «Проектирование сборных, сборно-монолитных и монолитных железобетонных конструкций».
- 14 Ляшенко Т.А. Методические указания по выполнению курсового проекта – Тихорецк: ФГБОУ ВПО РГУПС, 2016 – 52 с.
- 15 Джумагалиев Т.К., Калпенова З.Д. Технология возведения подземной части зданий и сооружений. Задание и методические указания к выполнению курсового проекта по дисциплине «Технология строительного производства-1» для студентов очной и заочной формы обучения специальностей 5В072900 – «Строительство» и 5В042000 – «Архитектура». – Алматы: КазГАСА, 2013 – 45 с.
- 16 ЕНиР Е2-1 «Земляные работы».
- 17 ЕНиР Е4-1 «Монтаж сборных и устройство монолитных железобетонных конструкций».
- 18 Технология строительного производства : пособие для студентов специальностей 1-70 02 01 «Промышленное и гражданское строительство», 1-70 02 02 «Экспертиза и управление недвижимостью» специальности 1-27 01 01-17 «Экономика и организация производства (строительство)» / С.Н. Леонович, В.Н. Черноиван. – Минск : БНТУ, 2015. – 505 с.
- 19 НТП РК 01-01-3.1(4.1)-2012 «Нагрузки и воздействия на здания. Снеговые нагрузки. Ветровые воздействия».
- 20 СН РК 1.03-05-2011 «Охрана труда и техника безопасности в строительстве».

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Имя задачи: Расчет пространственной системы
на статические и динамические воздействия
с выбором расчетных сочетаний усилий

Объект: Стадион

Организация: SU

Выполнил: Ишанов А.

Проверил: Кызылбаев Н.

В В Е Д Е Н И Е

Расчет выполнен программным комплексом "ЛИРА-САПР".

В основу расчета положен метод конечных элементов в перемещениях. В качестве основных неизвестных приняты следующие перемещения узлов:

X линейное по оси X
Y линейное по оси Y
Z линейное по оси Z
UX угловое вокруг оси X
UY угловое вокруг оси Y
UZ угловое вокруг оси Z

В ПК "ЛИРА-САПР" реализованы положения следующих нормативных и регламентирующих документов:

- СП 14.13330 2011. Строительство в сейсмических районах. Актуализированная редакция СНиП II-7-81*.
- СП 16.13330 2011. Стальные конструкции. Актуализированная редакция СНиП II-23-81*.
- СП 20.13330 2011. Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85*.
- СП 22.13330 2011. Основания зданий и сооружений. Актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83*.
- СП 24.13330 2011. Свайные фундаменты. Актуализированная редакция СНиП 2.02.03-85.
- СП 35.13330 2011. Мосты и трубы. Актуализированная редакция СНиП 2.05.03-84.
- СП 63.13330.2012. Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 52-01-2003.
- СНиП 2.01.07-85*. Нагрузки и воздействия.
- СНиП 2.03.01-84*. Бетонные и железобетонные конструкции.
- СНиП II-7-81*. Строительство в сейсмических районах.
- СНиП II-23-81*. Стальные конструкции.
- СНиП 2.02.01-83*. Основания зданий и сооружений.
- СНиП II-21-75. Бетонные и железобетонные конструкции.
- СНиП 2.05.03-84*. Мосты и трубы.
- СП 50-101-2004. Свод правил по проектированию и строительству. Проектирование и устройство оснований и фундаментов зданий и сооружений.
- МГСН 4.19-05. Московские городские строительные нормы. Многофункциональные высотные здания и комплексы.
- СНиП 52-01-2003. Бетонные и железобетонные конструкции.
- НП-031-01. Нормы проектирования сейсмостойких атомных станций. Госатомнадзор России.
- ДБН В.2.3-14:2006. Сооружения транспорта. Мосты и трубы. Нормы проектирования.
- ДБН В.1.2-2:2006. Нагрузки и воздействия. Нормы проектирования.
- ДБН В.1.1-12:2006. Строительство в сейсмических районах Украины.
- ДБН В.2.2-24:2009. Проектирование высотных жилых и гражданских сооружений.
- ДБН В.2.1-10:2009. Основания и фундаменты сооружений.
- ДБН В.2.6-98:2009. Бетонные и железобетонные конструкции.
- ДСТУ В.В.2.6-156:2010. Бетонные и железобетонные конструкции из тяжелого бетона.
- ДСТУ 3760:2006. Прокат арматурный для железобетонных конструкций.
- СНРА II-2.02-94. Сейсмостойкое строительство. Армения.
- КМК 2.01.03-96*. Строительство в сейсмических районах. Узбекистан.
- СНТ 2.01.08-99*. Строительство в сейсмических районах. Туркменистан.

ПН 01.0.1-09. Строительство в сейсмических районах. Грузия.
AzDTN 2.3-1-2010. Строительство в сейсмических районах. Азербайджан.
СНИП РК 2.03-30-2006. Строительство в сейсмических районах. Казахстан.
МКС ЧТ 22-07-2007. Сейсмостойкое строительство. Таджикистан.

Типы используемых конечных элементов указаны в документе 1.

В этом документе, кроме номеров узлов, относящихся к соответствующему элементу, указываются также номера типов жесткостей.

В расчетную схему включены следующие типы элементов:

Тип 10. Универсальный пространственный стержневой КЭ.

Тип 41. Универсальный прямоугольный КЭ оболочки.

Координаты узлов и нагрузки, приведенные в развернутых документах 4, 6, 7, описаны в правой декартовой системе координат.

Расчет выполнен на следующие загрузки:

загрузка	1	-	статическое	загрузка
загрузка	2	-	статическое	загрузка
загрузка	3	-	статическое	загрузка
загрузка	4	-	статическое	загрузка
загрузка	5	-	статическое	загрузка
загрузка	6	-	статическое	загрузка
загрузка	7	-	статическое	загрузка
загрузка	8	-	динамическое (сейсмика СНиП РК 2.03-30-2006)	

В расчете учитывается заданное количество форм собственных колебаний (KF).

Количество динамических составляющих равно количеству форм собственных колебаний, по которым раскладывается динамическая нагрузка. Значения сейсмических нагрузок, соответствующих каждой форме собственных колебаний, вычислены согласно положениям строительных норм Казахстана, СНиП РК 2.03-30-2006.

загрузка	9	-	динамическое (сейсмика СНиП РК 2.03-30-2006)	
----------	---	---	--	--

В расчете учитывается заданное количество форм собственных колебаний (KF).

Количество динамических составляющих равно количеству форм собственных колебаний, по которым раскладывается динамическая нагрузка. Значения сейсмических нагрузок, соответствующих каждой форме собственных колебаний, вычислены согласно положениям строительных норм Казахстана, СНиП РК 2.03-30-2006.

загрузка	10	-	динамическое (сейсмика СНиП РК 2.03-30-2006)	
----------	----	---	--	--

В расчете учитывается заданное количество форм собственных колебаний (KF).

Количество динамических составляющих равно количеству форм собственных колебаний, по которым раскладывается динамическая нагрузка. Значения сейсмических нагрузок, соответствующих каждой форме собственных колебаний, вычислены согласно положениям строительных норм Казахстана, СНиП РК 2.03-30-2006.

Расчетные сочетания усилий для стержней выбираются по критерию экстремальных нормальных и сдвиговых напряжений в периферийных зонах сечения.

Расчетные сочетания напряжений для пластинчатых

элементов выбираются по критерию экстремальных напряжений с учетом направления главных площадок.

При выборе расчетных сочетаний усилий учитывались следующие характеристики загружений:

загружение 1 - статическое загружение

Данное загружение учитывается как постоянная нагрузка.

загружение 2 - статическое загружение

Данное загружение учитывается как постоянная нагрузка.

загружение 3 - статическое загружение

Данное загружение учитывается как постоянная нагрузка.

загружение 4 - статическое загружение

Данное загружение учитывается как постоянная нагрузка.

загружение 5 - статическое загружение

Данное загружение учитывается как длительно-действующая нагрузка.

загружение 6 - статическое загружение

Данное загружение учитывается как кратковременная нагрузка.

загружение 7 - статическое загружение

Данное загружение учитывается как кратковременная нагрузка.

загружение 8 - динамическое (сейсмика СНиП РК 2.03-30-2006)

Данное загружение учитывается как сейсмическая нагрузка.

Данное загружение является знакопеременным.

загружение 9 - динамическое (сейсмика СНиП РК 2.03-30-2006)

Данное загружение учитывается как сейсмическая нагрузка.

Данное загружение является знакопеременным.

загружение 10 - динамическое (сейсмика СНиП РК 2.03-30-2006)

Данное загружение учитывается как сейсмическая нагрузка.

Данное загружение является знакопеременным.

Вычисляются следующие группы РСУ:

Группа А1 - включает только те загружения, которые обладают длительностью действия; в эту группу включаются постоянные, длительные и кратковременные загружения; виды загружений - 0, 1, 2.

Группа В1 - включает все заданные загружения независимо от длительности действия кроме сейсмического и прочих особых.

Группа С1 - включает группу В1 плюс сейсмическое загружение.

Группа D1 - включает группу В1 плюс особое (не сейсмическое) загружение.

