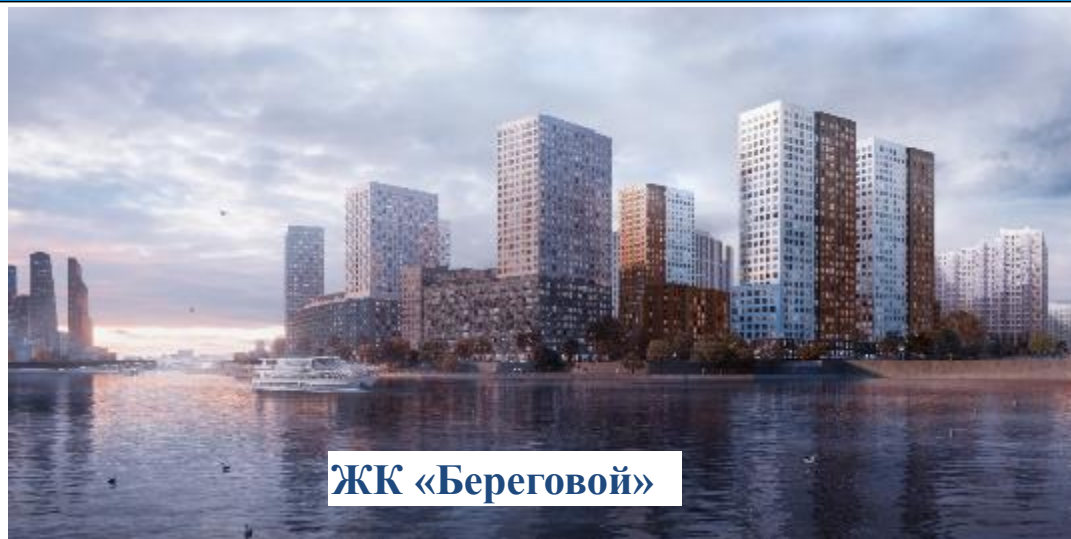


# Стандарт монолитных работ



Москва  
2018г.



- 1. Подготовительный период**
- 2. Разбивка горизонта геодезистами**
- 3. Установка маяков**
- 4. Армирование стен**
- 5. Протяжка проволоки для обогрева**
- 6. Установка опалубки**
- 7. Бетонирование**
- 8. Прогрев**
- 9. Распалубка**
- 10. Монтаж опалубки перекрытия**
- 11. Армирование перекрытия**
- 12. Протяжка проволоки для обогрева**
- 13. Бетонирование**
- 14. Прогрев**
- 15. Демонтаж опалубки**
- 16. Визуальный менеджмент управления**

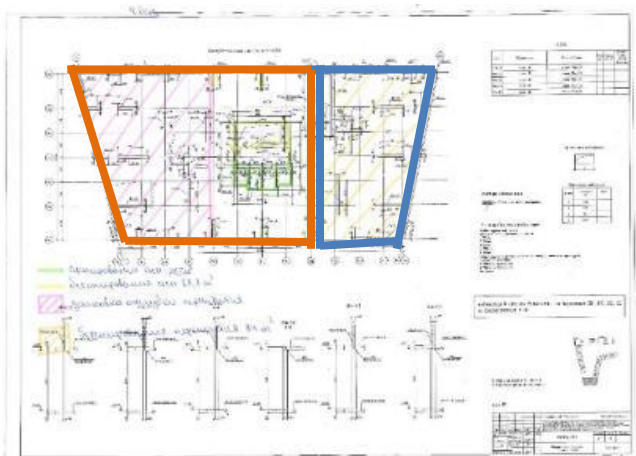
**Для организации выполнения комплексного процесса бетонных работ поточным способом необходимо:**

- 1. Исходя из графика производства работ определить требуемый темп монтажа каркаса.**
- 2. Определить объем бетона в стенах и перекрытиях.**
- 3. Определить трудоемкость каждого процесса;**
- 4. Разделить объект на ярусы и захватки, близкие (одинаковые по трудоемкости для каждого процесса, достаточные для работы звена в течение смены);**
- 5. Установить ритм потока и общий оптимальный срок работ;**
- 6. Определить и подобрать оптимальное оборудование для подачи на рабочее место опалубки, арматуры и бетонной смеси;**
- 7. Определить необходимую численность рабочих, исходя из трудоемкости отдельных процессов, принятого ритма потока и провести комплектацию звеньев и бригад;**
- 8. Составить календарный (посменный) график комплексного процесса.**

