

## Содержание

Общие сведения .....	2
Ведомость объемов работ .....	3
Расчет трудоемкости отдельных видов работ и затрат труда и машинного времени.....	3
Расчет строительной бригады .....	10
Формирование комплексов работ и расчет их продолжительности.....	20
Матрица продолжительности работ .....	23
Расчет матрицы методом непрерывного использования ресурсов (НИР) .....	25
Расчет матрицы методом критических работ (МКР) .....	26
Расчет матрицы методом непрерывного освоения фронтов (НОФр) .....	27
Диаграмма Ганта в Microsoft Project .....	29
График ресурсов в Microsoft Project.....	30
Коэффициент неравномерности движения рабочих.....	30
Приложение: Графические материалы .....	31

## ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Объект строительства – двухэтажный блокированный жилой дом.

### Конструктивные решения

- Фундамент – плитный, 300 мм;
- гидроизоляция: горизонтальная – 1 слой рубероида, вертикальная – обмазка горячим битумом;
- наружные несущие стены – газобетонные блоки,  $\delta = 300$  мм, со слоем утеплителя  $\delta = 40$  мм;
- внутренние несущие стены – газобетонные блоки,  $\delta = 300$  мм;
- перегородки – газобетонные блоки,  $\delta = 200$  мм;
- перекрытия – монолитные железобетонные плиты,  $\delta = 150$  мм;
- лестничные марши, межэтажные площадки – сборные железобетонные;
- крыша: железобетонная, плоская кровля; кровля: профнастил;
- окна – ПВХ стеклопакеты;
- двери: внутренние – деревянные, наружные – деревянные;
- полы: сан. узлы, тамбуры, коридоры, балконы – керамическая плитка; спальни, кухни-гостиные, кладовые – ламинат;
- отделка: внутренняя – штукатурка, оклейка бумажными обоями либо облицовка керамической плиткой (сан. узлы); внешняя – облицовка из кирпича;
- благоустройство территории – зеленые насаждения;
- инженерное обеспечение: водопровод – от городской центральной сети; канализация – сброс в городскую сеть; электроснабжение – скрытая проводка; отопление – от собственной котельной на газе.

Окружающий грунт – суглинок. При отсутствии вблизи подземных сооружений рытье траншей с вертикальными стенками без креплений в суглинках допускается на глубину не более 1,5 м. Под фундаментами делается основание, представляющее собой песчаную подушку толщиной не менее 0,1 м.

# ВЕДОМОСТЬ ОБЪЕМОВ РАБОТ

Таблица 1

№	Наименование	Формула	Ед. изм.	Итого
<b>Земляные работы</b>				
2	Вертикальная планировка	$S_{\text{верт}} = (l + 2\Delta l) \cdot (b + 2\Delta b) = (37 + 2 \cdot 10) \cdot (50,2 + 2 \cdot 10) = 4001,4$	м <sup>2</sup>	4001,4
3	Срезка растительного слоя	$V_{\text{раст}} = S_{\text{верт}} \cdot t_{\text{раст}};$ $t_{\text{раст}} = 20 \text{ см};$ $V_{\text{раст}} = 4001,4 \cdot 0,20 = 800,28 \text{ м}^3$	м <sup>3</sup>	800,28
4	Разработка грунта в траншеях (подушка – 100 мм, гидроизоляция, высота фундамента – 300 мм)	$V_i = a \cdot b^* \cdot H$ $a = l + 2 \cdot (\frac{b_{\phi}}{2} + 0,7);$ $b^* = b + 2 \cdot (\frac{b_{\phi}}{2} + 0,7);$ Для каждого из 5 типов траншей: $V_1 = (50,2 + 2 \cdot (\frac{0,6}{2} + 0,7)) \cdot (0 + 2 \cdot (\frac{0,6}{2} + 0,7)) \cdot 0,3 = 15,66 \text{ м}^3 - 5 \text{ шт};$ $V_2 = (50,2 + 2 \cdot (\frac{0,6}{2} + 0,7)) \cdot (1,6 + 2 \cdot (\frac{0,6}{2} + 0,7)) \cdot 0,3 = 16,62 \text{ м}^3 - 2 \text{ шт};$ $V_3 = (37 + 2 \cdot (\frac{0,6}{2} + 0,7)) \cdot (0 + 2 \cdot (\frac{0,6}{2} + 0,7)) \cdot 0,3 = 11,7 \text{ м}^3 - 1 \text{ шт};$ $V_4 = (37 + 2 \cdot (\frac{0,6}{2} + 0,7)) \cdot (1 + 2 \cdot (\frac{0,6}{2} + 0,7)) \cdot 0,3 = 12,3 \text{ м}^3 - 1 \text{ шт};$ $V_5 = (37 + 2 \cdot (\frac{0,6}{2} + 0,7)) \cdot (1,2 + 2 \cdot (\frac{0,6}{2} + 0,7)) \cdot 0,3 = 12,42 \text{ м}^3 - 1 \text{ шт};$ $V_{\Sigma} = 5 \cdot V_1 + 2 \cdot V_2 + V_3 + V_4 + V_5 = 78,3 + 33,24 + 11,7 + 12,3 + 12,42 = 147,69 \text{ м}^3$	м <sup>3</sup>	147,96
5	Погрузка грунта в автосамосвал	$V_{\text{авт}} = \frac{2}{3} \cdot V_{\Sigma} = \frac{2}{3} \cdot 147,96 = 96,64 \text{ м}^3$	м <sup>3</sup>	96,64
6	Перемещение грунта в отвал	$V_{\text{отв}} = \frac{1}{3} \cdot V_{\Sigma} = \frac{1}{3} \cdot 147,96 = 49,32 \text{ м}^3$	м <sup>3</sup>	49,32
7	Перемещение грунта скрепером	$V_{\text{перем}} = V_{\text{отв}}$	м <sup>3</sup>	49,32
8	Доработка грунта II-ой категории вручную	$V_{\text{дор}} = S_{\text{тр}} \cdot t_{\text{дор}};$ $t_{\text{дор}} = 10 \text{ см};$ $S_{\Sigma \text{тр}} = \frac{V_{\Sigma}}{H} = \frac{147,96}{0,4} = 369,9 \text{ м}^2;$ $V_{\Sigma \text{дор}} = 369,9 \cdot 0,1 = 36,99 \text{ м}^3$	м <sup>3</sup>	36,99
9	Обратная засыпка	$V_{\text{зас.бульд.}} = 0,7 \cdot V_{\text{отв}} = 0,7 \cdot 49,32 = 34,52 \text{ м}^3$	м <sup>3</sup>	34,52
	Засыпка вручную	$V_{\text{зас.вр.}} = 0,3 \cdot V_{\text{отв}} = 0,3 \cdot 49,32 = 14,8 \text{ м}^3$	м <sup>3</sup>	14,8
10	Устройство горизонтальной гидроизоляции	$S_{\text{гор}} = (50,2 \cdot 37) = 1857,4 \text{ м}^2;$	м <sup>2</sup>	1857,4
11	Устройство вертикальной	$S_{\text{верт}} = S_{\text{верт} \Sigma} = H \cdot P_{\Sigma} = H \cdot (P_{\text{внутр}} + P_{\text{внешн}}) = 0,3 \cdot (166,1 + 174,4) = 102,12 \text{ м}^2.$	м <sup>2</sup>	102,12