Группа А2 - включает только постоянные и длительные загрузки;
виды загрузений - 0, 1.

Группа В2 - включает постоянные, длительные и кратковременные загрузки (кроме мгновенного); виды загрузений - 0, 1, 2.

Группа С2 - включает все заданные загрузки независимо от длительности действия кроме сейсмического и прочих особых.

Группа D2 - включает группу С2 плюс сейсмическое загрузение.

Вычисленные сочетания образуют 4 таблицы результатов:

Таблица 1 - РСУ расчетные, вычисленные по расчетным значениям усилий.

Таблица 2 - РСУ расчетные длительные, полученные при помощи умножения расчетных усилий на соответствующие коэффициенты длительности.

Таблица 3 - РСУ нормативные, полученные при помощи деления расчетных усилий на соответствующие коэффициенты надежности по нагрузке.

Таблица 4 - РСУ нормативные длительные, полученные при помощи умножения нормативных усилий на соответствующие коэффициенты длительности.

Заголовки таблиц РСУ содержат следующие индексы:

ЭЛМ - номер элемента в схеме;

НС - номер расчетного сечения в элементе (все КЭ кроме стержня имеют одно расчетное сечение);

КРТ - номер критерия, по которому составлено данное сочетание усилий, в соответствии с типом КЭ;

СТ - номер столбца коэффициентов сочетаний из таблицы исходных данных РСУ;

КС - признак наличия в сочетаниях кранового (К) и/или сейсмического (С) загрузения;

Г - индекс внутренней группы - А1, В1, С1, D1, А2, В2, С2, D2.

Далее следуют идентификаторы усилий/напряжений в соответствии с типом КЭ, а затем список из номеров загрузений, которые составили текущее сочетание.

Знакопеременное загрузение, вошедшее в РСУ с противоположным знаком помечается знаком '-'.
-

Таблицы результатов по унифицированным РСУ формируются для каждого варианта конструирования с указанием номера варианта.

Заголовки таблиц унифицированных РСУ содержат следующие индексы:

ПЭ - признак принадлежности элемента;

ЭЛМ - порядковый номер элемента в схеме или в суперэлементе;

НС - номер расчетного сечения в элементе (все КЭ кроме стержня имеют одно расчетное сечение);

КРТ - номер критерия в соответствии с типом КЭ;

СТ - номер столбца коэффициентов сочетаний из таблицы исходных данных РСУ;

КС - признак наличия в сочетаниях кранового (К) и/или сейсмического (С) загрузения;

Г - индекс внутренней группы - А1, В1, С1, D1, А2, В2, С2, D2.

В разделе 9 для каждого динамического (или после модального анализа) загрузения распечатываются значения периодов собственных колебаний.

В разделе 10 для каждого динамического (или модального) загрузения распечатываются значения относительных перемещений узлов, соответствующих формам собственных колебаний.

В разделе 11 для каждого динамического загрузения распечатываются значения составляющих динамической нагрузки после разложения ее по формам собственных колебаний.

В разделе 17 для каждого динамического загрузения распечатываются значения масс, собранных в узлы. Размерность масс указана в шапке таблицы.

В первой графе находится номер загрузения и индексация масс. В остальных графах - номера узлов в порядке возрастания и

соответствующие величины.

ИНДЕКСАЦИЯ И ПРАВИЛА ЗНАКОВ УСИЛИЙ В КОНЕЧНЫХ ЭЛЕМЕНТАХ

Тип 10. Универсальный пространственный стержневой КЭ.

Конечный элемент воспринимает следующие виды усилий:

- N осевое усилие; положительный знак соответствует растяжению.
- MK крутящий момент относительно оси X_1 ; положительный знак соответствует действию момента против часовой стрелки, если смотреть с конца оси X_1 , на сечение, принадлежащее концу стержня.
- MU изгибающий момент относительно оси Y_1 положительный знак соответствует действию момента против часовой стрелки, если смотреть с конца оси Y_1 , на сечение, принадлежащее концу стержня.
- MZ изгибающий момент относительно оси Z_1 ; положительный знак соответствует действию момента против часовой стрелки, если смотреть с конца оси Z_1 , на сечение, принадлежащее концу стержня.
- QU перерезывающая сила вдоль оси Y_1 ; положительный знак соответствует совпадению направления силы с осью Y_1 для сечения, принадлежащего концу стержня.
- QZ перерезывающая сила вдоль оси Z_1 ; положительный знак соответствует совпадению направления силы с осью Z_1 для сечения, принадлежащего концу стержня.

Тип 41. Универсальный прямоугольный КЭ оболочки.

Конечный элемент воспринимает следующие виды усилий, напряжений и реакций:

- NX нормальное напряжение вдоль оси X_1 ; положительный знак соответствует растяжению.
- NY нормальное напряжение вдоль оси Y_1 ; положительный знак соответствует растяжению.
- NZ нормальное напряжение вдоль оси Z_1 (для случая плоской деформации); положительный знак соответствует растяжению.
- TXU сдвигающее напряжение, параллельное оси X_1 и лежащее в плоскости, параллельной X_1OZ_1 ; за положительное принято направление, совпадающее с направлением оси X_1 , если NY совпадает по направлению с осью Y_1 .
- MX момент, действующий на сечение, ортогональное оси X_1 ; положительный знак соответствует растяжению нижнего волокна (относительно оси Z_1).
- MU момент, действующий на сечение, ортогональное оси Y_1 ; положительный знак соответствует растяжению нижнего волокна (относительно оси Z_1).

- МХУ крутящий момент;
положительный знак соответствует кривизне диагонали 1-4, направленной выпуклостью вниз (относительно оси Z1).
- QX перерезывающая сила в сечении, ортогональном оси X1;
положительный знак соответствует совпадению направления силы с направлением оси Z1 на той части элемента, в которой отсутствует узел 1.
- QY перерезывающая сила в сечении, ортогональном оси Y1;
положительный знак соответствует совпадению направления силы с направлением оси Z1 на той части элемента, в которой отсутствует узел 1.
- RZ реактивный отпор грунта (при расчете оболочек на упругом основании); положительное усилие действует по направлению оси Z1 (грунт растянут).

1. Протокол решения

Протокол расчета

Дата: 06.04.2019

GenuineIntel Intel(R) Core(TM) i5-7200U CPU @ 2.50GHz 4 threads

Microsoft Professional RUS (build 9200), 64-bit

Размер доступной физической памяти = 814845440

21:03 Чтение исходных данных из файла C:\Users\Public\Documents\LIRA SAPR\LIRA SAPR 2013 NonCommercial\Data\айбек.txt

21:03 Контроль исходных данных основной схемы

Количество узлов = 28693 (из них количество неудаленных = 28693)

Количество элементов = 32404 (из них количество неудаленных = 32404)

ОСНОВНАЯ СХЕМА

21:03 Оптимизация порядка неизвестных

Количество неизвестных = 123068

РАСЧЕТ НА СТАТИЧЕСКИЕ ЗАГРУЖЕНИЯ

21:03 Формирование матрицы жесткости

21:03 Формирование векторов нагрузок

21:03 Разложение матрицы жесткости

21:04 Вычисление неизвестных

21:04 Контроль решения

РАСЧЕТ НА ДИНАМИЧЕСКИЕ ЗАГРУЖЕНИЯ

21:04 Формирование диагональной матрицы масс для динамического нагружения №8

21:04 Формирование диагональной матрицы масс для динамического нагружения №9

21:04 Формирование диагональной матрицы масс для динамического нагружения №10

Вычисление собственных колебаний для динамических нагружений №№8 9 10

Суммарные массы: mX=913.694 mY=913.694 mZ=913.694 mUX=0 mUY=0 mUZ=0

21:04 Контроль пригодности схемы для вычисления собственных колебаний при таком приложении масс. Контроль осуществляется путем приложения масс как статических нагрузок

21:04 Вычисление собственных колебаний

21:04 Итерация №1

21:04 Итерация №2

Найдено форм 0 (из них 0 в заданном диапазоне)

21:05 Итерация №3

Найдено форм 1 (из них 1 в заданном диапазоне)

21:05 Итерация №4

Найдено форм 2 (из них 2 в заданном диапазоне)

21:05 Итерация №5

Найдено форм 3 (из них 3 в заданном диапазоне)

