

Содержание

Введение.....	5
1. Разработка исходных данных	6
1.1 Спецификация сборных элементов производственного корпуса.....	6
1.2 Спецификация сборных элементов административного корпуса	9
1.3. Ведомость объемов работ.....	14
2. Выбор рациональных методов производства работ и основных строительных машин	22
2.1. Расчет составов бригад и организационно-технологических параметров выполнения ведущих работ	22
2.2. Подбор монтажных кранов по техническим параметрам	46
2.2.1. Расчет параметров стрелового крана	46
2.2.2. Расчет башенного крана	51
3. Разработка календарного плана	55
3.1. Расчёт минимально необходимого фронта работ и обоснование количества захваток.	55
3.2. Расчёт параметров календарного плана.	62
4. Разработка и расчёт сетевого графика	62
5. Определение количества транспортных средств	64
6. Разработка и построение стройгенплана	67
6.1. Проектирование рациональной организации основного производства на объекте	67
6.2. Проектирование автомобильных дорог	68
6.3. Организация транспортирования и приобъектного складирования строительных материалов и конструкций.	68
6.4. Санитарно-бытовое обслуживание рабочих на строительной площадке.	71
6.5. Проектирование электрического освещения строительной площадки.....	72
6.6. Организация обеспечения строительного производства электроэнергией.	74
6.7. Обеспечение строительной площадки водой.	75
7. Техничко-экономическая оценка стройгенплана.....	78
8. Техничко-экономическая оценка проекта	79
9. Мероприятия по охране труда и технике безопасности	80
10. Технология производства работ	82
Заключение	88
Библиографический список.....	89
ПРИЛОЖЕНИЕ А	90
ПРИЛОЖЕНИЕ Б.....	100
ПРИЛОЖЕНИЕ В	104

					ТПЖА.08.03.01.01.17.888643- ПЗ		
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата			
Разраб.	Янникова				Проектирование производства работ по возведению объекта	Лит.	Лист
Провер.	Вологжанина						З
Реценз.							58
Н. Контр.						Кафедра СП Гр. СТБ-4801-01-00	
Утверд.							

Введение

Основные цели и задачи курсового проектирования заключаются в закреплении теоретических знаний по методике организационно-технологического проектирования строительного производства на стадии разработки ПОС и ППР, а также в приобретении, расширении и углублении навыков принятия технологически и экономически обоснованных решений по организации строительного производства [1].

Объектами курсового проектирования являются производственное и административное здания.

Строительство – одна из важнейших и крупных отраслей народного хозяйства. Продуктом функционирования строительной отрасли является создание гражданских, промышленных, жилых и др. зданий.

С развитием науки и техники процесс строительства также изменяется и совершенствуется. В настоящее время вместе с развитием рыночных отношений и возникновением конкурентной среды все больше внимания уделяется экономической эффективности производства. Необходимо спроектировать так, чтобы было прогрессивное соотношение затрат на реконструкцию надежного объекта при оптимальных сроках строительства.

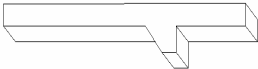
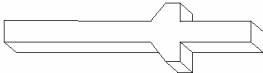

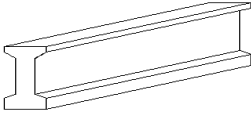
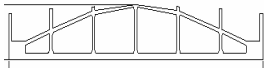
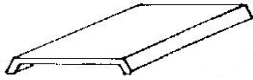
Представленный курсовой проект решает вопросы организации строительного производства на строительной площадке. Проект может стать основой для реконструкции завода легкой промышленности в городе Вологда.





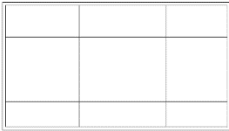

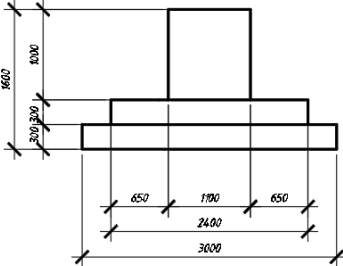
В курсовой работе рассмотрены вопросы разработки строительного генерального плана, комплектации наиболее оптимального состава бригады, составление календарного плана производства работ, сетевого графика и т.д.

1. Разработка исходных данных

1.1 Спецификация сборных элементов производственного корпуса

Таблица 1. Спецификация элементов ПЗ

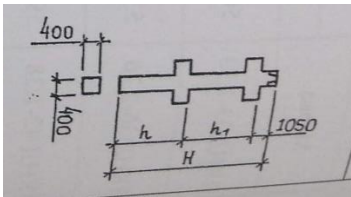
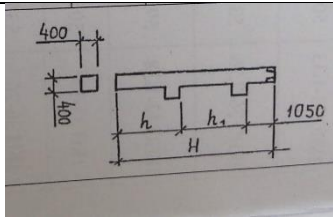
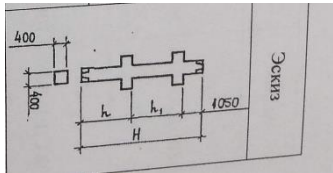
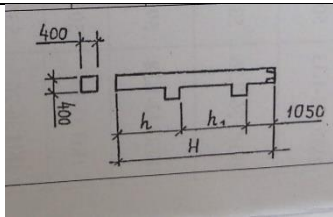
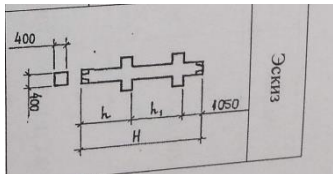
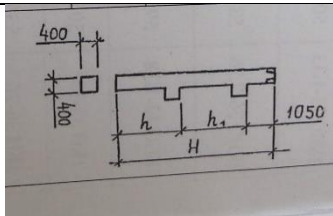
№ п/п	Наим-е сборных элементов	Кол-во (шт)	Масса		Эскиз основные размеры
			Одного эл-та, (т)	Всех эл-тов, (т)	
1	2	3	4	5	6
<i>Одноэтажный производственный корпус</i>					
1	Колонны прямоугольного сечения с пролетом 24 м. (Марка 1К 84) крайних рядов при шаге 6 м.	34	5,2	176,8	Длина 9300 Сеч.600х400 
2	Колонны прямоугольного сечения с пролетом 24 м. (Марка 5К 84) средних рядов при шаге 6 м.	34	7,0	238	Длина 9300 Сеч.600х400 
3	Колонны прямоугольного сечения торцовых фахверков (Марка 20 К1)	26	5,8	150,8	Длина 9300 Сеч.500х500 
4	Напряженные подкрановые балки (Марка БК 6)	60	4,15	249	Длина 5950 Сеч.1000х800 
5	Фермы стропильные (Марка ФБМ24) при шаге 6 м.	51	9,2	469,2	Длина 23940 Выс. 3300 
6	Плиты покрытий при шаге 6 м. (Марка ЗПГ6)	8*15*3=	3,3	1188	Длина 5970 Сеч. 2980х370 

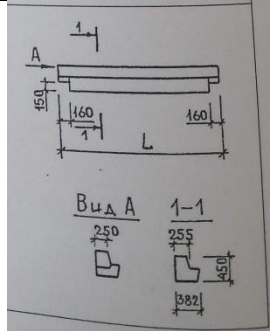
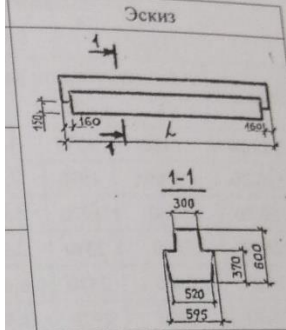
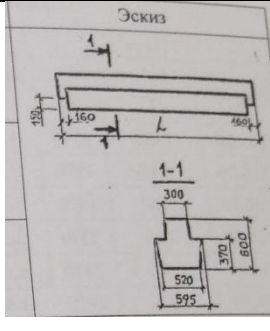
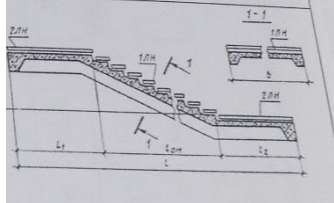
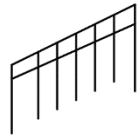
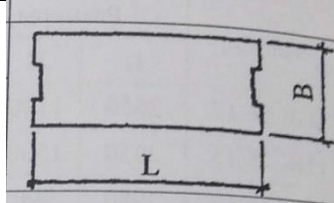
		360			
7	Стеновые панели рядовые при шаге 6 м длиной 1.2м. (Марка ПС 60.12.2,5)	417	2,1	875,7	5980x1180 
8	Стеновые панели для углов при шаге 6 м (Марка ПС 63.12.2,5)	40	2,70	108	6280x1180 
9	Стеновые панели для размещения ворот при шаге 6м. (Марка ПС6.12.2,5)	24	0,26	6,24	580x1180 
10	Сборные ж/б фундаментные балки	54	2,2	118,8	
11	Окна с переплетами из гнутых замкнутых стальных профилей ОСР 60.12	33	0,0972	3,21	
12	Ворота металлические распашные складчатые РСВ 4.85.4	3	1,153	3,459	
13	Фундамент монолитный под колонну фахверка	18	9,89	178,02	

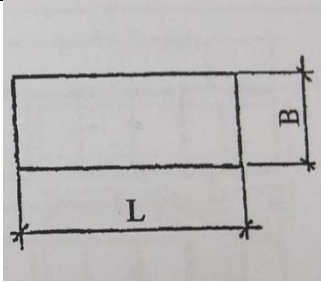
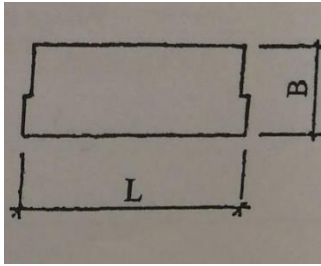
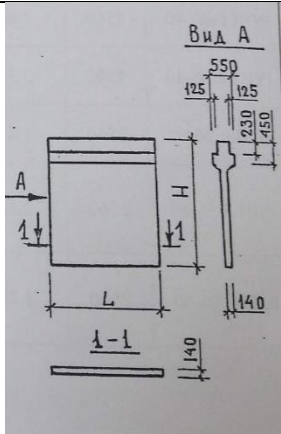
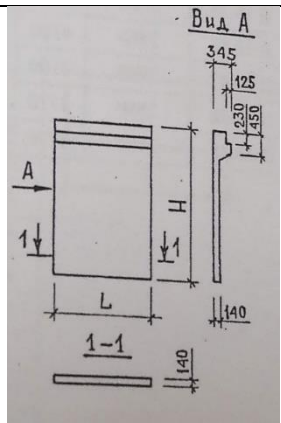
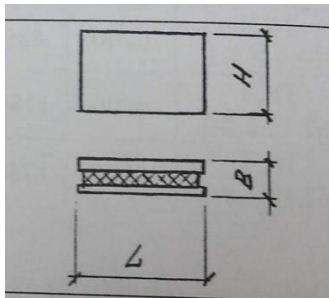
14	Фундамент монолитный под колонны среднего и крайнего рядов	52	9,69	503,88	
15	Фундамент монолитный под узел колонны с колонной фахверка	8	10,19	81,52	
16	Фундамент монолитный с двумя колоннами в температурном шве	3	10,05	30,15	
17	Металлические связи	4	0,676	2,704	
		Σ=1221		Σ=4383,48	

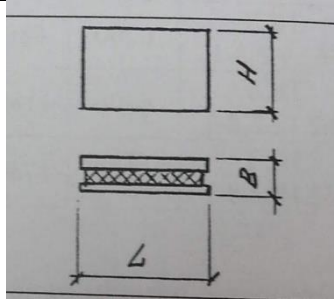
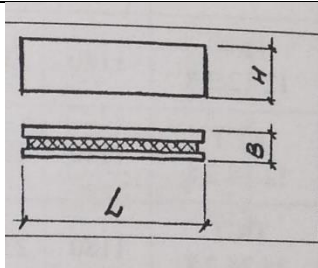
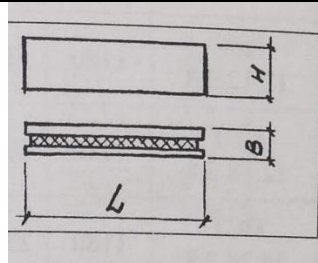

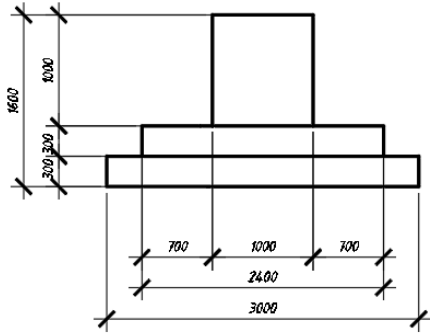
1.2 Спецификация сборных элементов административного корпуса

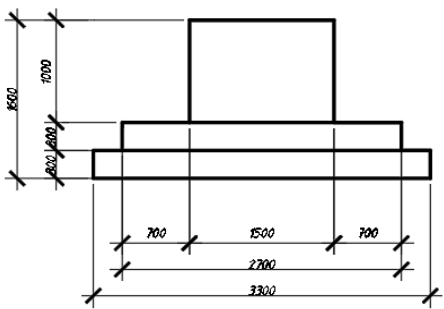


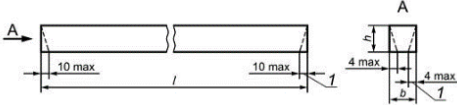
Таблица 2. Спецификация элементов АЗ.

№	Наименование элементов	Кол.	Масса, т (Всех)	Габаритные размеры			Примечание (эскиз)
				Длина, мм	Ширина, мм	Высота, мм	
1	Колонны нижние двухэтажные Сер. 2КНД48-2.28 средние	32	4,5 (144)	400	400	10850	
2	Колонны нижние двухэтажные Сер. 2КНО48-2.28 крайние	32	4,45 (140,8)	400	400	10850	
3	Колонны средние двухэтажные Сер. 2КСД48-3.26 средние	32	4,0 (128)	400	400	9600	
4	Колонны средние двухэтажные Сер. 2КСО48-3.26 крайние	32	3,9 (124,8)	400	400	9600	
5	Колонны верхние двухэтажные Сер. 2КВД48-2.22 средние	32	3,7 (118,4)	400	400	8920	
6	Колонны верхние двухэтажные Сер. 2КВО48-3.26 крайние	32	3,6 (115,2)	400	400	8920	

7	Ригели РЛП4.26-60 (для лестницы)	40	0,84 (33,6)	2560	565	450	
8	Ригели РДП4.56-50	240	2,55 (612)	5560	565	450	
9	Ригели РДП4.26-60	40	1,11 (44,4)	2560	565	450	
10	Лестницы ЛМП57.11.17-5(2 шт) ЛМП57.11.15-5(1шт)	40 20	2,38 (95,6) 2,3 (46)	5650 5650	1150 1150	1650 1500	
11	Лестничное ограждение	36	0,02 (0,72)	2560	-	900	
11	Плиты перекрытий многопустотны е связевые 1ПК56.15	168	2,55 (428,4)	5650	1490	220	

12	Плиты перекрытий многopустотны е рядовые 1ПК56.15	826	2,55 (2106,3)	5650	1490	220	
13	Плиты перекрытий многopустотны е пристенные 1ПК56.9	196	1,65 (323,4)	5650	940	220	
14	Диафрагмы жесткости 2Д30.48 (с консолями)	48	5,98 (287,04)	2980	140	4770	
15	Диафрагмы жесткости 1Д30.48 (без консолей)	48	5,48 (263,04)	2980	140	4770	
16	Стеновые панели- простенки при ширине проема 3м ПСТ30.12.2,8	184	1,48 (272,32)	2980	280	1180	

17	Стеновые панели-простенки угловые ПСТ15.12.2,8	48	0,73 (35,04)	1480	280	1180	
18	Стеновые панели рядовые и панели-перемычки ПСТ60.12.2,8-1	389	2,93 (1139,8)	6000	1490	1180	
19	Стеновые панели и панели-перемычки для углов по торцевой стене ПСТ63.12.2,8-1	50	3,09 (154,5)	6300	280	1180	
20	Сборные ж/б фундаментные балки	34	1,6 (54,4)	5950	-	450	
21	Монолитный фундамент для колонн крайнего и среднего рядов	64	8,79 (562,6)	3000	1800	1600	

22	Монолитный фундамент для колонн температурного блока	4	9,72 (38,88)	3300	2100	1600	
23	Окна с переплетами из гнутых замкнутых стальных профилей	168	0,0972 (16,33)	2970	-	2370	
24	Двери стальные	123	-	1200		2100	
25	Перемычки железобетонные брусковые до 0.5т	123	0,092 (11,32)	2200	120	140	
		Σ= 3081	Σ= 7296,89				

Грунт основания – глина. Фундамент имеет высоту 1,6 м. Принимаем глубину заложения фундамента – 1,78 м.

По табл.3 [1] принимаем крутизну откосов 1:0,25 для супеси.

Вычисляем объём разработки грунта в котлованах:

Для рядовых фундаментов (в т.ч. фахверка) промышленного здания отдельные котлованы:

$$V = (4,6+0,25*1,78)*(4+0,25*1,78)*1,78*81=3233,24 \text{ м}^3$$

Для фундаментов административного здания выполняется общий котлован:

$$V = 22,6+0,25*1,78)*(88,6+0,25*1,78)*1,78+400*1,78=4298,45 \text{ м}^3$$

Общий объём грунта разработки по зданиям:

$$V_{\text{общ}} = 3233,24+4298,45=7531,69\text{м}^3$$

Выбираем механизмы разработки грунта по табл.4 [1]: для разработки котлована - экскаватор с ёмкостью ковша $0,5 \text{ м}^3$, для обратной засыпки – бульдозер мощностью 100 л.с.

1.3. Ведомость объемов работ

Таблица 3. Ведомость объемов работ.

Наименование работ, методы и условия выполнения	Ед. измерения	Количество	Формула	Условия	
				Выполнен. Слес.	Зимн.
Земляные работы					
Планировка бульдозером на тракторе Т-100	1000м ²	V=15,716	$F_{\text{сп}}=$ $F_{\text{пл}}=(92,6+0,8*2+0,445*2+10*2)*$ $(74,6+0,8*2+0,445*2+10*2)+$ $(85,5+0,8*2+0,445*2+10*2)*$ $(19,5+0,8*2+0,445*2+10*2)=$ $=15715,83 \text{ м}^2$	1	1
Разработка грунта экскаватором с погрузкой в автотранспорт	100м ³	V=75,32	$V=(a+c*h)*(b+c*h)*h$ $V_{\text{пз}}=(a+c*h)*(b+c*h)*h*n=$ $(4,6+0,25*1,78)*(4+0,25*1,78)*1,$ $78*81=$ $=3233,24 \text{ м}^3$ $V_{\text{абк}}=(a+c*h)*(b+c*h)*h=$ $=(43,5+0,25*1,78)*(109,5+0,25*1,$ $78)*1,78+$ $+400*1,78=4298,45 \text{ м}^3$ $V \text{ общ}=V_{\text{пз}}+$ $V_{\text{абк}}=3233,24+4298,45=$ $=7531,69 \text{ м}^3$	1	1
Разработка грунта вручную (глина III к)	м ³	V=131,80	$V_{\text{р.р}}=0,0175* V_{\text{общ}}=131,80 \text{ м}^3$	1	1
Обратная засыпка Бульдозером	100м ³	V=62,33	$V_{\text{ф}}=606,05 \text{ м}^3$ $V \text{ обр}=(V_{\text{общ}} - V_{\text{ф}})*90\%=$ $=(7531,69-606,05)*0,9=6233,08$ м^3	1	1
Обратная засыпка вручную	м ³	V =692,56	$V \text{ обр}=(V_{\text{общ}} - V_{\text{ф}})*10\%=$ $=(7531,69-606,05)*0,1=692,56 \text{ м}^3$	1	1
Установка и разборка деревянной опалубки	м ²	1191,56	$F_{\text{оп1}}=((1,5*1+2,7*0,3+3,3*0,3)*2$ $+(1,2*1+2,1*$ $*0,3+2,1*0,3)*2)*3=34,56 \text{ м}^2$ $F_{\text{оп2}}=((1,5*1+2,7*0,3+3,3*0,3)*2$ $+(1,2*1+2,1*$ $*0,3+2,1*0,3)*2)*8=92,16 \text{ м}^2$ $F_{\text{оп3}}=((1*1+2,4*0,3+3*0,3)*2+(1,$ $2*1+1,8*$ $*0,3+1,8*0,3)*2)*52=242,36 \text{ м}^2$ $F_{\text{оп4}}=((1,1*1+2,4*0,3+3*0,3)*2+$ $(1,1*1+1,8*$ $*0,3+1,8*0,3)*2)*18=176,4 \text{ м}^2$ $F_{\text{оп5}}=((1*1+2,4*0,3+3*0,3)*2+$	1	1

			$(1*1+1,8*0,3+1,8*0,3)*2)*64=601,6 \text{ м}^2$ $F_{оп6}=(1,5*1+2,7*0,3+3,3*0,3)*2+(1*1+2,1*0,3+2,1*0,3)*2)*4=44,48 \text{ м}^2$ $F_{оп1}+F_{оп2}+F_{оп3}+F_{оп4}+F_{оп5}+F_{оп6}=1191,56 \text{ м}^2$		
Установка арматурных каркасов и сеток вручную	шт.	1192	$8*149=1192$	1	1
Подача бетонной смеси бетононасосом	100 м ³	6,06	Подача автосамосвалами $V_{ф.аз+пз}=(4,43*8+4,31*3+4,21*52+4,30*18)+(3,82*64+4,22*4)=606,05 \text{ м}^3$	1	1
Укладка бетонной смеси с уплотнением вибраторами при объеме фундамента до 5м ³ с самосвала	м ³	606,05	$V_{ф.аз+пз}=606,05 \text{ м}^3$	1	1
Выполнение гидроизоляции фундаментов	м ²	1191,56	1191,56	1	1
Производственное здание					
Погрузка и разгрузка крайних колонн	т	176,8	176,8	1	1
Погрузка и разгрузка средних колонн	т	238	238	1	1
Погрузка и разгрузка фахверковых колонн	т	150,8	150,8	1	1
Установка ж/б колонн	шт	56 12	56 Стесненные условия 12	1 1,15	1
Заделка стыков колонн в фундаментах	1стык	68	68	1	1
Погрузка и разгрузка металлических связей	т	7,2	7,2	1	1
Установка колонн-фахверков	шт	13 13	13 Стесненные условия 13	1 1,15	1
Монтаж металлических крестовых связей	шт	4	4	1	1

Погрузка и разгрузка ж/б подкрановых балок	т	249	249	1	1
Монтаж ж/б подкрановых балок	шт	52 8	52 Стесненные условия 8	1 1,15	1
Электросварка монтажных стыков подкрановых балок	1м шва	108	108	1	1
Заделка стыков балок с колоннами	1узел	60	60	1	1
Погрузка и разгрузка ж/б ферм	т	469,2	469,2	1	1
Установка ж/б ферм пролетом 24м	шт	42 9	42 Стесненные условия 9	1,15	1
Электросварка монтажных стыков ферм	1м шва	30,6	30,6	1	1
Погрузка и разгрузка ж/б плит покрытий	т	1188	1188	1	1
Укладка ж/б плит покрытий	шт	312 48	312 Стесненные условия 48	1 1,15	1
Заливка швов покрытий вручную	100м шва	34,02	$25*90+72*16=3402$	1	1
Электросварка монтажных стыков плит покрытий	1м шва	360	360	1	1
Погрузка и разгрузка ж/б фундаментных балок	т	118,8	118,8	1 1,15	1
Электросварка монтажных стыков фундаментных балок	1м шва	97,2	$54*1,8=97,2$	1	1
Установка ж/б фундаментных балок	шт	38 16	38 Стесненные условия 16	1 1,15	1
Погрузка и разгрузка ж/б наружных панелей	т	989,94	989,94	1	1
Установка ж/б наружных панелей	шт	440 41	440 Стесненные условия 41	1 1,15	1
Электросварка монтажных стыков стеновых панелей	1м шва	307,84	$0,64*481=307,84$	1	1
Заливка швов стеновых панелей бетоном вручную	100м шва	7,13	$13,2*16*2+13,2*11*2=712,8$	1	1
Конопатка, зачеканка и	10м шва	404,56	Вертикальные швы $13,2*16*2+13,13,2*2=765,6$	1	1

расшивка стеновых панелей			Горизонтальные швы $10*92*2+72*10*2=3280$		
Погрузка и разгрузка оконных переплетов	т	3,21	3,21	1	1
Нарезка и вставка стекол	100м ²	2,376	$6*1,2*33=237,6\text{м}^2$	1	1
Заполнение оконных переплетов	100м периметр проема	4,75	$(6*2+1,2*2)*33=475,2\text{м}$	1	1
Устройство пароизоляции из 1 слоя Техноэласт	100м ²	64,80	$90*72=6480$	1	1
Утепление совмещённых кровель Технорурф	100 м ²	131,54	$2*90*72*1,015(\text{уклон})=13154,4\text{м}^2$	1	1
Устройство цементной стяжки б=30мм по слою гравия	100 м ²	65,77	$90*72*1,015=6577,2\text{м}^2$	1	1
Покрытие крыш рулонными материалами (Техноэласт 2 слоя)	100 м ²	131,54	$72*90*1,015*2(\text{уклон})= 131,54\text{м}^2$	1	1
Устройство гидроизоляции полов	м ²	6480	$90*72=6480$	1	1
Подача бетонной смеси автосамосвалами	100 м ³	6,458	$V=h(F_{зд}-F_{к})=645,81$	1	1
Устройство бетонных полов h=100мм без вакуумагрегата	100 м ²	64,58	$F_{зд}-F_{к}=90*72-0,6*0,4*64-0,5*0,5*26=6458,17$	1	1
Устройство асфальтобетонных полов h=30мм	100 м ²	64,58	$F_{зд}-F_{к}=90*72-0,6*0,4*64-0,5*0,5*6=6458,17$	1	1
Окраска фасадов силикатными красками с люлек	100 м ²	42,77	$90*2*13,2+72*2*13,2=4276,8$	1	1
Заполнение проемов ворот, двухстворчатых	1 м ²	69,12	$4,8*4,8*3=69,12$	1	1
Административно-бытовой корпус					
Погрузка и разгрузка крайних колонн	т	380,8	380,8	1	1
Погрузка и разгрузка средних колонн	т	390,4	390,4	1	1

Установка колонн прямоугольного сечения 1 яруса	шт	52 12	52 Стесненные условия 12	1 1,15	1
Установка колонн прямоугольного сечения следующих ярусов	шт	116 12	116 Стесненные условия 12	1 1,15	1
Заделка стыков колонн в фундаментах	1стык	64	64	1	1
Погрузка и разгрузка ж/б ригелей	т	690	690	1	1
Установка ж/б ригелей	шт	294 26	294 Стесненные условия 26	1 1,15	1
Заделка стыков ж/б ригелей с колоннами	1стык	320	320	1	1
Сварка монтажных стыков ригелей	1м шва	384	$1,2 \cdot 320 = 384$	1	1
Погрузка и разгрузка диафрагм жесткости	т	550,08	550,08	1	1
Установка диафрагм жесткости	шт	48 48	48 Стесненные условия 48	1 1,15	1
Электросварка монтажных стыков дж	10м шва	9,6	$96 \cdot 1 = 96$	1	1
Заливка сварных стыков дж вручную	100м шва	0,96	96	1	1
Погрузка и разгрузка ж/б плит перекрытий	т	2858,1	2858,1	1	1
Укладка ж/б плит перекрытий	шт	756 36	756 Стесненные условия 36	1 1,15	1
Укладка ж/б плит покрытий	шт	264	264	1	1
Заливка швов покрытий и перекрытий вручную	100м шва	86,76	$(15 \cdot 84 + 12 \cdot 18) \cdot 6 \text{эт} - 9 \cdot 4 \cdot 5 = 8676 \text{м}$	1	1
Электросварка монтажных стыков плит покрытий и перекрытий	10м шва	84,48	$1056 \cdot 0,8 = 844,8$	1	1
Погрузка и разгрузка ж/б фундаментных балок	т	54,4	54,4	1	1
Установка ж/б фундаментных балок	шт	25 9	25 Стесненные условия 9	1 1,15	1

Электросварка монтажных стыков фундаментных балок	1м шва	61,2	$34*1,8=61,2$	1	1
Погрузка и разгрузка ж/б наружных панелей	т	2992,16	2992,16	1	1
Установка ж/б наружных панелей	шт	611 60	611 Стесненные условия 60	1 1,15	1
Электросварка монтажных стыков стеновых панелей	1м шва	671	$671*1,0=671$	1	1
Заливка швов стеновых панелей бетоном вручную	100м шва	6,46	Вертикальные швы $30*2*2*2+1,2*13*13*2=645,6$	1	1
Конопатка, зачеканка и расшивка стеновых панелей	10м шва	305,3	Вертикальные и горизонтальные швы $645,6+18,8*24*2+(1,2*6*2+3*13*6+6*14*6)*2=3052,8$	1	1
Погрузка и разгрузка ж/б лестничных маршей и площадок	т	141,6	141,6	1	1
Установка ж/б лестничных маршей и площадок весом до 4,5т	шт	52 8	Маршей 52 Стесненные условия: маршей 8	1 1,15	1
Погрузка и разгрузка лестничных металлических ограждений	т	0,72	72	1	1
Установка лестничных металлических ограждений	1 м решетк и	360	$6*3*5*4=360$	1	1
Устройство пароизоляции из слоя Техноэласт	100 м ²	15,53	$84,4*18,4=1552,96\text{м}^2$	1	1
Утепление совмещенных кровель Технорурф	100 м ²	47,29	$84,4*18,4*3*1,015=4728,76\text{м}^2$	1	1
Устройство цементной стяжки б=30мм по слою гравия	100 м ²	15,76	$84,4*18,4*1,015=1576,25\text{м}^2$	1	1
Покрытие крыш рулонными материалами Техноэласт	100 м ²	31,53	$84,4*18,4*1,015*2=3152,51\text{м}^2$	1	1
Устройство бетонных полов	100 м ²	92,56	$V=F_{зд}-F_k=(84,4*18,4-0,4*0,4*64)*6=9256,32$	1	1

h=50мм без вакуумагрегата					
Устройство гидроизоляции полов	м ²	1512	84*18=1512	1	1
Подача бетонной смеси автосамосвалами	100 м ³	896,4	V=h(Fзд-Fк)=896,4	1	1
Устройство полов из керамических плиток	м ²	9256,32	6*(84,4*18,4-0,4*0,4*64)=9256,32	1	1
Погрузка и выгрузка кирпича	т	1510,61	839,23*1,8=1510,61	1	1
Подача кирпича на поддонах	1000 шт.	423,61	1165,6*6*61=423609,6	1	1
Подача раствора в ящиках	м ³	220,30	1165,6*0,189=220,30	1	1
Устройство кирпичных перегородок в 1/2 кирпича	м ²	6993,6	(84*2*4,8+6*14*4,8-20*1,1*2)*6=6993,6	1	1
Устройство подмостей	10 м ³	83,92	6993,6*0,12=839,23	1	1
Погрузка и разгрузка перемычек	т	11,32	11,32	1	1
Установка ж/б перемычек общим весом до 0,5 т	1проем	123	123	1	1
Оштукатуривание стен при механизированном нанесении раствора	м ²	12616,32	Перегородки (((6*4*2+(5,8+2,8)*2*2+(11,8+5,8)*2*2+(5,8+35,8)*2)*2+(5,8+23,8)*2*2+(5,8+35,8)*2-18,4*2-84,4*2)*4,8-2*1,1*40)*6=12616,32	1	1
Штукатурная обработка бетонных поверхностей цементно-песчаным раствором	м ²	4779,6	Ограждающие стены (84,4*2+18,4*2-3*2*1,1)*4,8*6-2,4*3*84*2=4521,6 Лестн. марши и площадки (5,8+2,8)*2*3*5=258	1	1
Штукатурная обработка внутренних швов между сборными ж/б элементами	100м	30,53	645,6+18,8*24*2+(1,2*6*2+3*13*6+6*14*6)*2=3052,8	1	1
Окраска клеевыми составами стен краскопультом по штукатурке	100 м ²	253,21	Внутренние стены (((6*4*2+(5,8+2,8)*2*2+(11,8+5,8)*2*2+(5,8+35,8)*2)*2+(5,8+23,8)*2*2+(5,8+35,8)*2+18,4*2+84,4*2)*4,8)*6=25320,96	1	1

Окраска клеевыми составами потолков краскопультom по бетону	100 м ²	93,18	$84,4*18,4*6=9317,76$	1	1
Окраска фасадов силикатными красками с люлек	100 м ²	50,00	$84,8*30*2+18,8*30*2-2,4*3*84*2-3*2*1,1=4999,8$	1	1
Нарезка и вставка стекол	100 м ²	6,05	$1,2*3*84*2=604,8$	1	1
Заполнение проемов и дверей блоками деревянными	100м периметра	21,74	$(1,2*2+3*2)*84*2+123*(2*2+1,1*2)=2173,8$	1	1

2. Выбор рациональных методов производства работ и основных строительных машин

2.1. Расчет составов бригад и организационно-технологических параметров выполнения ведущих работ

1) Планировка площадки бульдозером (по зданиям).