	обмазочной гидроизоляции			
Устройство фундамента				
12	Устройство основания под фундамент (песчаная подушка)	$V_{\text{осн}} = S_{\text{осн}} \cdot t_{\text{осн}} = 319,2 \cdot 0,1 = 31,92 \text{ м}^3.$	м³	31,92
13	Устройство плитного фундамента	$V_{\phi} = S_{\phi} \cdot H = 319,2 \cdot 0,3 = 95,76 \text{ м}^3.$ $N_{\text{пл}} = \frac{V_{\phi}}{V_{\text{пл}}} = \frac{95,76}{5} = 20 \text{ шт.}$	шт	20
		$M_{\text{пл}} = 109,98 \text{ т}$	т	109,98
Возведение коробки здания				
14	Устройство наружных стен	$N_{\text{блок н ст}} = \frac{S_{\text{фас}}}{S_{\text{блок}}} = \frac{371,4}{0,1} = 3714 \text{ шт.}$	шт	3714
		$V_{\text{н ст}} = (S_{\text{фас}} - S_{\text{ок}} - S_{\text{витр}} - S_{\text{дв}}) \cdot t_{\text{ст}} = (371,4 - 4,33 - 61,192 - 18) \cdot 0,30 = 86,36 \text{ м}^3.$	м³	86,36
15	Устройство внутренних стен	$N_{\text{блок вн ст}} = \frac{S_{\text{вн ст}}}{S_{\text{блок}}} = \frac{58,414}{0,1} = 585 \text{ шт.}$	шт	585
		$V_{\text{вн ст}} = (S_{\text{вн ст}} - S_{\text{дв}}) \cdot t_{\text{ст}} = (58,414 - 9,19) \cdot 0,30 = 14,77 \text{ м}^3.$	м³	14,77
Устройство кровли				
19	Площадь кровли	-	м²	265,0
20	Отделка мест примыканий к стене	-	м	81,4
Заполнение проемов				
21	Заполнение оконных проемов		м²	6,37
22	Заполнение дверных проемов - наружных		м²	27,95
23	Заполнение дверных проемов - внутренних		м²	16,97
24	Устройство витражей	-	м²	61,198
Устройство подготовки под полы				
25	Устройство бетонной стяжки	-	м²	237,5
26	Устройство гидроизоляции	-	м²	237,5

# РАСЧЕТ ТРУДОЕМКОСТИ ОТДЕЛЬНЫХ ВИДОВ РАБОТ И ЗАТРАТ ТРУДА И МАШИННОГО ВРЕМЕНИ

Таблица 2

N п/п	Виды работ	Обосно вание норм (ЕНИР)	Ед. изм.	Объем работ	Норма времени		Состав звена	Трудоемкость	
					Раб. чел/ час	Маш. маш/ смен.		Раб. чел/дни	Маш. маш/ смен.
Б1. Земляные работы									
2	Вертикальная планировка территории бульдозером (трактор Т-130, бульдозер ДЗ-28)	Е 2-1-36	1000 м²	4,001		0,27	Машинист 6 разр. - 1		0,13
3	Срезка растительного слоя бульдозером (трактор Т-130, бульдозер ДЗ-28)	Е 2-1-5	1000 м²	0,800		0,66	Машинист 6 разр. - 1		0,066
4	Разработка грунта в траншеях одноковшовым экскаватором-драглайн с погрузкой в транспортные средства	Е 2-1-10	100 м³	1,47		2,9	Машинист 6 разр. - 1;		0,532
5	Перемещение грунта скрепером на расстояние до 100 м (трактор Т-100)	Е 2-1-21	100 м³	0,493		1,7	Тракторист 6 разр. - 1		0,104
Б2. Доработка грунта вручную									
6	Доработка грунта второй категории вручную	Е 2-1-47	1 м³	36,99	1,69		Землекоп 3 разр. - 1	7,814	
В1. Устройство фундамента									
7	Устройство фундаментных плит	Е 4-1-1	1 эл.	31,92	1	0,34	Монтажник конструкций 4 разр. – 1 То же 3 раз. – 1 То же 2 разр. – 1	3,99	1,356

							Машинист крана 6 разр. - 1		
8	Подача материалов (грузов) стреловыми самоходными кранами грузоподъемностью до 25 т	Е 1-5	100 т	1,09	22	0,11	Машинист крана 6 разр. – 1 Такелажники на монтаже 2 разр. - 2	2,997	0,014
В2. Устройство гидроизоляции									
9	Литая гидроизоляция горизонтальных поверхностей с толщиной до 20мм	Е 11-39	100 м <sup>2</sup>	18,57	6		Гидроизолировщик 4 разр. – 1 То же 3 разр. – 1 То же 2 разр. – 1	13,92	
10	Окрасочная гидроизоляция механизированным способом (горячим битумом)	Е 11-37	100 м <sup>2</sup>	1,02	2,3		Гидроизолировщик 4 разр. – 1 То же 2 разр. – 1	0,293	
Г. Обратная засыпка									
11	Обратная засыпка траншей бульдозером (трактор Т-100, бульдозер ДЗ-8)	Е 2-1-34	100м <sup>3</sup>	0,345		0,35	Машинист 6 разр. - 1		0,015
12	Обратная засыпка грунтом траншей вручную	Е 2-1-58	1м <sup>3</sup>	14,8	0,57		Землекоп 2 разр. – 1 То же 1 разр. - 1	1,0545	
Д1. Возведение коробки здания (наружные стены)									
13	Установка стеновых блоков (наружных стен)	Е4-1-3	1 эл.	3714	0,48	0,12	Монтажник конструкций 5 разр.– 1 То же 4 разр. – 1 То же 3 разр. – 1 То же 2 разр. – 1 Машинист крана 6 разр. - 1	222,84	55,71
Д2. Возведение коробки здания (внутренние стены)									
14	Установка стеновых блоков (внутренних стен)	Е 4-1-3	1 эл.	585	0,48	0,12	Монтажник конструкций 5 разр.– 1 То же 4 разр. – 1 То же 3 разр. – 1 То же 2 разр. – 1	35,1	8,775

							Машинист крана 6 разр. - 1		
Д3. Возведение коробки здания (устройство опалубки перекрытий)									
15	Устройство подвесной опалубки перекрытий (из деревянных и деревометаллических щитов)	Е 4-1-35	1 м <sup>2</sup>	546,1	0,59		Плотник 4 разр. – 1 То же 3 разр. - 1	40,274	
Д4. Возведение коробки здания (устройство перекрытий)									
16	Приготовление бетонной смеси	Е 4-1-47	1 м <sup>3</sup>	163,83		0,11	Машинист бетономесителя передвижного 3 разр. - 1		2,252
17	Подача бетонной смеси к месту укладки	Е 4-1-48	100 м <sup>3</sup>	1,638	27	13,5	Машинист бетононасосной установки 4 разр. – 1 Бетонщик 2 разр. - 1	5,528	2,764
18	Укладка бетонной смеси в конструкции	Е 4-1-49	1 м <sup>3</sup>	163,83	0,85		Бетонщик 4 разр. – 1 То же 2 разр. - 1	17,406	
Д5. Возведение коробки здания (разборка опалубки перекрытий)									
19	Разборка подвесной опалубки перекрытий (из деревянных и деревометаллических щитов)	Е 4-1-35	1 м <sup>2</sup>	546,1	0,29		Плотник 3 разр. – 1 То же 2 разр. - 1	19,796	
Д6. Возведение коробки здания (устройство лестниц)									
20	Устройство лестниц	Е 6-12	1 м марша	14,6	1,8		Плотник 5 разр. – 1 То же 3 разр. - 1	3,285	
Е1. Устройство кровли									
22	Устройство крыш из отдельных элементов	Е 6-9	100 м <sup>2</sup>	2,65	29,2		Плотник 5 разр. – 1 То же 3 разр. – 1 То же 2 разр. – 2 Подсобный рабочий 1 разр. - 1	9,672	
Е2. Устройство изоляции кровли									