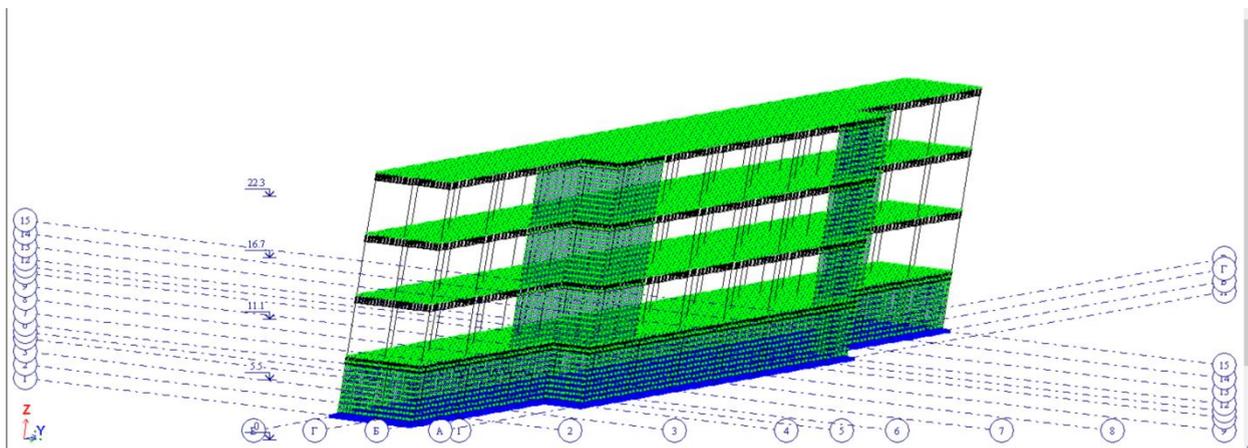
21:05 Итерация №6

Найдено форм 4 (из них 4 в заданном диапазоне)

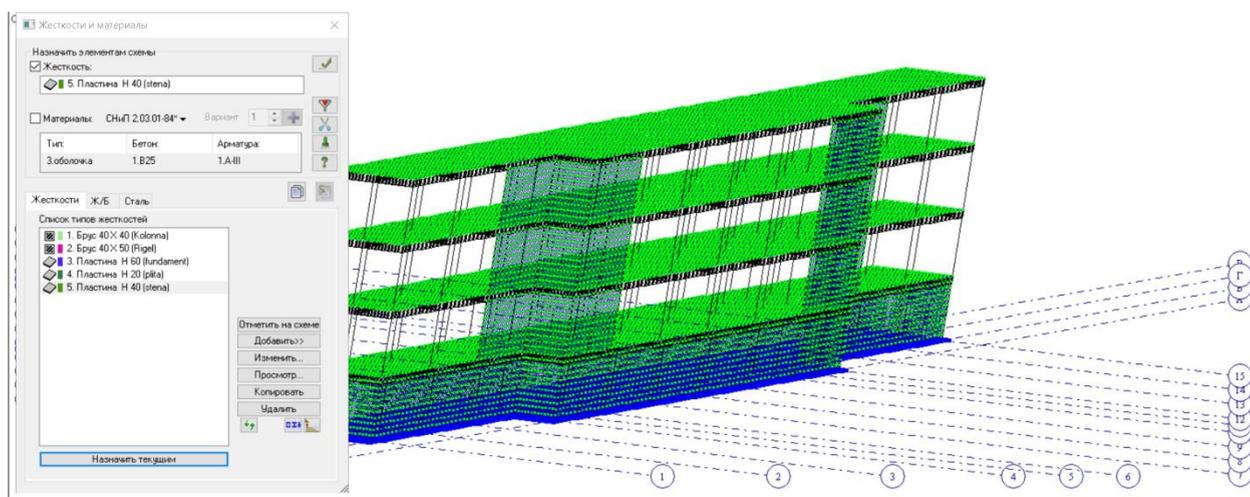
21:05 Итерация №7

Найдено форм 7 (из них 7 в заданном диапазоне)
 21:06 Итерация №8
 Найдено форм 11 (из них 11 в заданном диапазоне)
 21:06 Итерация №9
 Найдено форм 13 (из них 13 в заданном диапазоне)
 21:06 Итерация №10
 Найдено форм 15 (из них 15 в заданном диапазоне)
 21:06 Итерация №11
 Найдено форм 17 (из них 17 в заданном диапазоне)
 21:06 Итерация №12
 Найдено форм 18 (из них 18 в заданном диапазоне)
 21:06 Итерация №13
 Найдено форм 18 (из них 18 в заданном диапазоне)
 21:07 Итерация №14
 Найдено форм 19 (из них 19 в заданном диапазоне)
 21:07 Итерация №15
 Найдено форм 20 (из них 20 в заданном диапазоне)
 21:07 Формирование векторов динамических нагрузок
 21:07 Вычисление неизвестных
 Формирование результатов
 21:07 Формирование топологии
 21:07 Формирование перемещений
 21:07 Вычисление и формирование усилий в элементах
 21:07 Вычисление и формирование реакций в элементах
 21:08 Вычисление и формирование эпюр усилий в стержнях
 21:08 Вычисление и формирование эпюр прогибов в стержнях
 21:08 Формирование форм колебаний
 Суммарные узловые нагрузки на основную схему:
 Загружение 1 PX=0 PY=0 PZ=7661.48 PUX=8.55913e-014 PUY=-1.24956e-013 PUZ=0
 Загружение 2 PX=0 PY=0 PZ=856.335 PUX=1.04621e-014 PUY=-2.91629e-014 PUZ=0
 Загружение 3 PX=0 PY=0 PZ=2770.2 PUX=0 PUY=0 PUZ=0
 Загружение 4 PX=-862.884 PY=5.55112e-016 PZ=0 PUX=-1.21431e-017 PUY=-1.621
 PUZ=3.04756e-014
 Загружение 5 PX=0 PY=0 PZ=441.1 PUX=9.56483e-015 PUY=-1.72167e-014 PUZ=0
 Загружение 6 PX=0 PY=0 PZ=1281.8 PUX=1.7022e-014 PUY=-4.02881e-014 PUZ=0
 Загружение 7 PX=0 PY=0 PZ=75.6 PUX=7.02563e-016 PUY=-3.04444e-015 PUZ=0
 Загружение 8-2 PX=-2255.72 PY=-0.371845 PZ=-16.1184 PUX=0 PUY=0 PUZ=0
 Загружение 8-5 PX=-34.2995 PY=0.0049954 PZ=2.628 PUX=0 PUY=0 PUZ=0
 Загружение 8-7 PX=-252.895 PY=-0.368776 PZ=23.7452 PUX=0 PUY=0 PUZ=0
 Загружение 8-10 PX=-153.591 PY=-0.0694662 PZ=58.5753 PUX=0 PUY=0 PUZ=0
 Загружение 8-18 PX=-38.1155 PY=-0.0837285 PZ=7.6333 PUX=0 PUY=0 PUZ=0
 Загружение 9-1 PX=0.304348 PY=-825.373 PZ=0.000963891 PUX=0 PUY=0 PUZ=0
 Загружение 9-3 PX=0.257054 PY=-747.327 PZ=-0.195748 PUX=0 PUY=0 PUZ=0
 Загружение 9-4 PX=0.13625 PY=-400.891 PZ=-0.245542 PUX=0 PUY=0 PUZ=0
 Загружение 10-8 PX=3.33812 PY=0.243147 PZ=-661.373 PUX=0 PUY=0 PUZ=0
 Загружение 10-11 PX=-12.6571 PY=-11.9983 PZ=-125.36 PUX=0 PUY=0 PUZ=0
 Загружение 10-12 PX=-49.8425 PY=12.8815 PZ=-498.274 PUX=0 PUY=0 PUZ=0
 Загружение 10-14 PX=-7.16508 PY=0.565173 PZ=-150.856 PUX=0 PUY=0 PUZ=0
 Расчет успешно завершен
 Затраченное время = 4 мин