1. Комплекс работ – планировка площадок (машинист бр. – 1).
2. Количество смен в сутки-1
3. Количество ведущих машин-1
4. Определяем продолжительность работы ведущей машины по формуле [1]:

$$T_p = \frac{Q_{HM}}{M_p \cdot K_{HM} \cdot \Pi_c \cdot \text{Ч}_c}, \quad (2.1.1)$$

где T_p – продолжительность работы, дни;

Q_{HM} – нормативные затраты машинного времени, необходимые для выполнения бригадного комплекса СМР ведущей машиной, маш.-час.;

M_p – число ведущих машин, шт;

K_{HM} – планируемый коэффициент выполнения норм выработки ведущей машины;

Π_c – продолжительность рабочей смены, час., принимаем 8,2ч;

Ч_c – число рабочих смен в сутки.

$$T_p = \frac{45,58}{1 \cdot 1,1 \cdot 8,2 \cdot 1} = 5,05 \text{ дн.} \rightarrow 5 \text{ дней}$$

5. Проверяем планируемый коэффициент норм выработки ведущей машины

$$K'_{HM} = \frac{Q_{HM}}{M_p \cdot T_p \cdot \Pi_c \cdot \text{Ч}_c}, \quad (2.1.2)$$

где K'_{HM} – планируемый коэффициент норм выработки ведущей машины.

$$K'_{HM} = \frac{45,58}{1 \cdot 5 \cdot 8,2 \cdot 1} = 1,11.$$

При округлении в меньшую сторону K'_{HM} лежит в пределах до 1,25.

2) Разработка грунта экскаватором (по зданиям).

1. Комплекс работ – разработка грунта (машинист 6 р. – 1).
2. Количество смен в сутки-1
3. Количество ведущих машин-1
4. Определяем продолжительность работы ведущей машины по формуле:

$$T_p = \frac{Q_{HM}}{M_p \cdot K_{HM} \cdot \Pi_c \cdot \text{Ч}_c} = \frac{263,62}{1 \cdot 1,1 \cdot 8,2 \cdot 1} = 29,22 \text{ дн.} \rightarrow 29 \text{ дней}$$

5. Проверяем планируемый коэффициент норм выработки ведущей машины

$$K'_{HM} = \frac{Q_{HM}}{M_p \cdot T_p \cdot \Pi_c \cdot \text{Ч}_c} = \frac{263,62}{1 \cdot 29 \cdot 8,2 \cdot 1} = 1,11.$$

При округлении в меньшую сторону K'_{HM} лежит в пределах до 1,25.

3) Устройство монолитных фундаментов (по зданиям).

1. Комплекс работ:
 - разработка грунта вручную (землекоп 3р. – 1, 2р. – 1);
 - установка и разборка опалубки (плотник 4р. – 1, 2р. – 1);
 - установка арматурных каркасов (арматурщик 3р. – 1, 2р. – 2);
 - подача бетонной смеси (слесарь 4р. – 1, 2р. – 2);
 - укладка бетонной смеси (бетонщик 4р. – 1, 2р. – 1)
 - устройство гидроизоляции (каменщик 4р. – 1, 2р. – 1).
2. Количество смен в сутки-1
3. Количество ведущих машин-0
4. Составляем сводную ведомость затрат труда по профессиям и разрядам рабочих без учёта совмещений профессий (табл. 4).

Таблица 4 – Сводная ведомость затрат труда по профессиям и разрядам рабочих без учёта совмещений профессий.

Профессии	Затраты Q _{нн}	Состав бригады		
		В том числе по разрядам		
	$\frac{\text{чел.} \times \text{дн.}}{\%}$	II	III	IV
Землекоп	395,4	197,7	197,7	
	17,35%	8,675%	8,675%	
Плотник	917,50	458,75		458,75
	40,26%	20,13%		20,13%
Арматурщик	286,08	190,72	95,36	
	12,55%	8,37%	4,18%	
Слесарь	360,57	240,38		120,19
	15,82%	10,55%		5,27%
Бетонщик	200,00	100		100
	8,78%	4,39%		4,39%
Каменщик	119,2	59,6		59,6
	5,23%	2,615%		2,615%
Σ	2278,75	1247,15	293,06	738,54
	100,00%	54,73%	12,855%	32,405%

5. Задаёмся количеством рабочих в бригаде 14 чел. и определяем продолжительность работ:

$$T_p = \frac{Q_{нн}}{N_{бр} \cdot K_{нн} \cdot P_c \cdot \text{Ч}_c}, \quad (2.1.3)$$

где $Q_{нн}$ – нормативная трудоемкость бригадного комплекса СМР, чел.-час.;

$N_{бр}$ – численный состав бригады, чел.;

$K_{нн}$ – планируемый коэффициент выполнения норм выработки.

$$T_p = \frac{2460,59}{14 \cdot 1,1 \cdot 8,2 \cdot 1} = 19,49 \text{ дн.} \rightarrow 19 \text{ дней}$$

Проверяем планируемый коэффициент норм выработки:

$$K'_{\text{нн}} = \frac{Q_{\text{нн}}}{N_{\text{бр}} \cdot T_{\text{р}} \cdot P_{\text{с}} \cdot Ч_{\text{с}}}, \quad (2.1.4)$$

где $K'_{\text{нн}}$ – планируемый коэффициент норм выработки бригады.

$$K'_{\text{нн}} = \frac{2460,59}{14 \cdot 19 \cdot 8,2 \cdot 1} = 1,10$$

При округлении в меньшую сторону $K'_{\text{нн}}$ лежит в пределах до 1,25.

6. Проверяем необходимость совмещения профессий:

$$N_{\text{земл.}} = \frac{395,4}{18 \cdot 1,10 \cdot 8,2 \cdot 1} = 2,44 = 2 \text{ чел.}$$

$$N_{\text{армат.}} = \frac{286,08}{18 \cdot 1,10 \cdot 8,2 \cdot 1} = 1,76 \rightarrow 2 < 3 \text{ чел. требуется совмещение}$$

$$N_{\text{плот.}} = \frac{917,5}{18 \cdot 1,10 \cdot 8,2 \cdot 1} = 5,65 \rightarrow 6 > 2 \text{ чел.}$$

$$N_{\text{слес.}} = \frac{360,57}{18 \cdot 1,10 \cdot 8,2 \cdot 1} = 2,22 \rightarrow 2 < 3 \text{ чел. требуется совмещение}$$

$$N_{\text{бет.}} = \frac{200}{18 \cdot 1,1 \cdot 8,2 \cdot 1} = 1,23 \rightarrow 1 < 2 \text{ чел. требуется совмещение}$$

$$N_{\text{кам.}} = \frac{119,2}{18 \cdot 1,1 \cdot 8,2 \cdot 1} = 0,73 \rightarrow 1 < 2 \text{ чел. требуется совмещение}$$

Вывод: совмещаем профессию каменщика с профессией плотника, профессию слесаря, арматурщика с профессией бетонщика. Ведущие профессии – плотник, землекоп и бетонщик. Составляем сводную ведомость затрат труда по профессиям и разрядам рабочих с учётом совмещения профессий (табл. 5).

Таблица 5 – Сводная ведомость затрат труда по профессиям и разрядам рабочих с учётом совмещения профессий.

Профессии	Затраты Q _{нн} $\frac{\text{чел.} \times \text{дн.}}{\%}$	Состав бригады		
		В том числе по разрядам		
		II	III	IV
Землекоп	395,4	197,7	197,7	
	17,35%	8,675%	8,675%	
Плотник	1036,7	518,35		518,35
	45,50%	22,75%		22,75%
Бетонщик	846,65	531,1	95,36	220,19
	37,15%	23,31%	4,18%	9,66%
Σ	2278,75	1247,15	293,06	738,54
	100,00%	54,735%	12,855%	32,41%

$$N_{\text{земл.}}^{\text{II}} = \frac{197,7}{19 \cdot 1,13 \cdot 8,2} = 1,28 \rightarrow 1 \text{ чел}$$

$$N_{\text{земл.}}^{\text{III}} = \frac{197,7}{18 \cdot 1,1 \cdot 8,2} = 1,28 \rightarrow 1 \text{ чел}$$

$$N_{\text{плот.}}^{\text{II}} = \frac{518,35}{18 \cdot 1,1 \cdot 8,2} = 3,19 \rightarrow 3 \text{ чел}$$

$$N_{\text{плот.}}^{\text{IV}} = \frac{518,35}{18 \cdot 1,1 \cdot 8,2} = 3,19 \rightarrow 3 \text{ чел}$$

$$N_{\text{бет.}}^{II} = \frac{531,1}{18 \cdot 1,1 \cdot 8,2} = 3,27 \rightarrow 4 \text{ чел}$$

$$N_{\text{бет.}}^{IV} = \frac{220,19}{18 \cdot 1,1 \cdot 8,2} = 1,36 \rightarrow 1 \text{ чел}$$

$$N_{\text{бет.}}^{III} = \frac{95,36}{18 \cdot 1,1 \cdot 8,2} = 0,59 \rightarrow 1 \text{ чел}$$

Составляем сводную ведомость численного и профессионально-квалификационного состава бригады (табл. 6):

Таблица 6 – Сводная ведомость численного и профессионально-квалификационного состава бригады.

№ п/п	Профессии рабочих	Всего, человек	В т. ч. по разрядам		
			II	III	IV
1	Землекоп	2	1	1	-
2	Плотник	6	3	-	3
3	Бетонщик	6	4	1	1
	Итого:	14	7	2	4

4) Обратная засыпка.

1. Комплекс работ:

- засыпка грунта бульдозером (машинист бр. – 1);
- засыпка грунта вручную (землекоп 2р. – 1, 1р. – 1);

2. Количество смен в сутки-1

3. Количество ведущих машин-1

4. Определяем продолжительность работы ведущей машины по формуле:

$$T_p = \frac{Q_{\text{мн}}}{M_p \cdot K_{\text{мн}} \cdot P_c \cdot \dot{C}_c} = \frac{19,32}{1 \cdot 1,1 \cdot 8,2 \cdot 1} = 2,14 \text{ дн.} \rightarrow 2 \text{ дня}$$

5. Проверяем планируемый коэффициент норм выработки ведущей машины

$$K'_{\text{мн}} = \frac{Q_{\text{мн}}}{M_p \cdot T_p \cdot P_c \cdot \dot{C}_c} = \frac{19,32}{1 \cdot 2 \cdot 8,2 \cdot 1} = 1,17.$$

При округлении в меньшую сторону $K'_{\text{мн}}$ лежит в пределах до 1,25.

6. Определяем количество рабочих в бригаде

$$N_{\text{бр}} = \frac{Q_{\text{нн}}}{T_p \cdot K_{\text{нн}} \cdot P_c \cdot \dot{C}_c} = \frac{761,82}{2 \cdot 1,1 \cdot 8,2 \cdot 1} = 42,23 \rightarrow 42 \text{ чел.}$$

Принимаем количество рабочих, равное 10. Тогда продолжительность работы без ведущей машины составляет

$$T_p = \frac{Q_{\text{нн}}}{M_p \cdot K_{\text{нн}} \cdot P_c \cdot \dot{C}_c} = \frac{761,82}{10 \cdot 1,15 \cdot 8,2 \cdot 1} = 8,08 \text{ дн.} \rightarrow 8 \text{ дней}$$

7. Проверяем планируемый коэффициент норм выработки:

$$K'_{\text{нн}} = \frac{Q_{\text{нн}}}{t_p \cdot N_{\text{бр}} \cdot P_c \cdot \dot{C}_c} = \frac{761,82}{10 \cdot 8 \cdot 8,2 \cdot 1} = 1,16.$$

При округлении в меньшую сторону $K'_{\text{нн}}$ лежит в пределах до 1,25.

5) Монтаж колонн промышленного здания.

1. Номенклатура работ – монтаж колонн:

- погрузка-выгрузка колонн и металлических связей (такелажник 3р-1, 2р-1);

					ТПЖА.08.03.01.01.17.888643 – ПЗ	Лист
						25

- установка колонн (монтажник 5р-1, 4р-1, 3р-2, 2р-1);
 - установка металлических крестовых связей (монтажник 5р – 1, 4р – 1, 3р – 1);
 - заделка стыков колонны с фундаментом (монтажник 4 р-1, 3 р-1);
2. Количество смен в сутки-1
 3. Количество ведущих машин-1
 4. Составляем сводную ведомость затрат труда по профессиям и разрядам рабочих без учёта совмещений профессий (табл. 7).

Таблица 7– Сводная ведомость затрат труда по профессиям и разрядам рабочих без учёта совмещений профессий.

Профессии	Затраты Q _{нн}	Состав бригады			
		В том числе по разрядам			
	$\frac{\text{чел.} \times \text{дн.}}{\%}$	II	III	IV	V
Такелажник	83,1	41,55	41,55		
	14,50%	7,25%	7,25%		
Монтажник	489,81	84,04	200,46	116,42	88,89
	85,50%	14,67%	34,99%	20,32%	15,52%
Σ	572,91	125,59	242,01	116,42	88,89
	100,00%	21,92%	42,24%	20,32%	15,52%

5. Определяем продолжительность работы ведущей машины по формуле:

$$T_p = \frac{Q_{HM}}{M_p \cdot K_{HM} \cdot P_c \cdot \dot{C}_c} = \frac{122,01}{1 \cdot 1,2 \cdot 8,2 \cdot 1} = 12,40 \text{ дн.} \rightarrow 12 \text{ дней}$$

6. Проверяем планируемый коэффициент норм выработки ведущей машины

$$K'_{HM} = \frac{Q_{HM}}{M_p \cdot T_p \cdot P_c \cdot \dot{C}_c} = \frac{122,01}{1 \cdot 12 \cdot 8,2 \cdot 1} = 1,24.$$

При округлении в меньшую сторону K'_{HM} лежит в пределах до 1,25.

7. Определяем количество рабочих в бригаде

$$N_{БР} = \frac{Q_{HH}}{T_p \cdot K_{HH} \cdot P_c \cdot \dot{C}_c} = \frac{572,91}{12 \cdot 1,1 \cdot 8,2 \cdot 1} = 5,28 \rightarrow 5 \text{ чел.}$$

8. Проверяем планируемый коэффициент норм выработки:

$$K'_{HH} = \frac{Q_{HH}}{t_p \cdot N_{БР} \cdot P_c \cdot \dot{C}_c} = \frac{572,91}{12 \cdot 5 \cdot 8,2 \cdot 1} = 1,16.$$

При округлении в меньшую сторону K'_{HH} лежит в пределах до 1,25.

9. Проверяем необходимость совмещения профессий:

$$N_{\text{такел.}} = \frac{83,1}{12 \cdot 1,16 \cdot 8,2 \cdot 1} = 0,73 \rightarrow 1 \text{ чел} < 2 \text{ требуется совмещение}$$

$$N_{\text{монт.}} = \frac{489,81}{12 \cdot 1,16 \cdot 8,2 \cdot 1} = 4,29 \rightarrow 4 \text{ чел} < 5 \text{ требуется совмещение}$$

Совмещаем профессию такелажника с профессией монтажника. Ведущая профессия – монтажник. Составляем сводную ведомость затрат труда по профессиям и разрядам рабочих с учётом совмещения профессий (табл. 8).

10. Таблица 8– Сводная ведомость затрат труда по профессиям и разрядам рабочих с учётом совмещения профессий.

					ТПЖА.08.03.01.01.17.888643 – ПЗ	Лист
						26

Профессии	Затраты Q _{нн}	Состав бригады			
		В том числе по разрядам			
	$\frac{\text{чел.} \times \text{дн.}}{\%}$	II	III	IV	V
Монтажник	572,91	125,59	242,01	116,42	88,89
	100,00%	21,92%	42,24%	20,32%	15,52%
Σ	572,91	125,59	242,01	116,42	88,89
	100,00%	21,92%	42,24%	20,32%	15,52%

11. Определяем численный и профессионально-квалификационный состав бригады.

$$N_{\text{МОНТ.}}^{II} = \frac{125,59}{12 \cdot 1,16 \cdot 8,2 \cdot 1} = 1,10 \rightarrow 1 \text{ чел}$$

$$N_{\text{МОНТ.}}^{III} = \frac{242,01}{12 \cdot 1,16 \cdot 8,2 \cdot 1} = 2,12 \rightarrow 2 \text{ чел}$$

$$N_{\text{МОНТ.}}^{IV} = \frac{116,42}{12 \cdot 1,16 \cdot 8,2 \cdot 1} = 1,02 \rightarrow 1 \text{ чел}$$

$$N_{\text{МОНТ.}}^V = \frac{88,89}{12 \cdot 1,16 \cdot 8,2 \cdot 1} = 0,78 \rightarrow 1 \text{ чел}$$

12. Составляем сводную ведомость численного и профессионально-квалификационного состава бригады (табл. 9):

Таблица 9– Сводная ведомость численного и профессионально-квалификационного состава бригады.

№ п/п	Профессии рабочих	Всего, человек	В т.ч. по разрядам			
			II	III	IV	V
1	Монтажник	5	1	2	1	1
	Итого:	5	1	2	1	1

6) Монтаж подкрановых балок.

1. Комплекс работ – монтаж колонн:

- погрузка-выгрузка подкрановых балок (такелажник 3р. – 1, 2р. – 1);
- установка подкрановых балок (монтажник 5р. – 1, 4р. – 1, 3р. – 2, 2р. – 1);
- электросварка стыков подкрановых балок (электросварщик 5 р. –1);

2. Количество смен в сутки-1

3. Количество ведущих машин-1

4. Составляем сводную ведомость затрат труда по профессиям и разрядам рабочих без учёта совмещений профессий (табл. 10).

Таблица 10– Сводная ведомость затрат труда по профессиям и разрядам рабочих без учёта совмещений профессий.

Профессии	Затраты Q _{нн}	Состав бригады			
		В том числе по разрядам			
	$\frac{\text{чел.} \times \text{дн.}}{\%}$	II	III	IV	V
Такелажник	49,8	24,9	24,9		
	9,80%	4,9%	4,9%		
Монтажник	397,8	79,56	159,12	79,56	79,56
	78,30%	15,66%	31,32%	15,66%	15,66%
Электросварщик	60,48				60,48
	11,90%				11,90%
Σ	508,08	104,46	184,02	79,56	164,94
	100,00%	20,56%	36,22%	15,66%	32,46%

5. Определяем продолжительность работы ведущей машины по формуле:

$$T_p = \frac{Q_{HM}}{M_p \cdot K_{HM} \cdot P_c \cdot \dot{C}_c} = \frac{104,46}{1 \cdot 1,15 \cdot 8,2 \cdot 1} = 11,08 \text{ дн.} \rightarrow 11 \text{ дней}$$

6. Проверяем планируемый коэффициент норм выработки ведущей машины

$$K'_{HM} = \frac{Q_{HM}}{M_p \cdot T_p \cdot P_c \cdot \dot{C}_c} = \frac{104,46}{1 \cdot 11 \cdot 8,2 \cdot 1} = 1,16.$$

При округлении в меньшую сторону K'_{HM} лежит в пределах до 1,25.

7. Определяем количество рабочих в бригаде

$$N_{БР} = \frac{Q_{HH}}{T_p \cdot K_{HH} \cdot P_c \cdot \dot{C}_c} = \frac{508,08}{11 \cdot 1,1 \cdot 8,2 \cdot 1} = 5,12 \rightarrow 5 \text{ чел.}$$

8. Проверяем планируемый коэффициент норм выработки:

$$K'_{HH} = \frac{Q_{HH}}{T_p \cdot N_{БР} \cdot P_c \cdot \dot{C}_c} = \frac{508,08}{11 \cdot 5 \cdot 8,2 \cdot 1} = 1,13.$$

При округлении в меньшую сторону K'_{HH} лежит в пределах до 1,25.

9. Проверяем необходимость совмещения профессий:

$$N_{\text{такел.}} = \frac{49,8}{11 \cdot 1,13 \cdot 8,2 \cdot 1} = 0,49 \rightarrow 1 \text{ чел} < 2 \text{ требуется совмещение}$$

$$N_{\text{монт.}} = \frac{397,8}{11 \cdot 1,13 \cdot 8,2 \cdot 1} = 3,90 \rightarrow 5 \text{ чел} = 5$$

$$N_{\text{эл-св.}} = \frac{60,48}{11 \cdot 1,13 \cdot 8,2 \cdot 1} = 0,59 \text{ чел} < 1 \text{ требуется совмещение}$$

Совмещаем профессию такелажника, сварщика с профессией монтажника. Ведущая профессия – монтажник. Составляем сводную ведомость затрат труда по профессиям и разрядам рабочих с учётом совмещения профессий (табл. 11).

10. Таблица 11 – Сводная ведомость затрат труда по профессиям и разрядам рабочих с учётом совмещения профессий.

Профессии	Затраты Q _{HH} $\frac{\text{чел.} \times \text{дн.}}{\%}$	Состав бригады			
		В том числе по разрядам			
		II	III	IV	V
Монтажник	508,08	104,46	184,02	79,56	164,94
	100,00%	20,56%	36,22%	15,66%	32,46%
Σ	508,08	104,46	184,02	79,56	164,94
	100,00%	20,56%	36,22%	15,66%	32,46%

$$11. N_{\text{монт.}}^{II} = \frac{104,46}{11 \cdot 1,13 \cdot 8,2 \cdot 1} = 1,02 \rightarrow 1 \text{ чел}$$

$$N_{\text{монт.}}^{III} = \frac{184,02}{11 \cdot 1,13 \cdot 8,2 \cdot 1} = 1,81 \rightarrow 2 \text{ чел}$$

$$N_{\text{монт.}}^{IV} = \frac{79,56}{11 \cdot 1,13 \cdot 8,2 \cdot 1} = 0,78 \rightarrow 1 \text{ чел}$$

$$N_{\text{монт.}}^V = \frac{164,94}{11 \cdot 1,13 \cdot 8,2 \cdot 1} = 1,62 \rightarrow 1 \text{ чел}$$

12. Составляем сводную ведомость численного и профессионально-квалификационного состава бригады (табл. 12):

Таблица 12 – Сводная ведомость численного и профессионально-квалификационного состава бригады.

					ТПЖА.08.03.01.01.17.888643 – ПЗ	Лист
						28

№ п/п	Профессии рабочих	Всего, человек	В т.ч. по разрядам			
			II	III	IV	V
1	Монтажник	5	1	2	1	1
	Итого:	5	1	2	1	1

7) Монтаж ферм и плит покрытия промышленного здания.

1. Комплекс работ – элементы покрытия:

- погрузка/разгрузка ферм, плит покрытия (такелажник 3р. – 1, 2р. – 1);
- установка ферм (монтажник 6р. – 1, 5р. – 1, 4р. – 1, 3р. – 1, 2р. – 1);
- электросварка стыков ферм (электросварщик 5р. – 1);
- установка плит покрытия (монтажник 4р. – 1, 3р. – 2, 2р. – 1);
- электросварка стыков плит покрытия (электросварщик 5р. – 1);
- заделка швов плит покрытия (монтажник 4р. – 1, 3р. – 1).

2. Количество смен в сутки-1

3. Количество ведущих машин-1

4. Составляем сводную ведомость затрат труда по профессиям и разрядам рабочих без учёта совмещений профессий (табл. 13).

Таблица 13 – Сводная ведомость затрат труда по профессиям и разрядам рабочих без учёта совмещений профессий.

Профессии	Затраты Q _{нн} <i>чел. × дн.</i> %	Состав бригады				
		В том числе по разрядам				
		II	III	IV	V	VI
Такелажник	331,4	165,7	165,7			
	20,87%	10,435%	10,435 %			
Монтажник	1131,40	199,63	392,94	308,49	115,17	115,17
	71,25%	12,57%	24,75%	19,43%	7,25%	7,25%
Электросварщик	125,14				125,14	
	7,88%				7,88%	
Σ	1587,94	365,33	558,64	308,49	240,31	115,17
	100,00%	23,005%	35,185%	19,43%	15,13%	7,25%

5. Определяем продолжительность работы ведущей машины по формуле:

$$T_p = \frac{Q_{HM}}{M_p \cdot K_{HM} \cdot P_c \cdot \chi_c} = \frac{355,75}{1 \cdot 1,1 \cdot 8,2 \cdot 1} = 39,44 \text{ дн.} \rightarrow 39 \text{ дней}$$

6. Проверяем планируемый коэффициент норм выработки ведущей машины

$$K'_{HM} = \frac{Q_{HM}}{M_p \cdot T_p \cdot P_c \cdot \chi_c} = \frac{355,75}{1 \cdot 39 \cdot 8,2 \cdot 1} = 1,11.$$

При округлении в меньшую сторону K'_{HM} лежит в пределах до 1,25.

7. Определяем количество рабочих в бригаде

$$N_{БР} = \frac{Q_{нн}}{T_p \cdot K_{нн} \cdot P_c \cdot \chi_c} = \frac{1587,94}{39 \cdot 1,15 \cdot 8,2 \cdot 1} = 4,32 \rightarrow 4 \text{ чел.}$$

Принимаем минимальное количество рабочих в бригаде – 6 чел.

8. Проверяем планируемый коэффициент норм выработки:

					ТПЖА.08.03.01.01.17.888643 – ПЗ	Лист
						29

$$K'_{HH} = \frac{Q_{HH}}{T_p \cdot N_{БР} \cdot П_c \cdot Ч_c} = \frac{1587,94}{39 \cdot 6 \cdot 8,2 \cdot 1} = 0,83.$$

При округлении в меньшую сторону K'_{HH} лежит в пределах до 1,25.

9. Проверяем необходимость совмещения профессий:

$$N_{\text{такел.}} = \frac{331,4}{39 \cdot 0,83 \cdot 8,2 \cdot 1} = 1,25 \rightarrow 1 \text{ чел} < 2 \text{ требуется совмещение}$$

$$N_{\text{монт.}} = \frac{1131,4}{39 \cdot 0,83 \cdot 8,2 \cdot 1} = 4,26 \rightarrow 6 \text{ чел} = 6$$

$$N_{\text{эл.-св.}} = \frac{125,14}{39 \cdot 0,83 \cdot 8,2 \cdot 1} = 0,47 \text{ чел} \rightarrow 0 \text{ чел} < 1 \text{ требуется совмещение}$$

Совмещаем профессию такелажника и сварщика с профессией монтажника. Ведущая профессия – монтажник. Составляем сводную ведомость затрат труда по профессиям и разрядам рабочих с учётом совмещения профессий (табл. 14).

10. Таблица 14 – Сводная ведомость затрат труда по профессиям и разрядам рабочих с учётом совмещения профессий

Профессии	Затраты Q _{HH}	Состав бригады				
		В том числе по разрядам				
	$\frac{\text{чел.} \times \text{дн.}}{\%}$	II	III	IV	V	VI
Монтажник	1587,94	365,33	558,64	308,49	240,31	115,17
	100,00%	23,005%	35,185%	19,43%	15,13%	7,25%
Σ	1587,94	365,33	558,64	308,49	240,31	115,17
	100,00%	23,005%	35,185%	19,43%	15,13%	7,25%

$$11. N_{\text{монт.}}^{II} = \frac{365,33}{39 \cdot 0,83 \cdot 8,2 \cdot 1} = 1,38 \rightarrow 1 \text{ чел} \quad N_{\text{монт.}}^{III} = \frac{558,64}{39 \cdot 0,83 \cdot 8,2 \cdot 1} = 2,10 \rightarrow 2 \text{ чел}$$

$$N_{\text{монт.}}^{IV} = \frac{308,49}{39 \cdot 0,83 \cdot 8,2 \cdot 1} = 0,97 \rightarrow 1 \text{ чел} \quad N_{\text{монт.}}^V = \frac{240,31}{39 \cdot 0,83 \cdot 8,2 \cdot 1} = 0,91 \rightarrow 1 \text{ чел}$$

$$N_{\text{монт.}}^{VI} = \frac{115,17}{39 \cdot 0,83 \cdot 8,2 \cdot 1} = 0,43 \rightarrow 1 \text{ чел}$$

12. Составляем сводную ведомость численного и профессионально-квалификационного состава бригады (табл. 15):

Таблица 15 – Сводная ведомость численного и профессионально-квалификационного состава бригады.

№ п/п	Профессии рабочих	Всего, человек	В т.ч. по разрядам				
			II	III	IV	V	VI
1	Монтажник	6	1	2	1	1	1
	Итого:	6	1	2	1	1	1

8) Монтаж стеновых панелей, окон, колонн фахверка, промышленного здания.

1. Комплекс работ – монтаж стеновых панелей:

- разгрузка фонд. балок, колонн фахверка, панелей и оконных переплётов (такелажник 3р. – 1, 2р. – 1);
 - монтаж фундаментных балок (монтажник 5р. – 1, 4р. – 1, 3р. – 2, 2р. – 1);
 - монтаж фахверковых колонн (монтажник 5р. – 1, 4р. – 1, 3р. – 2, 2р. – 1);
 - заделка стыков фахверковых колонн (монтажник 3р. – 1, 2р. – 1)
 - монтаж панелей (монтажник 5р. – 1, 4р. – 1, 3р. – 1, 2р. – 1);
 - электросварка стыков панелей и фонд. Балок (электросварщик 5 р. – 1);
 - заливка швов панелей (монтажник 4р. – 1, 3р. – 1);
 - конопатка, зачеканка и расшивка панелей (монтажник 4р. – 1);
 - установка стальных оконных переплётов (монтажник 5р. – 1, 4р. – 1, 3р. – 1, электросварщик 4р. – 1);
2. Количество смен в сутки-1
 3. Количество ведущих машин-1
 4. Составляем сводную ведомость затрат труда по профессиям и разрядам рабочих без учёта совмещений профессий (табл. 16).

Таблица 16– Сводная ведомость затрат труда по профессиям и разрядам рабочих без учёта совмещений профессий.

Профессии	Затраты Q _{нн}	Состав бригады			
		В том числе по разрядам			
	$\frac{\text{чел.} \times \text{дн.}}{\%}$	II	III	IV	V
Такелажник	252,60	126,30	126,30		
	6,86%	3,43%	3,43%		
Монтажник	3136,02	466,75	590,88	1618,33	460,06
	85,21%	12,68%	16,06%	43,97%	12,50%
Электросварщик	291,95			3,85	288,10
	7,93%			0,10%	7,83%
Σ	3680,57	593,05	717,18	1622,18	748,16
	100,00%	16,11%	19,49%	44,07%	20,33%

5. Определяем продолжительность работы ведущей машины по формуле:

$$T_p = \frac{Q_{HM}}{M_p \cdot K_{HM} \cdot P_c \cdot \text{Ч}_c} = \frac{607,45}{1 \cdot 1,15 \cdot 8,2 \cdot 1} = 64,42 \text{ дн.} \rightarrow 64 \text{ дня}$$

6. Проверяем планируемый коэффициент норм выработки ведущей машины

$$K'_{HM} = \frac{Q_{HM}}{M_p \cdot T_p \cdot P_c \cdot \text{Ч}_c} = \frac{607,45}{1 \cdot 64 \cdot 8,2 \cdot 1} = 1,16.$$

При округлении в меньшую сторону K'_{HM} лежит в пределах до 1,25.