23	Устройство пароизоляции рулонными материалами	Е 7-13	100 м <sup>2</sup>	2,65	6,7		Изолировщик 3 разр. – 1 То же 2 разр. – 1	2,219	
24	Устройство теплоизоляции (утеплитель жесткий 50 мм)	Е 7-14	100 м <sup>2</sup>	2,65	5,7		Изолировщик 3 разр. – 1 То же 2 разр. – 2	1,888	
25	Устройство теплоизоляции (утеплитель мягкий 160 мм)	Е 7-14	100 м <sup>2</sup>	2,65	7,5		Изолировщик 3 разр. – 1 То же 2 разр. – 2	2,484	
26	Обделка примыканий кровли к стенам	Е 7-6	1 м	98	0,1		Кровельщик 3 разр. - 1	1,225	
И. Заполнение проемов									
27	Заполнение оконных проемов	Е 6-13	100 м <sup>2</sup>	0,0637	18	9	Машинист крана 5 разр. – 1 Плотник 4 разр. – 1 То же 2 разр. – 1	0,143	0,071
28	Заполнение наружных дверных проемов	Е 6-13	100 м <sup>2</sup>	0,279	14,8	7,4	Машинист крана 5 разр. – 1 Плотник 4 разр. – 1 То же 2 разр. – 1	0,516	0,258
30	Заполнение внутренних дверных проемов	Е 6-13	100 м <sup>2</sup>	0,1697	18	9	Машинист крана 5 разр. – 1 Плотник 4 разр. – 1 То же 2 разр. – 1	0,381	0,190
31	Устройство перегородок из строительного стекла	Е 3-14	1 м <sup>2</sup>	61,198	0,62		Каменщик 4 разр. – 1 То же 2 разр. - 1	4,742	
К. Устройство полов									
32	Устройство стяжек из керамзитобетона	Е 19-45	100 м <sup>2</sup>	2,375	14		Бетонщик 3 разр. - 1	4,156	
33	Устройство гидроизоляции полимерными материалами	Е 11-37	100 м <sup>2</sup>	2,375	1,8		Гидроизолировщик 4 разр. – 1 То же 2 разр. – 1	0,534	
Всего по общестроительным работам:								402,2575	72,237
Ж	60,338	15 %						60,338	
М	32,180	8%						32,180	
З	48,270	12%						48,270	
Н	28,158	7%						28,158	



О	20,112	5%	20,112	
П	60,338	15%	60,338	
Всего:			651,6535	72,237
Итого:			723,8905	

## РАСЧЕТ СТРОИТЕЛЬНОЙ БРИГАДЫ

При формировании бригад учитываются:

1. Трудоемкость работ.
2. Численный и квалификационный состав звеньев, рекомендованный по ЕНиР.
3. Постоянная загруженность всех членов бригады, на одного бригадира 10-20 человек.
4. Технологическая последовательность ведения работ.
5. Сроки выполнения работ.

Продолжительность выполнения работ для немеханизированного процесса определяется по формуле:

$$T = \frac{q}{N \cdot n},$$

Где  $q$  – трудоемкость каждого вида работ;

$n$  – число смен в сутки;

$N$  – число рабочих в бригаде.

Для механизированного процесса с сопутствующим звеном рабочих продолжительность выполнения работ равна продолжительности работы ведущего механизма:

$$T = \sum q_{\text{маш}}.$$

Для механизированного процесса расчет бригад производится исходя из условия, что все специалисты должны быть одинаково загружены. Для выполнения этого условия нужно будет увеличить состав звена по ЕНиР в кратное число раз.

Все работы выполняются в одну смену.

Б1. Данные для расчета бригады по выполнению земляных работ				
№	Наименование видов работ	Трудоемкость		Состав звена по ЕНиР
		Рабочих, чел.-ч	Машинистов, маш.-см.	
1	Вертикальная планировка территории бульдозером (трактор Т-130, бульдозер ДЗ-28)	-	0,13	Е 2-1-36 Машинист 6 разр. - 1;
2	Срезка растительного слоя бульдозером (трактор Т-130, бульдозер ДЗ-28)	-	0,066	Е 2-1-5 Машинист 6 разр. - 1;
3	Разработка грунта в траншеях одноковшовым экскаватором-	-	2,9	Е2-1-10 Машинист 6 разр. - 1;

	драглайн с погрузкой в транспортные средства			
4	Перемещение грунта скрепером на расстояние до 100 м (трактор Т-100)	-	1,7	Е2-1-21 Тракторист 6 разр. - 1
	$\Sigma q$	-	4,796	

Для выполнения работ 1-4 принимается состав звена машинист-тракторист 6 разр. – 1.

Состав бригады (1 чел):

Машинист-тракторист 6 разр. – 1;

Принимается:

$$T = 4,796/1 = 4,796 = 5 \text{ дн.}$$

Б2. Данные для расчета бригады по выполнению доработки грунта вручную				
№	Наименование видов работ	Трудоемкость		Состав звена по ЕНиР
		Рабочих, чел.-ч	Машинистов, маш.-см.	
1	Доработка грунта второй категории вручную	7,814	-	Е 2-1-47 Землекоп 3 разр. - 1;
	$\Sigma q$	7,814	-	

Состав бригады (1 чел):

Землекоп 3 разр. – 1.

Принимается:

$$T = 7,814/1 = 7,814 = 8 \text{ дн.}$$

В1. Данные для расчета бригады по устройству фундаментных плит				
№	Наименование видов работ	Трудоемкость		Состав звена по ЕНиР
		Рабочих, чел.-ч	Машинистов, маш.-см.	
1	Устройство фундаментных плит	3,99	1,356	Е 4-1-1 Монтажник конструкций 4 разр. – 1 То же 3 раз. – 1 То же 2 разр. – 1 Машинист крана 6 разр. - 1
2	Подача материалов (грузов) стреловыми самоходными кранами грузоподъемностью до 25 т	2,997	0,014	Е 1-5 Машинист крана 6 разр. – 1 Такелажники на монтаже 2 разр. - 2
	$\Sigma q$	6,987	1,37	

Продолжительность работы звеньев (по ведущему механизму):

$$T_{\text{маш1}} = 1,356/4 = 0,339 = 1 \text{ дн.};$$

$$T_{\text{маш2}} = 0,014/3 = 0,004 = 1 \text{ дн.}$$

Состав бригады (6 чел):

Монтажник конструкций 4 разр. – 1, то же 3 разр. – 1, то же 2 разр. – 1;

Машинист крана 6 разр. – 1;

Такелажники на монтаже 2 разр. – 2;

Принимается:

$$T = \frac{6,987+1,37}{6} = 1,392 = 2 \text{ дн.}$$

В2. Данные для расчета бригады по устройству гидроизоляции плит фундамента				
№	Наименование видов работ	Трудоемкость		Состав звена по ЕНиР
		Рабочих, чел.-ч	Машинистов, маш.-см.	
1	Литая гидроизоляция горизонтальных поверхностей с толщиной до 20мм	13,92	-	Е 11-40 Гидроизолировщик 4 разр. – 1 То же 3 разр. – 1 То же 2 разр. – 1
2	Окрасочная гидроизоляция механизированным способом (горячим битумом)	0,293	-	Е 11-37 Гидроизолировщик 4 разр. – 1 То же 2 разр. – 1
	$\Sigma q$	14,213	-	

Продолжительность работ:

$$T_1 = 13,92/3 = 4,64 = 5 \text{ дн.}$$

$$T_2 = 0,293/2 = 0,146 = 1 \text{ дн.}$$

Состав бригады (3 чел):

Гидроизолировщик 4 разр. – 1, то же 3 разр. – 1, то же 2 разр. – 1.