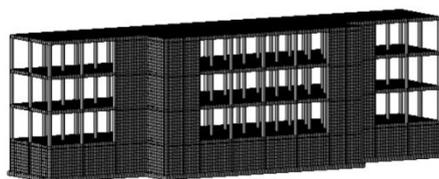
2. Расчетная схема



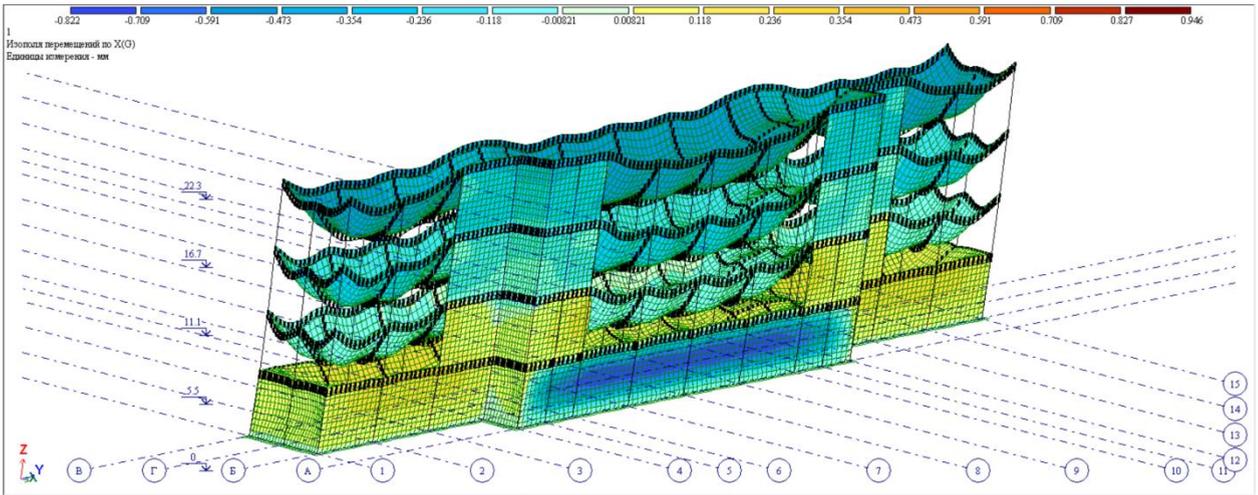
3. Жесткости



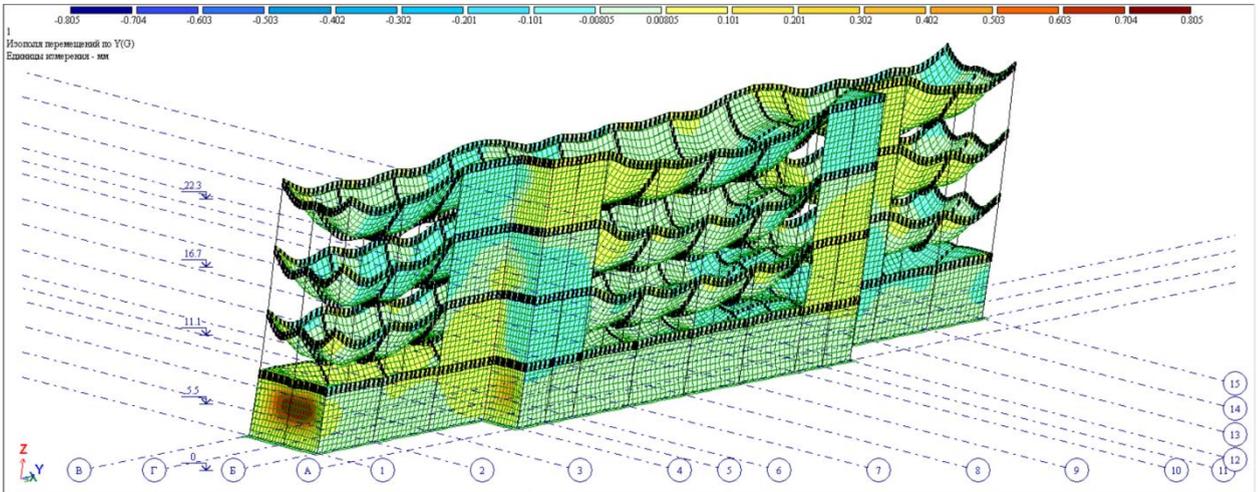
4. Пространственный модель



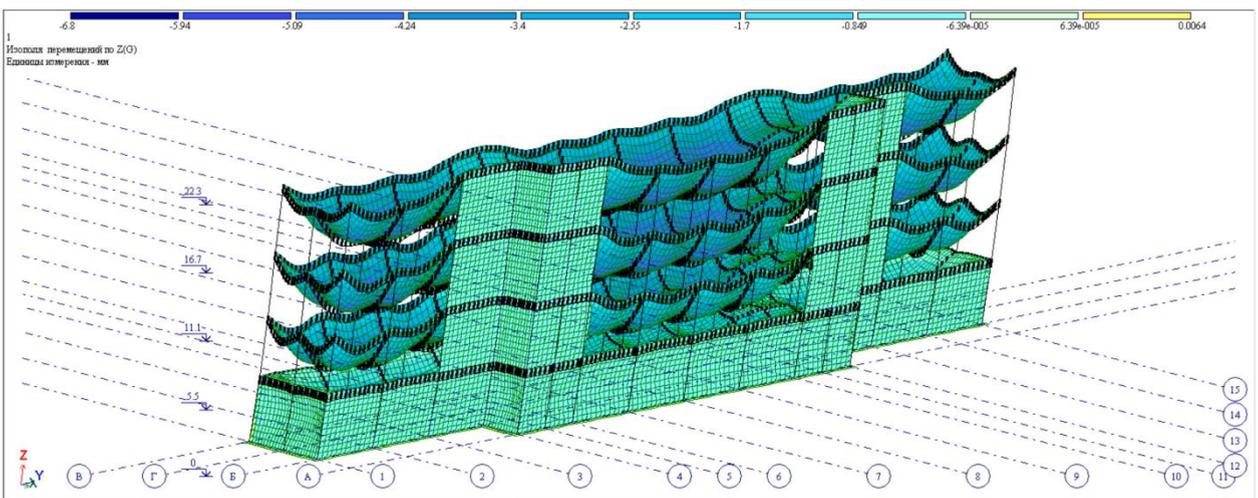
5. Мозаика перемещения от РСН по оси X



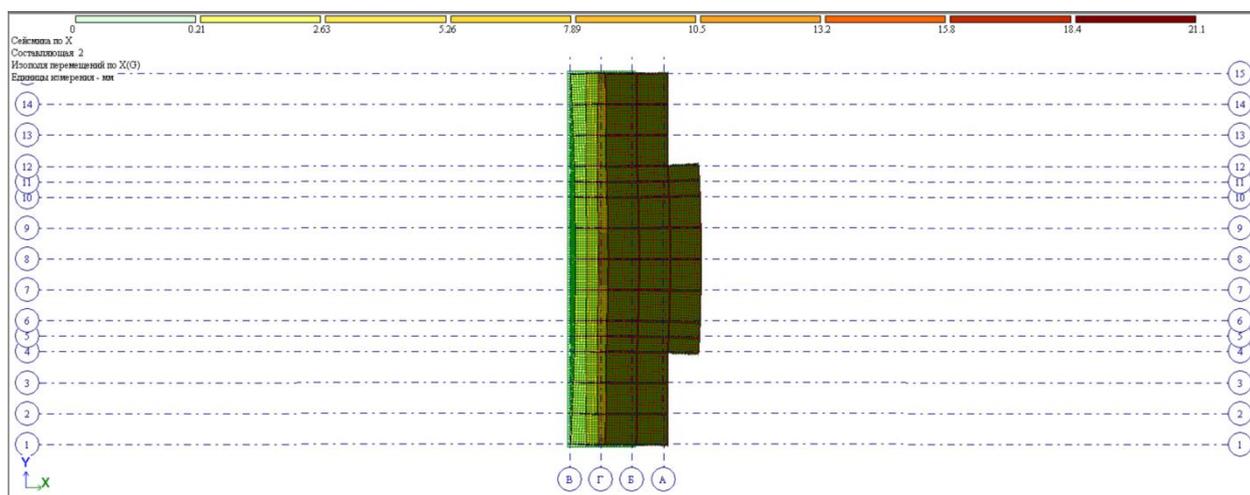
6. Мозаика перемещения от РСН по оси Y



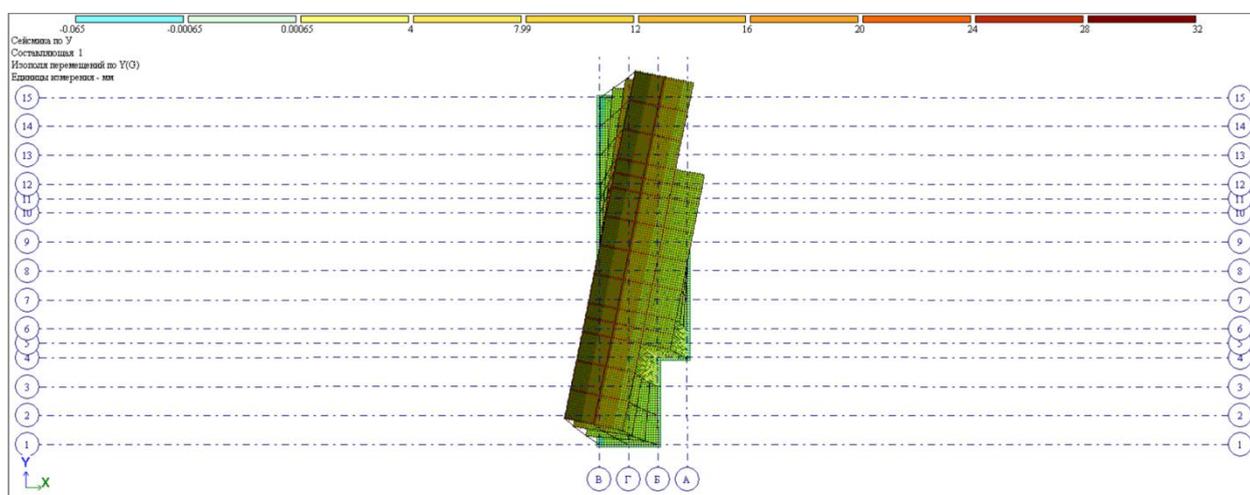
7. Мозаика перемещения от РСН по оси Z



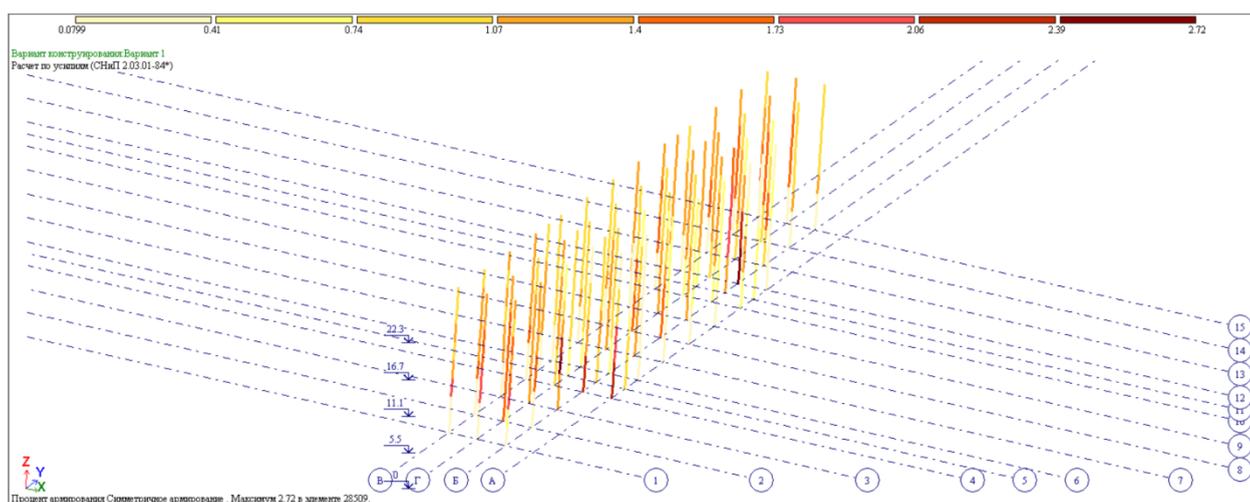
8. Мозаика перемещения по оси X от Сейсмической нагрузки



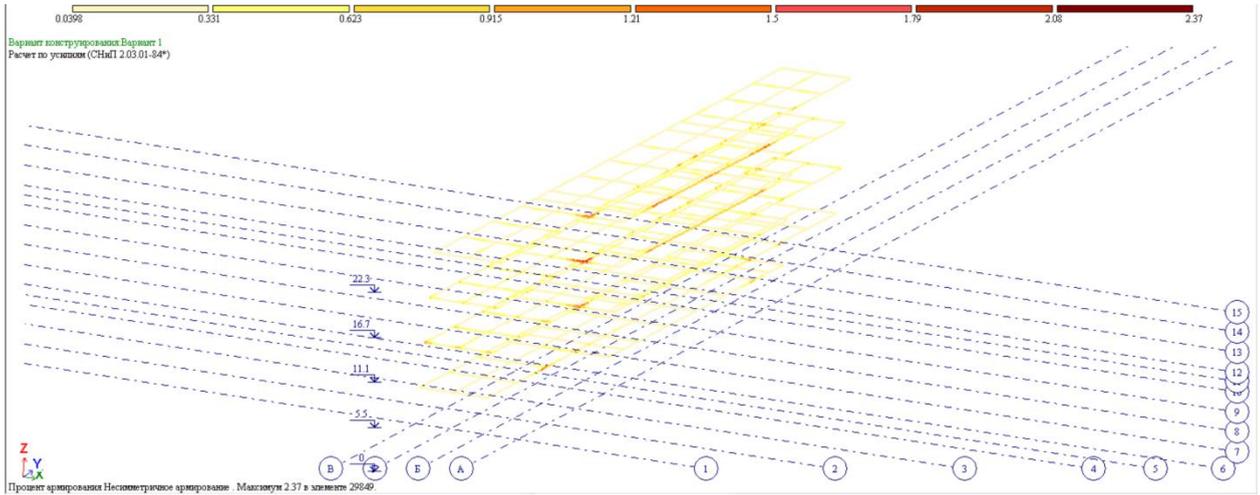
9. Мозаика перемещения по оси Y от Сейсмической нагрузки



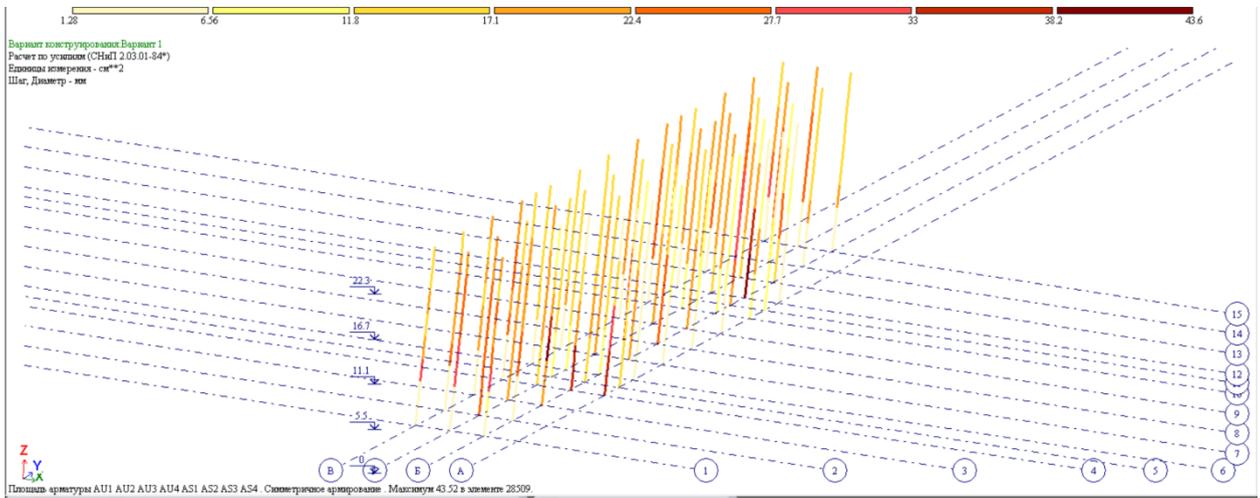
10. Конструирование. Процент армирование колонн



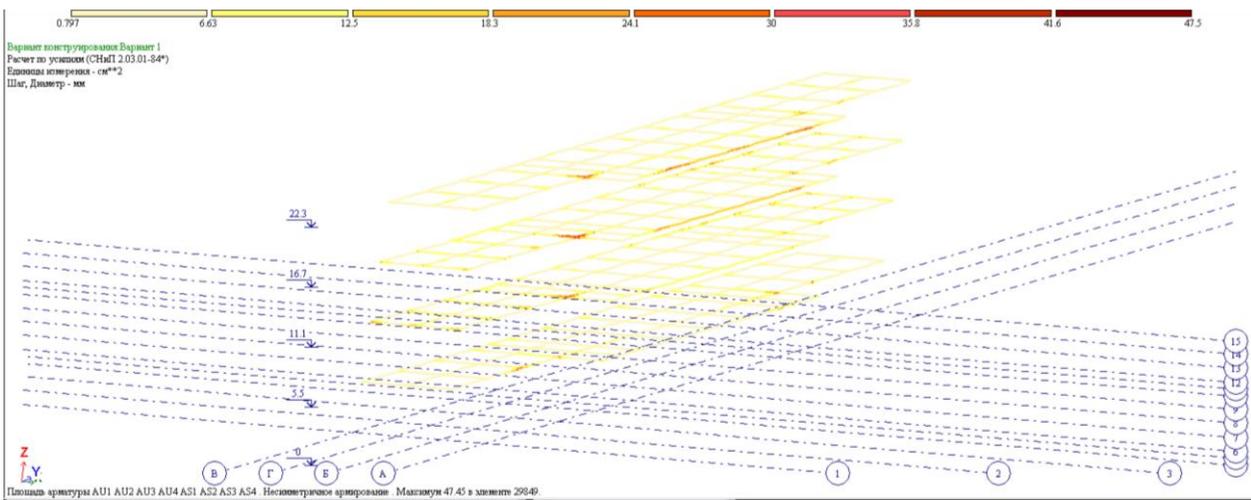
11. Конструирование. Процент армирование ригелей



12. Конструирование. Колонна



13. Конструирование. Ригель



Приложение 11
к Государственному нормативу по
определению сметной стоимости
строительства в Республике Казахстан
форма

Наименование стройки СтадионНаименование объекта Подземные работы

Сводная ресурсная ведомость № 02-001-001
по зданию, сооружению, объекту, стройке

Общестроительные работы

(наименование здания, сооружения, объекта, стройки)

Основание:

Локальные ресурсные ведомости (сметы) _____