7. Определяем количество рабочих в бригаде

$$N_{БР} = \frac{Q_{HH}}{T_p \cdot K_{HH} \cdot P_c \cdot \text{Ч}_c} = \frac{3680,57}{64 \cdot 1,1 \cdot 8,2 \cdot 1} = 6,38 \rightarrow 6 \text{ чел.}$$

8. Проверяем планируемый коэффициент норм выработки:

$$K'_{HH} = \frac{Q_{HH}}{T_p \cdot N_{БР} \cdot P_c \cdot \text{Ч}_c} = \frac{3680,57}{64 \cdot 6 \cdot 8,2 \cdot 1} = 1,17.$$

При округлении в меньшую сторону K'_{HH} лежит в пределах до 1,25.

9. Проверяем необходимость совмещения профессий:

$$N_{\text{такел.}} = \frac{252,6}{64 \cdot 1,17 \cdot 8,2 \cdot 1} = 0,41 \rightarrow 1 \text{ чел} < 2 \text{ требуется совмещение}$$

$$N_{\text{монт.}} = \frac{3136,02}{64 \cdot 1,17 \cdot 8,2 \cdot 1} = 5,11 \rightarrow 5 \text{ чел} = 5$$

$$N_{\text{эл.-св.}} = \frac{291,95}{64 \cdot 1,17 \cdot 8,2 \cdot 1} = 0,48 \text{ чел} \rightarrow 0 \text{ чел} < 1 \text{ требуется совмещение}$$

Совмещаем профессию такелажника, электросварщика с профессией монтажника. Ведущая профессия – монтажник. Составляем сводную ведомость затрат труда по профессиям и разрядам рабочих с учётом совмещения профессий (табл. 17).

10. Таблица 17 – Сводная ведомость затрат труда по профессиям и разрядам рабочих с учётом совмещения профессий.

Профессии	Затраты Q _{нн}	Состав бригады			
		В том числе по разрядам			
	$\frac{\text{чел.} \times \text{дн.}}{\%}$	II	III	IV	V
Монтажник	3680,57	593,05	717,18	1622,18	748,16
	100,00%	16,11%	19,49%	44,07%	20,33%
Σ	3680,57	593,05	717,18	1622,18	748,16
	100,00%	16,11%	19,49%	44,07%	20,33%

$$11. N_{\text{монт.}}^{II} = \frac{593,05}{64 \cdot 1,17 \cdot 8,2 \cdot 1} = 0,97 \rightarrow 1 \text{ чел} \quad N_{\text{монт.}}^{III} = \frac{717,18}{64 \cdot 1,17 \cdot 8,2 \cdot 1} = 1,17 \rightarrow 1 \text{ чел}$$

$$N_{\text{монт.}}^{IV} = \frac{1622,18}{64 \cdot 1,17 \cdot 8,2 \cdot 1} = 2,64 \rightarrow 3 \text{ чел} \quad N_{\text{монт.}}^V = \frac{748,16}{64 \cdot 1,17 \cdot 8,2 \cdot 1} = 1,22 \rightarrow 1 \text{ чел}$$

12. Составляем сводную ведомость численного и профессионально-квалификационного состава бригады (табл. 18):

Таблица 18 – Сводная ведомость численного и профессионально-квалификационного состава бригады.

№ п/п	Профессии рабочих	Всего, человек	В т.ч. по разрядам			
			II	III	IV	V
1	Монтажник	6	1	1	3	1
	Итого:	6	1	1	3	1

9) Монтаж каркаса (АБК).

1. Комплекс работ – монтаж каркаса:

- разгрузка конструкций краном (такелажник 4р. – 1, 2р. – 1);
- установка колонн (монтажник 5р. – 1, 4р. – 1, 3р. – 2, 2р. – 1);
- электросварка колонн друг с другом (электросварщик 5р. – 1);
- заделка стыков колонны с фундаментом (монтажник 4р. – 1, 3р. – 1);
- установка ригелей (монтажник 6р. – 1, 5р. – 1, 4р. – 1, 3р. – 1, 2р. – 1);
- электросварка ригелей с колоннами (электросварщик 5р. – 1);
- заделка стыков ригелей с колоннами (плотник 4р. – 1, 3р. – 1; монтажник 4р. – 1, 3р. – 1);
- установка диафрагм жесткостей (монтажник 5р. – 1, 4р. – 1, 3р. – 1, 2р. – 1);

- заливка швов дж (монтажник 4р. – 1, 3р. – 1);
 - электросварка стыков дж (электросварщик 5р. – 1);
 - установка плит перекрытия (монтажник 4р. – 1, 3р. – 2, 2р. – 1);
 - установка плит покрытия (монтажник 4р. – 1, 3р. – 1, 2р. – 1);
 - электросварка плит (электросварщик 5р. – 1);
 - заливка стыков плит (монтажник 4р. – 1, 3р. – 1);
 - установка лестничных маршей и площадок (монтажник 4р. – 2, 3р. – 1, 2р. – 1);
 - установка лестничных ограждений (монтажник 4р. – 1, электросварщик 3р. -1);
2. Количество смен в сутки-1
 3. Количество ведущих машин-1
 4. Составляем сводную ведомость затрат труда по профессиям и разрядам рабочих без учёта совмещений профессий (табл. 19).

Таблица 19 – Сводная ведомость затрат труда по профессиям и разрядам рабочих без учёта совмещений профессий.

Профессии	Затраты Q _{нн}	Состав бригады				
		В том числе по разрядам				
	$\frac{\text{чел.} \times \text{дн.}}{\%}$	II	III	IV	V	VI
Такелажник	1613,92	806,96		806,96		
	24,43%	12,215%		12,215%		
Плотник	334,4		167,2	167,2		
	5,06%		2,53%	2,53%		
Монтажник	3962,69	667,85	1507,28	1247,74	416,74	123,08
	59,98%	10,11%	22,82%	18,88%	6,31%	1,86%
Электросварщик	696,12		66,6		629,52	
	10,53%		5,265%		5,265%	
Σ	6607,13	1474,81	1741,08	2221,9	1046,26	123,08
	100,00%	22,325%	30,615%	33,625%	11,575%	1,86%

5. Определяем продолжительность работы ведущей машины по формуле:

$$T_p = \frac{Q_{нм}}{M_p \cdot K_{нм} \cdot П_c \cdot Ч_c} = \frac{1337,17}{1 \cdot 1,1 \cdot 8,2 \cdot 1} = 148,25 \text{ дн.} \rightarrow 148 \text{ дней}$$

6. Проверяем планируемый коэффициент норм выработки ведущей машины

$$K'_{нм} = \frac{Q_{нм}}{M_p \cdot T_p \cdot П_c \cdot Ч_c} = \frac{1337,17}{1 \cdot 148 \cdot 8,2 \cdot 1} = 1,10.$$

При округлении в меньшую сторону $K'_{нм}$ лежит в пределах до 1,25.

7. Определяем количество рабочих в бригаде

$$N_{бр} = \frac{Q_{нн}}{T_p \cdot K_{нн} \cdot П_c \cdot Ч_c} = \frac{6607,13}{148 \cdot 1,1 \cdot 8,2 \cdot 1} = 4,95 \rightarrow 5 \text{ чел.}$$

8. Проверяем планируемый коэффициент норм выработки:

$$K'_{нн} = \frac{Q_{нн}}{T_p \cdot N_{бр} \cdot П_c \cdot Ч_c} = \frac{6607,13}{148 \cdot 5 \cdot 8,2 \cdot 1} = 1.$$

При округлении в большую сторону $K'_{нн}$ лежит в пределах от 0,95 до 1.

9. Проверяем необходимость совмещения профессий:

$$N_{\text{такел.}} = \frac{1613,92}{148 \cdot 1 \cdot 8,2 \cdot 1} = 1,33 \rightarrow 1 \text{ чел} < 2 \text{ требуется совмещение}$$

$$N_{\text{плот.}} = \frac{334,4}{148 \cdot 1 \cdot 8,2 \cdot 1} = 0,28 \rightarrow 0 \text{ чел} < 2 \text{ требуется совмещение}$$

$$N_{\text{монт.}} = \frac{3962,69}{148 \cdot 1 \cdot 8,2 \cdot 1} = 3,27 \rightarrow 7 \text{ чел} = 7$$

$$N_{\text{эл-св.}} = \frac{696,12}{148 \cdot 1 \cdot 8,2 \cdot 1} = 0,57 \rightarrow 1 \text{ чел} < 2 \text{ требуется совмещение}$$

Совмещаем профессию такелажника, плотника, электросварщика с профессией монтажника. Ведущая профессия – монтажник. Составляем сводную ведомость затрат труда по профессиям и разрядам рабочих с учётом совмещения профессий (табл. 20).

10. Таблица 20 – Сводная ведомость затрат труда по профессиям и разрядам рабочих с учётом совмещения профессий.

Профессии	Затраты Q _{нн}	Состав бригады				
		В том числе по разрядам				
	$\frac{\text{чел.} \times \text{дн.}}{\%}$	II	III	IV	V	VI
Монтажник	6607,13	1474,81	1741,08	2221,9	1046,26	123,08
	100,00%	22,325%	30,615%	33,625%	11,575%	1,86%
Σ	6607,13	1474,81	1741,08	2221,9	1046,26	123,08
	100,00%	22,325%	30,615%	33,625%	11,575%	1,86%

$$11. N_{\text{монт.}}^{II} = \frac{1474,81}{148 \cdot 1 \cdot 8,2 \cdot 1} = 1,22 \rightarrow 1 \text{ чел}$$

$$N_{\text{монт.}}^{III} = \frac{1741,08}{148 \cdot 1 \cdot 8,2 \cdot 1} = 1,43 \rightarrow 1 \text{ чел}$$

$$N_{\text{монт.}}^{IV} = \frac{2221,9}{148 \cdot 1 \cdot 8,2 \cdot 1} = 1,83 \rightarrow 1 \text{ чел}$$

$$N_{\text{монт.}}^V = \frac{1046,26}{148 \cdot 1 \cdot 8,2 \cdot 1} = 0,86 \rightarrow 1 \text{ чел}$$

$$N_{\text{монт.}}^{VI} = \frac{123,08}{148 \cdot 1 \cdot 8,2 \cdot 1} = 0,10 \rightarrow 1 \text{ чел}$$

12. Составляем сводную ведомость численного и профессионально-квалификационного состава бригады (табл. 21):

Таблица 21 – Сводная ведомость численного и профессионально-квалификационного состава бригады.

№ п/п	Профессии рабочих	Всего, человек	В т.ч. по разрядам				
			II	III	IV	V	VI
1	Монтажник	5	1	1	1	1	1
	Итого:	5	1	1	1	1	1

10) Монтаж стеновых панелей (АБК).

1. Комплекс работ – монтаж стеновых панелей:

- монтаж фундам. балок (монтажник 5р. – 1, 4р. – 1, 3р. – 2, 2р. – 1);
- монтаж панелей (монтажник 5р. – 1, 4р. – 1, 3р. – 1, 2р. – 1);
- электросварка стыков панелей и балок (электросварщик 5р. – 1);
- заливка швов панелей (монтажник 4р. – 1, 3р. – 1);

- конопатка, зачеканка и расшивка панелей (монтажник 4р. – 1);
- 2. Количество смен в сутки-2
- 3. Количество ведущих машин-1
- 4. Составляем сводную ведомость затрат труда по профессиям и разрядам рабочих без учёта совмещений профессий (табл. 22).

Таблица 22 – Сводная ведомость затрат труда по профессиям и разрядам рабочих без учёта совмещений профессий.

Профессии	Затраты Q _{нн}	Состав бригады			
		В том числе по разрядам			
	чел. × дн.	II	III	IV	V
Монтажник	3050,98	523,43	596,62	1407,50	523,43
	92,48%	15,87%	18,08%	42,66%	15,87%
Электросварщик	247,97				247,97
	7,52%				7,52%
Σ	3298,95	523,43	596,62	1407,50	771,4
	100,00%	15,87%	18,08%	42,66%	23,39%

5. Определяем продолжительность работы ведущей машины по формуле:

$$T_p = \frac{Q_{HM}}{M_p \cdot K_{HM} \cdot P_c \cdot \chi_c} = \frac{523,43}{1 \cdot 1,1 \cdot 8,2 \cdot 2} = 29,01 \text{ дн.} \rightarrow 29 \text{ дней}$$

6. Проверяем планируемый коэффициент норм выработки ведущей машины

$$K'_{HM} = \frac{Q_{HM}}{M_p \cdot T_p \cdot P_c \cdot \chi_c} = \frac{523,43}{1 \cdot 29 \cdot 8,2 \cdot 2} = 1,10.$$

При округлении в меньшую сторону K'_{HM} лежит в пределах до 1,25.

7. Определяем количество рабочих в бригаде

$$N_{БР} = \frac{Q_{HH}}{T_p \cdot K_{HH} \cdot P_c \cdot \chi_c} = \frac{3298,95}{29 \cdot 1,1 \cdot 8,2 \cdot 2} = 6,31 \rightarrow 6 \text{ чел.}$$

8. Проверяем планируемый коэффициент норм выработки:

$$K'_{HH} = \frac{Q_{HH}}{T_p \cdot N_{БР} \cdot P_c \cdot \chi_c} = \frac{3298,95}{29 \cdot 6 \cdot 8,2 \cdot 2} = 1,16.$$

При округлении в меньшую сторону K'_{HH} лежит в пределах до 1,25.

9. Проверяем необходимость совмещения профессий:

$$N_{\text{монт.}} = \frac{3050,98}{29 \cdot 1,16 \cdot 8,2 \cdot 2} = 5,53 \rightarrow 6 \text{ чел} > 5$$

$$N_{\text{эл-св.}} = \frac{247,97}{29 \cdot 1,16 \cdot 8,2 \cdot 2} = 0,45 \rightarrow 0 \text{ чел} < 1 \text{ требуется совмещение}$$

Совмещаем профессию электросварщика с профессией монтажника. Ведущая профессия – монтажник. Составляем сводную ведомость затрат труда по профессиям и разрядам рабочих с учётом совмещения профессий (табл. 23).

10. Таблица 23 – Сводная ведомость затрат труда по профессиям и разрядам рабочих с учётом совмещения профессий.

Профессии	Затраты Q _{нн}	Состав бригады			
		В том числе по разрядам			
	$\frac{\text{чел.} \times \text{дн.}}{\%}$	II	III	IV	V
Монтажник	3298,95	523,43	596,62	1407,50	771,4
	100,00%	15,87%	18,08%	42,66%	23,39%
Σ	3298,95	523,43	596,62	1407,50	771,4
	100,00%	15,87%	18,08%	42,66%	23,39%

$$11. N_{\text{МОНТ.}}^{II} = \frac{523,43}{29 \cdot 1,16 \cdot 8,2 \cdot 2} = 0,95 \rightarrow 1 \text{ чел}$$

$$N_{\text{МОНТ.}}^{III} = \frac{596,62}{29 \cdot 1,16 \cdot 8,2 \cdot 2} = 1,08 \rightarrow 1 \text{ чел}$$

$$N_{\text{МОНТ.}}^{IV} = \frac{1407,50}{29 \cdot 1,16 \cdot 8,2 \cdot 2} = 2,55 \rightarrow 3 \text{ чел}$$

$$N_{\text{МОНТ.}}^V = \frac{771,4}{29 \cdot 1,16 \cdot 8,2 \cdot 2} = 1,40$$

12. Составляем сводную ведомость численного и профессионально-квалификационного состава бригады (табл. 24):

Таблица 24 – Сводная ведомость численного и профессионально-квалификационного состава бригады.

№ п/п	Профессии рабочих	Всего, человек	В т.ч. по разрядам			
			II	III	IV	V
1	Монтажник	6	1	1	3	1
	Итого:	6	1	1	3	1

11) Каменно-плотницко-стекольные работы.

1. Комплекс работ – заполнение проемов ворот и дверей по зданиям, заполнение деревянными блоками окон АБК, устройство перегородок АБК:

- погрузка/разгрузка строит. конструкций (такелажник 4р. – 1, 2р. – 1);
- подача кирпича (такелажник 2р. – 2);
- подача раствора (такелажник 2р. – 2);
- сборка/разборка инвентарных подмостей для кладки (плотник 4р. – 1, 2р. – 2);
- кладка перегородок (каменщик 4р. – 1, 2р. – 1);
- укладка перемычек (монтажник 4р. – 1, 3р. – 1, 2р. – 1);
- установка деревянных оконных переплетов и дверных проемов (плотник 4р. – 1, 2р. – 1);
- нарезка вставка стекол (стекольщик 3р. – 1, 2р. – 1);

2. Количество смен в сутки-1

3. Количество ведущих машин-0

4. Составляем сводную ведомость затрат труда по профессиям и разрядам рабочих без учёта совмещений профессий (табл. 25).

Таблица 25 – Сводная ведомость затрат труда по профессиям и разрядам рабочих без учёта совмещений профессий.

Профессии	Затраты Q _{нн}	Состав бригады			человек
		В том числе по разрядам			
	$\frac{\text{чел.} \times \text{дн.}}{\%}$	II	III	IV	
Каменщик	4615,78	2307,89		2307,89	2

	81,63%	40,815%		40,815%	
Монтажник	55,35	18,45	18,45	18,45	3
	0,99%	0,33%	0,33%	0,33%	
Такелажник	611,89	488,27		123,62	3
	10,82%	8,64%		2,18%	
Плотник	93,44	59,73		33,71	3
	1,65%	1,06%		0,59%	
Стекольщик	278,06	139,03	139,03		2
	4,92%	2,46%	2,46%		
Σ	5654,52	3013,37	157,48	2483,67	13
	100,00%	53,305%	2,79%	43,915%	

5. Задаёмся количеством рабочих в бригаде 13 чел. и определяем продолжительность работ с ведущей машиной:

$$T_P = \frac{Q_{HH}}{N_{БР} \cdot K_{HM} \cdot P_C \cdot \dot{C}_C} = \frac{5654,52}{13 \cdot 1,15 \cdot 8,2 \cdot 1} = 46,13 \text{ дн.} \rightarrow 46 \text{ дней}$$

6. Проверяем планируемый коэффициент норм выработки:

$$K'_{HM} = \frac{Q_{HH}}{N_{БР} \cdot T_P \cdot P_C \cdot \dot{C}_C} = \frac{5654,52}{13 \cdot 46 \cdot 8,2 \cdot 1} = 1,15.$$

При округлении в меньшую сторону K'_{HH} лежит в пределах до 1,25.

7. Проверяем необходимость совмещения профессий:

$$N_{\text{камен.}} = \frac{4615,78}{46 \cdot 1,15 \cdot 8,2 \cdot 1} = 10,64 \rightarrow 11 > 2 \text{ чел.}$$

$$N_{\text{монт.}} = \frac{55,35}{46 \cdot 1,15 \cdot 8,2 \cdot 1} = 0,13 \rightarrow 0 < 3 \text{ чел. требуется совмещение}$$

$$N_{\text{такел.}} = \frac{611,89}{46 \cdot 1,15 \cdot 8,2 \cdot 1} = 1,41 \rightarrow 1 < 3 \text{ чел. Требуется совмещение}$$

$$N_{\text{плот.}} = \frac{93,44}{46 \cdot 1,15 \cdot 8,2 \cdot 1} = 0,22 \rightarrow 1 < 3 \text{ чел. Требуется совмещение}$$

$$N_{\text{стек.}} = \frac{278,06}{46 \cdot 1,15 \cdot 8,2 \cdot 1} = 0,64 \rightarrow 1 < 2 \text{ чел. Требуется совмещение}$$

Совмещаем профессию монтажника, такелажника, плотника, стекольщика с профессией каменщика. Ведущая профессия – каменщик. Составляем сводную ведомость затрат труда по профессиям и разрядам рабочих с учётом совмещения профессий (табл. 26).

Таблица 26 – Сводная ведомость затрат труда по профессиям и разрядам рабочих с учётом совмещения профессий.

Профессии	Затраты Q _{HH}	Состав бригады		
		В том числе по разрядам		
	$\frac{\text{чел.} \times \text{дн.}}{\%}$	II	III	IV
Каменщик	5654,52	3013,37	157,48	2483,67
	100,00%	53,305%	2,79%	43,915%
Σ	5654,52	3013,37	157,48	2483,67
	100,00%	53,305%	2,79%	43,915%

$$N_{\text{камен.}}^{II} = \frac{3013,37}{46 \cdot 1,15 \cdot 8,2 \cdot 1} = 6,95 \rightarrow 7 \text{ чел}$$

$$N_{\text{камен.}}^{III} = \frac{157,48}{46 \cdot 1,15 \cdot 8,2 \cdot 1} = 0,36 \rightarrow 1 \text{ чел}$$

					ТПЖА.08.03.01.01.17.888643 – ПЗ	Лист
						37

$$N_{\text{камен.}}^{IV} = \frac{2483,67}{46 \cdot 1,15 \cdot 8,2 \cdot 1} = 5,73 \rightarrow 5 \text{ чел}$$

8. Составляем сводную ведомость численного и профессионально-квалификационного состава бригады (табл. 27):

Таблица 27 – Сводная ведомость численного и профессионально-квалификационного состава бригады.

№ п/п	Профессии рабочих	Всего, человек	В т.ч. по разрядам		
			II	III	IV
1	Каменщик	13	7	1	5
	Итого:	13	7	1	5

12) Кровельные работы (по зданиям).

- Комплекс работ – устройство кровли:
 - устройство пароизоляции (кровельщик 3р. – 1, 2р. – 1);
 - утепление кровли (изолировщик 4р. – 1, 2р. – 2);
 - устройство стяжки (изолировщик 4р. – 1, 3р. – 1);
 - устройство покрытия (кровельщик 4р. – 1, 3р. – 1).
- Количество смен в сутки-1
- Количество ведущих машин-0
- Составляем сводную ведомость затрат труда по профессиям и разрядам рабочих без учёта совмещений профессий (табл. 28).

Таблица 28 – Сводная ведомость затрат труда по профессиям и разрядам рабочих без учёта совмещений профессий.

Профессии	Затраты Q _{нн}	Состав бригады		
		В том числе по разрядам		
	$\frac{\text{чел.} \times \text{дн.}}{\%}$	II	III	IV
Кровельщик	1867,11	281,155	933,555	652,4
	62,18%	23,57%	17,32%	21,29%
Изолировщик	3522,29	989,36	1019,125	1513,805
	37,82%		18,91%	18,91%
Σ	5389,4	1270,515	1952,68	2166,205
	100,00%	23,57%	36,23%	40,20%

5. Задаёмся количеством рабочих в бригаде 7 чел. и определяем продолжительность работ с ведущей машиной:

$$T_p = \frac{Q_{нн}}{N_{бр} \cdot K_{нм} \cdot P_c \cdot Ч_c} = \frac{5389,4}{7 \cdot 1,1 \cdot 8,2 \cdot 1} = 85,36 \text{ дн.} \rightarrow 85 \text{ дней}$$

6. Проверяем планируемый коэффициент норм выработки:

$$K'_{нм} = \frac{Q_{нн}}{N_{бр} \cdot T_p \cdot P_c \cdot Ч_c} = \frac{5389,4}{7 \cdot 85 \cdot 8,2 \cdot 1} = 1,10.$$

При округлении в меньшую сторону $K'_{нм}$ лежит в пределах до 1,25.

7. Проверяем необходимость совмещения профессий:

$$N_{\text{кров.}} = \frac{1867,11}{85 \cdot 1,1 \cdot 8,2 \cdot 1} = 2,43 \rightarrow 2 < 3 \text{ чел. требуется совмещение}$$

					ТПЖА.08.03.01.01.17.888643 – ПЗ	Лист
						38

$$N_{\text{изол.}} = \frac{3522,29}{85 \cdot 1,1 \cdot 8,2 \cdot 1} = 4,59 \rightarrow 5 > 4 \text{ чел.}$$

Совмещаем профессию изолировщика с профессией кровельщика. Ведущие профессии – кровельщик. Составляем сводную ведомость затрат труда по профессиям и разрядам рабочих с учётом совмещения профессий (табл. 29).

Профессии	Затраты	Состав бригады		
	Q _{нн}	В том числе по разрядам		
	$\frac{\text{чел.} \times \text{дн.}}{\%}$	II	III	IV
Кровельщик	5389,4	1270,515	1952,68	2166,205
	100,00%	23,57%	36,23%	40,20%
Σ	5389,4	1270,515	1952,68	2166,205
	100,00%	23,57%	36,23%	40,20%

Численный и профессиональный квалификационный состав бригады:

$$N_{\text{кровел.}}^{II} = \frac{1270,515}{85 \cdot 1,1 \cdot 8,2 \cdot 1} = 1,66 \rightarrow 2 \text{ чел} \quad N_{\text{кровел.}}^{III} = \frac{1952,68}{85 \cdot 1,1 \cdot 8,2 \cdot 1} = 2,55 \rightarrow 2 \text{ чел}$$

$$N_{\text{кровел.}}^{IV} = \frac{2166,205}{85 \cdot 1,1 \cdot 8,2 \cdot 1} = 2,83 \rightarrow 3 \text{ чел}$$

8. Составляем сводную ведомость численного и профессионально-квалификационного состава бригады (табл. 30):

Таблица 30 – Сводная ведомость численного и профессионально-квалификационного состава бригады.

№ п/п	Профессии рабочих	Всего, человек	В т.ч. по разрядам		
			II	III	IV
1	Кровельщик	7	2	2	3
	Итого:	7	2	2	3

13) Устройство полов бетонных (по зданиям).

- Комплекс работ – устройство полов:
 - Подача бетонной смеси бетононасосом (слесарь 4р. – 1, 2р. – 2);
 - устройство бетонных полов без применения вакуума агрегата (бетонщик 4р. – 1, 2р. – 1);
- Количество смен в сутки-1
- Количество ведущих машин-0
- Составляем сводную ведомость затрат труда по профессиям и разрядам рабочих без учёта совмещений профессий (табл. 31).

Таблица 31 – Сводная ведомость затрат труда по профессиям и разрядам рабочих без учёта совмещений профессий.

Профессии	Затраты Q _{нн}	Состав бригады		
		В том числе по разрядам		
	$\frac{\text{чел.} \times \text{дн.}}{\%}$	II	III	IV
Слесарь	934,75	623,17		311,58
	38,25%	25,5%		12,75%
Бетонщик	1508,74	754,37		754,37
	61,75%	30,875%		30,875%
Σ	2443,49	1377,54		1065,95
	100,00%	56,375%		43,625%

5. Задаёмся количеством рабочих в бригаде 5 чел и определяем продолжительность работ без ведущей машины:

$$T_p = \frac{Q_{нн}}{N_{бр} \cdot K_{нм} \cdot P_c \cdot Ч_c} = \frac{2443,49}{5 \cdot 1,1 \cdot 8,2 \cdot 1} = 54,18 \text{ дн.} \rightarrow 54 \text{ дня}$$

6. Проверяем планируемый коэффициент норм выработки:

$$K'_{нм} = \frac{Q_{нн}}{N_{бр} \cdot T_p \cdot P_c \cdot Ч_c} = \frac{2443,49}{5 \cdot 54 \cdot 8,2 \cdot 1} = 1,10.$$

При округлении в меньшую сторону $K'_{нм}$ лежит в пределах до 1,25.

7. Проверяем необходимость совмещения профессий:

$$N_{слес.} = \frac{934,75}{54 \cdot 1,1 \cdot 8,2 \cdot 1} = 1,92 \rightarrow 2 < 3 \text{ чел. требуется совмещение}$$

$$N_{бет.} = \frac{1508,74}{54 \cdot 1,1 \cdot 8,2 \cdot 1} = 3,10 \rightarrow 3 > 2 \text{ чел.}$$

Совмещаем профессию слесаря с профессией бетонщика. Ведущая профессия – кровельщик. Составляем сводную ведомость затрат труда по профессиям и разрядам рабочих с учётом совмещения профессий (табл. 32).

Профессии	Затраты Q _{нн}	Состав бригады		
		В том числе по разрядам		
	$\frac{\text{чел.} \times \text{дн.}}{\%}$	II	III	IV
Бетонщик	2443,49	1377,54		1065,95
	100,00%	56,375%		43,625%
Σ	2443,49	1377,54		1065,95
	100,00%	56,375%		43,625%

8. Численный и профессиональный квалификационный состав бригады:

$$N_{бет.}^{II} = \frac{1377,54}{54 \cdot 1,1 \cdot 8,2 \cdot 1} = 2,83 \rightarrow 3 \text{ чел} \quad N_{бет.}^{IV} = \frac{1065,95}{54 \cdot 1,1 \cdot 8,2 \cdot 1} = 2,19 \rightarrow 2 \text{ чел}$$

9. Составляем сводную ведомость численного и профессионально-квалификационного состава бригады (табл. 33):

Таблица 33 – Сводная ведомость численного и профессионально-квалификационного состава бригады.

№ п/п	Профессии рабочих	Всего, человек	В т.ч. по разрядам		
			II	III	IV
1	Бетонщик	5	3	-	2
	Итого:	5	3	-	2

14) Устройство улучшенных полов (АБК).

- Комплекс работ – устройство улучшенных полов:
 - покрытие полов из керамической плитки (облицовщик-плиточник 4р. – 1, 3р. – 1).
- Количество смен в сутки-2
- Количество ведущих машин-0
- Составляем сводную ведомость затрат труда по профессиям и разрядам рабочих без учёта совмещений профессий (табл. 34).

Таблица 34 – Сводная ведомость затрат труда по профессиям и разрядам рабочих без учёта совмещений профессий.

Профессии	Затраты Q _{нн}	Состав бригады	
		В том числе по разрядам	
	$\frac{\text{чел.} \times \text{дн.}}{\%}$	III	IV
Облицовщик-плиточник	9256,32	4628,16	4628,16
	100%	50,00%	50,00%
Σ	9256,32	4628,16	4628,16
	100,00%	50,00%	50,00%

- Задаёмся количеством рабочих в бригаде 10 чел и определяем продолжительность работ без ведущей машины:

$$T_p = \frac{Q_{нн}}{N_{БР} \cdot K_{нм} \cdot P_c \cdot \chi_c} = \frac{9256,32}{10 \cdot 1,15 \cdot 8,2 \cdot 2} = 49,08 \text{ дн.} \rightarrow 49 \text{ дней}$$

- Проверяем планируемый коэффициент норм выработки:

$$K'_{нм} = \frac{Q_{нн}}{N_{БР} \cdot T_p \cdot P_c \cdot \chi_c} = \frac{9256,32}{10 \cdot 49 \cdot 8,2 \cdot 2} = 1,15.$$

При округлении в меньшую сторону $K'_{нн}$ лежит в пределах до 1,25.

15) Устройство асфальтобетонных полов (Пром. зд.).

- Комплекс работ – устройство асфальтобетонных полов:
 - покрытие полов из асфальтобетона (асфальтобетонщик 4р. – 1, 2р. – 1).
- Количество смен в сутки-2
- Количество ведущих машин-0
- Составляем сводную ведомость затрат труда по профессиям и разрядам рабочих без учёта совмещений профессий (табл. 35).

Таблица 35 – Сводная ведомость затрат труда по профессиям и разрядам рабочих без учёта совмещений профессий.