Принимается:

$$T = 14,213/3 = 4,737 = 5 \text{ дн.}$$

Г. Данные для расчета бригады по выполнению обратной засыпки				
№	Наименование видов работ	Трудоемкость		Состав звена по ЕНиР
		Рабочих, чел.-ч	Машинистов, маш.-см.	
1	Обратная засыпка траншей бульдозером (трактор Т-100, бульдозер ДЗ-8)	-	0,015	Е 2-1-34 Машинист 6 разр. - 1
2	Обратная засыпка грунтом траншей вручную	1,0545	-	Е 2-1-58 Землекоп 2 разр. – 1, То же 1 разр. – 1
	$\Sigma q$	1,0545	0,015	

Продолжительность работы ведущего механизма:

$$T_{\text{маш}} = 0,015/1 = 0,015 = 1 \text{ дн.}$$

Поскольку затраты машинного времени очень малы в сравнении с затратами ручного труда, расчет бригады производится как для немеханизированного процесса.

Продолжительность работы звена землекоп 2 разр. – 1, то же 1 разр. - 1:

$$T_{\text{земл.}} = 1,0545/2 = 0,527 = 1 \text{ дн.}$$

Состав бригады (3 чел):

Машинист бульдозера 6 разр. – 1;

Землекоп 2 разр. – 1, то же 1 разр. – 1.

Принимается:

$$T = \frac{1,0545+0,015}{3} = 0,3565 = 1 \text{ дн.}$$

Д1. Данные для расчета бригады по возведению коробки здания (наружные стены)				
№	Наименование видов работ	Трудоемкость		Состав звена по ЕНиР
		Рабочих, чел.-ч	Машинистов, маш.-см.	
1	Установка стеновых блоков (наружных стен)	222,84	55,71	Е 4-1-3 Монтажник конструкций 5 разр.– 1 То же 4 разр. – 1 То же 3 разр. – 1 То же 2 разр. – 1 Машинист крана 6 разр. - 1
	$\Sigma q$	222,84	55,71	

Состав бригады (5 чел):

Машинист крана 6 разр. – 1;

Монтажник конструкций 5 разр. – 1, то же 4 разр. – 1, то же 3 разр. – 1, то же 2 разр. – 1.

Принимается:

$$T = \frac{222,84+55,71}{5} = 55,71 = 56 \text{ дн.}$$

Д2. Данные для расчета бригады по возведению коробки зданий (внутренние стены)				
№	Наименование видов работ	Трудоемкость		Состав звена по ЕНиР
		Рабочих, чел.-ч	Машинистов, маш.-см.	
1	Установка стеновых блоков (внутренних стен)	35,1	8,775	Е 4-1-3 Монтажник конструкций 5 разр.– 1 То же 4 разр. – 1 То же 3 разр. – 1 То же 2 разр. – 1 Машинист крана 6 разр. - 1
	$\Sigma q$	35,1	8,775	

Состав бригады (5 чел):

Машинист крана 6 разр. – 1;

Монтажник конструкций 5 разр. – 1, то же 4 разр. – 1, то же 3 разр. – 1, то же 2 разр. – 1.

Принимается:

$$T = \frac{35,1+8,775}{5} = 8,775 = 9 \text{ дн.}$$

Д3. Данные для расчета бригады по возведению коробки здания (устройство опалубки перекрытий)				
№	Наименование видов работ	Трудоемкость		Состав звена по ЕНиР
		Рабочих, чел.-ч	Машинистов, маш.-см.	
1	Устройство подвесной опалубки перекрытий (из деревянных и деревометаллических щитов)	40,274	-	Е 4-1-35 Плотник 4 разр. – 1 То же 3 разр. – 1
	$\Sigma q$	40,274	-	

Состав бригады (2 чел):

Плотник 4 разр. – 1, то же 3 разр. – 1.

Принимается:

$$T = \frac{40,274}{2} = 20,137 = 21 \text{ дн.}$$

Д4. Данные для расчета бригады по возведению коробки здания (устройство перекрытий)				
№	Наименование видов работ	Трудоемкость		Состав звена по ЕНиР
		Рабочих, чел.-ч	Машинистов, маш.-см.	
1	Приготовление бетонной смеси	-	2,252	Е 4-1-47 Машинист бетоносмесителя передвижного 3 разр. - 1
2	Подача бетонной смеси к месту укладки	5,528	2,764	Е 4-1-48 Машинист бетононасосной установки 4 разр. – 1 Бетонщик 2 разр. – 1
3	Укладка бетонной смеси в конструкции	17,406	-	Е 4-1-49 Бетонщик 4 разр. – 1 То же 2 разр. – 1
	$\Sigma q$	22,934	5,016	

Продолжительность выполнения работы 1:

$$T_{\text{маш1}} = 2,252/1 = 2,252 = 3 \text{ дн.}$$

Для выполнения работы 2 принимается состав звена машинист бетононасосной установки 4 разр. – 1, каменщик-бетонщик 2 разр. – 1. Продолжительность работ:

$$T_{\text{маш2}} = 2,764/2 = 1,382 = 2 \text{ дн.}$$

Для выполнения работы 3 принимается состав звена каменщик-бетонщик 4 разр. – 1, то же 2 разр. – 1. Продолжительность работ:

$$T_3 = 17,406/2 = 8,703 = 9 \text{ дн.}$$

Состав бригады (5 чел):

Машинист бетоносмесителя передвижного 3 разр. – 1;

Машинист бетононасосной установки 4 разр. – 1;

Каменщик-бетонщик 4 разр. – 1, то же 2 разр. – 1.

Принимается:

$$T = \frac{22,934+5,016}{5} = 5,59 = 6 \text{ дн.}$$

Д5. Данные для расчета бригады по возведению коробки здания (разборка опалубки перекрытий)				
№	Наименование видов работ	Трудоемкость		Состав звена по ЕНиР
		Рабочих, чел.-ч	Машинистов, маш.-см.	
1	Разборка подвесной опалубки перекрытий (из деревянных и деревометаллических щитов)	19,796	-	Е 4-1-35 Плотник 3 разр. – 1 То же 2 разр. - 1
	$\Sigma q$	19,796	-	

Состав бригады (2 чел):

Плотник 3 разр. – 1, то же 2 разр. – 1.

Принимается:

$$T = \frac{19,796}{2} = 9,898 = 10 \text{ дн.}$$

Д6. Данные для расчета бригады по возведению коробки здания (устройство лестниц)				
№	Наименование видов работ	Трудоемкость		Состав звена по ЕНиР
		Рабочих, чел.-ч	Машинистов, маш.-см.	
1	Устройство лестниц	3,285	-	Е 6-12 Плотник 5 разр. – 1 То же 3 разр. - 1
	$\Sigma q$	3,285	-	

Состав бригады (2 чел):

Плотник 3 разр. – 1, то же 2 разр. – 1.