№ п/п	Коды ресурсов	Наименование ресурсов	Единица измерения	Количество	Стоимость, тысяч тенге	
					на единицу измерения	общая
1	2	3	4	5	6	7
Затраты труда						
1	0101-0101-0131	Затраты труда рабочих-строителей (средний разряд 3,1)	чел.-ч	10868.0	1.32300	14378.364
2	0101-0101-0132	Затраты труда рабочих-строителей (средний разряд 3,2)	чел.-ч	5996.6896	1.34800	8083.538
3	0101-0101-0141	Затраты труда рабочих-строителей (средний разряд 4,1)	чел.-ч	1188.72	1.58000	1878.178
4	0101-0101-0140	Затраты труда рабочих-строителей (средний разряд 4)	чел.-ч	1036.8	1.55000	1607.040
5	0101-0101-0130	Затраты труда рабочих-строителей (средний разряд 3)	чел.-ч	436.974	1.29800	567.192
6	0101-0101-0137	Затраты труда рабочих-строителей (средний разряд 3,7)	чел.-ч	124.3008	1.47600	183.468
7	0101-0101-0120	Затраты труда рабочих-строителей (средний разряд 2)	чел.-ч	4.3683	1.08600	4.744
8	0101-0102-0100	Затраты труда машинистов Средневзвешенный разряд работ 3.2 Итого ФОТ:	чел.-ч	1419.7791	-	26702.524
Машины и механизмы по видам						
Бульдозеры						
1	3101-0101-0103	Бульдозеры, 79 кВт (108 л.с.)	маш.-ч	28.3261	5.13800	145.540
Экскаваторы одноковшовые на гусеничном ходу						
2	3101-0201-0104	Экскаваторы одноковшовые дизельные на гусеничном ходу, 1 м3	маш.-ч	33.2596	8.80300	292.784
Экскаваторы одноковшовые дизельные на пневмоколесном ходу						