					ТПЖА.08.03.01.01.17.888643 – ПЗ	Лист
						41

Профессии	Затраты	Состав бригады	
	Q _{нн}	В том числе по разрядам	
	$\frac{\text{чел.} \times \text{дн.}}{\%}$	II	IV
Асфальтобетонщик	1162,44	581,22	581,22
	100%	50,00%	50,00%
Σ	1162,44	581,22	581,22
	100,00%	50,00%	50,00%

5. Задаёмся количеством рабочих в бригаде 4 чел и определяем продолжительность работ без ведущей машины:

$$T_p = \frac{Q_{нн}}{N_{бр} \cdot K_{нм} \cdot P_c \cdot Ч_c} = \frac{1162,44}{4 \cdot 1,1 \cdot 8,2 \cdot 2} = 16,11 \text{ дн.} \rightarrow 16 \text{ дней}$$

6. Проверяем планируемый коэффициент норм выработки:

$$K'_{нм} = \frac{Q_{нн}}{N_{бр} \cdot T_p \cdot P_c \cdot Ч_c} = \frac{1162,44}{4 \cdot 16 \cdot 8,2 \cdot 2} = 1,11.$$

При округлении в меньшую сторону $K'_{нн}$ лежит в пределах до 1,25.

16) Отделочные работы (по зданиям).

1. Комплекс работ – отделочные работы:

- штукатурная обработка бетонных поверхностей (штукатур 3р. – 1, 2р. – 1);
- оштукатуривание стен простое при механическом нанесении раствора (штукатур 4р. – 2, 3р. – 2, 2р. – 1)
- штукатурная обработка внутренних швов между сборными ж/б элементами (штукатур 3р. – 1, 2р. – 1)
- окраска клеевыми составами потолков (маляр 3р. – 1, 2р. – 1);
- окраска клеевыми составами стен (маляр 3р. – 1, 2р. – 1);
- окраска фасадов (маляр 3р. – 1, 2р. – 1).

2. Количество смен в сутки-2

3. Количество ведущих машин-0

4. Составляем сводную ведомость затрат труда по профессиям и разрядам рабочих без учёта совмещений профессий (табл. 36).

Таблица 36 – Сводная ведомость затрат труда по профессиям и разрядам рабочих без учёта совмещений профессий.

Профессии	Затраты Q _{нн}	Состав бригады			человек
		В том числе по разрядам			
	$\frac{\text{чел.} \times \text{дн.}}{\%}$	II	III	IV	
Штукатур	7610,78	1988,64	3199,81	2422,33	5
	78,76%	20,58%	33,11%	25,07%	
Маляр	2052,84	1026,42	1026,42		2
	21,24%	10,62%	10,62%		
Σ	9663,62	3015,06	4226,23	2422,33	7
	100,00%	31,20%	43,73%	25,07%	

5. Задаёмся количеством рабочих в бригаде 7 чел и определяем продолжительность работ без ведущей машины:

$$T_p = \frac{Q_{HH}}{N_{БР} \cdot K_{HM} \cdot P_C \cdot Ч_C} = \frac{9663,62}{7 \cdot 1,15 \cdot 8,2 \cdot 2} = 73,20 \text{ дн.} \rightarrow 73 \text{ дня}$$

6. Проверяем планируемый коэффициент норм выработки:

$$K'_{HM} = \frac{Q_{HH}}{N_{БР} \cdot T_p \cdot P_C \cdot Ч_C} = \frac{9663,62}{7 \cdot 73 \cdot 8,2 \cdot 2} = 1,15.$$

При округлении в меньшую сторону K'_{HH} лежит в пределах до 1,25.

7. Проверяем необходимость совмещения профессий:

$$N_{штук.} = \frac{7610,78}{73 \cdot 1,15 \cdot 8,2 \cdot 2} = 5,53 \rightarrow 6 > 5 \text{ чел.}$$

$$N_{мал.} = \frac{2052,84}{73 \cdot 1,15 \cdot 8,2 \cdot 2} = 1,49 \rightarrow 1 < 2 \text{ чел. требуется совмещение}$$

Совмещаем профессию маляра с профессией штукатур. Ведущие профессии – штукатур. Составляем сводную ведомость затрат труда по профессиям и разрядам рабочих с учётом совмещения профессий (табл. 37).

Таблица 37 – Сводная ведомость затрат труда по профессиям и разрядам рабочих с учётом совмещения профессий.

Профессии	Затраты	Состав бригады		
	Q _{HH}	В том числе по разрядам		
	$\frac{\text{чел.} \times \text{дн.}}{\%}$	II	III	IV
Штукатур	9663,62	3015,06	4226,23	2422,33
	100,00%	31,20%	43,73%	25,07%
Σ	9663,62	3015,06	4226,23	2422,33
	100,00%	31,20%	43,73%	25,07%

$$N_{штук.}^{II} = \frac{3015,06}{73 \cdot 1,15 \cdot 8,2 \cdot 2} = 2,19 \rightarrow 2 \text{ чел}$$

$$N_{штук.}^{III} = \frac{4226,23}{73 \cdot 1,15 \cdot 8,2 \cdot 2} = 3,07 \rightarrow 3 \text{ чел}$$

$$N_{штук.}^{IV} = \frac{2422,33}{73 \cdot 1,15 \cdot 8,2 \cdot 2} = 1,76 \rightarrow 2 \text{ чел}$$

8. Составляем сводную ведомость численного и профессионально-квалификационного состава бригады (табл. 38):

Таблица 38 – Сводная ведомость численного и профессионально-квалификационного состава бригады.

№ п/п	Профессии рабочих	Всего, человек	В т.ч. по разрядам		
			II	III	IV
1	Штукатур	7	2	3	2
	Итого:	7	2	3	2

17) Подготовительные работы (по зданиям).

1. Количество смен в сутки-2

					ТПЖА.08.03.01.01.17.888643 – ПЗ	Лист
						43

2. Количество ведущих машин-0
3. Задаёмся продолжительностью работ – 22 дня и определяем количество рабочих в бригаде без ведущей машины:

$$N_{БР} = \frac{Q_{НН}}{T_P \cdot K_{НН} \cdot П_C \cdot Ч_C} = \frac{5928,7}{22 \cdot 1,2 \cdot 8,2 \cdot 2} = 14,29 \rightarrow 14 \text{ чел.}$$

4. Проверяем планируемый коэффициент норм выработки:

$$K'_{НН} = \frac{Q_{НН}}{N_{БР} \cdot T_P \cdot П_C \cdot Ч_C} = \frac{5928,7}{14 \cdot 22 \cdot 8,2 \cdot 2} = 1,17.$$

При округлении в меньшую сторону $K'_{НН}$ лежит в пределах до 1,25.

18) Внутренние электротехнические работы (по зданиям).

1. Количество смен в сутки-2
2. Количество ведущих машин-0
3. Задаёмся числом рабочих в бригаде – 7 чел и определяем продолжительность работ без ведущей машины:

$$T_P = \frac{Q_{НН}}{N_{БР} \cdot K_{НН} \cdot П_C \cdot Ч_C} = \frac{4742,9}{7 \cdot 1,2 \cdot 8,2 \cdot 2} = 34,42 \text{ дн.} \rightarrow 34 \text{ дня}$$

4. Проверяем планируемый коэффициент норм выработки:

$$K'_{НН} = \frac{Q_{НН}}{N_{БР} \cdot T_P \cdot П_C \cdot Ч_C} = \frac{4742,9}{7 \cdot 34 \cdot 8,2 \cdot 2} = 1,22.$$

При округлении в меньшую сторону $K'_{НН}$ лежит в пределах до 1,25.

19) Внутренние сантехнические работы (по зданиям).

1. Количество смен в сутки-2
2. Количество ведущих машин-0
3. Задаёмся числом рабочих в бригаде – 8 чел и определяем продолжительность работ без ведущей машины:

$$T_P = \frac{Q_{НН}}{N_{БР} \cdot K_{НН} \cdot П_C \cdot Ч_C} = \frac{7114,4}{8 \cdot 1,15 \cdot 8,2 \cdot 2} = 47,15 \text{ дн.} \rightarrow 47 \text{ дней}$$

4. Проверяем планируемый коэффициент норм выработки:

$$K'_{НН} = \frac{Q_{НН}}{N_{БР} \cdot T_P \cdot П_C \cdot Ч_C} = \frac{7114,4}{8 \cdot 47 \cdot 8,2 \cdot 2} = 1,15.$$

При округлении в меньшую сторону $K'_{НН}$ лежит в пределах до 1,25.

20) Устройство фундаментов под оборудование (по зданиям).

1. Количество смен в сутки-1
2. Количество ведущих машин-0
3. Задаёмся числом рабочих в бригаде – 6 чел и 2 технологических звена и определяем продолжительность работ без ведущей машины:

$$T_P = \frac{Q_{НН}}{N_{БР} \cdot K_{НН} \cdot П_C \cdot Ч_C} = \frac{3557,2}{6 \cdot 1,2 \cdot 8,2 \cdot 1 \cdot 2} = 30,125 \text{ дн.} \rightarrow 30 \text{ дней}$$

4. Проверяем планируемый коэффициент норм выработки:

$$K'_{НН} = \frac{Q_{НН}}{N_{БР} \cdot T_P \cdot П_C \cdot Ч_C} = \frac{3557,2}{6 \cdot 2 \cdot 60 \cdot 8,2 \cdot 1} = 0,605.$$

При округлении в меньшую сторону $K'_{НН}$ лежит в пределах до 1,25.

21) Монтаж технологического оборудования (по зданиям).

					ТПЖА.08.03.01.01.17.888643 – ПЗ	Лист
						44

1. Количество смен в сутки-2
2. Количество ведущих машин-0
3. Задаёмся числом рабочих в бригаде – 6 чел и определяем продолжительность работ без ведущей машины:

$$T_p = \frac{Q_{HH}}{N_{БР} \cdot K_{HH} \cdot П_С \cdot Ч_С} = \frac{8893}{6 \cdot 1,1 \cdot 8,2 \cdot 2} = 82,16 \text{ дн.} \rightarrow 82 \text{ дня}$$

4. Проверяем планируемый коэффициент норм выработки:

$$K'_{HH} = \frac{Q_{HH}}{N_{БР} \cdot T_p \cdot П_С \cdot Ч_С} = \frac{8893}{6 \cdot 82 \cdot 8,2 \cdot 2} = 1,10.$$

При округлении в меньшую сторону K'_{HH} лежит в пределах до 1,25.

22) Устройство слаботочных сетей, сигнализации, связи (по зданиям).

1. Количество смен в сутки-2
2. Количество ведущих машин-0
3. Задаёмся числом рабочих в бригаде – 4 чел и определяем продолжительность работ без ведущей машины:

$$T_p = \frac{Q_{HH}}{N_{БР} \cdot K_{HH} \cdot П_С \cdot Ч_С} = \frac{889,3}{4 \cdot 1,1 \cdot 8,2 \cdot 2} = 12,32 \text{ дн.} \rightarrow 12 \text{ дней}$$

4. Проверяем планируемый коэффициент норм выработки:

$$K'_{HH} = \frac{Q_{HH}}{N_{БР} \cdot T_p \cdot П_С \cdot Ч_С} = \frac{889,3}{4 \cdot 12 \cdot 8,2 \cdot 2} = 1,13.$$

При округлении в меньшую сторону K'_{HH} лежит в пределах до 1,25.

23) Благоустройство и озеленение (по зданиям).

1. Количество смен в сутки-1
2. Количество ведущих машин-0
3. Задаёмся продолжительностью работ – 65 дней и определяем количество рабочих в бригаде без ведущей машины:

$$N_{БР} = \frac{Q_{HH}}{T_p \cdot K_{HH} \cdot П_С \cdot Ч_С} = \frac{7114,4}{65 \cdot 1,2 \cdot 8,2 \cdot 1} = 11,12 \rightarrow 11 \text{ чел.}$$

4. Проверяем планируемый коэффициент норм выработки:

$$K'_{HH} = \frac{Q_{HH}}{N_{БР} \cdot T_p \cdot П_С \cdot Ч_С} = \frac{7114,4}{65 \cdot 11 \cdot 8,2 \cdot 1} = 1,21.$$

При округлении в меньшую сторону K'_{HH} лежит в пределах до 1,25.

24) Подготовка объектов к сдаче (по зданиям).

1. Количество смен в сутки-1
2. Количество ведущих машин-0
3. Задаёмся продолжительностью работ – 7 дней и определяем количество рабочих в бригаде без ведущей машины:

$$N_{БР} = \frac{Q_{HH}}{T_p \cdot K_{HH} \cdot П_С \cdot Ч_С} = \frac{592,87}{7 \cdot 1,1 \cdot 8,2 \cdot 1} = 9,39 \rightarrow 9 \text{ чел.}$$

4. Проверяем планируемый коэффициент норм выработки:

$$K'_{HH} = \frac{Q_{HH}}{N_{БР} \cdot T_p \cdot П_С \cdot Ч_С} = \frac{592,87}{7 \cdot 9 \cdot 8,2 \cdot 1} = 1,15.$$

					ТПЖА.08.03.01.01.17.888643 – ПЗ	Лист
						45

При округлении в меньшую сторону K'_{HH} лежит в пределах до 1,25.

25) Прочие неучтенные работы (по зданиям).

Количество смен в сутки-1

2. Количество ведущих машин-0

3. Из календарного плана берем продолжительность работ – 545 дней и определяем количество рабочих в бригаде без ведущей машины:

$$N_{БР} = \frac{Q_{HH}}{T_p \cdot K_{HH} \cdot П_c \cdot Ч_c} = \frac{8893}{545 \cdot 1,1 \cdot 8,2 \cdot 1} = 1,81 \rightarrow 2 \text{ чел.}$$

4. Проверяем планируемый коэффициент норм выработки:

$$K'_{HH} = \frac{Q_{HH}}{N_{БР} \cdot T_p \cdot П_c \cdot Ч_c} = \frac{8893}{545 \cdot 2 \cdot 8,2 \cdot 1} = 0,99.$$

При округлении в большую сторону K'_{HH} лежит в пределах от 0,95 до 1.

2.2. Подбор монтажных кранов по техническим параметрам

2.2.1. Расчет параметров стрелового крана

Требуемую грузоподъемность крана $Q_{кр}^{тр}$, т, определяют по формуле [2]:

$$Q_{кр}^{тр} \geq Q_{max} + Q_{пр} \quad (2.2.1.1)$$

где Q_{max} – максимальная масса монтируемых элементов;

$Q_{пр}$ – масса грузозахватного приспособления;

Требуемую высоту подъема крюка $H_{стр}^{тр}$, м, определяют по формуле:

$$H_{стр}^{тр} = h_0 + h_3 + h_э + h_{стр} + h_n, \quad (2.2.1.2)$$

где h_0 – проектная высота ранее смонтированного элемента (отметка, на которую устанавливают монтируемый элемент), м;

$h_3 = 0,5$ м - запас по высоте по условиям безопасности, м;

$h_э$ - высота монтируемого элемента, м;

$h_{стр}$ - высота строповки в рабочем положении от верха монтируемого элемента, м;

h_n - высота полиспаста в стянутом состоянии, принимается 1,5 м.

Требуемый вылет стрелы крана $l_{стр}^{тр}$, м, определяется по формуле:

$$l_{стр}^{тр} = \frac{(b+d) \cdot (H_{стр}^{тр} - h_{ш})}{h_3 + h_э + h_{стр} + h_n} + C, \quad (2.2.1.3)$$

где C – расстояние от оси вращения крана до оси вращения пяты стрелы, определяемое конструктивным решением крана, м, для предварительных расчетов принимается равным 2 м;

$h_{ш}$ – высота шарнира пяты стрелы от уровня стоянки крана, м, для предварительных расчетов принимается равным 1,5 м;

b – расстояние от центра строповки монтируемого элемента (центра тяжести) до грани элемента расположенной ближе всего к стреле крана, м;

d – расстояние от оси стрелы до ранее смонтированного элемента, включая зазор между элементом и стрелой, м, для предварительных расчетов принимается равным 1 м.

Требуемая длина стрелы крана $L_{стр}^{тр}$, м, рассчитывается по формуле:

$$L_{стр}^{тр} = \sqrt{(l_{стр}^{тр} - C)^2 + (H_{стр}^{тр} - h_{ш})^2} \quad (2.2.1.4)$$

Колонна:

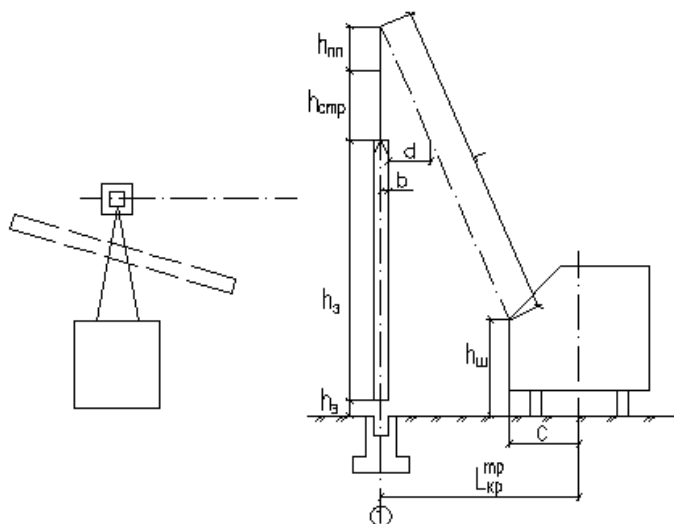


Рисунок 1 - Схема для определения технических параметров крана для монтажа колонны

$$H_{стр}^{тр} = 0 + 0,5 + 9,3 + 5,5 + 1,5 = 16,8 \text{ м}$$

$$l_{стр}^{тр} = \frac{(0,3 + 1) \cdot (16,8 - 1,5)}{0,5 + 9,3 + 1,5 + 5,5} + 2 = 3,18 \text{ м}$$

$$L_{стр}^{тр} = \sqrt{(16,8 - 1,5)^2 + (3,18 - 2)^2} = 15,35 \text{ м}$$

Подкрановая балка:

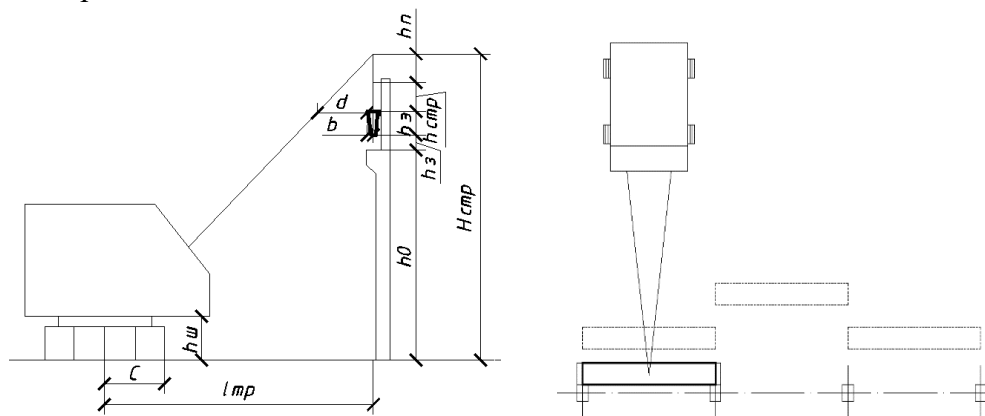


Рисунок 2 - Схема для определения технических параметров крана для монтажа подкрановой балки

$$H_{\text{CTP}}^{\text{Tp}} = 6,4 + 0,5 + 0,8 + 1,5 + 5 = 14,2 \text{ м}$$

$$l_{\text{сгп}}^{\text{тр}} = \frac{(0,3 + 1) \cdot (14,2 - 1,5)}{0,5 + 0,8 + 1,5 + 5} + 2 = 4,12 \text{ м}$$

$$L_{\text{CTP}}^{\text{TP}} = \sqrt{(4,12 - 2)^2 + (14,2 - 1,5)^2} = 12,87 \text{ м}$$

Ферма стропильная безраскосная:

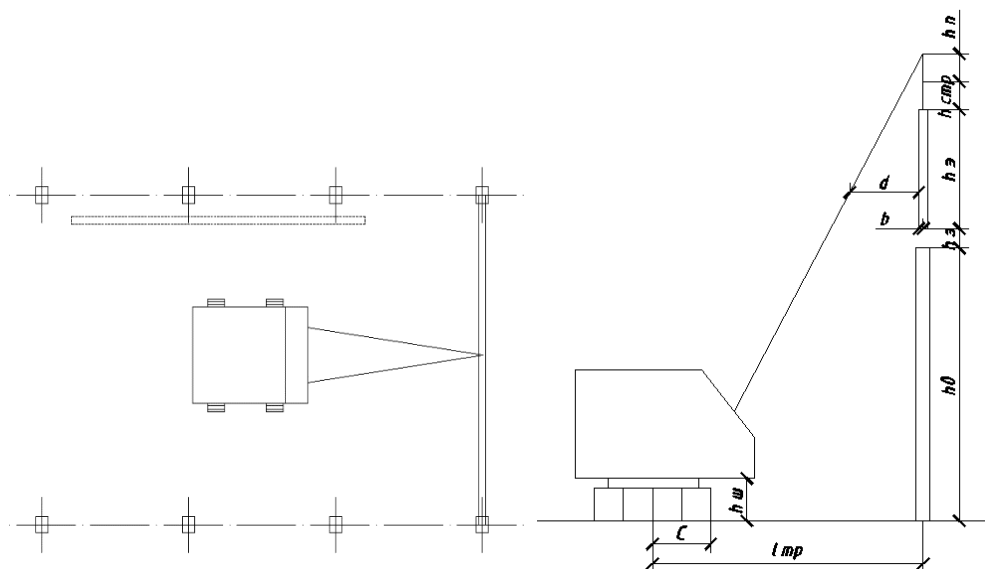


Рисунок 3 - Схема для определения технических параметров крана для монтажа стропильной фермы

$$H_{\text{ср}}^{\text{тр}} = 8,4 + 0,5 + 3,3 + 1,5 + 3,5 = 17,2 \text{ м}$$

$$l_{\text{CTP}}^{\text{TP}} = \frac{(0,2 + 1) \cdot (17,2 - 1,5)}{0,5 + 3,3 + 1,5 + 3,5} + 2 = 4,14 \text{ м}$$

$$L_{\text{CTP}}^{\text{TP}} = \sqrt{(4,14 - 2)^2 + (17,2 - 1,5)^2} = 15,84 \text{ м}$$

Плиты покрытия:

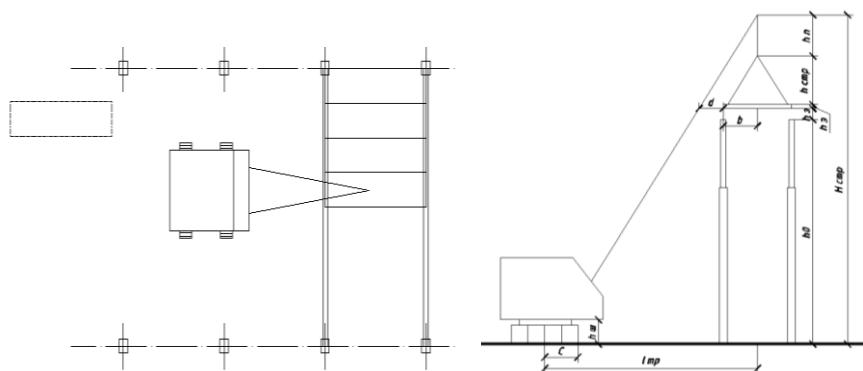


Рисунок 4 - Схема для определения технических параметров крана для монтажа плиты покрытия

$$H_{\text{ср}}^{\text{тр}} = 11,7 + 0,5 + 0,3 + 1,5 + 4,5 = 18,5 \text{ м}$$

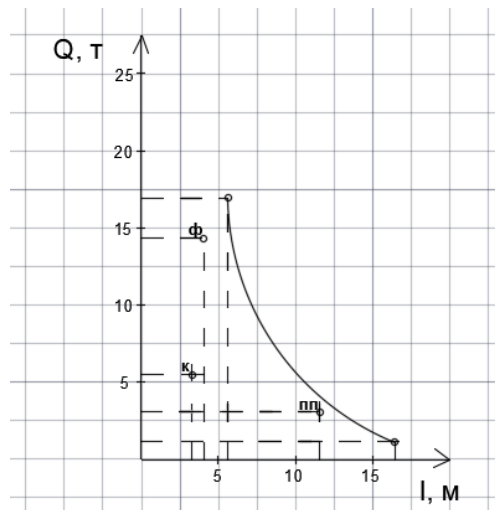


Рисунок 7 - График грузоподъёмности крана КС-5361

2- МКА-10М

$L_{стр}=18$ м

$l_{min}=6,1$ м, $Q_{min}=4,5$ т,

$l_{max}=16$ м, $Q_{max}=0,3$ т,

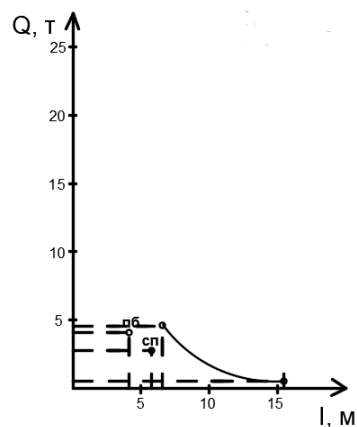


Рисунок 8 - График грузоподъёмности крана МКА-10М

Определяем технико-экономические показатели выбранных машин по [3] (таблица 40).

Таблица 40. ТЭП машин

Наименование	Ед. изм.	Значения
Продолжительность	см	а)24,39; б)60,03
Трудоемкость монтажа	чел-см/т	0,121
Себестоимость монтажа	руб/т	491,97

2.2.2. Расчет башенного крана

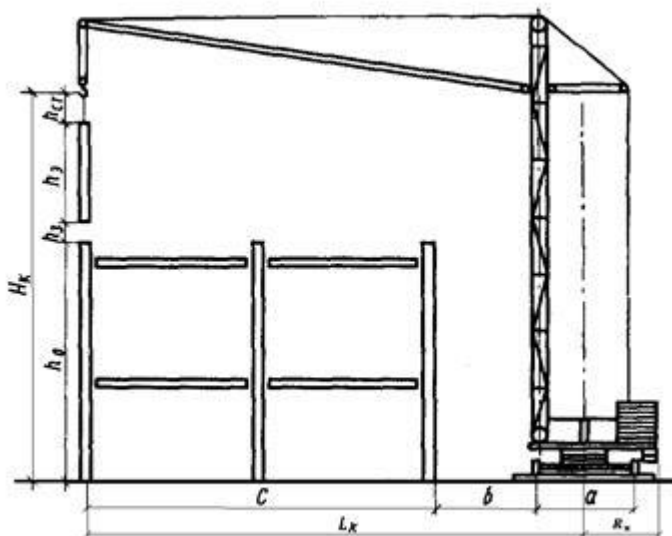


Рисунок 9. Схема для определения технических параметров крана.

Определяем требуемую высоту подъема крана, м [2]:

$$H_{\text{стр}} = h_0 + h_3 + h_э + h_{\text{стр}} + h_n, \quad (2.2.2.1)$$

где h_0 - проектная высота ранее смонтированного элемента м;

где $h_3 = 0,5$ м - запас по высоте по условиям безопасности;

$h_э$ - высота монтируемого элемента;

$h_{\text{стр}}$ - высота строповки в рабочем положении от верха монтируемого элемента;

h_n - высота полиспаста в стянутом состоянии, принимается 1,5 м.

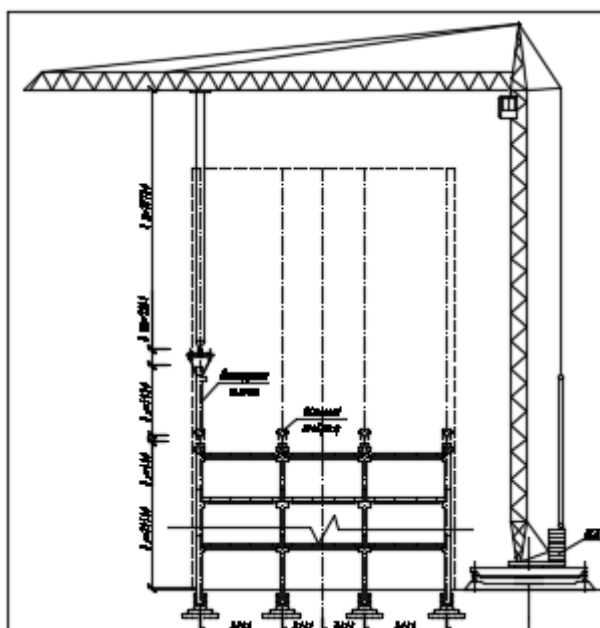


Рисунок 10. Разрез монтажа колонн.

$$H_{\text{стр}} = 19,4 + 0,5 + 8,92 + 4,5 + 1,5 = 34,85 \text{ м}$$

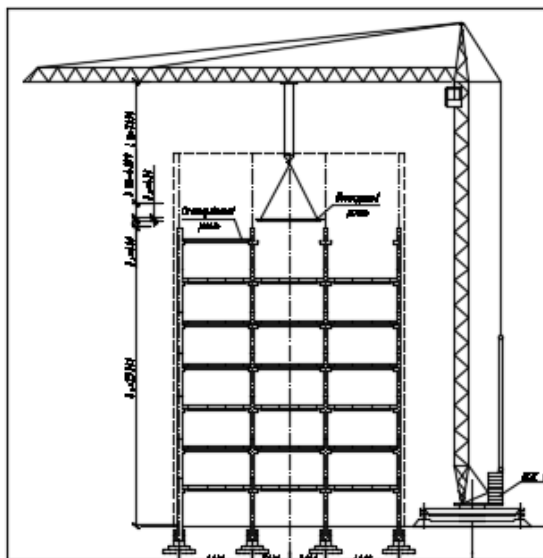


Рисунок 11. Разрез монтажа ригелей.

$$H_{\text{стр}} = 27 + 0,5 + 0,45 + 4,5 + 1,5 = 33,95 \text{ м}$$

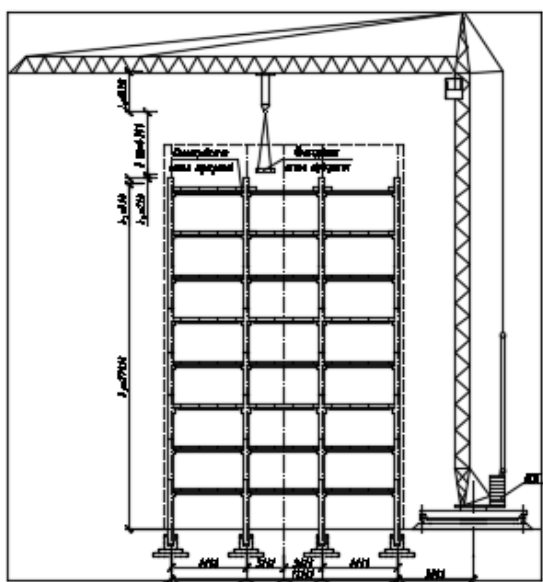


Рисунок 12. Разрез монтажа плит покрытия.

$$H_{\text{стр}} = 27,45 + 0,5 + 0,18 + 4,5 + 1,5 = 34,13 \text{ м}$$

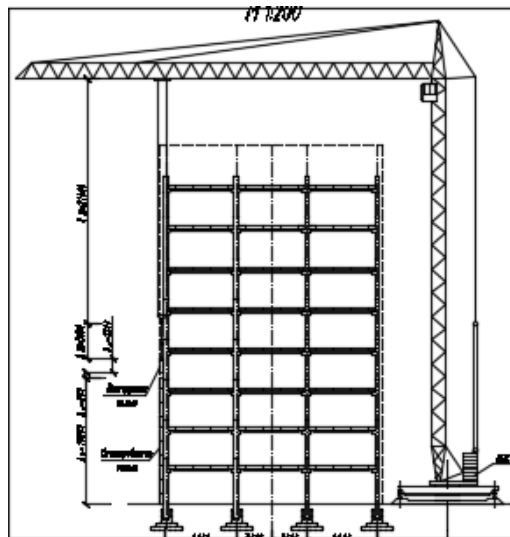


Рисунок 13. Разрез монтажа стеновых панелей.

$$H_{\text{стр}} = 19,4 + 0,5 + 1,2 + 4,5 + 1,5 = 27,7 \text{ м}$$

Требуемый вылет стрелы крана, м:

$$l_{\text{стр}} = a + b + c, \quad (2.2.2.2)$$

где a – расстояние до удаленного элемента, м;

b - радиус поворота контргруза, м;

c - зазор между зданием и краном, м.

$$l_{\text{стр}} = 18 + 8 + 2 = 28 \text{ м}$$

Исходя из рассчитанных параметров, по справочным таблицам подбираем кран МСК-10-20. Его характеристики: $Q_{\text{max}}=10,7$ т, $l_{\text{min}}=14$ м, $l_{\text{max}}=25$ м, $H_{\text{кр}}$ при max вылете = 37м, $H_{\text{кр}}$ при min вылете = 51м, база = 6,5 м.