Принимается:

$$T = \frac{3,285}{2} = 1,6425 = 2 \text{ дн.}$$

Е1. Данные для расчета бригады по устройству кровли				
№	Наименование видов работ	Трудоемкость		Состав звена по ЕНиР
		Рабочих, чел.-ч	Машинистов, маш.-см.	
1	Устройство крыш из отдельных элементов	9,672	-	Е 6-9 Плотник 5 разр. – 1 То же 3 разр. – 1 То же 2 разр. – 2 Подсобный рабочий 1 разр. - 1
	$\Sigma q$	9,672	-	

Состав бригады (5 чел):

Плотник 5 разр. – 1, 3 разр. – 1, 2 разр. – 2;

Подсобный рабочий 1 разр. – 1.;

Принимается:

$$T = 9,672/5 = 1,9344 = 2 \text{ дн.}$$

Е2. Данные для расчета бригады по устройству изоляции кровли				
№	Наименование видов работ	Трудоемкость		Состав звена по ЕНиР
		Рабочих, чел.-ч	Машинистов, маш.-см.	
1	Устройство пароизоляции рулонными материалами	2,219	-	Е 7-13 Изолировщик 3 разр. – 1 То же 2 разр. – 1
2	Устройство теплоизоляции (утеплитель жесткий 50 мм)	1,888	-	Е 7-14 Изолировщик 3 разр. – 1 То же 2 разр. – 2
3	Устройство теплоизоляции (утеплитель мягкий 160 мм)	2,484	-	Е 7-14 Изолировщик 3 разр. – 1 То же 2 разр. – 2
4	Обделка примыканий кровли к стенам	1,225	-	Е 7-6 Кровельщик 3 разр. - 1
	$\Sigma q$	7,816	-	

Для выполнения работ 1 принимается состав звена кровельщик-изолировщик 3 разр. – 1, то же 2 разр. – 1. Продолжительность работ:

$$T_1 = 2,219/2 = 1,1095 = 2 \text{ дн.}$$

Для выполнения работ 2, 3 принимается состав звена кровельщик-изолировщик 3 разр. – 1, то же 2 разр. – 2. Продолжительность работ:

$$T_2 = (1,888 + 2,484)/3 = 1,457 = 2 \text{ дн.}$$

Для выполнения работ 4 принимается состав звена кровельщик-изолировщик 3 разр. – 1. Продолжительность работ:

$$T_3 = 1,225/1 = 1,225 = 2 \text{ дн.}$$



Состав бригады (3 чел):

Кровельщик-изолировщик 3 разр. – 1, 2 разр. – 2;

Принимается:

$$T = 7,816/3 = 2,605 = 3 \text{ дн.}$$

Ж. Данные для расчета бригады по выполнению сантехнических работ I стадии				
№	Наименование видов работ	Трудоемкость		Состав звена по ЕНиР
		Рабочих, чел.-ч	Машинистов, маш.-см.	
1	Сантехнические работы I стадии	60,338	-	-
	$\Sigma q$	60,338	-	

Состав бригады (4 чел):

Сантехники – 4.

Принимается:

$$T = 60,338/4 = 15,0845 = 16 \text{ дн.}$$

З. Данные для расчета бригады по выполнению электромонтажных работ I стадии				
№	Наименование видов работ	Трудоемкость		Состав звена по ЕНиР
		Рабочих, чел.-ч	Машинистов, маш.-см.	
1	Электромонтажные работы I стадии	32,180	-	-
	$\Sigma q$	32,180	-	

Состав бригады (3 чел):

Электромонтажники – 3.

Принимается:

$$T = 32,180/3 = 10,726 = 11 \text{ дн.}$$

И. Данные для расчета бригады по заполнению проемов				
№	Наименование видов работ	Трудоемкость		Состав звена по ЕНиР
		Рабочих, чел.-ч	Машинистов, маш.-см.	
1	Заполнение оконных проемов	0,143	0,071	Е 6-13 Машинист крана 5 разр. – 1 Плотник 4 разр. – 1 То же 2 разр. – 1
2	Заполнение наружных дверных проемов	0,516	0,258	Е 6-13 Машинист крана 5 разр. – 1 Плотник 4 разр. – 1 То же 2 разр. – 1
3	Заполнение внутренних дверных проемов	0,381	0,190	Е 6-13 Машинист крана 5 разр. – 1 Плотник 4 разр. – 1 То же 2 разр. – 1

4	Устройство перегородок из строительного стекла	4,742	-	Е 3-14 Каменщик 4 разр. – 1 То же 2 разр. - 1
	$\Sigma q$	5,782	0,519	

Для выполнения работ 1-3 принимается состав звена машинист крана 5 разр.  
– 1, каменщик-плотник 4 разр. – 1, то же 2 разр. – 1. Продолжительность работ:

$$T_{\text{маш1}} = 0,519/3 = 0,173 = 1 \text{ дн.}$$

Для выполнения работы 4 принимается состав звена каменщик-плотник 4 разр. – 1, то же 2 разр. – 1. Продолжительность работ:

$$T_2 = 4,742/2 = 2,371 = 3 \text{ дн.}$$

Состав бригады (3 чел):

Машинист крана 5 разр. – 1;

Каменщик-плотник 4 разр. – 1, то же 2 разр. – 1;

Принимается:

$$T = \frac{5,782+0,519}{3} = 2,100 = 3 \text{ дн.}$$

К. Данные для расчета бригады по устройству полов				
№	Наименование видов работ	Трудоемкость		Состав звена по ЕНиР
		Рабочих, чел.-ч	Машинистов, маш.-см.	
1	Устройство стяжек из керамзитобетона	4,156	-	Е 19-45 Бетонщик 3 разр. - 1
2	Устройство гидроизоляции полимерными материалами	0,534	-	Е 11-37 Гидроизолировщик 4 разр. – 1 То же 2 разр. – 1
	$\Sigma q$	4,690	-	

Состав бригады (3 чел):

Бетонщик-гидроизолировщик 4 разр. – 1, то же 3 разр. – 1, то же 2 разр. – 1.

Принимается:

$$T = 4,690/3 = 1,563 = 2 \text{ дн.}$$

М. Данные для расчета бригады по выполнению сантехнических работ II стадии				
№	Наименование видов работ	Трудоемкость		Состав звена по ЕНиР
		Рабочих, чел.-ч	Машинистов, маш.-см.	
1	Сантехнические работы II стадии	48,270	-	-
	$\Sigma q$	48,270	-	

Состав бригады (4 чел):

Сантехники – 4.

Принимается:

$$T = 48,270/4 = 12,0675 = 13 \text{ дн.}$$

Н. Данные для расчета бригады по выполнению электромонтажных работ II стадии				
№	Наименование видов работ	Трудоемкость		Состав звена по ЕНиР
		Рабочих, чел.-ч	Машинистов, маш.-см.	
1	Электромонтажные работы II стадии	28,158	-	-
	$\Sigma q$	28,158	-	

Состав бригады (3 чел):

Электромонтажники – 3.

Принимается:

$$T = 28,158/3 = 9,386 = 10 \text{ дн.}$$

О. Данные для расчета бригады по благоустройству и озеленению				
№	Наименование видов работ	Трудоемкость		Состав звена по ЕНиР
		Рабочих, чел.-ч	Машинистов, маш.-см.	
1	Благоустройство и озеленение	20,112	-	-
	$\Sigma q$	20,112	-	

Состав бригады (6 чел):

Разнорабочие – 6.

Принимается:

$$T = 20,112/6 = 3,352 = 4 \text{ дн.}$$

П. Данные для расчета бригады по выполнению прочих и неучтенных работ				
№	Наименование видов работ	Трудоемкость		Состав звена по ЕНиР
		Рабочих, чел.-ч	Машинистов, маш.-см.	
1	Прочие и неучтенные работы	60,338	-	-
	$\Sigma q$	60,338	-	

Состав бригады (6 чел):

Разнорабочие – 6.