3	3101-0203-0102	Экскаваторы одноковшовые дизельные на пневмоколесном ходу, 0,4 м3	маш.-ч	3.744	5.10000	19.094
Установки для бурения скважин под сваи						
4	3101-0302-0202	Установки шнекового бурения скважин под сваи, глубина бурения до 30 м, диаметр до 600 мм	маш.-ч	24.7104	5.71600	141.245
Вибраторы						

1	2	3	4	5	6	7
5	3104-0101-0101	Вибратор глубинный	маш.-ч	1002.782	0.03700	37.103
6	3104-0101-0201	Вибратор поверхностный	маш.-ч	47.1744	0.01500	0.708
Прочие машины и оборудование						
7	3104-0103-0101	Комплексы вакуумные типа СО-177	маш.-ч	316.8	0.38500	121.968
Краны башенные передвижные и стационарные						
8	3105-0101-0102	Краны башенные, 8 т	маш.-ч	1105.0684	6.22000	6873.525
Краны стреловые на автомобильном ходу						
9	3105-0102-0102	Краны на автомобильном ходу, 10 т	маш.-ч	15.124	5.26800	79.673
Краны стреловые на гусеничном ходу						
10	3105-0104-0101	Краны на гусеничном ходу, до 16 т	маш.-ч	35.1936	4.70400	165.551
Автопогрузчики						
11	3105-0501-0101	Автопогрузчики, 5 т	маш.-ч	4.9248	4.73200	23.304
Прочее электрооборудование						
12	3106-0103-0501	Установки постоянного тока для ручной дуговой сварки	маш.-ч	3082.5732	0.16600	511.707
Катки дорожные прицепные						
13	3201-0102-0301	Катки дорожные прицепные на пневмоколесном ходу, 25 т	маш.-ч	1.95499	0.73600	1.439
Котлы битумные						
14	3201-0201-0101	Котлы битумные передвижные, 400 л	маш.-ч	74.1334	0.72300	53.598
Машины для посадки растений и прочие						
15	3206-0102-0701	Кусторезы навесные на тракторе, 79 кВт (108 л.с.) с гидравлическим управлением	маш.-ч	50.274	5.67800	285.456
Автомобили бортовые						
16	3301-0201-0101	Автомобили бортовые, до 5 т	маш.-ч	64.9316	2.93400	190.509
Тракторы на гусеничном ходу						
17	3304-0101-0102	Тракторы на гусеничном ходу, 79 кВт (108 л.с.)	маш.-ч	1.95499	4.81100	9.405
Режущий инструмент						
18	3403-0102-0201	Пилы электрические цепные	маш.-ч	51.5584	0.07500	3.867
						8956.476
						2260.451
Итого по строительным машинам и механизмам:						
						2260.451
в том числе оплата труда машинистов						
						2260.451
Материалы поставки подрядчика						
Глина						
1	2101-0102-0304	Глина бентонитовая для буровых работ марки ПБМГ	т	4.71744	37.04100	174.739
Щебень из плотных горных пород для строительных работ						
2	2101-0201-0604	Щебень из плотных горных пород для строительных работ М1000, фракция 40-70 мм СТ РК 1284-2004	м3	0.06336	2.83900	0.180
Бетон общего назначения						
3	2102-0101-0601	Бетон тяжелый класса В15 ГОСТ 7473-2010	м3	2524.2432	16.11000	40665.558

4	2102-0101-1001	Бетон тяжелый класса В25 ГОСТ 7473-2010	м3	40.56	18.65300	756.566
Растворы готовые кладочные						
5	2102-0401-2801	Раствор готовый кладочный тяжелый цементный марки М25 ГОСТ 28013-98	м3	54.35	11.71000	636.439
Растворы отделочные						

1	2	3	4	5	6	7
6	2102-0402-0104	Раствор готовый отделочный тяжелый, цементный 1:2 ГОСТ 28013-98	м3	0.09672	18.22800	1.763
Плиты перекрытий железобетонные многопустотные (ПК, ПБ)						
7	2104-0108-9911	Плиты перекрытий железобетонные многопустотные непрерывного формования ПБ, высотой 180 мм, под расчетную нагрузку 4,5 кПа СТ РК 949-92	м2	2174.0	-	-
Арматура						
8	2105-0301-3202	Сталь арматурная горячекатаная периодического профиля класса А-III (А400) диаметром от 14 до 32 мм СТ РК 2591-2014	т	142.096	210.42900	29901.119
9	2105-0301-3001	Сталь арматурная горячекатаная гладкая класса А-I (А240) диаметром от 6 до 12 мм СТ РК 2591-2014	т	13.04	224.07000	2921.873
Проволока						
10	2105-0307-1013	Проволока горячекатаная обычной точности в мотках из стали СВ-08А диаметром от 6,3 мм до 6,5 мм ГОСТ 10543-98	кг	445.4112	0.07000	31.179
Сетки арматурные сварные						
11	2105-0309-0302	Сетки арматурные сварные из арматурной стали А-I (А240) и А-II (А300), диаметром от 6 до 16 мм ГОСТ 23279-2012	т	0.1872	268.50700	50.265
Прочие конструкции, материалы, изделия и детали						
12	2106-0510-0201	Кондуктор инвентарный металлический	шт.	0.11232	-	-
Лесоматериалы круглые (бревна)						
13	2107-0101-9901	Лесоматериал круглый хвойных пород для строительства толщиной от 140 мм до 240 мм, длиной от 3 м до 6,5 м ГОСТ 9463-88	м3	0.85956	31.58500	27.149
Бруски и брусья обрезные						
14	2107-0201-0301	Бруски обрезные хвойных пород длиной от 4 м до 6,5 м, шириной от 75 мм до 150 мм, толщиной от 40 мм до 75 мм, 3 сорта ГОСТ 8486-86	м3	55.8068	25.50300	1423.241
15	2107-0201-0203	Брусья обрезные хвойных пород длиной от 4 м до 6,5 м, шириной от 75 мм до 150 мм, толщиной 150 мм и более, 2 сорта ГОСТ 8486-86	м3	8.6944	57.05700	496.076
Доски обрезные						
16	2107-0203-0305	Доски обрезные хвойных пород длиной до 6,5 м, шириной от 75 мм до 150 мм, толщиной 44 мм и более, 3 сорта ГОСТ 8486-86	м3	31.236	47.49500	1483.554
17	2107-0203-0403	Доски обрезные хвойных пород длиной до 6,5 м, шириной от 75 мм до 150 мм, толщиной 25 мм, 4 сорта ГОСТ 8486-86	м3	4.32	21.67900	93.653

18	2107-0203-0404	Доски обрезные хвойных пород длиной до 6,5 м, шириной от 75 мм до 150 мм, толщиной от 32 мм до 40 мм, 4 сорта ГОСТ 8486-86	м3	0.47424	21.67900	10.281
Рубероид, стеклорубероид, толь, пергамин						

1	2	3	4	5	6	7
19	2110-0401-1001	Толь гидроизоляционный ТГ-350 ГОСТ 10923-93	м2	4782.8	0.22700	1085.696
20	2110-0401-1101	Толь с крупнозернистой посыпкой ТВК-350 ГОСТ 10923-93	м2	109.2	0.29200	31.886
Мастики гидроизоляционные						
21	2110-0501-1404	Мастика морозостойкая битумно-масляная МБ-50 ГОСТ 30693-2000	кг	9130.8	0.22400	2045.299
Цемент (портландцемент, шлакопортландцемент)						
22	2113-0101-0101	Портландцемент бездобавочный ПЦ 400-Д0 ГОСТ 10178-85	т	10.4832	23.76800	249.165
Известь						
23	2113-0102-0801	Известь строительная негашеная комовая, сорт 1, ГОСТ 9179-77	т	1.28136	31.86600	40.832
Битум						
24	2113-0104-0103	Битумы нефтяные строительные ГОСТ 6617-76 марки БН 90/10	т	0.34784	134.82800	46.899
Болты						
25	2113-0201-0901	Болты строительные с гайками и шайбами ГОСТ 1759.0-87	т	0.7524	498.72900	375.244
Гвозди						
26	2113-0209-0401	Гвозди строительные с плоской головкой ГОСТ 283-75	кг	1371.2	0.39900	547.109
Технические жидкости						
27	2113-0703-0201	Керосин для технических целей марок КТ-1, КТ-2	т	0.52176	54.78700	28.586
28	2113-0703-1405	Вода техническая	м3	18.25244	0.03100	0.566
Ткани						
29	2113-0803-1101	Ткань мешочная ГОСТ 30090-93	10 м2	9.74688	6.93200	67.565
Комплектующие, расходные материалы инструментов						
30	2113-0812-1035	Электроды, d=4 мм, Э42 ГОСТ 9466-75	т	3.3516	211.29100	708.163
31	2113-0812-1046	Электроды, d=6 мм, Э42 ГОСТ 9466-75	т	1.3728	208.06900	285.637
Краски масляные и алкидные						
32	2204-0201-1301	Краска перхлорвиниловая фасадная ХВ-161, марка А,Б	кг	15.6	0.52600	8.206
Трубы стальные обсадные и бетонолитные						
33	2301-0303-0601	Трубы стальные бетонолитные инвентарные, наружный диаметр 273 мм, толщина стенки 5 мм	м	1.872	8.51100	15.933
Деревянные шпалы, брусья для стрелочных переводов, мостовые брусья						
34	2401-0102-0302	Шпалы пропитанные обрезные из древесины хвойных пород и лиственницы, ГОСТ 78-2004, тип II, для железной дороги широкой колеи	шт.	15.7248	5.75700	90.528
Щиты опалубки, настила						