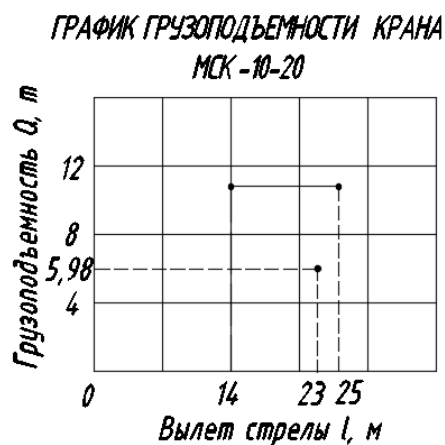


Рисунок 14. График грузоподъемности крана МСК-10-20

Длина подкрановых путей:

$$L_{\text{max}} = \frac{l_{\text{кр}} + 2 \frac{b}{2} + 2 \cdot 1,5}{6,25}, \quad (2.2.2.3)$$

где $l_{кр}$ – длина путей при максимальном рабочем вылете стрелы;

b – ширина колеи крана.

$$L_{max} = \frac{74 + 6,5 + 3}{6,25} = 13,36 \approx 14 \cdot 6,25 = 87,5 \text{ м}$$

$$L_{min} = \frac{l_{кр} + 2\frac{b}{2} + 2 \cdot 1,5}{6,25}, \quad (2.2.2.4)$$

где $l_{кр}$ – длина путей при минимальном рабочем вылете стрелы.

$$L_{min} = \frac{24,8 + 6,5 + 3}{6,25} = 5,49 \approx 6 \cdot 6,25 = 37,5 \text{ м}$$

Следовательно, длина рельс $= L_{max} = 87,5 \text{ м}$

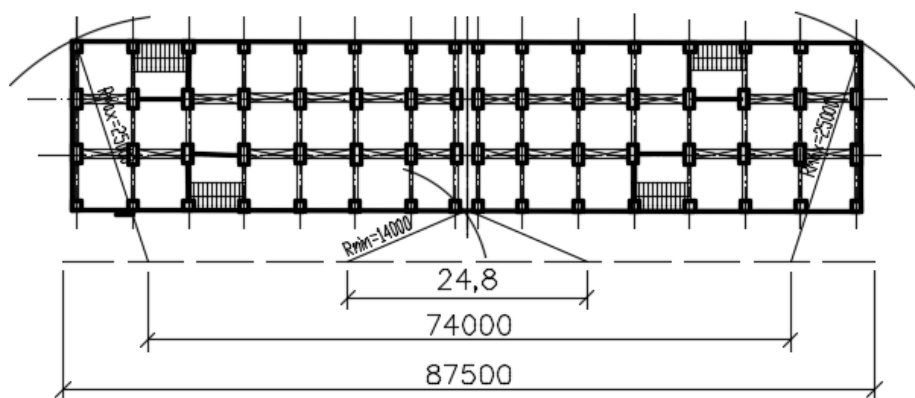


Рисунок 15. Схема подкрановых путей.

Технико-экономические показатели рассчитывались по [3].

Таблица 41. ТЭП башенного крана.

Наименование показателя	Единицы измерения	Величина
Продолжительность работ	Дни.	92
Удельная трудоёмкость монтажа	$\frac{\text{чел} \cdot \text{см}}{T}$	0,10
Выработка в натуральных показателях	$\frac{T}{\text{чел} \cdot \text{см}}$	9,74
Средняя заработная плата рабочих	$\frac{\text{руб}}{\text{чел} \cdot \text{см}}$	1667,57
Процент выполнения норм выработки.	%	1,21
Себестоимость работ	руб / т	452,51

3. Разработка календарного плана

3.1. Расчёт минимально необходимого фронта работ и обоснование количества захваток.

- 1) Планировка площадей бульдозером (по зданиям) [1].

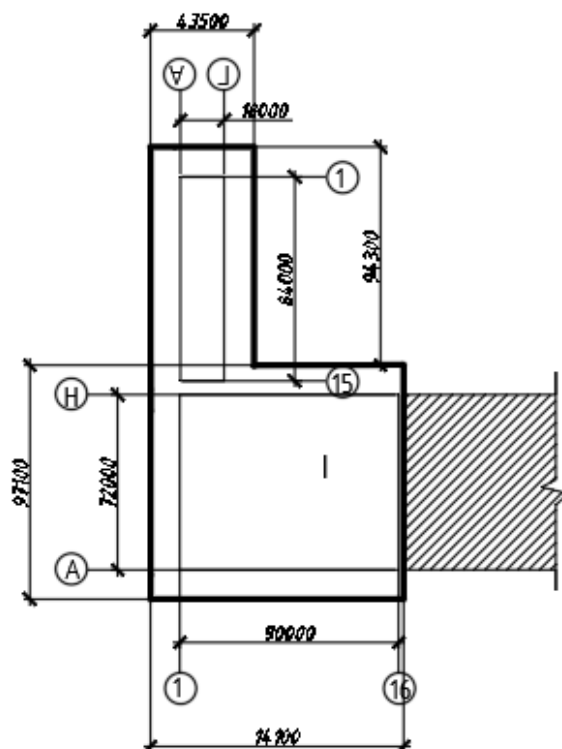


Рисунок 16 – Разбивка на захватки планировки площадей бульдозером.

$$\frac{V}{T_p}, \quad (3.1.1)$$

где V – количество единиц работ, m^2 ;

T_p – продолжительность выполнения работы, дни.

$$\frac{V}{T_p} = \frac{15715,83}{5} = 3143,166 \text{ м}^2$$

Выделяем 1 захватку.

- 2) Разработка грунта экскаватором (по зданиям).

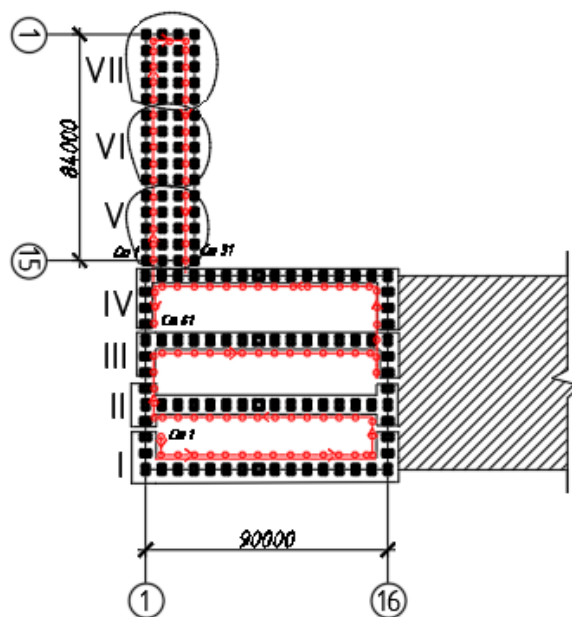


Рисунок 17 – Разбивка на захваты разработки грунта экскаватором.

$$\frac{V}{T_p} = \frac{7531,69}{29} = 259,71 \text{ м}^3$$

Выделяем 7 захваток.

3) Установка монолитного фундамента (по зданиям).

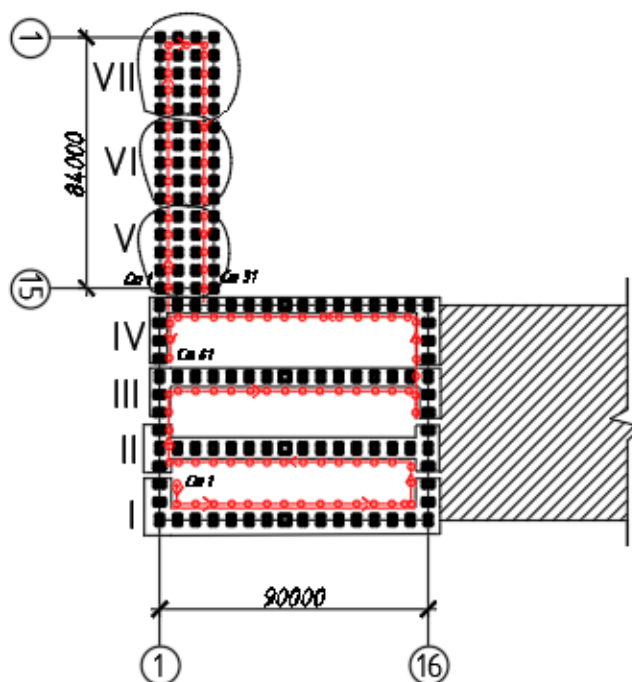


Рисунок 18 – Разбивка на захваты установки фундаментов.

$$\frac{V}{T_p} = \frac{149}{19} = 7,8 \approx 8$$

Выделяем 7 захваток.

4) Обратная засыпка (по зданиям).

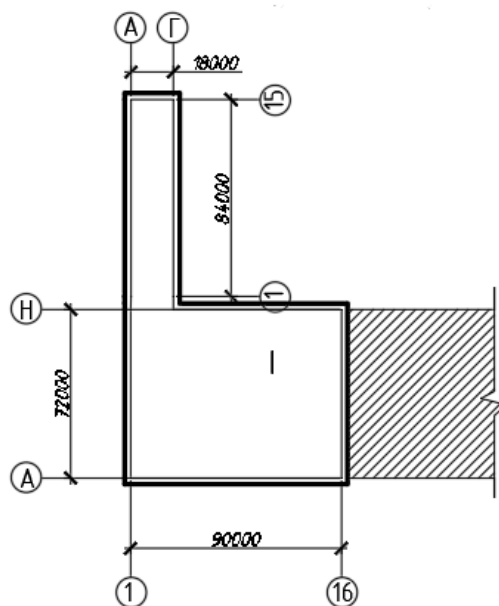


Рисунок 19 – Разбивка на захваты обратной засыпки.

$$\frac{V}{T_p} = \frac{6233}{2} = 3116,5 \text{ м}^3$$

Выделяем 1 захватку.

5) Монтаж колонн промышленного здания.

Ведущая машина – пневмоколесный кран КС-5361

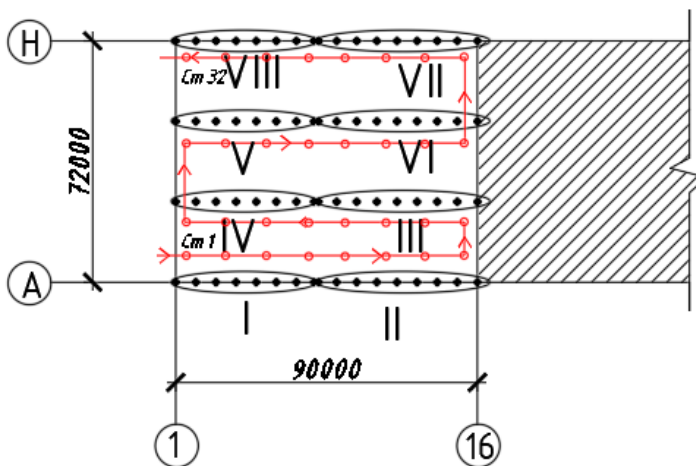


Рисунок 20 – Разбивка на захваты монтажа колонн и металлических связей промышленного здания.

$$\frac{V}{T_p} = \frac{66}{12} = 5,5 \approx 6$$

Выделяем 8 захваток.

6) Монтаж подкрановых балок промышленного здания.

Ведущая машина – автомобильный кран МКА-10М

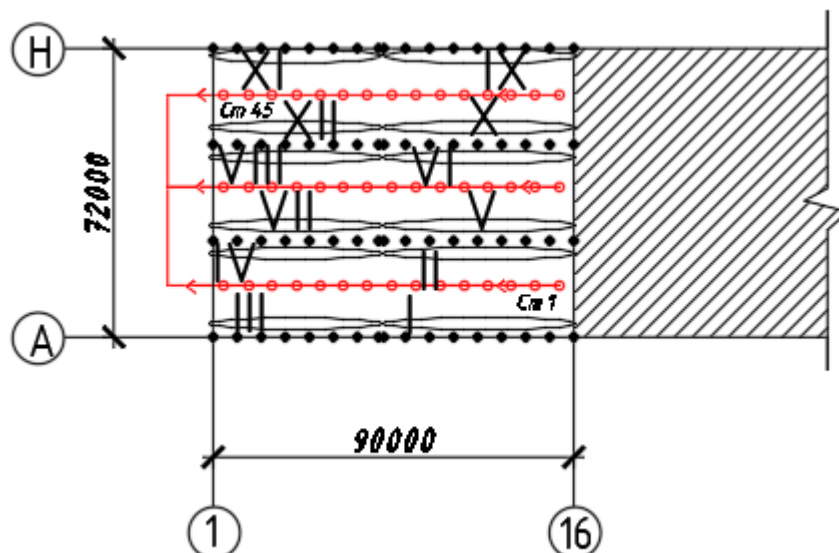


Рисунок 21 – Разбивка на захваты монтажа подкрановых балок промышленного здания.

$$\frac{V}{T_p} = \frac{60}{11} = 5,45 \approx 6$$

Выделяем 12 захваток.

- 7) Монтаж ферм и плит покрытия промышленного здания.
Ведущая машина – пневмоколесный кран КС-5361

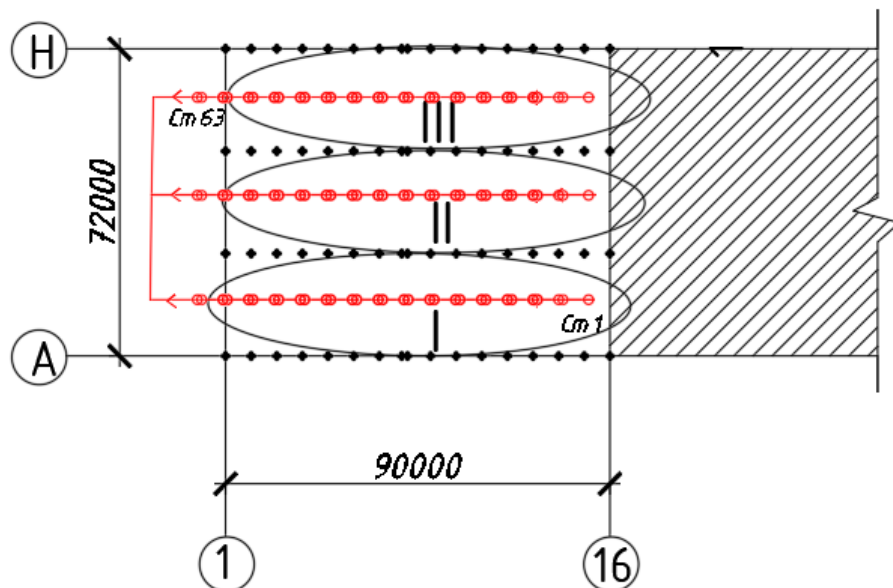


Рисунок 22 – Разбивка на захваты монтажа ферм и плит покрытия промышленного здания.

$$\frac{V}{T_p} = \frac{411}{39} = 10,54 \approx 11$$

Выделяем 3 захватки.

- 8) Монтаж стеновых панелей, фундаментных балок, колонн фахверка промышленного здания.

Ведущая машина – автомобильный кран МКА-10М

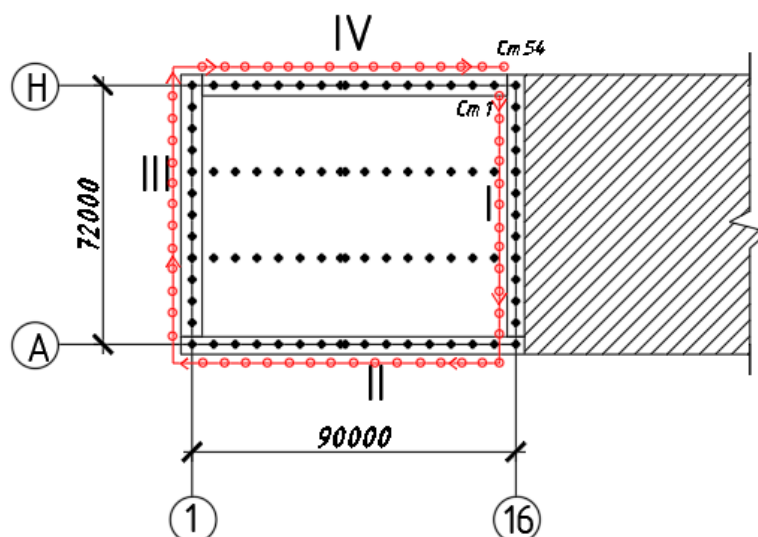


Рисунок 23 – Разбивка на захватки монтажа стеновых панелей, фундаментных балок и колонн фахверка промышленного здания.

$$\frac{V}{T_p} = \frac{621}{64} = 9,7 \approx 10$$

Выделяем 4 захватки.

- 9) Монтаж каркаса административного здания.
Ведущая машина – башенный кран МСК-10-20.

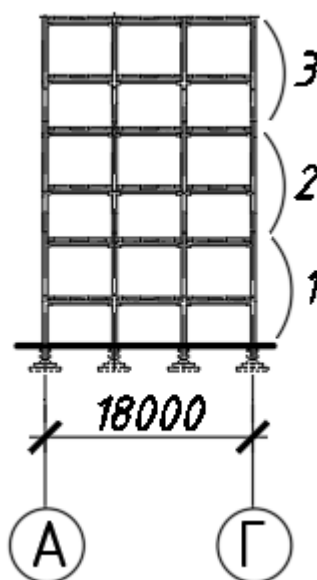


Рисунок 24 – Разбивка на захватки (по ярусам) монтажа каркаса административного здания.

$$\frac{T_p}{n_{\text{ярусов}}} = \frac{148}{3} = 49,33 \approx 49$$

Выделяем 3 захватки.

- 10) Монтаж стеновых панелей, фундаментных балок административного здания.

Ведущая машина – башенный кран МСК-10-20.

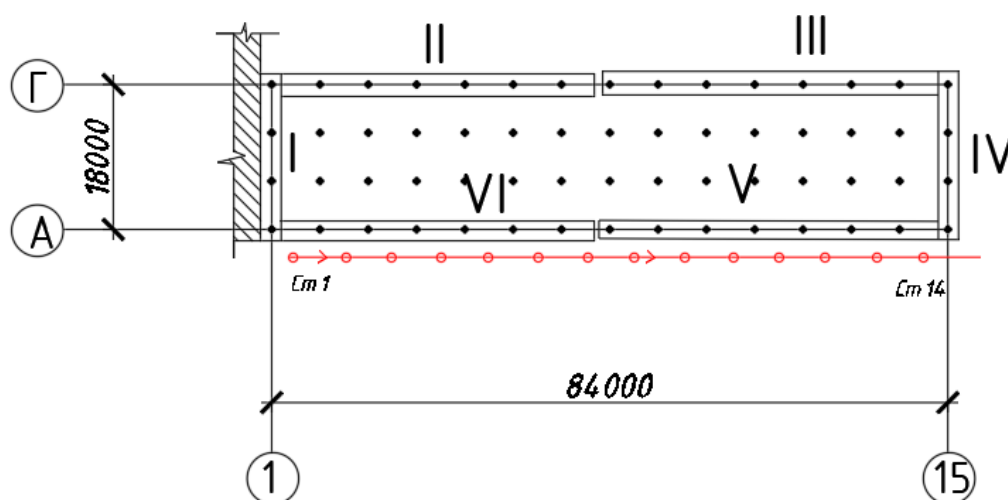


Рисунок 25 – Разбивка на захваты монтажа стеновых панелей и фундаментных балок административного здания.

$$\frac{V}{T_p} = \frac{705}{29} = 24,31 \approx 24$$

Выделяем 6 захваток.

11) Устройство кровли (по зданиям).

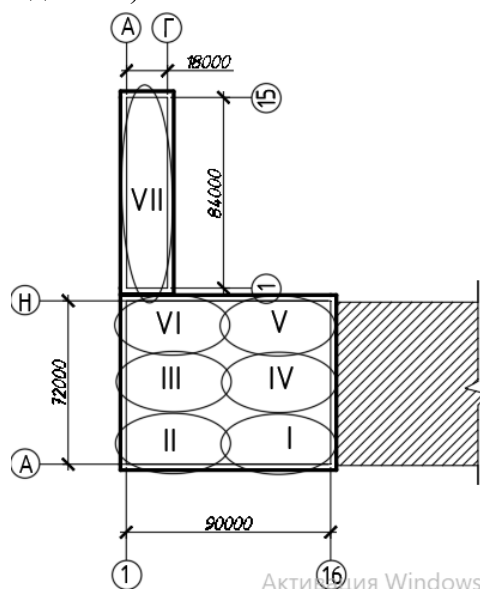


Рисунок 26 – Разбивка на захваты устройства кровли.

$$\frac{V}{T_p} = \frac{8153}{85} = 95,92 \approx 96 \text{ м}^2$$

Выделяем 7 захваток.

12) Устройство бетонных полов (по зданиям).

					ТПЖА.08.03.01.01.17.888643 – ПЗ	Лист
						60

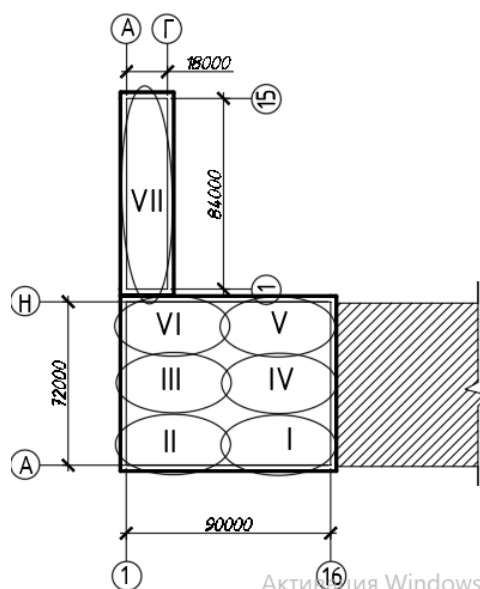


Рисунок 27 – Разбивка на захваты устройства бетонных полов..

$$\frac{V}{T_p} = \frac{15714,49}{54} = 291,0 \text{ м}^2$$

Выделяем 7 захваток.

13) Устройство асфальтобетонных полов (промышленное здание).

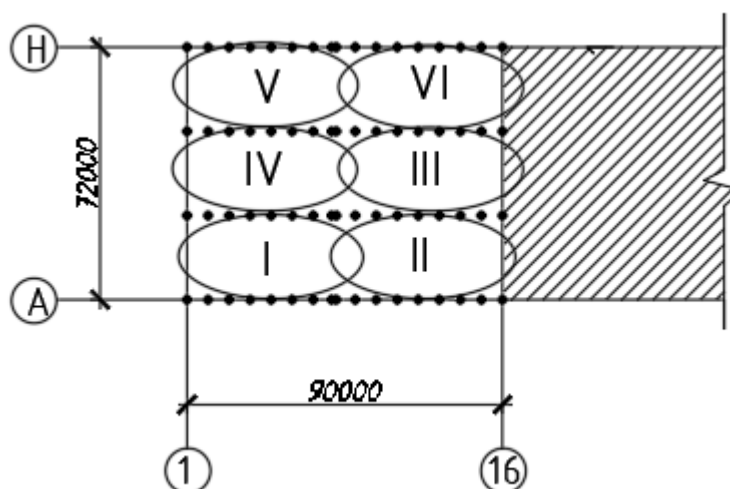


Рисунок 28 – Разбивка на захваты устройства асфальтобетонных полов.

$$\frac{V}{T_p} = \frac{6480}{18} = 360 \text{ м}^2$$

Выделяем 6 захваток.

3.2. Расчёт параметров календарного плана.

- 1) Проектная продолжительность [1]:
 $T_{пр} = 573$ дня
- 2) Нормативная продолжительность [12]:
 $T_{н} = 646$ дней
- 3) Общие нормативные трудозатраты:
 $Q_{н} = 10339$ чел-дн
- 4) Общие проектные трудозатраты:
 $Q_{пр} = 9111$ чел-дн
- 5) Максимальное число рабочих:
 $N_{мах} = 31$ чел
- 6) Среднее число рабочих:

$$N_{ср} = \frac{Q_{пр}}{T_{пр}} \quad (3.2.2)$$

$$N_{ср} = \frac{9111}{573} = 15,90 \approx 16 \text{ чел}$$

- 7) Коэффициент сменности:

$$K_{см} = \frac{Q_{пр}}{Q'_{пр}} \quad (3.2.3)$$

$$K_{см} = \frac{9111}{7862} = 1,16$$

$Q'_{пр}$ - проектная трудоёмкость СМР, выполняемых в I смену, чел-дн;

$Q_{пр}$ - общая проектная трудоёмкость строительства объекта (общая площадь графика использования рабочей силы) чел-дни.

- 8) Коэффициент совмещения:

$$K_{сов} = \frac{\sum_i^n t_p^i}{T_{пр}} \quad (3.2.4)$$

$$K_{сов} = \frac{1464}{573} = 2,55 -$$

запроектированное производство работ является поточным.

$\sum_i^n t_p^i$ - сумма продолжительностей выполнения всех СМР, показанных на линейном календарном графике.

- 9) Коэффициент неравномерности использования рабочей силы:

$$K_{нер} = \frac{N_{мах}}{N_{ср}} \quad (3.2.5)$$

$$K_{нер} = \frac{30}{16} = 1,88 - \text{в пределах от 1.7 до 1.9.}$$

$N_{мах}$ - максимальное количество рабочих по эпюре использования трудовых ресурсов, чел/дни.

4. Разработка и расчёт сетевого графика

					ТПЖА.08.03.01.01.17.888643 - ПЗ	Лист
						62

Сетевой график выполняется по календарному плану возведения объекта и представлен на листе ОС1. [4]

- 1) Продолжительность критического пути $T_{кр}=581$ день, показана на сетевом графике.
- 2) Коэффициент сложности определяется отношением числа работ к числу событий:

$$K_{сл} = \frac{\text{число работ}}{\text{число событий}} \quad (4.1)$$

$$K_{сл} = \frac{155}{139} = 1,12 - \text{несложный график}$$

- 3) Коэффициент напряжённости определяется отношением суммарной продолжительности работ, лежащих на критическом пути, к суммарной продолжительности всех работ графика:

$$K_{нап} = \frac{T_{пр}}{\sum_i^n t_p^i} \quad (4.2)$$

$$K_{нап} = \frac{581}{1530} = 0,38$$

Должен находиться в пределах $0,25 \div 0,5$ при поточных методах организации строительного производства.

- 4) Коэффициент совмещения работ:

$$K_{сов} = \frac{\sum_i^n t_p^i}{T_{пр}} \quad (4.3)$$

$$K_{сов} = \frac{1530}{581} = 2,63$$

5. Определение количества транспортных средств

Количество транспортных средств определяют исходя из объема конструкций, подлежащих перевозке, дальности транспортирования, грузоподъемности транспортных приборов и необходимости обеспечения бесперебойной работы монтажного крана.

$$t_{\text{ц}} = t_{\text{п}} + \frac{120l}{V_{\text{ср}}} + t_{\text{р}} + t'_{\text{м}}, \quad (5.1)$$

где $t_{\text{ц}}$ – продолжительность цикла одной автотранспортной единицы, мин;

$t_{\text{п}}$ – время погрузки элементов на заводе, ч;

$t_{\text{р}}$ – время разгрузки доставленных элементов на объекте, ч;

$t'_{\text{м}}$ – время маневров на строительной площадке и при перестановке автотранспортных средств под погрузку на заводе, ч, принимаем 0,1 ч;

l – расстояние от завода-изготовителя до стройплощадки, км, принимаем 10 км;

$V_{\text{ср}}$ – средняя нормативная скорость движения автотранспортных средств, км/ч, принимаем 37 км/ч (дорога 2-ой группы).

$$\Pi_{\text{ЭК.СМ}} = \frac{492q \cdot k_{\text{в}}}{t_{\text{ц}}}, \quad (5.2)$$

где 492 – продолжительность смены, мин;

$\Pi_{\text{ЭК.СМ}}$ – сменная производительность транспортной единицы;

$k_{\text{в}}$ – коэффициент использования машинного времени автотранспортных средств, принимаем 0,8;

q – число элементов, перевозимых за 1 рейс, шт.

$$N = \frac{Q_{\text{сут}}}{\Pi_{\text{ЭК.СМ}} \cdot n}, \quad (5.3)$$

где $Q_{\text{сут}}$ – число элементов данного вида, монтируемого в течение суток;

n – число смен работы в сутках.

1) Панелевоз ЦП: ПН 2007, тягач МАЗ-5432 (20т)

$$t_{\text{ц}} = 1,04 + \frac{120 \cdot 10}{37} + 1,04 + 0,1 = 34,61 \text{ ч} = 2076,6 \text{ мин}$$

$$\Pi_{\text{ЭК.СМ}} = \frac{492 \cdot 7 \cdot 0,8}{2076,6} = 1,33 \text{ шт}$$

$$N = \frac{7}{1,33 \cdot 1} = 5,26 \approx 6 \text{ шт}$$

2) Фермовоз ПФ2224 (22,96т)

$$t_{\text{ц}} = 0,57 + \frac{120 \cdot 10}{37} + 0,57 + 0,1 = 33,57 \text{ ч} = 2014,2 \text{ мин}$$

$$P_{\text{ЭК.СМ}} = \frac{492 \cdot 2 \cdot 0,8}{2014,2} = 0,39$$

$$N = \frac{2}{0,39 \cdot 1} = 5,13 \approx 6 \text{ шт}$$

3) Бетоновоз ABS – 12К (12м³)

$$t_{\text{ц}} = 1,04 + \frac{120 \cdot 5}{37} + 1,04 + 0,1 = 18,39 \text{ ч} = 1103,4 \text{ мин}$$

$$P_{\text{ЭК.СМ}} = \frac{492 \cdot 12 \cdot 0,8}{1103,4} = 4,3$$

$$N = \frac{60,75}{4,3 \cdot 2} = 7 \text{ шт}$$

4) Колонновоз АППР-25 (25т)

$$t_{\text{ц}} = 0,57 + \frac{120 \cdot 10}{37} + 0,57 + 0,1 = 33,57 \text{ ч} = 2014,2 \text{ мин}$$

$$P_{\text{ЭК.СМ}} = \frac{492 \cdot 4 \cdot 0,8}{2014,2} = 0,78$$

$$N = \frac{5}{0,78 \cdot 1} = 6,4 \approx 7 \text{ шт}$$

5) Бортовой автомобиль МАЗ-5340А3 (10т или 38,7 м³)

$$t_{\text{ц}} = 0,26 + \frac{120 \cdot 10}{37} + 0,26 + 0,1 = 33,05 \text{ ч} = 1983 \text{ мин}$$

• кирпич

$$P_{\text{ЭК.СМ}} = \frac{492 \cdot 10 \cdot 0,8}{1983} = 1,98$$

$$N = \frac{2,19}{1,98 \cdot 1} = 1,1 \approx 2 \text{ шт}$$

• кровельные материалы

$$P_{\text{ЭК.СМ}} = \frac{492 \cdot 38,7 \cdot 0,8}{1983} = 7,68$$

$$N = \frac{24}{7,68 \cdot 1} = 3,1 \approx 4 \text{ шт}$$

• материалы для отделочных работ

$$P_{\text{ЭК.СМ}} = \frac{492 \cdot 38,7 \cdot 0,8}{1983} = 7,68$$

$$N = \frac{4,77}{7,68 \cdot 2} = 0,31 = 1 \text{ шт}$$

Принимаем 6 машин, так как одновременно выполняются каменные и кровельные работы.