Принимается:

$$T = 60,338/6 = 10,056 = 11 \text{ дн.}$$

## ФОРМИРОВАНИЕ КОМПЛЕКСОВ РАБОТ И РАСЧЕТ ИХ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТИ

Таблица 3

Виды работ	Наименование видов работ и технологические комплексы работ	Q, чел.дн.		Состав бригад	Сменность, смены	Используемые машины и механизмы		T, дн
		Раб.	Маш.			Кол-во	Марка	
Б1	Земляные работы	-	4,796	Машинист-тракторист 6 разр. – 1	1	1	Бульдозер ДЗ-28	5
						1	Трактор Т-100	
Б2	Доработка грунта вручную	7,814	-	Землекоп 3 разр. – 1	1	-	-	8
В1	Устройство фундаментных плит	6,987	1,37	Монтажник конструкций 4 разр. – 1, то же 3 разр. – 1, то же 2 разр. – 1 Машинист крана 6 разр. – 1 Такелажники на монтаже 2 разр. – 2	1	1	Кран автомобильный КС-55744	2
В2	Устройство гидроизоляции плит фундамента	14,213	-	Гидроизолировщик 4 разр. – 1, то же 3 разр. – 1, то же 2 разр. – 1	1	-	-	5
Г	Обратная засыпка	1,0545	0,015	Машинист бульдозера 6 разр. – 1 Землекоп 2 разр. – 1, то же 1 разр. – 1	1	1	Бульдозер ДЗ-8	1
Д1	Возведение коробки здания (наружные стены)	222,84	55,71	Машинист крана 6 разр. – 1 Монтажник конструкций 5 разр. – 1, то же 4 разр. – 1, то же 3 разр. – 1, то же 2 разр. – 1	1	1	Кран автомобильный КС-55744	56
Д2	Возведение коробки здания (внутренние стены)	35,1	8,775	Машинист крана 6 разр. – 1	1	1	Кран автомобильный КС-55744	9

				Монтажник конструкций 5 разр. – 1, то же 4 разр. – 1, то же 3 разр. – 1, то же 2 разр. – 1				
Д3	Возведение коробки здания (устройство опалубки перекрытий)	40,274	-	Плотник 4 разр. – 1, то же 3 разр. – 1	1	-	-	21
Д4	Возведение коробки здания (устройство перекрытий)	22,934	5,016	Машинист бетоносмесителя передвижного 3 разр. – 1 Машинист бетононасосной установки 4 разр. – 1 Каменщик-бетонщик 4 разр. – 1, то же 2 разр. – 1	1	1	Бетоносмеситель передвижной	6
						1	Бетононасос СМ-073	
Д5	Возведение коробки здания (разборка опалубки перекрытий)	19,796	-	Плотник 3 разр. – 1, то же 2 разр. – 1	1	-	-	10
Д6	Возведение коробки здания (устройство лестниц)	3,285	-	Плотник 5 разр. – 1, то же 3 разр. – 1	1	-	-	2
Е1	Устройство кровли	9,672	-	Плотник 5 разр. – 1, то же 3 разр. – 1, то же 2 разр. – 2 Подсобный рабочий 1 разр. – 1	1	-	-	2
Е2	Устройство изоляции кровли	7,816	-	Кровельщик-изолировщик 3 разр. – 1, 2 разр. – 2	1	-	-	3
Ж	Сан. технические работы I стадия	60,338	-	Сантехники – 4	1	-	-	16
З	Электромонтажные работы I стадия	32,180	-	Электромонтажники – 3	1	-	-	11
И	Заполнение проемов	5,782	0,519	Машинист крана 5 разр. – 1 Каменщик-плотник 4 разр. – 1, то же 2 разр. – 1	1	1	Кран автомобильный КС-55744	3

К	Устройство полов	4,690	-	Бетонщик-гидроизолировщик 4 разр. – 1, то же 3 разр. – 1, то же 2 разр. – 1	1	-	-	2
М	Сан. технические работы II стадия	48,270	-	Сантехники – 4	1	-	-	13
Н	Электромонтажные работы II стадия	28,158	-	Электромонтажники – 3	1	-	-	10
О	Благоустройство и озеленение	20,112	-	Разнорабочие – 6	1	-	-	4
П	Прочие и неучтенные работы	60,338	-	Разнорабочие – 6	1	-	-	11
Всего по зданию:		651,6535	72,237					
Итого:		723,8905						

Примечание: для выполнения работы В2 вместо гидроизолировщиков принимаются бетонщики-гидроизолировщики соответствующих разрядов;

Итоговый состав бригады (44 чел):

- Машинист бульдозера 6 разр. – 1
- Машинист крана 6 разр. – 1
- Машинист крана 5 разр. – 1
- Машинист-тракторист 6 разр. – 1
- Машинист бетоносмесителя передвижного 3 разр. – 1
- Машинист бетононасосной установки 4 разр. – 1
- Монтажник конструкций 5 разр. – 1, то же 4 разр. – 1, то же 3 разр. – 1, то же 2 разр. – 1
- Землекоп 3 разр. – 1, то же 2 разр. – 1, то же 1 разр. – 1
- Подсобный рабочий 2 разр. – 1, 1 разр. – 1
- Такелажники на монтаже 2 разр. – 2
- Плотник 5 разр. – 1, то же 4 разр. – 1, то же 3 разр. – 1, то же 2 разр. – 2
- Каменщик-бетонщик 4 разр. – 1, то же 2 разр. – 1
- Кровельщик-изолировщик 3 разр. – 1, 2 разр. – 2
- Каменщик-плотник 4 разр. – 1, то же 2 разр. – 1
- Бетонщик-гидроизолировщик 4 разр. – 1, то же 3 разр. – 1, то же 2 разр. – 1
- Сантехники – 4
- Электромонтажники – 3
- Разнорабочие - 6

# МАТРИЦА ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТИ РАБОТ

Таблица 4

ТРК ТЭР		А	Б1	Б2	В1	В2	Г	Д1	Д2	Д3	Д4	Д5	Д6	Д7	Е1	Е2	Ж	З	И	К	Л1	Л2	Л3	Л4	М	Н	О	П
Нулевой цикл		1	3	9	2	1	2																					
Надземная часть	1 этаж							34	20	10	9	5	1	2			14	10	2	2	4	19	4	6	11	9		
	2 этаж							34	19	9	8	5	1	2			13	10	1	1	3	18	4	6	11	8		
Кровля, благоустройство, прочие работы															3	3										6	18	

Примечание: в работу Д4 на 1 и 2 этажах заложены по 7 дней на твердение бетона.

Матрица для расчета

	А	Б1	Б2	В1	В2	Г	Д1	Д2	Д3	Д4	Д5	Д6	Д7	Е1	Е2	Ж	З	И	К	Л1	Л2	Л3	Л4	М	Н	О	П
1	1	3	9	2	1	2	34	20	10	9	5	1	2			14	10	2	2	4	19	4	6	11	9		
2							34	19	9	8	5	1	2	3	3	13	10	1	1	3	18	4	6	11	8	6	18



## РАСЧЕТ МАТРИЦЫ МЕТОДОМ НЕПРИРЫВНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РЕСУРСОВ (НИР)

Метод НИР. Итоговая продолжительность: 274 дн

Таблица 5

	А		Б1		Б2		В1		В2		Г		Д1		Д2		Д3	
1	0	1	1	4	4	13	13	15	15	16	16	18	18	52	66	86	95	105
	1		3		9		2		1		2		34		20		10	
2	1	1	4	4	13	13	15	15	16	16	18	18	52	86	86	105	105	114
	0		0		0		0		0		0		34		19		9	
		1		3		9		2		1		2		48		29		10
	Д4		Д5		Д6		Д7		Е1		Е2		Ж		З		И	
1	105	114	117	122	126	127	127	129	131	131	134	134	134	148	151	161	169	171
	9		5		1		2		0		0		14		10		2	
2	114	122	122	127	127	128	129	131	131	134	134	137	148	161	161	171	171	172
	8		5		1		2		3		3		13		10		1	
		12		9		1		4		3		0		17		18		2
	К		Л1		Л2		Л3		Л4		М		Н		О		П	
1	171	173	173	177	177	196	210	214	214	220	220	231	233	242	250	250	256	256
	2		4		19		4		6		11		9		0		0	
2	173	174	177	180	196	214	214	218	220	226	231	242	242	250	250	256	256	274
	1		3		18		4		6		11		8		6		18	
		2		4		33		4		6		13		17		6		

## РАСЧЕТ МАТРИЦЫ МЕТОДОМ КРИТИЧЕСКИХ РАБОТ (МКР)

Метод МКР. Итоговая продолжительность: 235 дн.