35	2701-0101-0104	Щиты из досок, толщина 25 мм	м2	1768.8904	0.89300	1579.619
		Итого по материалам поставки подрядчика:				85880.567

1	2	3	4	5	6	7
		Итого:				121539.567

Составил

должность, подпись (инициалы, фамилия)

Проверил

должность, подпись (инициалы, фамилия)

Приложение 11
к Государственному нормативу по
определению сметной стоимости
строительства в Республике Казахстан
форма

Наименование стройки СтадионНаименование объекта Надземные работы

Сводная ресурсная ведомость № 02-002-001
по зданию, сооружению, объекту, стройке

Монтажные работы

(наименование здания, сооружения, объекта, стройки)

Основание:

Локальные ресурсные ведомости (сметы)

№ п/п	Коды ресурсов	Наименование ресурсов	Единица измерения	Количество	Стоимость, тысяч тенге	
					на единицу измерения	общая
1	2	3	4	5	6	7
Затраты труда						
1	0101-0101-0127	Затраты труда рабочих-строителей (средний разряд 2,7)	чел.-ч	11809.856	1.23200	14549.743
2	0101-0101-0138	Затраты труда рабочих-строителей (средний разряд 3,8)	чел.-ч	4211.28	1.50100	6321.131
3	0101-0101-0140	Затраты труда рабочих-строителей (средний разряд 4)	чел.-ч	2044.406	1.55000	3168.829
4	0101-0101-0134	Затраты труда рабочих-строителей (средний разряд 3,4)	чел.-ч	1174.5	1.39900	1643.126
5	0101-0101-0130	Затраты труда рабочих-строителей (средний разряд 3)	чел.-ч	959.88	1.29800	1245.924
6	0101-0102-0100	Затраты труда машинистов Средневзвешенный разряд работ 3.1	чел.-ч	1318.4436	-	-
		Итого ФОТ:				26928.753
Машины и механизмы по видам						
Насосы для строительных растворов						
1	3103-0205-0202	Растворонасосы, 3 м3/ч	маш.-ч	80.304	1.44900	116.360
Краны башенные передвижные и стационарные						
2	3105-0101-0102	Краны башенные, 8 т	маш.-ч	865.0802	6.22000	5380.799
Краны стреловые на автомобильном ходу						
3	3105-0102-0102	Краны на автомобильном ходу, 10 т	маш.-ч	30.7	5.26800	161.728
4	3105-0102-0105	Краны на автомобильном ходу, 25 т	маш.-ч	1.1	9.38400	10.322
Краны стреловые на гусеничном ходу						
5	3105-0104-0102	Краны на гусеничном ходу, 25 т	маш.-ч	166.0	6.35000	1054.100
Лебедки						

6	3105-0402-0302	Лебедки электрические тяговым усилием до 12,26 кН (1,25 т)	маш.-ч	30.114	0.06100	1.837
Автопогрузчики						
7	3105-0501-0101	Автопогрузчики, 5 т	маш.-ч	4.6656	4.73200	22.078
Подъемники, вышки, люльки, подмости и т.д.						

1	2	3	4	5	6	7
8	3105-0602-0401	Подъемники мачтовые, высота подъема 50 м	маш.-ч	45.2892	2.31300	104.754
Прочее электрооборудование						
9	3106-0103-0501	Установки постоянного тока для ручной дуговой сварки	маш.-ч	278.46	0.16600	46.224
10	3106-0103-0101	Выпрямители сварочные однопостовые с номинальным сварочным током 315-500 А	маш.-ч	30.0	0.27200	8.160
Прочее оборудование для сварки и резки						
11	3106-0202-0501	Аппарат для газовой сварки и резки	маш.-ч	45.0	0.02600	1.170
Котлы битумные						
12	3201-0201-0101	Котлы битумные передвижные, 400 л	маш.-ч	296.352	0.72300	214.262
Автомобили бортовые						
13	3301-0201-0101	Автомобили бортовые, до 5 т	маш.-ч	125.3046	2.93400	367.644
Машины шлифовальные						
14	3403-0202-0101	Машины шлифовальные электрические	маш.-ч	11.5	0.02700	0.311
		Итого по строительным машинам и механизмам:				7489.748
		в том числе оплата труда машинистов	тенге			2083.827
Материалы поставки подрядчика						
Гравий из плотных горных пород для строительных работ						
1	2101-0301-0101	Гравий для строительных работ М1000, фракция 5-10 мм СТ РК 1284-2004	м3	30.24	2.98100	90.145
Бетон общего назначения						
2	2102-0101-0601	Бетон тяжелый класса В15 ГОСТ 7473-2010	м3	96.408	16.11000	1553.133
Растворы готовые кладочные						
3	2102-0401-2808	Раствор готовый кладочный тяжелый цементно-известковый марки М25 ГОСТ 28013-98	м3	401.76	14.44100	5801.816
4	2102-0401-2804	Раствор готовый кладочный тяжелый цементный марки М100 ГОСТ 28013-98	м3	35.651	14.31700	510.415
5	2102-0401-2809	Раствор готовый кладочный тяжелый цементно-известковый марки М50 ГОСТ 28013-98	м3	19.366	14.81400	286.888
Растворы отделочные						
6	2102-0402-0206	Раствор готовый отделочный тяжелый, цементно-известковый 1:1:6 ГОСТ 28013-98	м3	63.2394	16.81300	1063.244
Кирпич керамический						
7	2103-0101-0105	Кирпич керамический одинарный рядовой полнотелый марки М150, размерами 250 мм х 120 мм х 65 мм ГОСТ 530-2012	1000 шт.	17.621	49.93600	879.922
Плиты перекрытий железобетонные многопустотные (ПК, ПБ)						
8	2104-0108-9901	Плиты перекрытий железобетонные многопустотные ПК, высотой 220 мм, под расчетную нагрузку 4 кПа СТ РК 949-92	м2	6522.0	-	-

		Швеллеры					
9	2105-0204-0703	Швеллер горячекатаный с внутренним уклоном граней полок № 22У-40У из углеродистой стали обыкновенного качества ГОСТ 380-2005	т	0.097	402.32600	39.026	
		Арматура					

1	2	3	4	5	6	7
10	2105-0301-3001	Сталь арматурная горячекатаная гладкая класса А-I (А240) диаметром от 6 до 12 мм СТ РК 2591-2014	т	0.7578	224.07000	169.800
Поковки						
11	2105-0302-0101	Поковки из квадратных заготовок ГОСТ 8479-70	т	0.019366	216.14400	4.186
Проволока						
12	2105-0307-1013	Проволока горячекатаная обычной точности в мотках из стали СВ-08А диаметром от 6,3 мм до 6,5 мм ГОСТ 10543-98	кг	1.5	0.07000	0.105
Канаты стальные						
13	2105-0310-1108	Канат стальной двойной свивки типа ТК конструкции 6х37(1+6+12+18)+1 о.с., оцинкованный, из проволоки марки В, маркировочная группа 1770 Н/мм ² , диаметром 5 мм ГОСТ 3241-91 (ГОСТ 3071-88)	10 м	0.935	4.16900	3.898
Прочие конструкции						
14	2106-0405-1406	Закладные детали и детали крепления массой не более 50 кг с преобладанием профильного проката, с отверстиями и без отверстий, соединяемые на сварке ГОСТ 23118-2012	т	1.10448	639.25800	706.048
Отдельные конструктивные элементы зданий и сооружений (колонны, балки, фермы, связи, ригели, стойки и т.д.)						
15	2106-0801-0104	Отдельные конструктивные элементы зданий и сооружений с преобладанием горячекатаных профилей, средняя масса сборочной единицы свыше 1 до 3 т	т	50.0	411.36900	20568.450
16	2106-0801-0102	Отдельные конструктивные элементы зданий и сооружений с преобладанием горячекатаных профилей, средняя масса сборочной единицы от 0,1 до 0,5 т	т	0.1	439.70100	43.970
Бруска и бруска обрезные						
17	2107-0201-0401	Бруска обрезные хвойных пород длиной от 4 м до 6,5 м, шириной от 75 мм до 150 мм, толщиной от 40 мм до 75 мм, 4 сорта ГОСТ 8486-86	м ³	0.97172	18.41700	17.896
18	2107-0201-0101	Бруска обрезные хвойных пород длиной от 4 м до 6,5 м, шириной от 75 мм до 150 мм, толщиной от 40 мм до 75 мм, 1 сорта ГОСТ 8486-86	м ³	0.0515	60.08100	3.094
Доска обрезные						
19	2107-0203-0302	Доска обрезные хвойных пород длиной до 6,5 м, шириной от 75 мм до 150, мм толщиной от 19 мм до 22 мм, 3 сорта ГОСТ 8486-86	м ³	1.18872	47.49500	56.458
Прочие изделия						