6) Балковоз 994271 (60т)

$$t_{ц} = 0,57 + \frac{120 \cdot 10}{37} + 0,57 + 0,1 = 33,57 \text{ ч} = 2014,2 \text{ мин}$$

$$П_{\text{эк.см}} = \frac{492 \cdot 6 \cdot 0,8}{2014,2} = 1,17$$

$$N = \frac{5}{1,17 \cdot 1} = 4,27 \approx 5 \text{ шт}$$

7) Плитовоз УПЛ1824, тягач КрАЗ-258Б1 (22т)

$$t_{ц} = 0,57 + \frac{120 \cdot 10}{37} + 0,57 + 0,1 = 33,57 \text{ ч} = 2014,2 \text{ мин}$$

$$П_{\text{эк.см}} = \frac{492 \cdot 7 \cdot 0,8}{2014,2} = 1,37$$

$$N = \frac{9}{1,37 \cdot 1} = 6,57 \approx 7 \text{ шт}$$

6. Разработка и построение стройгенплана

6.1. Проектирование рациональной организации основного производства на объекте

- 1) Поперечная привязка кранов при производстве работ по возведению надземной части здания. Ось движения крана должна быть расположена от выступающих частей здания на расстоянии не менее [5]

$$B = R_{\text{пов}} + l_{\text{без}}, \quad (6.1.1)$$

где $R_{\text{пов}}$ – максимальный радиус поворота выступающих частей платформы крана:
КС-5361 – 2,5 м, МКА-10М – 2,5 м, МСК-10-20 – 4 м;

$l_{\text{без}}$ – минимальное допустимое расстояние от выступающих частей крана до конструкции возводимого объекта: 0,4 м.

$$\text{КС-5361: } B = R_{\text{пов}} + l_{\text{без}} = 2,5 + 0,4 = 2,9 \text{ м.}$$

$$\text{МКА-10М: } B = R_{\text{пов}} + l_{\text{без}} = 2,5 + 0,4 = 2,9 \text{ м.}$$

$$\text{МСК-10-20: } B = R_{\text{пов}} + l_{\text{без}} = 4 + 0,4 = 4,4 \text{ м.}$$

- 2) Поперечная привязка кранов подкрановых путей башенного крана определяется графически (см. рис.29).

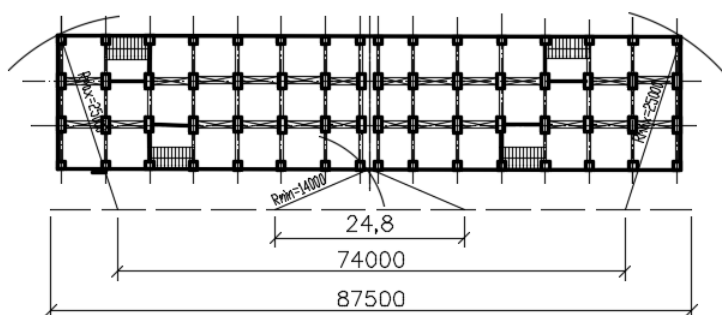


Рисунок 29 – Графическое определение $L_{\text{кр}}$.

Длина подкрановых путей определяется по формуле:

$$L_{\text{III}} \geq L_{\text{кр}} + H_{\text{кр}} + 2(l_{\text{ТОРМ}} + l_{\text{ТУП}}) \text{ м}, \quad (6.1.2)$$

где $L_{\text{кр}}$ – расстояние между крайними стоянками (см. рис.29);

$H_{\text{кр}}=6,5 \text{ м}$ – база крана.

$$L_{\text{III}} \geq 74 + 6,5 + 2 * (1,5 + 0,5) = 84,5 \text{ м} \rightarrow 87,5 \text{ м кратно } 6,25 \text{ м.}$$

По технике безопасности подкрановые пути ограждаются постоянным ограждением. Расстояние от ближайшего к ограждению рельса до ограждения:

$$l_{\text{III}} = R_{\text{пов}} - 0,5 \cdot b_{\text{к}} + 0,7 \text{ м}, \quad (6.1.3)$$

где $b_k=6\text{ м}$ – ширина колеи ходовой части.

$$l_{III} = 4,4 - 0,5 \cdot 7 + 0,7 = 1,6\text{ м.}$$

3) **Монтажной зоной** называется пространство, где возможно падение груза при установке и закреплении элементов. Эта зона является потенциально опасной. Она определяется контурами здания с добавлением во все стороны по 7 м при высоте здания до 20 м, и по 10 м – при большей высоте. Принимаем 7м для промышленного здания и 10м для АБК.

3) **Опасной зоной** крана называется пространство, где возможно падение груза при его перемещении с учетом зоны вероятного рассеивания грузов при падении. [6] Для башенных и самоходных стреловых кранов границу опасной зоны определяют по формуле:

$$R_{OЗ} = l_{м.р.} + 0,5 \cdot l_{max} + l_{без}, \quad (6.1.4)$$

где $l_{м.р.}$ – максимальный рабочий вылет стрелы крана;

l_{max} – длина перемещаемого на максимальном вылете груза;

$l_{без}$ – дополнительное расстояние, учитывающее рассеивание груза при падении вследствие раскачивания его на крюке и влияния ветра: КС-5361 – 7 м (высота подъема – 18 м), МКА-10М – 7 м (высота подъема – 8,1 м), МСК-10-20 – 10 м (высота подъема – 15 м).

Определяем для каждой конструкции:

ПЗ: колонны	$R_{OЗ-КС-5361} = 3,8 + 0,5 \cdot 9,3 + 7 = 15,45\text{ м}$
подкрановые балки	$R_{OЗ-МКА-10М} = 4,5 + 0,5 \cdot 5,95 + 7 = 14,48\text{ м}$
фермы	$R_{OЗ-КС-5361} = 4 + 0,5 \cdot 23,94 + 7 = 22,97\text{ м}$
плиты покрытия	$R_{OЗ-КС-5361} = 12,4 + 0,5 \cdot 5,97 + 7 = 22,39\text{ м}$
стенные панели	$R_{OЗ-МКА-10М} = 6,8 + 0,5 \cdot 6,28 + 7 = 16,94\text{ м}$
АЗ: стеновые панели	$R_{OЗ} = 25 + 0,5 \cdot 6,28 + 10 = 38,14\text{ м}$

6.2. Проектирование автомобильных дорог

Ширину проезжей части автодорог принимаем равной 3м при одностороннем движении. Минимальный радиус закругления внутриплощадочных автодорог принимается равным 12 м. Проезжая часть дорог в местах скругления уширяется до 17 м. Конструкция временных автодорог принимается из насыпного грунта.

6.3. Организация транспортирования и приобъектного складирования строительных материалов и конструкций.

Количество материалов определенного вида, подлежащее складированию на приобъектном складе, определяется по формуле [5]:

$$P_{скл} = \frac{P_{общ}}{t_p} \cdot Z_n \cdot K_1 \cdot K_2 \quad (6.3.1)$$

$P_{общ}$ - количество материала (конструкций) определенного вида необходимое для выполнения запланированного объема СМР.

t_p - продолжительность выполнения работ с применением данного вида материалов по календ. плану, дн.

Z_n - норма запаса материала, дн.

$K_1=1,1$ – коэффициент неравномерности поступления материалов на приобъектный склад.

$K_2=1,3$ – коэффициент неравномерности потребления материалов в процессе производства СМР.

Для основных материалов и конструкций требуемая полезная площадь склада определяется по формуле:

$$S_{mp} = \frac{P_{скл}}{q_n}, \quad (6.3.2)$$

q_n - нормы складирования материалов на 1 м² площади склада.

Общая требуемая площадь склада для определенного материала или вида конструкций определяется выражением:

$$S_{общ} = S_{mp} \cdot K_n, \quad (6.3.3)$$

K_n - коэффициент использования площади складов. При открытом хранении материалов принимается равным 1,2.

$$S_{\phi} = \frac{\sum S_{общ}}{Z_n} \cdot t_p, \quad (6.3.4)$$

t_p - продолжительность монтажа конструкций за одну проходку крана, дн.

Таблица 42. Расчет площади открытых приобъектных складов.

Наименование материалов и конструкций	Продолжительность потребления	Потребность		Коэффициент неравномерности		Норма запаса, дн	Расчетный запас материалов на складе	Площадь склада, м ²		
		всего	среднесуточна я	поступления	потребления			на ед. изм.	расчет потреб.	фактическая по СГП
	t _p	P _{общ}	P _{общ} / t _p	K ₁	K ₂	Z _н	$\frac{P_{общ}}{t_p} \cdot Z_n \cdot K_1 \cdot K_2$	q _н	S _{общ}	S _ф
Производственное здание										

Ж/б колонны	12	165,92	13,83	1,1	1,3	10	197,72	2	118,633	23,727
Ж/б подкрановые балки	11	99,6	9,05	1,1	1,3	10	129,48	3	51,792	10,358
Фермы	39	187,68	4,81	1,1	1,3	15	103,22	4	30,967	26,838
Плиты покрытия	39	475,2	12,18	1,1	1,3	15	261,36	4	78,408	67,954
Ж/б колонны фахверка	64	60,32	0,94	1,1	1,3	16	21,56	2	12,939	12,939
Фундаментные балки	64	47,52	0,74	1,1	1,3	16	16,99	3	6,795	6,795
Стеновые панели	64	395,96	6,19	1,1	1,3	16	141,56	1	169,867	169,867
Оконные переплеты	64	3,200	0,050	1,1	1,3	16	1,14	3,3	0,416	0,416
Металлические связи	12	2,700	0,23	1,1	1,3	12	3,86	3,3	1,404	0,234
Ворота	64	3,46	0,05	1,1	1,3	16	16,00	3,3	5,818	5,818
Итого:									477,039	324,946
Административное здание										
Колонны	148	308,48	2,084	1,1	1,3	25	74,51	2	44,709	44,709
Ригели	148	257,28	1,738	1,1	1,3	15	37,29	5	8,949	7,458
Плиты перекрытия	148	1143,24	7,725	1,1	1,3	15	165,69	2	99,416	82,846
Лестничные марши	148	56,64	0,383	1,1	1,3	15	8,21	3,2	3,078	2,565
Лестничные ограждения	148	2,40	0,016	1,1	1,3	12	0,28	3,3	0,101	0,105
Диафрагмы жесткости	148	220,032	1,487	1,1	1,3	15	31,89	5	7,654	6,378
Фундаментные балки	29	21,76	0,750	1,1	1,3	10	10,73	3,2	4,024	2,012
Стеновые панели	29	640,664	22,092	1,1	1,3	10	315,91	1	379,096	189,548
Ж/б перемычки	46	6,15	0,134	1,1	1,3	7	1,34	3,2	0,502	0,574
Кирпичи	46	423,6	9,209	1,1	1,3	10	131,68	2,5	63,208	50,567
Итого:									610,737	386,76

Для производственного здания размещаем открытый склад для фундаментных балок, фахверковых колонн, стеновых панелей, оконных блоков и ворот площадью $S=200 \text{ м}^2$ на 1 захватку. Для административного здания размещаем склад для элементов на 1 этаж 1 температурный блок, площадью $S=400 \text{ м}^2$.

6.4. Санитарно-бытовое обслуживание рабочих на строительной площадке.

Количество человек в наиболее загруженный период строительства $N_{\text{max}} = 30$ (чел), в наиболее загруженную смену $N_{\text{см.мах.}} = 30$ (чел).

- Рабочих - 78,7 % $30 \times 78,7 / 100 = 23,61 \approx 24$ человека.
- И.т.р. – 13,4 % $30 \times 13,4 / 100 = 4,02 \approx 4$ человека.
- Служащие – 4,3 % $30 \times 4,3 / 100 = 1,29 \approx 1$ человек.
- МОП - 3,6 % $30 \times 3,6 / 100 = 1,08 \approx 1$ человек.
- Мужчин - 70 % $30 \times 70 / 100 = 21$ человек.
- Женщин - 30 % $30 \times 30 / 100 = 9$ человек.

Расчет потребности во временных зданиях сооружениях административного и санитарно-бытового назначения производится по формуле [5]:

$$П_{тр.} = N_{обсл.}^p \cdot П^n, \quad (6.4.1)$$

где $N_{обсл.}^p$ – количество работающих на стройплощадке, нуждающихся в определенных формах санитарно-бытового обслуживания, чел.

$П^n$ – нормативные показатели потребностей в площадях временных зданий на одного работающего.

Расчет площади гардеробов и сушилок производится на максимальное число рабочих. Производственные временные здания и закрытые склады размещать, возможно, ближе к местам потребления материалов, но вне МЗ и ОЗ.

1) Административно-бытовые помещения.

- Контора производителя работ и мастеров: $П_{тр.} = 4 \times 4,8 = 19,2 \text{ (м}^2\text{)}$.
Принимаем 1 контору производителя работ и мастеров (БКП-1) с размерами 8x2,8x2,7 площадью $S=22,4 \text{ м}^2$

- Контрольно пропускной пункт:
Принимаем здание различного назначения (БК-01) с размерами 6x2,45x2,5 площадью $S=14,7 \text{ м}^2$

2) Санитарно-бытовые помещения.

- Помещения для отдыха и обогрева: $П_{тр.} = 24 \times 1 = 24 \text{ (м}^2\text{)}$.
Принимаем 1 помещение для обогрева рабочих (RosModul) с размерами 9x3 площадью $S=27 \text{ м}^2$

- Гардеробная мужская с хранением одежды в одиночных закрытых шкафах:
 $П_{тр.} = 21 \times 0,7 = 14,7 \text{ (м}^2\text{)}$.
Принимаем здание различного назначения (RosModul) с размерами 6x3 площадью $S=18 \text{ м}^2$
- Гардеробная женская с хранением одежды в одиночных закрытых шкафах:
 $П_{тр.} = 9 \times 0,7 = 6,3 \text{ (м}^2\text{)}$.

Принимаем здание различного назначения (RosModul) с размерами 6х2,4 площадью $S=14,4 \text{ м}^2$

- Сушилка для одежды и обуви: $P_{\text{тр.}} = 0,2 \times 24 = 4,8 \text{ (м}^2\text{)}.$

Принимаем здание различного назначения (Containex) с размерами 2,989х2,435х2,591 площадью $S=7,27 \text{ м}^2$

- Душевая женская $P_{\text{тр.}} = 0,45 \times 9 \times 0,4 = 1,62 \text{ (м}^2\text{)}.$
Душевая мужская $P_{\text{тр.}} = 0,45 \times 21 \times 0,4 = 3,78 \text{ (м}^2\text{)}.$

Принимаем 2 душевые (Containex) с размерами 2,989х2,435х2,591 площадью по $S=7,27 \text{ м}^2$

- Туалет для женщин: $P_{\text{тр.}} = 0,17 \times 9 = 1,53 \text{ (м}^2\text{)}.$
Туалет для мужчин: $P_{\text{тр.}} = 0,07 \times 21 = 1,47 \text{ (м}^2\text{)}.$

Принимаем 2 блока (Containex) с размерами 2,989х2,435х2,591 площадью по $S=7,27 \text{ м}^2$

- Умывальная: $P_{\text{тр.}} = 0,05 \times 24 = 1,2 \text{ (м}^2\text{)}.$

Принимаем блок (2 крана) (Containex) с размерами 2,989х2,435х2,591 площадью $S=7,27 \text{ м}^2$

6.5. Проектирование электрического освещения строительной площадки.

Оно включает проработку систем общего равномерного освещения стройплощадки при выполнении СМР в темное время суток; охранного наружного освещения стройплощадки; внутреннего освещения временных зданий и сооружений.

При производстве СМР в темное время суток требуется создать комбинированную систему освещения.

1. Общего равномерного освещения стройплощадки с нормативностью освещенностью $E_n=2 \text{ лк}.$

2. И местного рабочего освещения зоны производства работ, с нормативной освещенностью по ГОСТ 12.1.046-2014 «ССБТ нормы освещения строительных площадок» [7] в зависимости от вида выполняемых СМР.

1. Общее равномерное освещение строительной площадки осуществляется прожекторами. Количество прожекторов определяется по следующей формуле:

$$N_{\text{пр}} = \frac{m \cdot E_n \cdot k_{\text{зп}} \cdot S}{P_{\text{л}}}, \quad (6.5.1)$$

где m – коэффициент, учитывающий световую отдачу источников света и КПД светильников, равен $0,2 \text{ Вт/(м}^2 \cdot \text{лк)}$;

E_n – нормативная освещенность рабочих мест и стройплощадки, 2 лк для равномерного освещения;

$K_z=1,5$ – коэффициент запаса;

S – освещаемая площадь, м^2 , в данном случае площадь стройплощадки в заборе;

$P_{\text{л}}$ – мощность лампы прожектора, $1000 \text{ Вт}.$ [8]

$$N_{\text{пр}} = \frac{0,2 \cdot 2 \cdot 1,5 \cdot 24383,54}{1000} = 14,63 \rightarrow 15 \text{ прожекторов типа SSU-1000Wt [8],}$$

Уточняем количество прожекторов по формуле:

$$N = \frac{P}{4 \cdot h'}, \quad (6.5.2)$$

					ТПЖА.08.03.01.01.17.888643 – ПЗ	Лист
						72

где $P_{стр}$ – периметр стройплощадки, м;

H_m – минимальная высота подвеса прожектора, принимаем 7 м .

$$N = \frac{740,97}{4 \cdot 7} = 26,46 \approx 27 \text{ шт}$$

Принимаем наибольшее число прожекторов, т.е. N=27 шт.

II. Определяем количество прожекторов для местного освещения:

1) Устройство бетонных и асфальтобетонных полов

$$N_{пр} = \frac{m \cdot E_H \cdot k_{зп} \cdot S}{P_L} = \frac{0,2 \cdot 50 \cdot 1,5 \cdot 1512}{1000} = 22,68 \rightarrow 23 \text{ прожектора типа SSU-1000Wt.}$$

2) Каменно-плотницко-стекольные работы

$$N_{пр} = \frac{m \cdot E_H \cdot k_{зп} \cdot S}{P_L} = \frac{0,16 \cdot 75 \cdot 1,5 \cdot 1512}{1500} = 18,14 \rightarrow 19 \text{ прожекторов типа EL-LENS-1500 IP 67.}$$

3) Сантехнические работы

$$N_{пр} = \frac{m \cdot E_H \cdot k_{зп} \cdot S}{P_L} = \frac{0,2 \cdot 50 \cdot 1,5 \cdot 1512}{1000} = 22,68 \rightarrow 23 \text{ прожектора типа SSU-1000Wt.}$$

4) Электротехнические работы

$$N_{пр} = \frac{m \cdot E_H \cdot k_{зп} \cdot S}{P_L} = \frac{0,2 \cdot 50 \cdot 1,5 \cdot 1512}{1000} = 22,68 \rightarrow 23 \text{ прожектора типа SSU-1000Wt.}$$

5) Отделочные работы

$$N_{пр} = \frac{m \cdot E_H \cdot k_{зп} \cdot S}{P_L} = \frac{0,16 \cdot 100 \cdot 1,5 \cdot 1512}{1500} = 24,19 \rightarrow 25 \text{ прожекторов типа EL-LENS-1500 IP 67.}$$

6) Устройство слаботочных сетей

$$N_{пр} = \frac{m \cdot E_H \cdot k_{зп} \cdot S}{P_L} = \frac{0,2 \cdot 50 \cdot 1,5 \cdot 1512}{1000} = 22,68 \rightarrow 23 \text{ прожектора типа SSU-1000Wt.}$$

7) Устройство улучшенных полов

$$N_{пр} = \frac{m \cdot E_H \cdot k_{зп} \cdot S}{P_L} = \frac{0,2 \cdot 50 \cdot 1,5 \cdot 1512}{1000} = 22,68 \rightarrow 23 \text{ прожектора типа SSU-1000Wt.}$$

7. Кровельные работы

$$N_{пр} = \frac{m \cdot E_H \cdot k_{зп} \cdot S}{P_L} = \frac{0,2 \cdot 25 \cdot 1,5 \cdot 1512}{1000} = 11,34 \rightarrow 12 \text{ прожекторов типа SSU-1000Wt.}$$

8. Монтаж колонн в ПЗ

$$N_{пр} = \frac{m \cdot E_H \cdot k_{зп} \cdot S}{P_L} = \frac{0,2 \cdot 25 \cdot 1,5 \cdot 810}{1000} = 6,0 \text{ прожекторов типа SSU-1000Wt.}$$

9. Монтаж подкрановых балок в ПЗ

$$N_{пр} = \frac{m \cdot E_H \cdot k_{зп} \cdot S}{P_L} = \frac{0,2 \cdot 25 \cdot 1,5 \cdot 540}{1000} = 4 \text{ прожектора типа SSU-1000Wt.}$$

10. Монтаж ферм и плит покрытия ПЗ

$$N_{пр} = \frac{m \cdot E_H \cdot k_{зп} \cdot S}{P_L} = \frac{0,2 \cdot 25 \cdot 1,5 \cdot 2160}{1000} = 16,2 \rightarrow 17 \text{ прожекторов типа SSU-1000Wt.}$$

11. Монтаж стеновых панелей, колонн фахверка со стороны торца рядом с существующим зданием в ПЗ

$$N_{пр} = \frac{m \cdot E_H \cdot k_{зп} \cdot S}{P_L} = \frac{0,2 \cdot 25 \cdot 1,5 \cdot 576}{1000} = 4,32 \rightarrow 5 \text{ прожекторов типа SSU-1000Wt.}$$

12. Монтаж каркаса в АЗ

$$N_{пр} = \frac{m \cdot E_H \cdot k_{зп} \cdot S}{P_L} = \frac{0,2 \cdot 25 \cdot 1,5 \cdot 3024}{1000} = 22,68 \rightarrow 23 \text{ прожектора типа SSU-1000Wt.}$$

III. Определяем количество прожекторов для охраны стройплощадки в тёмное время суток:

					ТПЖА.08.03.01.01.17.888643 – ПЗ	Лист
						73

$$N_{\text{пр}} = \frac{m \cdot E_H \cdot k_{3\text{П}} \cdot S}{P_{\text{Л}}} \quad (6.5.3)$$

$N_{\text{пр}} = \frac{0,2 \cdot 0,5 \cdot 1,5 \cdot 24383,54}{1000} = 3,66 \rightarrow 4$ прожектора типа SSU-1000Wt
оставляются включёнными в ночное время суток.

IV. Мощность системы внутреннего освещения:

$$P_{\text{ОВ}} = \sum S_{\text{ВР}} \cdot B_{\text{уд}}, \quad (6.5.4)$$

где $\sum S_{\text{ВР}}$ – общая площадь временных зданий и сооружений различного назначения, м^2 ;

$B_{\text{уд}} = 15 \text{ Вт}/\text{м}^2$ – показатель удельной мощности.

$$P_{\text{ОВ}} = 15 \cdot (22,4 + 14,7 + 27 + 18 + 14,4 + 7,27 + 7,27 + 7,27 + 7,27 + 7,27 + 7,27) = 2101,8 \text{ Вт}.$$

6.6. Организация обеспечения строительного производства электроэнергией.

Таблица 43 - Мощности основных потребителей электроэнергии

Наименование потребителей	Единица измерения	Мощность
1. Башенный кран МСК-10-20	кВт	71,0
2. Сварочный аппарат СТЭ-33	кВА	33
3. Растворомешалки емк. до 0,5 м^3	кВт	4,3
4. Бетономешалки	-"	5,0
5. Электровибраторы поверхностные	-"	1

Общая трансформаторная мощность потребителей при максимальной электрической нагрузке на стройплощадке определяется выражением:

$$P = \alpha \left(\sum \frac{P_c \cdot K_c}{\cos \varphi} + \sum \frac{P_T \cdot K_c}{\cos \varphi} + \sum P_{\text{ОВ}} \cdot K_c + \sum P_{\text{ОН}} \cdot K_c \right), \text{кВ} \cdot \text{А}, \quad (6.6.1)$$

где

$\alpha = 1,1$ - коэффициент, учитывающий потери мощности в сетях электроснабжения стройплощадки.

P_C, P_T, P_{OB}, P_{OH} - мощности потребителей, соответственно силовых (башенный кран, раствора и бетономешалки, электровибраторы), технологических (сварочный аппарат, установки электрообогрева бетона для ПЗ, пункт мойки колес), внутреннего и наружного освещения, кВт.

K_C - коэффициент спроса потребителей, соответственно силовых, технологических, внутреннего и наружного освещения.

$\cos \varphi$ - коэффициент мощности соответствующего вида потребителей.

$$P_m = P_{насп} \cdot \cos \varphi \quad (6.6.2)$$

$$P_m = 33 \cdot 0,6 = 19,8 \text{ кВт} - \text{ для сварочного аппарата};$$

Мощность установок электрообогрева бетона, кВт: $216 \cdot 95 / (46 \cdot 8,2) = 54,4$ кВт;

$$P = 1,1 \cdot \left(\left(\frac{71 \cdot 0,2}{0,5} + \frac{9,3 \cdot 0,6}{0,7} + \frac{1 \cdot 0,45}{0,6} \right) + \left(\frac{19,8 \cdot 0,35}{0,6} + \frac{54,4 \cdot 0,6}{0,85} + \frac{9,1 \cdot 0,7}{0,8} \right) + 2,1 \cdot 0,8 + 27 \cdot 1,0 \right) = 127,29 \text{ кВт}$$

В качестве источника электроэнергии на стройплощадке используются внутризаводские сети 220В/380В. На границе стройплощадки устанавливается инвентарное вводно-распределительное устройство (ИВРУ).

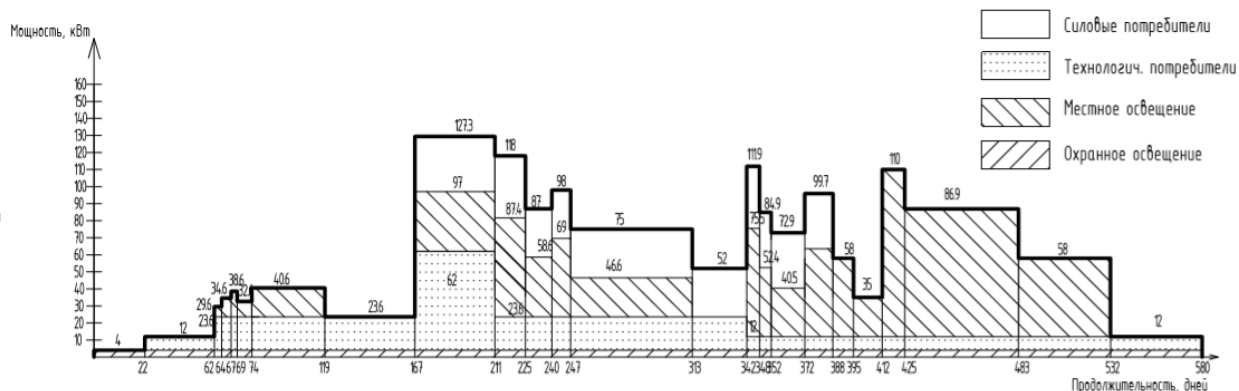


Рисунок 30 – График использования электроэнергии.

6.7. Обеспечение строительной площадки водой.

1) Расход воды на производственные цели определяется выражением:

$$Q_{\text{пр}} = K_H \sum \frac{V_C^i \cdot q_1^i \cdot K_1}{t \cdot 3600}, \quad (6.7.1)$$

где $K_H=1,2$ – коэффициент неучтённого расхода воды;

V_C^i – среднесуточный объём СМР i -го вида;

q_1^i – норма расхода воды в литрах на единицу измерения объёма i -го вида СМР (определяется по табл.15 [5]);

$K_1=1,5$ – коэффициент неравномерности потребления воды в течение смены;

$t=8,2ч$ – продолжительность потребления воды в смену.

Производственно-технические потребители: поливка бетона, кирпичная кладка, штукатурка на готовом растворе, вода на мойку колес;

- Поливка бетона:

$V=3142,83 \text{ м}^3$, $V_c=3142,83/54=58,2 \text{ м}^3/\text{смена}$

$$Q_{\text{пр}} = 1,2 \cdot \frac{58,2 \cdot 280 \cdot 1,5}{8,2 \cdot 3600} = 0,99 \text{ л/с}$$

- Кирпичная кладка:

$V=423,61 \text{ тыс.кирп.}$, $V_c=423,61/46=9,21 \text{ т.кирп/смена}$

$$Q_{\text{пр}} = 1,2 \cdot \frac{9,21 \cdot 300 \cdot 1,5}{8,2 \cdot 3600} = 0,17 \text{ л/с}$$

- штукатурка обычная на готовом растворе:

$V=17395,92 \text{ м}^2$, $V_c=17395,92/73=238,30 \text{ м}^2/\text{смена}$

$$Q_{\text{пр}} = 1,2 \cdot \frac{238,30 \cdot 200 \cdot 1,5}{8,2 \cdot 3600} = 2,90 \text{ л/с}$$

- Вода на мойку колес:

$V=6 \text{ маш/смену}$

$$Q_{\text{пр}} = 1,2 \cdot \frac{6 \cdot 300 \cdot 1,5}{8,2 \cdot 3600} = 0,11 \text{ л/с}$$

$$Q_{\text{пр}} = 0,99 + 0,17 + 2,90 + 0,11 = 4,17 \text{ л/с}$$

2) Расход воды для заливки радиаторов машин составит:

$$Q_{\text{дв}} = \sum \frac{q_2^i \cdot K_2}{3600}, \quad (6.7.2)$$

где q_2^i – норма расхода воды для обслуживания i -го вида двигателей, л/ч (определяется по табл.15 [5]);

$K_2=1,7$ – коэффициент неравномерности потребления воды в течение смены.

$$Q_{\text{дв}} = \frac{8 \cdot 1,7}{3600} + 6 \cdot \frac{15 \cdot 1,7}{3600} + \frac{20 \cdot 1,7}{3600} = 0,057 \text{ л/с.}$$

$$\text{Для экскаватора: } \frac{8 \cdot 1,7}{3600} = 0,004 \text{ л/с.}$$

$$\text{Для автомашин: } 6 \cdot \frac{15 \cdot 1,7}{3600} = 0,043 \text{ л/с;}$$

$$\text{Для бульдозеров: } \frac{20 \cdot 1,7}{3600} = 0,01 \text{ л/с.}$$

					ТПЖА.08.03.01.01.17.888643 – ПЗ	Лист
						76

3) Расход воды на хозяйственно-бытовые нужды составит:

$$Q_{хоз} = \frac{N_p \cdot q_3 \cdot \kappa_3}{8,2 \cdot 3600}, \quad (6.7.3)$$

где N_p – максимальное число работающих в наиболее загруженную смену, чел.;

q_3 – нормы потребности в воде в смену, л/ч, принимаем для площадки с канализацией – 25 л/ч, плюс для обеспечения душевой по табл.15 [5];

$\kappa_3=2,7$ – коэффициент неравномерности потребления.

$$Q_{хоз} = \frac{30 \cdot (25 + 30) \cdot 2,7}{8,2 \cdot 3600} = 0,15 \text{ л/с.}$$

Расход воды на противопожарные цели для площадок площадью до 10 га принимают для одного гидранта – 5 л/с. Итого для одновременного использования 3 гидрантов – 15 л/с.