Таблица 6

		А		Б1		Б2		В1		В2		Г		Д1		Д2		Д3										
1	0	1	1	4	4	13	13	15	15	16	16	18	18	52	52	72	72	82										
	1		3		9		2		1		2		34		20		10											
	0	1	1	4	4	13	13	15	15	16	16	18	18	52	66	86	86	96										
2	1		1	4		13		15		16		18		52		86		105	105	114								
	0		0		0		0		0		0		34		19		9											
	52		52	52		52		52		52		52		52		86	86	105	105	114								
		Д4		Д5		Д6		Д7		Е1		Е2		Ж		З		И										
1	82		91	91		96	96		97	97		99	99		99	99		113	113	123	123		125					
	9			5			1			2			0		0		14		10		2		125					
	96		105	105		110	110		111	111		113	113		113	113		127	127	137	137		139					
2	114		122	122		127	127		128	128		130	130		133	133		136	136	149	149		160					
	8			5			1			2			3		3		13		10		1		160					
	114		122	122		127	127		128	128		130	130		133	133		136	136	149	149		160					
		К		Л1		Л2		Л3		Л4		М		Н		О		П										
1	125		127	127		131	131		150	150		154	154		160	160		171	171		180	180		180				
	2			4			19			4			6		11		9		0		0		180					
	139		141	141		145	145		164	171		175	175		181	181		192	194		203	211		217	217	217	217	
2	160		161	161		164	164		182	182		186	186		192	192		203	203		211	211		217	217	217	217	235
	1			3			18			4			6		11		8		6		18		18		235			
	160		161	161		164	164		182	182		186	186		192	192		203	203		211	211		217	217	217	217	235

# РАСЧЕТ МАТРИЦЫ МЕТОДОМ НЕПРЕРЫВНОГО ОСВОЕНИЯ ФРОНТОВ (НОФР)

Метод НОФР. Итоговая продолжительность: 235 дн.

Таблица 7

	1	2		1	2
A	0 1	52 52	Ж	99 113	136 149
	1	0		14	13
Б1	1 4	52 52	З	113 123	149 159
	3	0		10	10
Б2	4 13	52 52	И	123 125	159 160
	9	0		2	1
В1	13 15	52 52	К	125 127	160 161
	2	0		2	1
В2	15 16	52 52	Л1	127 131	161 164
	1	0		4	3
Г	16 18	52 52	Л2	131 150	164 182
	2	0		19	18
Д1	18 52	52 86	Л3	150 154	182 186
	3 4	34		4	4
Д2	52 72	86 105	Л4	154 160	186 192
	2 0	19		6	6
Д3	72 82	105 114	М	160 171	192 203
	1 0	9		11	11
Д4	82 91	114 122	Н	171 180	203 211
	9	8		9	8
Д5	91 96	122 127	О	180 180	211 217
	5	5		0	6
Д6	96 97	127 128	П	180 180	217 235
	1	1		0	18
Д7	97 99	128 130			
	2	2			
Е1	99 99	130 133			
	0	3			
Е2	99 99	133 136			
	0	3			

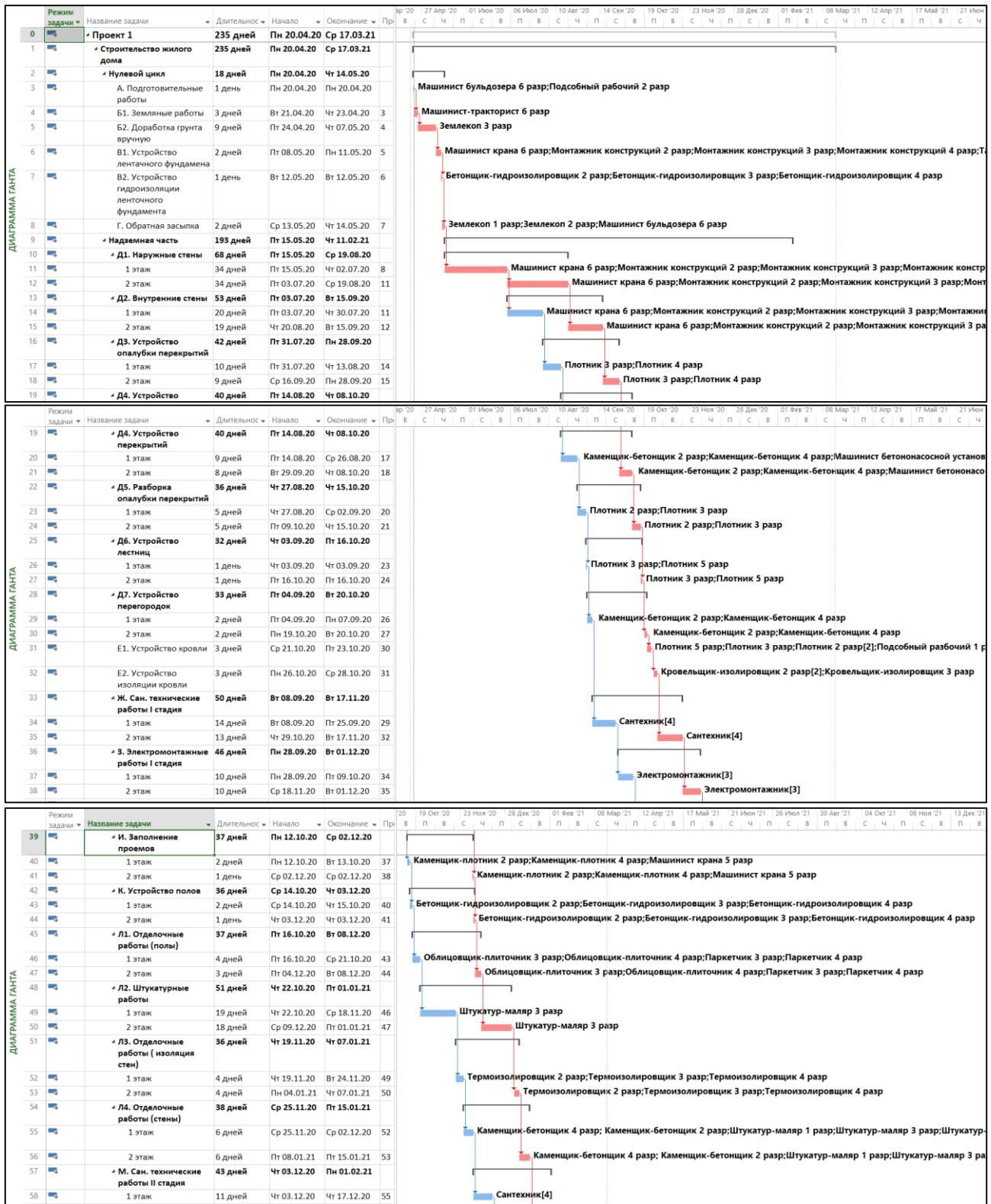
52

В качестве итоговой продолжительности работ принимается значение, определенное расчетом методом критических работ. По причине наложения сроков работ Д1 на 2 этаже и Д2 на 1 этаже возникает конфликт ресурсов. Резерва времени некритической работы Д2 недостаточно для его исключения, принимается решение увеличить число машинистов крана 6 разр., монтажников конструкций 5, 4, 3 и 2 разр. суммарно с 5 до 10 чел.