20	2107-0510-0501	Опилки древесные	м3	7.8336	3.64900	28.585
		Рубероид, стеклорубероид, толь, пергамин				
21	2110-0401-0101	Рубероид кровельный с крупнозернистой посыпкой РКК-350Б ГОСТ 10923-93	м2	13248.0	0.24100	3192.768
		Мастики гидроизоляционные				

1	2	3	4	5	6	7
22	2110-0501-0701	Мастика битумная кровельная для горячего применения МБК-Г ГОСТ 2889-80	кг	36288.0	0.12500	4536.000
Заполнители швов и щелей, клеи						
23	2110-0502-1801	Клей Бустилат	кг	5530.0	0.31500	1741.950
Болты						
24	2113-0201-0901	Болты строительные с гайками и шайбами ГОСТ 1759.0-87	т	0.095	498.72900	47.379
Гвозди						
25	2113-0209-0401	Гвозди строительные с плоской головкой ГОСТ 283-75	кг	5.18	0.39900	2.067
Газы технические						
26	2113-0701-0401	Кислород технический газообразный ГОСТ 5583-78	м3	36.0	0.25300	9.108
27	2113-0701-1002	Пропан-бутан, смесь техническая ГОСТ Р 52087-2003	кг	11.0	0.14400	1.584
Масла						
28	2113-0702-1101	Смазка солидол жировой Ж ГОСТ 1033-79	т	0.0468	359.43700	16.822
Технические жидкости						
29	2113-0703-1405	Вода техническая	м3	97.749	0.03100	3.030
Ткани						
30	2113-0803-1001	Ветошь	кг	55.3	0.09000	4.977
Веревки, шнуры, нитки и т.д.						
31	2113-0804-0301	Канаты пеньковые пропитанные ГОСТ 30055-93	т	0.005	1863.77200	9.319
Плиты и плитки						
32	2113-0806-0501	Плитки камнелитые прямоугольные, 180x115x18 мм	м2	256.0	8.88700	2275.072
Комплектующие, расходные материалы инструментов						
33	2113-0812-1046	Электроды, d=6 мм, Э42 ГОСТ 9466-75	т	0.468	208.06900	97.376
34	2113-0812-1035	Электроды, d=4 мм, Э42 ГОСТ 9466-75	т	0.135	211.29100	28.524
Прочие материалы						
35	2113-0816-3526	Симазин 50%-ный порошок смачивающийся ГОСТ 15123-78	т	0.0288	1152.78000	33.200
Грунтовка по металлу, дереву, бетону и другим поверхностям						
36	2204-0101-0502	Грунтовка глифталевая, ГФ-021 СТ РК ГОСТ Р 51693-2003	т	0.0155	358.11700	5.551
Краски масляные и алкидные						
37	2204-0201-1301	Краска перхлорвиниловая фасадная ХВ-161, марка А,Б	кг	46.8	0.52600	24.617
Растворители						
38	2204-0601-0602	Растворители для лакокрасочных материалов Р-4 ГОСТ 7827-74	т	0.03	603.55100	18.107
Линолеум						

39	2206-0101-9901	Линолеум поливинилхлоридный на теплоизолирующей подоснове ГОСТ 7251-77	м2	11281.2	2.48000	27977.376
		Итого по материалам поставки подрядчика:				71851.906

1	2	3	4	5	6	7
		Итого:				10627

Составил

должность, подпись (инициалы, фамилия)

Проверил

должность, подпись (инициалы, фамилия)

Таблица 1 - Ведомость определения затрат труда и машинного времени

№	Виды работ	ЕНиР	Объёмы работ		Трудоёмкость работ			Затраты машинного времени		
			ед. изм	ко-лич.	норма на ед., чел-ч	кол-во на весь объём		норма на ед., маш-ч	кол-во на весь объём	
						чел-часы	чел-дни		маш-часы	маш-смен
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Внутриплощадочные работы	-	-	-	-	-	-	-	-	-
А. ПОДЗЕМНАЯ ЧАСТЬ										
2	Срезка растительного слоя грунта	§2-1-24, т2,а6	1000 м ²	26,6	-	-	-	0,35	9,31	1,06
3	Планировка площадей бульдозером	§2-1-24, т2,а6	1000 м ²	26,6	-	-	-	0,35	9,31	1,06
4	Разработка грунта экскаватором с погрузкой на автомобили-самосвалы	§2-1-10, т3,а2	100 м ³	15,84	-	-	-	5,40	85,54	1,62
5	Обратная засыпка грунта бульдозером в пазухи котлована	§2-1-21, т2,а6	100 м ³	7,48	-	-	-	0,39	2,92	0,30
6	Уплотнение грунта пневморамбовками	сметная документация	100 м ³	14,27	-	-	-	3,30	47,09	5,71

8	Устройство фундаментных плит	сметная документация	м ³	5760	2,804	218,7	27,3	4,44	343	43,3
9	Устройство ростверка	(К)	м ³	988	0,44	434,7	20,9	-	-	-
10	Монтаж блоков стен подвала	§4-1-2, а4,б4	м ³	836	0,81	677	34	0,27	91,5	11,44
11	Устройство опалубки из деревянных щитов	§3-2, 1	100 м ²	19,76	7,30	144,24	0,78	-	-	-

Продолжение таблицы 1

12	Устройство гидроизоляции подвала	§3-2, 2	100 м ²	21,74	8,60	186,96	1,87	-	-	-
13	Укладка панелей перекрытия	§4-1-7, а2,62	шт	312	0,76	237,12	8,26	0,19	16,53	2,06
14	Гидроизоляция полов	§7-15	100 м ²	28,8	132,5	27,04	3,38	-	-	-
15	Устройство бетонного покрытия полов	§19-30, а3	100 м ²	28,8	52,0	14,98	3,82	-	-	-
Б. НАДЗЕМНАЯ ЧАСТЬ										
16	Кирпичная кладка наружных стен	§3-7, т3, 62	м ³	1470	5,456	8020	909,4	-	-	-
18	Кирпичная кладка внутренних стен	§3-3, т3, 67	м ³	204	4,29	875,2	560	-	-	-
20	Монтаж лестничных маршей и площадок	§4-1-9, а8, 68	шт	14	1,44	20,16	4,14	0,36	8,28	1,03
21	Устройство перегородок		м ²	1232	0,61	751,52	64,2	-	-	-
22	Монтаж панелей перекрытия	§4-1-7, а2, 62	шт	936	0,76	711,4	74	0,19	148,8	18,6
23	Монтаж металлических ферм	§4-1-7, а8, 68	шт	25	0,88	68,6	8,58	0,22	17,16	2,14
26	Устройство пароизоляции	§7-16, 1	100 м ²	28,8	1,91	55,0	1,25			

27	Утепление покрытий керамзитом	§7-16, 4	100м ²	8,64	2,55	22,03	1,67			
28	Утепление покрытий плитами минералловатными PAROC		100м ²	4,32	53,02	229,04	34,87			
29	Устройство выравнивающих стяжек	§7-15, т2, 12	100м ²	28,8	25,0	720	16,4			

Продолжение таблицы 1

30	Устройство 4-хслойного рулонного ковра	§7-1, 5	100м ²	28,8	8,00	230,4	5,25			
32	Устройство основания под полы из цемент.-песчанной стяжки	§19-27	100 м ²	140,4	23,0	3229	125	-	-	-
33	Гидроизоляция полов	§7-15, т2, 8	100 м ²	28,8	4,60	132,5	1,33	-	-	-
34	Теплоизоляция и звукоизоляция полов	§7-16, 5	100 м ²	28,8	10,5	302,4	2,99	-	-	-
35	Устройство покрытия пола из керамической плитки	§19-20, 64	м ²	256	0,82	209,92	35,2	-	-	-
36	Устройство покрытия пола из линолеума	§19-16, А	м ²	11060	2,20	24332	907	-	-	-
37	Штукатурка внутренних поверхностей	(К)	м ²	3346	-	4905	613	-	312	39
39	Отделка потолков под окраску	§8-5, т2, 64	100 м ²	11,23	58,0	651,4	285	-	-	-
43	Водоземulsionная окраска стен	(К)	100 м ²	33,46	14,3	478,5	19,5	-	-	-