4) Расход воды для противопожарных целей: $Q_{пож} = 15$ (л/сек) 3 струи из гидрантов.

$$\text{Итого: } Q_{тр} = 15 + 4,17 + 0,057 + 0,15 = 19,38 \text{ (л/сек)}$$

Диаметр трубопроводов:

$$d = \sqrt{\frac{4 \cdot Q_p \cdot 1000}{3,14 \cdot V}} \text{ (мм)}, \quad (6.7.4)$$

где Q_p - максимальный суммарный расход воды, л/сек.

V - скорость движения воды в трубопроводе (м/сек).

Принимаем раздельную систему водоснабжения.

1. Диаметр трубопровода на производственные нужды (принимаем только противопожарные нужды, так как на них расход воды значительно превышает остальные потребности, []):

$$d = \sqrt{\frac{4 \cdot Q_p \cdot 1000}{3,14 \cdot V}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 15 \cdot 1000}{3,14 \cdot 1,3}} = 121,24 \text{ мм} \rightarrow d = 127 \text{ мм};$$

2. Диаметр трубопровода на хозяйственно-бытовые нужды:

$$d = \sqrt{\frac{4 \cdot Q_p \cdot 1000}{3,14 \cdot V}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 0,15 \cdot 1000}{3,14 \cdot 0,7}} = 16,52 \text{ мм} \rightarrow d = 18 \text{ мм};$$

Проектные значения диаметров трубопроводов принимаются в соответствии с сортаментами труб по ГОСТ10704-91 [9]. Диаметр наружного противопожарного магистрального трубопровода принимается не менее 100 мм.

Снабжение водой стройплощадки осуществляется через подключение к существующей линии водопровода.

					ТПЖА.08.03.01.01.17.888643 – ПЗ	Лист
						77

7. Техничко-экономическая оценка стройгенплана

По стройгенплану подсчитываются и выносятся на лист основные технико-экономические показатели [5]:

- 1) Площадь строительной площадки в заборе:

$$S = 24383,54 \text{ м}^2$$

- 2) Площадь возводимого объекта в наружных гранях:

$$S_{\text{пз}} = 90,5 \cdot 72,5 = 6561,25 \text{ м}^2$$

$$S_{\text{АБК}} = 84 \cdot 19 = 1596 \text{ м}^2$$

- 3) Коэффициент использования площади:

$$K_{\text{исп}} = \frac{S_{\text{ПОЛЕЗН.}}}{S}, \quad (7.1)$$

где $S_{\text{полезн}}$ – общая площадь строящихся, существующих, временных зданий, складов и дорог, полос отвода под инженерные коммуникации.

$$K_{\text{исп}} = \frac{8157,25 + 1732,5 + 140,12 + 1263,4 + 2763,84 + 85,74}{24383,54} = 0,58$$

- 4) Протяжённость временных коммуникаций:

- электросетей – 844,28 м;
- водопровода – 648,84 м;
- канализации – 9,2 м.
- Протяжённость временных дорог на стройплощадке – 953,29 м;

- 5) Площадь временных зданий и сооружений, складов:

- временные здания – 1732,5 м²;
- открытые склады – 960 м²;
- навесы – 240 м²;
- закрытые склады – 64,3 м².

8. Технико-экономическая оценка проекта

1) Уровень механизации труда:

$$I_M = \frac{Q_{\text{МЕХ}}}{Q_{\text{ПП}}} \quad (8.1)$$

$$I_M = \frac{3051,49}{9111} \times 100\% = 33\%$$

2) Уровень энерговооружённости труда:

$$\mathcal{E}_{\text{ТР}} = \frac{\Sigma P \times t_p}{Q_{\text{ПП}}}, \quad (8.2)$$

Где P - паспортная мощность машин в кВт.

$$\mathcal{E}_{\text{ТР}} = \frac{71 * 226 + 3,5 * 46 + 0,6 * 33 * 280 + 4,3 * 46 + 0,5 * 54 + 95 * 0,7 * 54}{9111} = 2,81 \text{ кВт/ч}$$

9. Мероприятия по охране труда и технике безопасности

Требования безопасного ведения монтажных работ должны учитываться в стадии проектирования объекта, разработки проекта производства монтажных работ и, конечно, при производстве работ. Например, в стадии проектирования одноэтажных промышленных зданий может быть предусмотрена блочная конструкция покрытий, при которой производят сборку и отделку блоков в наземных условиях, что сводит к минимуму верхолазные работы. Этим же целям служит проектирование с учетом комплектно-блочного монтажа и т.д. [10]

Таким образом, еще на стадии проектирования необходимо не столько учитывать требования техники безопасности, сколько стремиться создавать безопасную технику, использовать безопасные технологии, исключая или сводящие к минимуму возможность производственного травматизма. Безопасность работ достигается, прежде всего, за счет выбора технологической последовательности монтажа, установки постоянных и временных связей, которые смогут обеспечить устойчивость смонтированных ранее конструкций. Правильная последовательность и качество замоноличивания стыков являются необходимыми условиями безопасности монтажников и других работников, находящихся в зоне монтажа. В связи с этим при производстве монтажных работ особое значение имеют технологические карты.

К монтажным и связанным с ними работам допускаются рабочие, прошедшие курс обучения правилам техники безопасности при ведении монтажных работ и проверку знаний специальной экзаменационной комиссией. К высотным монтажным и сварочным работам допускают монтажников и сварщиков-верхолазов, имеющих справку о медицинском освидетельствовании, которое они должны проходить два раза в год. К верхолажным работам допускают монтажников, имеющих разряд не ниже 4-го и стаж не менее одного года. При верхолазных работах рабочие прикрепляются к прочно установленным элементам конструкций посредством предохранительных поясов с быстроразъемными карабинами. При переходе от узла к узлу монтируемой конструкции рабочие прикрепляют карабин предохранительного пояса к натянутому страховочному тросу.

Независимо от характера выполняемых работ все рабочие, участвующие в монтажных работах, должны носить каски, предохраняющие от травм при падении предметов с верхних монтажных горизонтов. На строительной площадке и монтируемом здании или сооружении должны быть предупреждающие надписи, выделены опасные зоны, проемы ограждены, а рабочие места при производстве работ в вечернее и ночное время достаточно освещены. Краны на рельсовом ходу должны иметь противоугонные устройства, автоматическое устройство для ограничения грузоподъемности, его стальные канаты следует периодически проверять. Необходимо также выполнять другие мероприятия, предусмотренные правилами и указаниями инструкций по эксплуатации монтажных кранов. В соответствии с действующими нормами стропы, захваты и другие такелажные приспособления периодически испытывают и при необходимости выбраковывают.

Перед началом работы такелажные устройства испытывают двойной нагрузкой. Во избежание перегрузки монтажных кранов нужно следить за наличием на сборных элементах маркировки с указанием массы элемента. Перед подъемом надо проверить надежность петель для строповки груза. Запрещается во время перерывов в работе оставлять поднятый груз на весу. Особые меры предосторожности следует предпринимать при ветреной погоде.

При ветре силой более шести баллов прекращают монтажные работы, связанные с применением кранов. При ветре более пяти баллов прекращают монтаж

крупноразмерных конструкций, имеющих большую парусность (глухие стеновые панели, листовые металлические конструкции и т.д.).

Работа на лесах, подмостях, эстакадах и других временных устройствах требует осторожности. Недопустима одновременная работа в двух или нескольких ярусах по одной вертикали без сплошных настилов.

Правила техники безопасности при монтаже электрических проводках. При прокладке кабеля вручную все рабочие должны находиться по одной стороне прокладываемого кабеля. При прокладке кабеля по трассам, имеющим повороты, нельзя находиться внутри углов поворота кабеля, а также поддерживать или оттягивать кабель на углах поворота вручную. Для этого в местах поворота кабеля устанавливают угловые оттягивающие ролики. На высоте более 1 м кабель монтируют только с прочных подмостей, имеющих перила высотой не менее 1 м и бортовые доски шириной не менее 18 см. При прокладке кабеля на открытом воздухе зимой мостки или настил лесов посыпают песком или шлаком. Для прогрева кабеля зимой электрическим током запрещается применять напряжение свыше 250 В. В случае применения для этой цели приборов с открытым огнем предусматривают меры противопожарной безопасности (устанавливают огнетушители, ящики с песком и лопаты. Рабочий, разогревающий кабельную массу, должен быть в брезентовых рукавицах и предохранительных очках. Ни при каких условиях кабельную массу нельзя подогреть до температуры кипения.

Правила техники безопасности при монтаже щитов и пультов. При установке и перемещении щитов, пультов, узлов обвязки, групповых стендов приборов принимают меры, предупреждающие их опрокидывание. Отдельные панели щита до их постоянного закрепления временно скрепляют между собой и с ближайшей стеной. Совпадение отверстий для болтов при стыковке щитов между собой, щитов и приставных пультов, а также при установке щитов и пультов на опорные рамы проверяют только с помощью ломика или хвостовика ключа; производить проверку пальцами запрещается.

При использовании пространства под щитом для подвода и раскладки труб и кабелей, вводимых в щит, на нижнюю внутреннюю раму щитов укладывают прочный настил (пол).

Правила техники безопасности при монтаже приборов и систем автоматизации. Работы по монтажу систем автоматизации связаны с подъемом и опусканием тяжестей, поэтому их следует выполнять с соблюдением правил техники безопасности. Если приборы и аппаратуру монтируют в условиях действующих установок или действующих цехов, то меры по безопасности соблюдают в соответствии с правилами техники безопасности для данного вида предприятия (например, металлургического завода, нефтеперерабатывающего завода, завода искусственного волокна). Для выполнения монтажа приборов и аппаратуры на таких установках и в цехах следует получить разрешение начальника установки или дежурного оператора.

10. Технология производства работ

Одноэтажное промышленное здание.

1) Подготовительные работы.

К ним относятся работы по освобождению территории строительства от пней, кустарников, деревьев, крупных камней, сносимых строений, геодезическая разбивка осей зданий, рыхление мерзлых грунтов [11]. Для очистки территории от пней и крупных камней используются корчеватели и бульдозеры. Так как строительство начинается в марте, то рыхление мерзлого грунта не требуется.

2) Планировка стройплощадки.

Производится бульдозером на базе трактора Т-100 по схеме ступенчатой разработки. Бульдозер разрабатывает грунт параллельными отдельными полосами шириной, равной ширине отвала бульдозера. После перемещения грунта на первой полосе бульдозер возвращается задним ходом на следующую полосу и снова производит набор грунта в полосе параллельно первой.

3) Разработка грунта в котловане и траншее.

Разработка грунта ведется с погрузкой в автомобили-самосвалы. Для производственного здания ведется экскаватором с ковшом 0,5 м³, под монолитные фундаменты промышленного здания разрабатываются отдельные котлованы, а под фундамент АБК один котлован. Ёмкость ковша экскаватора соответствует разрабатываемому объёму грунта.

4) Обратная засыпка котлованов.

Обратная засыпка производится с помощью бульдозера мощностью 100 л.с. и бригады землекопов.

5) Установка фундаментов.

По дну котлованов устраивают бетонную подготовку толщиной 100 мм. Устанавливают опалубку и производят натяжение на нее арматуры, в качестве которой применяются сварные арматурные сетки класса А-III. В монолитные фундаменты под здания бетонная смесь подается бетононасосом. Бетонная смесь укладывается с послойным уплотнением глубинными вибраторами.

6) Монтаж колонн.

До монтажа колонн в стаканы фундамента должно быть выполнено:

- ♦ засыпаны пазухи фундаментов;
- ♦ нанесены по четырём граням на уровне верхней плоскости фундаментов риски установочных осей;
- ♦ закрыты стаканы фундаментов щитами для предохранения от загрязнения;
- ♦ устроены дороги для проезда монтажного крана и автомобилей;
- ♦ подготовлены площадки для складирования колонн у места их установки;
- ♦ доставлены в зону монтажа необходимые монтажные средства, приспособления и инструменты;
- ♦ проверено положение всех закладных деталей колонн;
- ♦ нанесены риски установочных осей на боковых гранях колонн.

Колонны перед монтажом раскладывают в зоне действия монтажного крана на деревянных подкладках толщиной не менее 25 мм. Колонны легкого типа весом до 10 тонн складировать вершинами к фундаменту. Перед установкой колонн проверяют их качество и

					ТПЖА.08.03.01.01.17.888643 – ПЗ	Лист
						82

размеры колонны. Проверяют отметку дна стакана фундаментного блока, проверяют расстояние от низа колонны до плоскости консоли или до плоскости опирания конструкции верха колонны. Монтаж колонны можно выполнять только после того, как раствор наберет 70 % прочности от проектной. Место монтажа колонны обустраивают лестницами, приспособлениями, расчалками. Вертикальность колонн по двум направлениям проверяют при помощи теодолита и регулируют винтами или клиньями. Строповка колонн осуществляется траверсой со штыревым захватом с местной расстроповкой. Строповка колонн идет за специальный стержень, пропускаемый через отверстие в колонне. Перед монтажом на колонну навешиваются лестницы и хомуты для навески подмостей (на чертежах условно не показано).

7) Монтаж конструкций покрытия.

Кран движется вдоль пролёта при монтаже ферм и поперёк пролёта при монтаже плит покрытия. Фермы и плиты покрытия устанавливают в проектное положение монтажники, находящиеся на монтажных площадках, прикрепленных к колоннам, путём совмещения осевых рисков на их торцах с разбивочными рисками на колоннах. После выверки – закрепляют сваркой. Верхний пояс фермы дополнительно раскрепляется расчалками (первые две фермы) и инвентарными распорками (между фермами). Расчалки крепятся за переставные инвентарные якоря. Строповку ферм осуществляем траверсой за 4 точки. Стропы крепятся в обвязку в узлах фермы. До монтажа на ферме закрепляются пеньковые канаты для наведения и разворачивания фермы в процессе монтажа; распорки, лестницы для расстроповки, для передвижения монтажников по нижнему ярусу ферм натягивается стальной канат, к которому крепят карабин предохранительного пояса. Плиты покрытия стропуются четырехветвевым стропом. На плиты до подъёма устанавливаются решётки ограждения. Первая плита монтируется с площадок, приваривается в 4-х точках, последующие в 3-х точках и монтируются с установленных плит. После установки плит покрытия снимаются распорки. Монтаж конструкций покрытия ведется комплексным потоком. С этой же стоянки монтируются плиты покрытия между двумя фермами. Складирование ферм идет вертикально с использованием кассет. Плиты покрытия складировались перед монтажом в штабеля.

Выверка ферм выполняется путем совпадения рисков в плане, контроль вертикальности выполняется теодолитом.

8) Монтаж стеновых панелей.

Стеновые панели монтируются отдельным потоком после монтажа всего каркаса здания, за исключением первой захватки, ее монтируют после монтажа части колонн вследствие присутствия существующего здания. Перед монтажом панели укладываются в пирамиду в зоне действия крана. Строповка осуществляется двухветвевым стропом. С каждой стоянки монтируется 1 шаг панелей. Вертикальность установленной панели контролируется по двум граням при помощи рейки-отвеса. Крепление панелей осуществляется сваркой.

Заделка горизонтальных швов ведётся параллельно с монтажом, вертикальные швы заделываются отдельно.

Многоэтажное административно-бытовое здание.

1) Монтаж фундаментных балок.

Фундаментные балки монтируют башенным краном МСК-10-20 на цементно-песчаную подготовку, которая устраивается на приливах фундамента.

2) Монтаж колонн в стаканы фундаментов.

					ТПЖА.08.03.01.01.17.888643 – ПЗ	Лист
						83

Перед установкой колонн в стаканы фундаментов необходимо проверить отметки дна фундаментов. Проектный уровень отметок обеспечивают укладкой на дно стакана выравнивающего слоя. Колонны первого монтажного яруса монтируют теми же методами, как и в одноэтажных промышленных зданиях. Выверка и временное закрепление колонн в стаканах выполняется групповыми кондукторами. Колонны монтируют отдельным потоком башенным краном МСК-10-20. После достижения стыка колонны с фундаментом 50% от проектной прочности производят монтаж комплексным потоком ригелей, распорных и доборных плит на 2 этажа. После чего кондукторы переставляют на следующую захватку, и процедура повторяется.

3) Монтаж колонн верхних ярусов.

После монтажа конструкции первого яруса производится монтаж колонн 2-го яруса. Установленная колонна временно закрепляется в кондукторе с помощью регулировочных винтов верхней обоймы и, не снимая стропов, монтажным ломиком и регулировочными винтами, совмещаются риски оголовка и колонны. После приведения колонны в вертикальное положение окончательно закрепляются винты кондуктора, правильность установки колонны контролируется теодолитом. После закрепления и выверки колонны осуществляется ее расстроповка. То же самое идет с колонами 3-го яруса.

4) Монтаж ригелей, плит покрытия.

Ригели каркаса монтируются комплексным потоком совместно с колоннами верхних ярусов и связевыми плитами, после временного закрепления колонн в проектном положении и их сварки с нижестоящими. Ригели монтируются после установки колонн по ярусу. После выверки ригелей, их опорные закладные детали привариваются прихваткой к закладным деталям консолей колонн и ригель расстроповывается. Убедившись в том, что колонны и ригели в смонтированной ячейке находятся в проектном положении, окончательно закрепляются ригели сваркой выпусков арматуры ванным способом, сваркой закладных деталей, замоноличиванием стыков.

Плиты перекрытий монтируются после полного закрепления стенок жесткости и ригелей. Связевые плиты укладываются на полки ригелей после приварки ригелей к консолям колонн. Связевые плиты укладываются сразу на ярус. Для этого плиты заводятся внутрь ячейки в наклонном положении. Полученная ячейка имеет достаточную жесткость и неизменяемость. Далее производится перестановка группы кондукторов на следующую ячейку. Рядовые плиты перекрытий укладывают отдельным потоком после монтажа связевых плит. После укладки всех рядовых плит ячейки привариваются закладные детали плит к закладным деталям ригелей. Швы между плитами перекрытий заделываются раствором.

5) Монтаж стеновых панелей.

После окончания монтажа каркаса здания начинается монтаж стеновых панелей. При подготовке к монтажу панели очищаются, выправляются закладные детали и закрепляются жёсткошарнирными связями. До начала монтажа стеновых панелей производится разбивка установочных рисков, определяющих проектное положение панелей в продольном, поперечном направлении и по высоте. Риски для установки элементов по высоте разбиваются от монтажного горизонта. Монтаж стеновых панелей ведется отдельным потоком. Строповка осуществляется с помощью двухветвевго стропа. Работы по монтажу панелей наружных стен монтажники выполняют с междуэтажных перекрытий. Для герметизации снаружи швов и стыков применяются навесные люльки, которые закрепляются за колонны. Панели устанавливаются в поперечном направлении путём совмещения внутренних граней панели с упорной гранью шаблона, в продольном направлении – по установочным рискам, а по высоте – по рискам высотных отметок совмещением упорной грани углового шаблона с риской на панели. Панель выверяется в

плане в поперечном направлении и по высоте в двух точках, расположенных вблизи её торцов. При установке наружных панелей после монтажа панелей внутренних поперечных стен панели наружных стен временно раскрепляются угловыми струбцинами связей, которыми закрепляются внутренние поперечные панели. Вверху панели навешивают уголками на уголки, приваренные к колоннам. Стеновые панели выверяются и окончательно закрепляются сразу же после установки, затем снимают стропы. Снаружи все швы заделывают с подвесных подмостей.

6) Кровельные работы.

До наклейки рулонного ковра выполняются следующие работы. Устанавливаются воронки внутреннего водостока, на поверхности скатов устраивается цементная стяжка. Фартуками закрываются фронтоновые и карнизные свесы. На карнизах со свободным сбросом воды фартуки укладываются навстречу господствующему в районе ветру с перекрытием на 150 мм. На всех этапах выполнения кровельных работ контролируют сухость основания. Если на поверхности скапливается вода, она удаляется, а конструкция при необходимости просушивается.

Пароизоляционный слой для защиты утеплителя от увлажнения парами воды, проникающими из помещения сквозь поры и стыки несущего основания, наносят на несущее основание. Различают оклеечную и окрасочную пароизоляции. Поверхность перед их укладкой нужно высушить, очистить от пыли и огрунтовать. Оклеечная пароизоляция обычно устраивается из подкладочного рубероида, который наклеивается на горячей битумной мастике.

После разметки и прокатки по месту рулонного материал сворачиваются и снова раскатывают только на длину 0,5...0,7 м. Материал накладывается на смазанную мастикой поверхность и тщательно разглаживается вручную от середины к краям. Затем укладчик встает на приклеенный конец рулона и продолжает дальнейшую его раскатку с одновременным приклеиванием рулонного материала. Желательно осуществлять наклейку рулонного материала вдоль предварительно отбитых меловых линий.

Наклейка рулонной кровли начинается с самых низких мест крыши. При внутреннем водостоке на чашу воронки наклеивается полотнище из стеклоткани, затем основными рулонными материалами оклеивается чаша и ендова в четыре слоя, соблюдая необходимую разбежку швов. Далее производится наклейка дополнительных полотнищ на примыканиях, карнизных и фронтоновых свесах.

7) Отделочные работы.

Одним из главных требований к наносимому штукатурному покрытию является его прочное сцепление с основной поверхностью (из деревянных изделий, каменных, металлических, бетонных и др.). Сложный процесс оштукатуривания состоит из ряда последовательно выполняемых простых операций:

- подготовка поверхностей к оштукатуриванию (насечка, обивка сеткой или дранкой);
- провешивание и установка маяков;
- нанесение штукатурного раствора (обрызга и грунта);
- разравнивание слоев намета;
- вытягивание тяг и разделка углов и откосов;
- нанесение накрывочного слоя и затирка поверхностей.

Основание под штукатурку должно прочно сцепляться со штукатурным раствором. Поверхности, подлежащие оштукатуриванию, очищаются от пыли, грязи, жировых и битумных пятен. Недостаточно шероховатые поверхности обрабатываются насечкой или пескоструйным аппаратом.

Нанесение раствора на поверхность осуществляется вручную. Подача раствора к месту производства работ и нанесение его на подготовленную поверхность осуществляется

					ТПЖА.08.03.01.01.17.888643 – ПЗ	Лист
						85

ручным или механизированным способом с помощью растворонасосов. В зданиях, где штукатурные работы ведут поэтажно, применяют тупиковую схему подачи раствора, а при ведении работ одновременно на нескольких или на всех этажах здания — кольцевую.

Поверхности перед началом оштукатуривания смачиваются водой для предотвращения сползания раствора и растрескивания слоя обрызга. Все последующие слои штукатурного намета наносятся после начального затвердевания и поведения ранее нанесенного слоя. Все слои грунта обязательно разравниваются и уплотняются. При оштукатуривании значительных площадей может быть использована комплексная механизация, которая включает механизированное приготовление раствора, подачу его к рабочим местам, нанесение и затирку слоев раствора.

8) Малярные работы.

Для нанесения окрасочных составов используют краскопульты. Краскопультами можно распылять только невязкие водные красочные составы. На больших площадях водные окрасочные составы целесообразно наносить с помощью краскораспылителей и краскопультов. Краскораспылитель включает съемный бачок с нижним креплением, в который заходит трубка для подачи краски. Сжатый воздух поступает одновременно в бачок и распылительную головку. При нажатии курка краска под давлением поступает из бачка к распылительной головке, в который сжатый воздух увлекает и распыляет красочный состав. Принцип работы краскопульта: под действием сжатого воздуха краска по резиновому шлангу поступает в удочку и при выходе из нее раздробляется, благодаря чему равномерно распыляется на окрашиваемой поверхности.

Отделка фасадов включает разнообразные поверхности, свойства этих поверхностей имеют решающее значение при выборе краски. Также необходимо учитывать жесткие условия эксплуатации, воздействие солей, перепад температур от +40 °С до -40 °С. Для неорганической основы (необработанной, ранее окрашенной силикатными или цементными красками) наилучшим выбором является применение силикатной краски, которая к тому же является наиболее современной и эффективной для покрытия фасадов. Сразу после нанесения краски на поверхность начинается химическая реакция, краска глубоко проникает в минеральную основу, при этом несколько изменяя цвет камня. После высыхания краски на поверхности не образуется пленки, что обеспечивает отличные результаты по проницаемости водяных паров. Силикатные краски можно наносить на неотделанные бетонные поверхности, поверхности с известковым (меловым) покрытием, не допускается на покрытия масляные, алкидные и латексные. При необходимости предварительного выравнивания поверхности применяют силикатную грунтовку.

9) Каменно-плотниcko-стекольные работы.

Выполняется кладка в полкирпича перегородок из силикатного кирпича, установка брусковых перемычек в проёмах, установка дверей, установка деревянных оконных переплетов, нарезка и вставка стекла в переплеты.

10) Устройство улучшенных полов.

Непосредственно перед устройством покрытия поверхность основания очищается, обильно увлажняется и грунтуется цементно-песчаным раствором. Для лучшего сцепления основание из сборных железобетонных плит покрытия, цементно-песчаных стяжек и подстилающих слоев предварительно очищается от имеющейся на их поверхности цементной пленки механическими стальными щетками.

Устраивая полы из керамической плитки придерживаются таких этапов:

- подготовка основания под керамическую плитку
- разметка участков кладки
- приготовление раствора
- монтаж плитки

- очистка поверхности плитки от раствора.

Подходящим основанием под пол из керамической плитки являются железобетонные плиты перекрытия, бетонное основание, цементно-песчаная стяжка.

Устройство полов из керамической плитки допускается при температуре воздуха в помещении, измеряемой в холодное время года около дверных и оконных проемов на высоте 0,5 м от уровня пола, и температуре укладываемых материалов не ниже 5° С. Такая температура должна поддерживаться до приобретения цементным раствором прочности не менее 50% от проектной.

Керамические плитки следует укладывать сразу после устройства соединительной прослойки из раствора. Втапливание плиток в прослойку следует осуществлять с применением вибрации, а в местах, недоступных для вибровтапливания, — вручную. Закончить укладку и втапливание плиток следует до начала схватывания раствора. Керамические плитки перед укладкой на прослойку из цементно-песчаного раствора должны быть погружены в воду или в водный раствор поверхностно активных веществ на 15—20 мин. (контроль — не реже 4 раз в смену).

Раствор, выступивший из швов, должен быть удален с покрытия заподлицо с его поверхностью до его затвердевания.

11) Сантехнические работы.

Включают комплекс процедур по монтажу систем отопления, установке кранов, водосчетчиков, водонагревателей, сантехнического оборудования и коммуникаций.

12) Электротехнические работы.

Включают разметку трасс, пробивку и сверление гнезд, борозд, прокладку стояков, труб для скрытой прокладки, раскладку проводов с частичной заделкой в стенах и в подготовке под полы, установку распаячных коробок и коробок под выключатели и розетки, установку поэтажных щитов.

Комплекс составляется затяжкой проводов, прокладкой кабелей, сборкой, пайкой и проверкой собранной схемы.

13) Благоустройство и озеленение.

Начинаются после установки стеновых панелей. Этот комплекс работ выполняется в теплый период года. Производится устройство газонов, посадка деревьев и кустарников, восстановление плодородного слоя в местах его разрушения в ходе строительства.

14) Прочие неучтенные работы.

Осуществляются после подготовительного периода работ в течение всего времени строительства. К этим работам относятся проводка временных инженерных коммуникаций, установка временных зданий и ограждений, установка подмостей, уборка строительного мусора.

15) Подготовка объекта к сдаче.

Контроль качества строительства осуществляется государственными, ведомственными организациями. Ответственность за качество несут главный инженер, производитель работ, мастер, бригадир и рабочие-исполнители. Входной контроль производится при поступлении материалов на строительную площадку. Операционный контроль производится после завершения операций или строительных процессов. Приемочный контроль осуществляют: прорабы и мастера при приемке работ у бригад, представители заказчика при приемке скрытых работ, государственные комиссии при окончательной приемке зданий в эксплуатацию.

					ТПЖА.08.03.01.01.17.888643 – ПЗ	Лист
						87

Заключение

В курсовом проекте были разработаны основные организационно-технологические документы ППР: календарный план, сетевой график, объектный стройгенплан. Представлены технико-экономические показатели календарного плана, сетевого графика, стройгенплана и проекта.

Данный проект обеспечивает все необходимые условия для обеспечения комфортного труда рабочих на предприятии. Решены вопросы размещения и перемещения по фронту ведущих машин, транспортирования и складирования материалов, деталей, конструкций, ограничения зон действия грузоподъемных машин, опасных зон кранов и др.

Для обеспечения функционирования основного производства проработаны вопросы организации подсобно-вспомогательного производства: размещение производственных установок, энергоснабжения и водоснабжения потребителей на стройплощадке, освещения и ограждения стройплощадки, санитарно-бытового обслуживания работающих и др.

Все расчеты и решения соответствуют действующим нормам и правилам строительства и техники безопасности.

					ТПЖА.08.03.01.01.17.888643 – ПЗ	Лист
						88

Библиографический список

1. Календарное планирование производства работ по возведению объекта: учебно-методическое пособие / С.А.Вологжанина, Т.Н.Лущикова. – Киров: ВятГУ, 2010. – 85 с.
2. Возведение одноэтажных и многоэтажных зданий из сборных элементов: учебно-методическое пособие / Е. Л. Новосельцева, Ю. П. Новосельцев, Е. В. Шалагинова. – Киров: ВятГУ, 2013. – 64 с.
3. Техничко-экономическое обоснование выбора монтажных кранов: метод. указания для курсового и дипломного проектирования: дисциплина "Технология возведения зданий и сооружений": специальность 270102 ПГС, з/о / А. А. Фуражев, Ю. П. Новосельцев, Е. Л. Новосельцева ; ВятГУ, ФСА, каф. СП. - Киров: ВятГУ, 2010. – 15с.
4. Дикман Л.Г. Организация строительного производства: Учеб. для строит. Вузов. – М.: Изд-во АСВ, 2006 – 608 с.
5. Проектирование объектного стройгенплана: учебно-методическое пособие / С.А.Вологжанина, Т.Н.Лущикова. – Киров: ВятГУ, 2010. – 81 с.
6. РД-11-06-2007. Методические рекомендации о порядке разработки проектов производства работ грузоподъемными машинами и технологических карт погрузочно-разгрузочных работ [Электронный ресурс] – Действ. с 01.07.2007. – Москва : ГУП ЦПП, 2007. – Доступ из справ.-поиск.системы «Техэксперт».
7. ГОСТ 12.1.046-2014. Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Строительство. Нормы освещения строительных площадок [Электронный ресурс] – Действ. с 01.07.20015. – М.: Стандартиформ, 2015 год. – Доступ из справ.-поиск.системы «Техэксперт».
8. LED TECHNOLOGY: [сайт]. URL: <https://optled.su/p113293687-prozhektor-svetodiodnyj-ssu.html> - 25.12.2020
9. ГОСТ 10704-91. Трубы стальные электросварные прямошовные. Сортамент (с изменением N1) [Электронный ресурс] – Действ. с 01.01.1993. – М.: Стандартиформ, 2007 год.. – Доступ из справ.-поиск.системы «Техэксперт».
10. СНиП 12-04-2002 Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство [Электронный ресурс] – Действ. с 01.01.2003. – М.: Госстрой России, ГУП ЦПП, 2002 год – Доступ из справ.-поиск.системы «Техэксперт».
11. Технология возведения зданий и сооружений: учебное пособие / Е. Л. Новосельцева. – Киров: ПРИП ГОУ ВПО «ВятГУ», 2012. – 180 с.
12. СНиП 1.04.03-85* Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений [Электронный ресурс] – Действ. с 01.01.1991. – М.: Госстрой России, АПП ЦИТП, 1991 год – Доступ из справ.-поиск.системы «Техэксперт».
13. СП 48.13330-2019 Организация строительства [Электронный ресурс]: актуализир. Ред. СНиП 12-01-2004. – Действ. с 25.06.2020. - Официальный сайт Минстроя России, 2020. - Доступ из справ.-поиск.системы «Техэксперт».
14. СТО НОСТРОЙ 2.33.52-2011 Организация строительной площадки. Новое строительство (с поправкой) [Электронный ресурс] – Действ. с 30.12.2011 – М.: Национальное объединение строителей, 2012 год – Доступ из справ.-поиск.системы «Техэксперт».
15. Постановление Правительства РФ №87 от 16.02.2008. О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию [Электронный ресурс] – Действ. с 06.03.2008 – Российская газета, N 41, 27.02.2008 – Доступ из справ.-поиск.системы «Техэксперт».