Итоговый состав бригады (60 чел):

- Машинист бульдозера 6 разр. – 1
- Машинист крана 6 разр. – 2
- Машинист крана 5 разр. – 1
- Машинист-тракторист 6 разр. – 1
- Машинист бетоносмесителя передвижного 3 разр. – 1
- Машинист бетононасосной установки 4 разр. – 1
- Монтажник конструкций 5 разр. – 2, то же 4 разр. – 2, то же 3 разр. – 2, то же 2 разр. – 2 (итого: 8)
- Землекоп 3 разр. – 1, то же 2 разр. – 1, то же 1 разр. – 1 (итого: 3)
- Подсобный рабочий 2 разр. – 1, 1 разр. – 1 (итого: 2)
- Такелажники на монтаже 2 разр. – 2
- Плотник 5 разр. – 1, то же 4 разр. – 1, то же 3 разр. – 1, то же 2 разр. – 2 (итого: 5)
- Каменщик-бетонщик 4 разр. – 1, то же 2 разр. – 1 (итого: 2)
- Кровельщик-изолировщик 3 разр. – 1, 2 разр. – 2 (итого: 3)
- Каменщик-плотник 4 разр. – 1, то же 2 разр. – 1 (итого: 2)
- Бетонщик-гидроизолировщик 4 разр. – 1, то же 3 разр. – 1, то же 2 разр. – 1 (итого: 3)
- Паркетчик 4 разр. – 1, то же 3 разр. – 1 (итого: 2)
- Облицовщик-плиточник 4 разр. – 1, то же 3 разр. – 1 (итого: 2)
- Термоизолировщик 4 разр. – 1, то же 3 разр. – 1, то же 2 разр. – 1 (итого: 3)
- Штукатур-маляр 4 разр. – 1, то же 3 разр. – 1, то же 1 разр. – 1 (итого: 3)
- Сантехники – 4
- Электромонтажники – 3
- Разнорабочие – 6

# ДИАГРАММА ГАНТА В MICROSOFT PROJECT



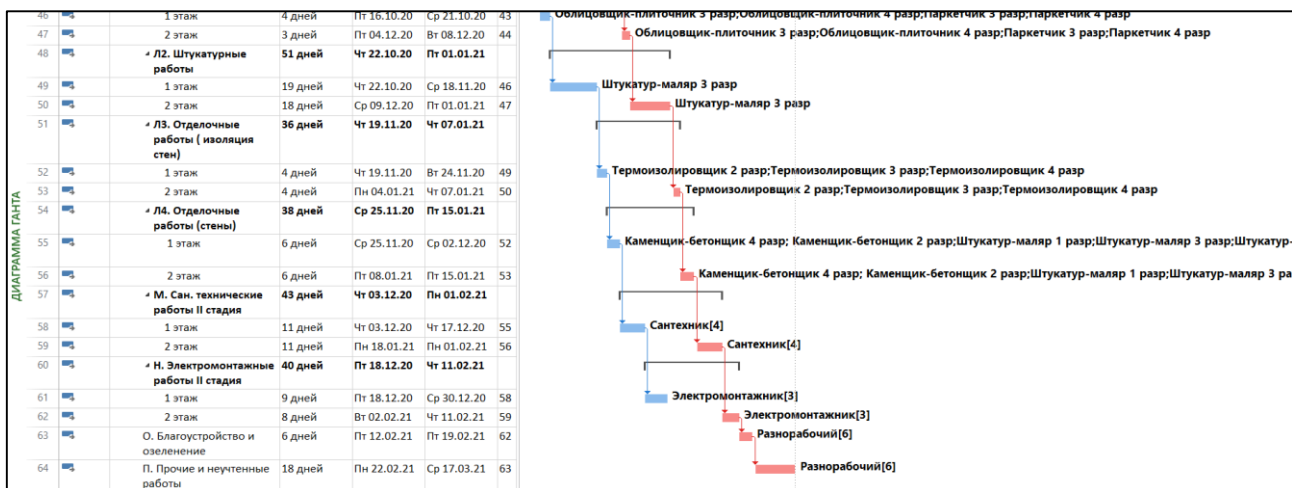


Рис.2-5. Диаграмма Ганта

## ГРАФИК РЕСУРСОВ В MICROSOFT PROJECT

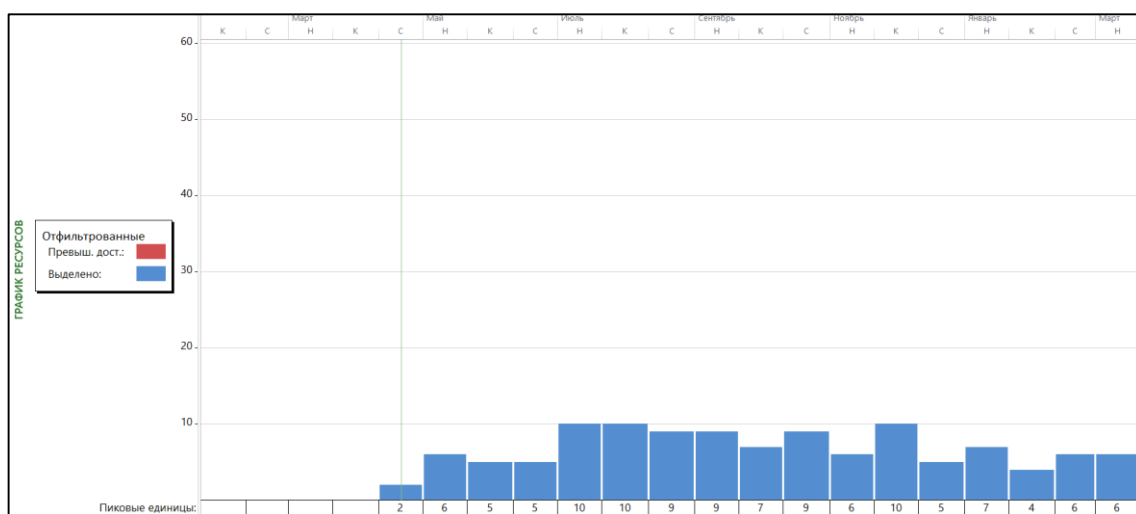


Рис.6. График ресурсов

## КОЭФФИЦИЕНТ НЕРАВНОМЕРНОСТИ ДВИЖЕНИЯ РАБОЧИХ

Коэффициент неравномерности движения рабочих определяется по формуле:

$$R = \frac{N_{\max \text{ в см}}}{N_{\text{ср}}},$$

Где  $N_{\max \text{ в см}}$  – максимальное число рабочих в смену, определяемое по графику ресурсов;

$N_{\text{ср}}$  – среднее число рабочих, определяемое по формуле:

$$N_{\text{ср}} = \frac{Q}{T},$$

Где  $Q$  – суммарная трудоемкость работ;

$T$  – суммарная продолжительность работ.

$$N_{\text{ср}} = \frac{Q}{T} = \frac{1275,965}{235} = 5,43;$$

$$R = \frac{10}{5,43} = 1,84.$$

## ПРИЛОЖЕНИЕ: ГРАФИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