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Калькуляция

Предприятие легкой
 Объект: промышленности
 Калькуляция № 1
 затрат труда и машинного
 времени

№№	Номер расценки	Наименование работ, единица измерения, состав звена рабочих	Объем работ	Норма времени		Общие затраты	
				машиниста, маш.-час.	рабочих, чел.-час	маш.-час.	чел.-час.
1	2	3	5	6	7	8	9
1	E02-1-35, т1-1б	Планировка площадок бульдозером на тракторе Т-100, 100 м2, Машинист бр-1	157,2	0,29	0,00	45,5764	0
2	E02-1-11, т3-4б	Разработка грунта эксковаторами с емк. ковша 0.5 м3 с погрузкой в транспортные средства, 100 м3, Машинист бр-1	75,32	3,5	0,00	263,62	0
3	E02-1-50, т3-1ж	Разработка грунта 3 кат. вручную в котлованах под строительные конструкции, м3, Землекоп 3р-1,2р-1	131,8	0	3,00	0	395,4
4	E02-1-34-3а	Засыпка траншей и котлованов бульдозером, 100 м3 грунта, Машинист бр-1	62,33	0,31	0,00	19,3223	0
5	E02-1-58, т2-4в	Засыпка грунтом 3 кат. пазух котлованов и траншей вручную с трамбованием, м3, Землекоп 2р-1,1р-1	692,6	0	1,10	0	761,816
6	E04-1-34, т2-1	Установка и разборка деревянной опалубки фундаментов из готовых элементов, м2 поверхности фундамента, соприкасающейся с бетоном, Плотник 4р-1,2р-1	1192	0	0,77	0	917,5012
7	E04-1-44, т2-1	Установка арматурных сеток и каркасов вручную, шт, Арматурщик 3р-1,2р-2	1192	0	0,24	0	286,08
9	E04-1-48	Подача бетонной смеси бетононасосом, 100 м3, Машинист 4р-1, слесарь 4р-1,2р-2	6,06	14	59,50	84,84	360,57
	E11-37,т1-4	Боковая обмазочная гидроизоляция фундаментов битумная в 2 слоя, 100 м2, Изолировщик 4р-1,2р-1	11,92	0,00	10,00	0	119,2
10	E04-1-49, т2-1	Укладка бетонной смеси в конструкции с	606,1	0	0,33	0	199,9965

		автосамосвала, м3, Бетонщик 4р-1,2р-1					
11	E24-13	Погрузка и выгрузка крайних колонн стреловыми самоходными кранами с грузоподъемностью до 10т, 100т, Машинист 5р- 1,такелажник 3р-1,2р-1	1,768	0,10	0,20	0,1768	0,3536
12	E24-13	Погрузка и выгрузка средних колонн стреловыми самоходными кранами с грузоподъемностью до 10т, 100т, Машинист 5р- 1,такелажник 3р-1, 2р-1	2,38	0,10	0,20	0,238	0,476
13	E24-13	Погрузка и выгрузка фахверковых колонн стреловыми самоходными кранами с грузоподъемностью до 10т, Машинист 5р- 1,такелажник 3р-1, 2р-1	150,8	0,10	0,20	15,08	30,16
14	E04-1-4, т2- бв	Установка ж/б колонн весом до 8 т пневмоколесным краном без помощи кондуктора в стаканы фундаментов, шт, Машинист 6р-1, монтажник 5р-1,4р-1,3р- 2,2р-1	56	1,2	6,00	67,2	336
15	E04-1-4, т3- 5а	Установка ж/б колонн весом до 6 т пневмоколесным краном при помощи кондуктора на нижестоящие колонны, шт, Машинист 6р-1, монтажник 5р-1,4р-1,3р- 2,2р-1 Кс=1.15	13,8	0,61	6,10	8,418	84,18
16	E04-1-25, т1-1	Заделка стыков колонн в стаканах фундаментов при объеме стыка до 0.1 м3, 1 стык, Монтажник 4р-1,3р- 1	68	0	0,81	0	55,08
17	E24-13	Погрузка и выгрузка металлических связей стреловыми самоходными кранами с общей массой поднимаемого груза до 5 т, Машинист 4р-1,такелажик 3р-1, 2р-1	0,72	0,10	0,20	0,072	0,144
18	E04-1-4, т2- бв	Установка ж/б фахверковых колонн весом до 6 т гусеничным или башенным краном без помощи кондуктора в стаканы фундаментов, шт, Машинист 6р-1, монтажник 5р-1,4р-1,3р- 2,2р-1 Кс=1,15	14,95	1,10	5,50	16,445	82,225

19	Е04-1-4, т2-6в	Установка ж/б фахверковых колонн весом до 6 т гусеничным или башенным краном без помощи кондуктора в стаканы фундаментов, шт, Машинист 6р-1, монтажник 5р-1,4р-1,3р-2,2р-1	13	1,10	5,50	14,3	71,5
	Е04-1-25, т1-1	Заделка стыков фахверковых колонн в стаканах фундаментов при объеме стыка до 0.1 м3, 1 стык, Монтажник 4р-1,3р-1	26	0	0,81	0	21,06
20	Е05-1-6, т1-1	Монтаж отдельных металлических крестовых связей, 1 шт, Машинист 6р-1, монтажник 5р-1,4р-1,3р-1	4	1,21	3,64	4,84	14,56
21	Е24-13	Погрузка и выгрузка жб подкрановых балок стреловыми самоходными кранами с грузоподъемностью до 5т, Машинист 4р-1, такелажник 3р-1, 2р-1	249	0,10	0,20	24,9	49,8
22	Е04-1-6, т3-1, К=1.1	Установка ж/б подкрановых балок весом до 5 т автомобильным или пневмоколесным краном, шт, Машинист 6р-1, монтажник 5р-1,4р-1,3р-2,2р-1	52	1,30	6,50	67,6	338
23	Е04-1-6, т3-1, К=1.0	Установка ж/б подкрановых балок весом до 5 т автомобильным или пневмоколесным краном, шт, Машинист 6р-1, монтажник 5р-1,4р-1,3р-2,2р-1 Кс=1,15	9,2	1,30	6,50	11,96	59,8
24	Е04-1-17, т1-1	Электросварка монтажных стыков подкрановых балок, 1м шва, Электросварщик 5р-1	108	0	0,56	0	60,48
25	Е04-1-17, т1-1	Электросварка монтажных стыков ферм, 1м шва, Электросварщик 5р-1	30,6	0	0,56	0	17,136
26	Е04-1-17, т1-1	Электросварка монтажных стыков стеновых панелей, 1м шва, Электросварщик 5р-1	307,8	0	0,56	0	172,3904
27	Е04-1-25, т2-1	Заделка стыков балок с колоннами, 1 узел, Плотник 4р-1,3р-1, монтажник 4р-1,3р-1	60	0	2,09	0	125,4
28	Е24-13	Погрузка и выгрузка ферм стреловыми самоходными кранами с грузоподъемностью до 10т, Машинист 5р-1, такелажник 3р-1, 2р-1	469,2	0,10	0,20	46,92	93,84

29	E04-1-6, т4-3, к=1.1	Установка ж\б ферм пролетом 24 м автомобильным или пневмоколесным краном, шт., Машинист 6р-1, монтажник 6р-1, 5р-1, 4р-1, 3р-1, 2р-1	42	2,2	11,00	92,4	462
30	E04-1-6, т4-3, к=1.0	Установка ж\б ферм пролетом 24 м автомобильным или пневмоколесным краном, шт., Машинист 6р-1, монтажник 6р-1, 5р-1, 4р-1, 3р-1, 2р-1 Кс=1,15	10,35	2,20	11,00	22,77	113,85
31	E24-13	Выгрузка плит покрытий стреловыми самоходными кранами с общей массой поднимаемого груза до 5т, Машинист 4р-1, такелажник 3р-1, 2р-1	1188	0,10	0,20	118,8	237,6
32	E04-1-7, т2-9, к=1.1	Укладка ж\б плит покрытий площадью до 10 м2 автомобильным или пневмоколесным краном, шт, Машинист 6р-1, монтажник 4р-1, 3р-2, 2р-1	312	0,24	0,92	74,88	287,04
33	E04-1-7, т2-9, к=1.1	Укладка ж\б плит покрытий площадью до 10 м2 автомобильным или пневмоколесным краном, шт, Машинист 6р-1, монтажник 4р-1, 3р-2, 2р-1 Кс=1.15	55,2	0,24	0,92	13,248	50,784
34	E04-1-19, т1-2а	Заливка швов плит покрытия вручную, 100 м шва, Монтажник 4р-1, 3р-1	34,02	0	6,40	0	217,728
35	E04-1-17, т1-2	Электросварка монтажных стыков подкрановых балок, 1м шва, Электросварщик 5р-1	360	0	0,30	0	108
36	E04-1-17, т1-2	Электросварка монтажных стыков плит покрытий, 1м шва, Электросварщик 5р-1	360	0	0,30	0	108
37	E24-13	Выгрузка фундаментных балок стреловыми самоходными кранами с общей массой поднимаемого груза до 5т, Машинист 4р-1, такелажник 3р-1, 2р-1	118,8	0,10	0,20	11,88	23,76
38	E04-1-6, т3-2а, к=1.1	Установка ж\б фундаментных балок весом до 3 т автомобильным или пневмоколесным краном, шт, Машинист 6р-1, монтажник 5р-1, 4р-1, 3р-2, 2р-1	38	0,42	2,09	15,96	79,42
	E04-1-17, т1-2	Электросварка фундаментных балок до 3 т автомобильным или	64,8	0,00	0,56	0	36,288

		пневмоколесным краном, 1м, Электросварщик 5р-1.					
39	E04-1-6, т3-2а,к=1.1	Установка ж\б фундаментных балок весом до 3 т автомобильным или пневмоколесным краном, шт, Машинист 6р-1, монтажник 5р-1,4р-1,3р-2,2р-1 Кс=1,15	18,4	0,42	2,09	7,728	38,456
40	E24-13	Выгрузка наружных панелей стреловыми самоходными кранами с общей массой поднимаемого груза до 5т, Машинист 4р-1,такелажик 3р-1, 2р-1	989,9	0,10	0,20	98,994	197,988
41	E04-1-8, т1-2,к=1.1	Установка ж\б наружных стеновых панелей площадью до 10 м2 автомобильным или пневмоколесным краном, шт, Машинист 6р-1, монтажник 5р-1,4р-1,3р-1,2р-1	440	0,82	3,30	360,8	1452
42	E04-1-8, т1-2,к=1.1	Установка ж\б наружных стеновых панелей площадью до 10 м2 автомобильным или пневмоколесным краном, шт, Машинист 6р-1, монтажник 5р-1,4р-1,3р-1,2р-1 Кс=1.15	47,15	0,82	3,30	38,663	155,595
43	E04-1-26, т1-1Б	Заливка швов стеновых панелей бетоном вручную, 100 м шва, Монтажник 4р-1,3р-1	7,13	0	18,50	0	131,905
44	E04-1-28, т1-1	Конопатка,зачеканка и расшивка швов стеновых панелей, 10 м шва, Монтажник 4р-1	404,6	0	2,70	0	1092,312
45	E24-13	Погрузка и выгрузка оконных переплетов стреловыми самоходными кранами с общей массой поднимаемого груза до 5т, Машинист 4р-1,такелажик 3р-1, 2р-1	0,321	0,10	0,20	0,0321	0,0642
46	E08-1-33, т1	Нарезка и вставка стекол толщ. 3 мм площадью 1 м2 на замазке, 100 м2, Стекольщик 3р-1,2р-1	2,376	0	33,00	0	78,408
47	E06-1-14	Заполнение оконных и дверных проемов, 100 м периметра, монтажник 5р-1,4р-1,3р-1, электросварщик 4р-1	4,75	5,8	3,24	27,55	15,39
48	E07-13, т1-1	Устройство пароизоляции из 1 слоя Техноэласта, 100 м2, Кровельщик 3р-1,2р-1	80,33	0	7,00	0	562,31

49	E07-14-11	Устройство теплоизоляции из Техноруфа, 100 м2 слоя, Изолировщик 4р-1,2р-2	178,8	0	8,30	0	1484,289
50	E07-15, т2-12	Устройство цементной стяжки толщ. 30 мм по слою керамзита, 100 м2, Изолировщик 4р-1,3р-1	81,53	0	25,00	0	2038,25
51	E07-1,Т1-1	Покрытие крыш рулонными материалами Техноэласт с помощью машины,100 м2 слоя, Кровельщик 4р-1,3р-1	163,1	0	8,00	0	1304,56
52	E11-37, т1	Окрасочная гидроизоляция пола,100 м2., Гидроизолировщики 4р-1,2р-1.	157,4	6,00	4,43	944,28	697,1934
53	E04-1-48	Подача бетонной смеси для пола бетононасосом, 100 м3, Машинист 4р-1, слесарь 4р-1,2р-2	15,71	14	59,50	219,94	934,745
54	E19-31, т1-1	Устройство бетонных полов без применения вакуумгрегата, 100 м2, Бетонщик 4р-1,2р-1	157,2	0	9,60	0	1508,736
55	E19-33 т1-1	Устройство асфальтобетонных полов толщиной до 40мм,100м2, асфальтобетонщик 4р-1,2р-1	64,58	0	18,00	0	1162,44
56	E08-24, т1-21	Окраска фасадов силикатными красками с люлек, 100 м2, Маляр 3р-1,2р-1	92,77	0	16,70	0	1549,259
57	E06-1-14, т1-14	Заполнение проемов деревянными блоками ворот двухстворчатых, 1 м2 проемов, Плотник 4р-1,2р-1	69,12	0	0,63	0	43,5456
58	E24-13	Погрузка и выгрузка строительных конструкций краном, т, Машинист 6р-1, такелажник 4р-1,2р-1	8070	0,1	0,20	806,958	1613,916
59	E04-1-4, т2-5а	Установка ж/б колонн весом до 6 т гусеничным или башенным краном при помощи кондуктора в стаканы фундаментов, шт, Машинист 6р-1, монтажник 5р-1,4р-1,3р-2,2р-1	52	0,44	4,40	22,88	228,8
60	E04-1-4, т2-5а	Установка ж/б колонн весом до 6 т гусеничным или башенным краном при помощи кондуктора в стаканы фундаментов, шт, Машинист 6р-1, монтажник 5р-1,4р-1,3р-2,2р-1 Кс=1.15	13,8	0,44	4,40	6,072	60,72

61	Е04-1-4, т3-5а	Установка ж/б колонн весом до 6 т гусеничным или башенным краном при помощи кондуктора на нижестоящие колонны, шт, Машинист 6р-1, монтажник 5р-1,4р-1,3р-2,2р-1	116	0,61	6,10	70,76	707,6
62	Е04-1-4, т3-5а	Установка ж/б колонн весом до 6 т гусеничным или башенным краном при помощи кондуктора на нижестоящие колонны, шт, Машинист 6р-1, монтажник 5р-1,4р-1,3р-2,2р-1 Кс=1.15	13,8	0,61	6,10	8,418	84,18
63	Е04-1-25, т1-1	Заделка стыков колонн в стаканах фундаментов при объеме стыка до 0.1 м3, 1 стык, Монтажник 4р-1,3р-1	64	0	0,81	0	51,84
	Е04-1-17, т1-1	Электросварка стыков между колоннами, 1м, Электросварщик 5р - 1.	192	0,00	0,56	0	107,52
64	Е04-1-6, т2-3	Установка железобетонных ригелей перекрытий весом до 3 т гусеничным или башенным краном, шт, Машинист крана 6р-1, монтажник 6р-1,5р-1,4р-1,3р-1,2р-1	294	0,38	1,90	111,72	558,6
65	Е04-1-6, т2-3	Установка железобетонных ригелей перекрытий весом до 3 т гусеничным или башенным краном, шт, Машинист крана 6р-1, монтажник 6р-1,5р-1,4р-1,3р-1,2р-1 Кс=1.15	29,9	0,38	1,90	11,362	56,81
66	Е04-1-25, т2-1	Заделка стыков ригелей с колоннами, 1 узел, Плотник 4р-1,3р-1, монтажник 4р-1,3р-1	320	0	2,09	0	668,8
67	Е04-1-17, т1-1	Электросварка монтажных стыков ригелей, 1м шва, Электросварщик 5р-1	384	0	0,56	0	215,04
68	Е04-1-17, т1-1	Электросварка монтажных стыков дж, 1м шва, Электросварщик 5р-1	96	0	0,56	0	53,76
69	Е04-1-17, т1-1	Электросварка монтажных стыков фундаментных балок, 1м шва, Электросварщик 5р-1	40,2	0	0,56	0	22,512
70	Е04-1-17, т1-1	Электросварка монтажных стыков стеновых панелей, 1м шва, Электросварщик 5р-1	402,6	0	0,56	0	225,456
71	Е04-1-8, т1-2	Установка ж\б наружных стеновых панелей (ДИАФРАГМА ЖЕСТКОСТИ) площадью	48	0,75	3,00	36	144

		до 10 м2 гусеничным или башенным краном, шт, Машинист 6р-1, монтажник 5р-1,4р-1,3р-1,2р-1					
72	E04-1-8, т1-2	Установка ж\б наружных стеновых панелей (ДИАФРАГМА ЖЕСТКОСТИ) площадью до 10 м2 гусеничным или башенным краном, шт, Машинист 6р-1, монтажник 5р-1,4р-1,3р-1,2р-1 Кс=1.15	55,2	0,75	3,00	41,4	165,6
73	E04-1-26, т1-1Б	Заливка швов дж бетоном вручную, 100 м шва, Монтажник 4р-1,3р-1	0,96	0	18,50	0	17,76
74	E04-1-7, т1-3	Укладка ж\б плит перекрытий площадью до 10 м2 гусеничным или башенным краном, шт, Машинист 6р-1, монтажник 4р-1,3р-2,2р-1	756	0,17	0,72	128,52	544,32
75	E04-1-7, т1-3	Укладка ж\б плит перекрытий площадью до 10 м2 гусеничным или башенным краном, шт, Машинист 6р-1, монтажник 4р-1,3р-2,2р-1 Кс=1.15	41,4	0,17	0,72	7,038	29,808
76	E04-1-7, т1-9	Укладка плит покрытий площадью до 10 м2, шт, Машинист 6р-1, монтажник 4р-1,3р-1,2р-1	264	0,21	0,84	55,44	221,76
77	E04-1-19, т1-2а	Заливка швов плит перекрытия и покрытия вручную, 100 м шва, Монтажник 4р-1,3р-1	86,76	0	6,40	0	555,264
78	E04-1-17, т1-2	Электросварка монтажных стыков плит перекрытий и покрытий, 1м шва, Электросварщик 5р-1	844	0	0,30	0	253,2
79	E04-1-6, т3-2а	Установка ж\б фундаментных балок весом до 3 т гусеничным или башенным краном, шт, Машинист 6р-1, монтажник 5р-1,4р-1,3р-2,2р-1	25	0,38	1,90	9,5	47,5
80	E04-1-6, т3-2а	Установка ж\б фундаментных балок весом до 3 т гусеничным или башенным краном, шт, Машинист 6р-1, монтажник 5р-1,4р-1,3р-2,2р-1 Кс=1.15	10,35	0,38	1,90	3,933	19,665
81	E04-1-8, т1-2	Установка ж\б наружных стеновых панелей площадью до 10 м2 гусеничным или башенным краном, шт,	611	0,75	3,00	458,25	1833

		Машинист 6р-1, монтажник 5р-1,4р-1,3р-1,2р-1					
82	Е04-1-8, т1-2	Установка ж\б наружных стеновых панелей площадью до 10 м2 гусеничным или башенным краном, шт, Машинист 6р-1, монтажник 5р-1,4р-1,3р-1,2р-1 Кс=1.15	69	0,75	3,00	51,75	207
83	Е04-1-26, т1-1Б	Заливка швов стеновых панелей бетоном вручную, 100 м шва, Монтажник 4р-1,3р-1	6,46	0	18,50	0	119,51
84	Е04-1-28, т1-1	Конопатка,зачеканка и расшивка швов стеновых панелей, 10 м шва, Монтажник 4р-1	305,3	0	2,70	0	824,31
85	Е04-1-10, т1-2	Установка ж\б лестничных маршей и площадок весом до 2.5 т в каркасно-панельных зданиях, 1 шт, Машинист 6р-1, монтажник 4р-2,3р-1,2р-1	52	0,5	2,20	26	114,4
86	Е04-1-10, т1-2	Установка ж\б лестничных маршей и площадок весом до 2.5 т в каркасно-панельных зданиях, 1 шт, Машинист 6р-1, монтажник 4р-2,3р-1,2р-1 Кс=1.15	9,2	0,5	2,20	4,6	20,24
87	Е04-1-11, т1-1	Установка металлического ограждения лестниц, 1м, Монтажник 4р-1,электросварщик 3р-1	360	0	0,37	0	133,2
88	Е19-19, т1-2а	Устройство полов из керамических плиток, м2, Облицовщик-плиточник 4р-1,3р-1	9256	0	1,00	0	9256,32
89	Е01-9	Выгрузка кирпича башенным краном, пакет, Машинист крана 5р-1, такелажник 2р-2	883	0,14	0,28	123,62	247,24
90	Е01-7, т1-3	Подача кирпича на поддоне башенным краном, 1000 шт, Машинист 5р-1,такелажник 2р-2	423,6	0,29	0,58	122,8469	245,6938
91	Е01-9, т2-12	Подача раствора в ящиках и бункерах, емкостью до 0.25 м3, м3, Машинист 4р-1,такелажник 2р-2	220,3	0,27	0,54	59,481	118,962
92	Е03-12	Кладка перегородок из кирпича, толщиной в 1/2 кирпича, м2, Каменщик 4р-1,2р-1	6994	0	0,66	0	4615,776
93	Е03-20, т2-3	Устройство и разборка инвентарных подмостей для кладки, 10 м3,	83,92	0,31	0,93	26,0152	78,0456

		Машинист 4р-1,плотник 4р-1,2р-2					
94	E03-13, т1-1	Установка ж/б брусовых перемычек общим весом до 0.5 т, 1 проем, Машинист 5р-1, монтажник 4р-1,3р-1,2р-1	123	0,15	0,45	18,45	55,35
95	E08-6, т2-1а	Оштукатуривание простое стен при механическом нанесении раствора, м2, Машинист 3р-1, штукатур 4р-2,3р-2,2р-1	12616	0,05	0,48	630,816	6055,8336
96	E08-10, т1-3а	Штукатурная обработка бетонных поверхностей цементно-песчаным раствором, м2, Штукатур 3р-1,2р-1	4780	0	0,31	0	1481,676
97	E08-11	Штукатурная обработка внутренних швов между сборными ж/б элементами, 100 м шва, Штукатур 3р-1,2р-1	30,53	0	2,40	0	73,272
98	E08-24, т5-3б	Окраска клеевыми составами стен краскопультом по штукатурке, 100 м2, Маляр 3р-1,2р-1	253,2	0	1,40	0	354,494
99	E08-24, т5-3б	Окраска клеевыми составами потолков краскопультом по бетону, 100 м2, Маляр 3р-1,2р-1	93,18	0	1,60	0	149,088
100	E08-1-33, т1	Нарезка и вставка стекол толщ. 3 мм площадью 1 м2 на замазке, 100 м2, Стекольщик 3р-1,2р-1	6,05	0	33,00	0	199,65
101	E06-1-14	Заполнение оконных и дверных проемов, 100 м периметра, Плотник 4р-1,2р-1	4,75	5,8	3,24	27,55	15,39

Итого:

5608,8

53677,947

**маш.-
час.**

чел.-час.

ВСЕГО:

59287

Трудоемкость подготовительных работ

10%

2964,3

Трудоемкость внутренних электротехнических работ

8%

2371,5

Трудоемкость внутренних сантехнических работ

12%

3557,2

Устройство фундаментов под оборудование

6%

1778,6

Монтаж технологического оборудования

15%

4446,5

Устройство слаботочных сетей, сигнализации, связи

1,50%

889,3

Устройство благоустройства и озеленения

12%

7114,4

Устройство прочих неучтенных работ

15%

8893

Устройство по подготовке объекта к сдаче

1%

592,87

ИТОГО в ч-час:

84780

ИТОГО в ч-дн:

10339

Калькуляцию составил

Янникова А.С.

ТПЖА.08.03.01.01.17.888643 – ПЗ

Лист

99

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Расчет сетевого графика.

Код работ	Длительность	Раннее начало работ	Раннее окончание работ	Позднее начало работ	Позднее окончание работ	Полный резерв	Свободный резерв
1-2	22	0	22	0	22	0	0
2-3	0	22	22	22	22	0	0
3-138	544	22	566	30	574	8	8
3-4	5	22	27	22	27	0	0
4-5	0	27	27	27	27	0	0
5-6	4	27	31	27	31	0	0
6-7	4	31	35	31	35	0	0
7-8	4	35	39	35	39	0	0
8-9	4	39	43	46	50	7	0
8-13	0	39	39	39	39	0	0
9-10	4	43	47	50	54	7	0
10-11	4	47	51	54	58	7	0
11-12	5	51	56	58	63	7	0
12-20	0	56	56	63	63	7	2
13-14	2	39	41	39	41	0	0
14-15	2	41	43	41	43	0	0
15-16	3	43	46	43	46	0	0
16-17	3	46	49	46	49	0	0
17-18	3	49	52	49	52	0	0
18-19	3	52	55	52	55	0	0
19-20	3	55	58	60	63	5	0
19-21	0	55	55	55	55	0	0
20-22	0	58	58	63	63	5	5
21-22	8	55	63	55	63	0	0
22-23	0	63	63	63	63	0	0
23-24	1	63	64	63	64	0	0
24-25	2	64	66	64	66	0	0
25-26	1	66	67	66	67	0	0
26-27	2	67	69	67	69	0	0
27-28	2	69	71	69	71	0	0
28-29	2	71	73	108	110	37	0
28-32	0	71	71	71	71	0	0
29-30	2	73	75	110	112	37	0
30-31	2	75	77	112	114	37	0
31-44	0	77	77	114	114	37	7
32-33	1	71	72	71	72	0	0
32-49	0	71	71	98	98	27	0
33-34	1	72	73	72	73	0	0
34-35	1	73	74	73	74	0	0
35-36	1	74	75	74	75	0	0
36-37	1	75	76	105	106	30	0
36-45	0	75	75	75	75	0	0
37-38	1	76	77	106	107	30	0
38-39	1	77	78	107	108	30	0

39-40	2	78	80	108	110	30	0
40-41	1	80	81	110	111	30	0
41-42	1	81	82	111	112	30	0
42-43	1	82	83	112	113	30	0
43-44	1	83	84	113	114	30	0
44-48	0	84	84	114	114	30	30
45-46	13	75	88	75	88	0	0
45-50	0	75	75	114	114	39	12
46-47	13	88	101	88	101	0	0
47-48	13	101	114	101	114	0	0
48-51	0	114	114	114	114	0	0
49-50	16	71	87	98	114	27	0
50-51	0	87	87	114	114	27	27
51-52	16	114	130	114	130	0	0
52-53	16	130	146	130	146	0	0
52-55	0	130	130	132	132	2	0
53-54	16	146	162	146	162	0	0
54-56	0	162	162	162	162	0	0
55-56	30	130	160	132	162	2	2
56-57	0	162	162	162	162	0	0
57-58	49	162	211	162	211	0	0
57-75	0	162	162	286	286	124	0
58-59	49	211	260	211	260	0	0
59-60	50	260	310	260	310	0	0
60-61	0	310	310	310	310	0	0
61-62	4	310	314	310	314	0	0
62-63	5	314	319	314	319	0	0
63-64	5	319	324	319	324	0	0
64-65	5	324	329	324	329	0	0
65-66	5	329	334	329	334	0	0
66-67	5	334	339	334	339	0	0
67-68	0	339	339	339	339	0	0
67-82	0	339	339	358	358	19	0
68-69	8	339	347	339	347	0	0
69-70	8	347	355	347	355	0	0
70-71	8	355	363	355	363	0	0
71-72	8	363	371	363	371	0	0
72-73	8	371	379	397	405	26	0
72-102	0	371	371	371	371	0	0
73-74	6	379	385	405	411	26	0
74-108	0	385	385	411	411	26	18
75-76	12	162	174	286	298	124	0
75-84	0	162	162	308	308	146	0
76-77	12	174	186	298	310	124	0
77-78	12	186	198	310	322	124	0
78-79	12	198	210	322	334	124	0
79-80	12	210	222	334	346	124	0
80-81	12	222	234	346	358	124	0
81-82	0	234	234	358	358	124	105
81-100	0	234	234	485	485	251	0
100-101	5	234	239	485	490	251	0
101-109	0	239	239	490	490	251	0

109-110	7	239	246	490	497	251	0
110-134	0	246	246	497	497	251	165
82-83	13	339	352	358	371	19	0
82-91	0	339	339	364	364	25	0
83-92	0	352	352	371	371	19	0
84-85	8	162	170	308	316	146	0
85-86	8	170	178	316	324	146	0
86-87	8	178	186	324	332	146	0
87-88	8	186	194	332	340	146	0
88-89	8	194	202	340	348	146	0
89-90	7	202	209	348	355	146	0
90-93	0	209	209	355	355	146	0
91-92	7	339	346	364	371	25	6
92-102	0	352	352	371	371	19	19
93-94	2	209	211	355	357	146	0
94-95	3	211	214	357	360	146	0
95-96	2	214	216	360	362	146	0
96-97	3	216	219	362	365	146	0
97-98	3	219	222	365	368	146	0
98-99	3	222	225	368	371	146	0
99-102	0	225	225	371	371	146	146
102-103	4	371	375	379	383	8	0
102-111	0	371	371	371	371	0	0
103-104	5	375	380	383	388	8	0
104-105	5	380	385	388	393	8	0
105-106	5	385	390	393	398	8	0
106-107	5	390	395	398	403	8	0
107-108	8	395	403	403	411	8	0
108-117	0	403	403	411	411	8	8
111-112	5	371	376	371	376	0	0
112-113	7	376	383	376	383	0	0
113-114	7	383	390	383	390	0	0
114-115	7	390	397	390	397	0	0
115-116	7	397	404	397	404	0	0
116-117	7	404	411	404	411	0	0
117-118	0	411	411	411	411	0	0
118-119	12	411	423	411	423	0	0
118-134	0	411	411	497	497	86	0
119-120	12	423	435	423	435	0	0
120-121	12	435	447	435	447	0	0
121-122	12	447	459	447	459	0	0
122-123	12	459	471	459	471	0	0
123-124	13	471	484	471	484	0	0
124-125	0	484	484	484	484	0	0
125-126	8	484	492	484	492	0	0
126-127	8	492	500	533	541	41	0
126-132	0	492	492	492	492	0	0
127-128	8	500	508	541	549	41	0
128-129	8	508	516	549	557	41	0
129-130	8	516	524	557	565	41	0
130-131	9	524	533	565	574	41	0
131-133	0	533	533	574	574	41	41

					ТПЖА.08.03.01.01.17.888643 - ПЗ	л/счм
						102

132-133	82	492	574	492	574	0	0
133-138	0	574	574	574	574	0	0
134-135	65	411	476	497	562	86	0
135-136	0	476	476	562	562	86	0
136-137	12	476	488	562	574	86	0
137-138	0	488	488	574	574	86	86
138-139	7	574	581	574	581	0	0

					ТПЖА.08.03.01.01.17.888643 - ПЗ	Лист
						103