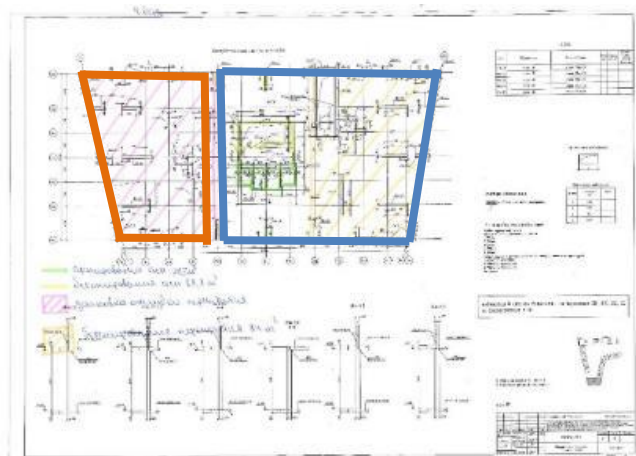


## Разбивка этажа на захватки

3 этаж



4 этаж



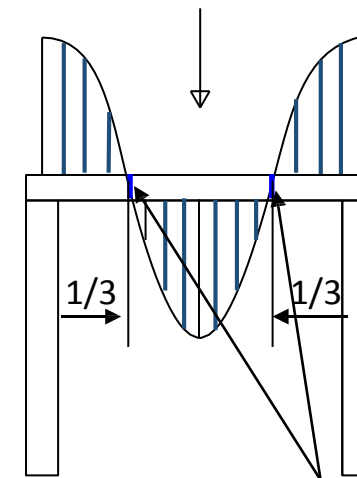
### Границы захваток по перекрытию

- равновеликость по трудоемкости каждого простого процесса, допустимое отклонение не более 25%;
- минимальный размер захватки (рабочего участка) — работа звена на протяжении одной смены;
- размер захватки, должен быть увязан с величиной блока, бетонируемого без перерыва или с устройством рабочих швов;
- число захваток на объекте, равное или кратное числу потоков.

Разбивка осуществляется с учетом нагрузок на перекрытия (1/3 или 2/3 длины пролета)  
 Разбивка на захватки должна быть увязана площадью усиления верхнего и нижнего армирования и установкой каркасов на продавливание.

Для равномерности загрузки должно быть как минимум 2 захватки

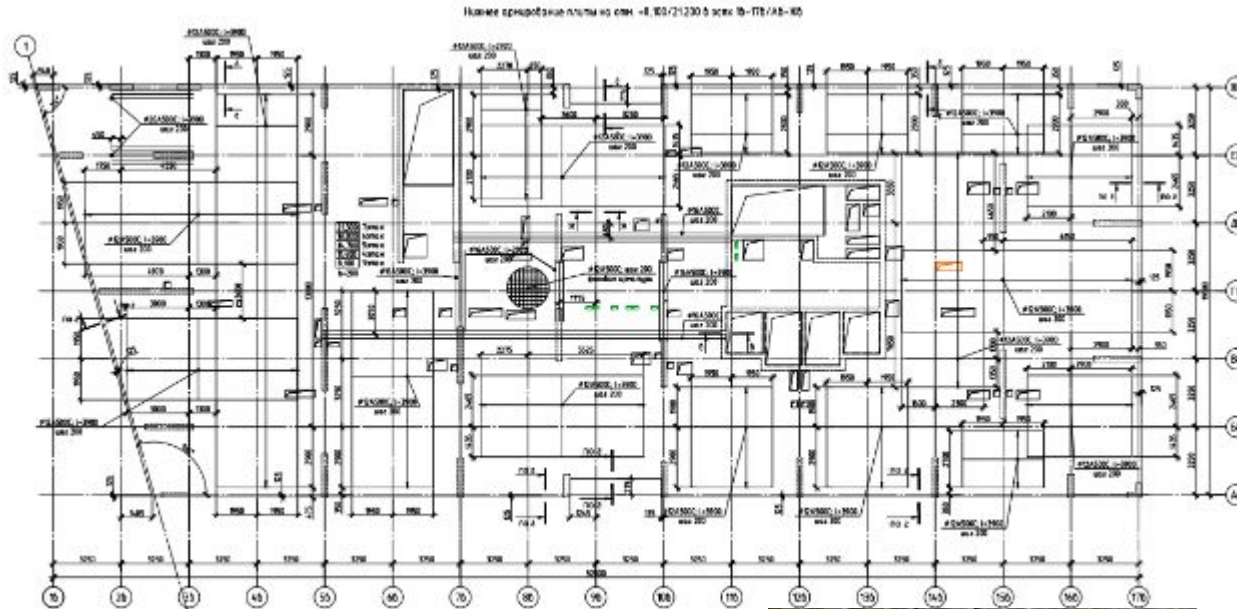
### Эпюра нагрузок



Места Min нагрузки



Разработана заявка в арматурный цех на  
каждый день



Ø, мм	L, мм	Кол-во шт.	Наименование	Кол-во, шт.	1
20	4300	339	П-12*	241	1 день
16	4100	12	С-20*	1109	
12	1030	60	П-14*	32	
12	2700	8	С-22*	32	
12	4280	30			
12	3350	8			
12	5700	30			
12	1230	32			
12	3830	32			
12	3130	32			
Итого		583		1414	

Ø, мм	L, мм	Кол-во шт.	Наименование	Кол-во, шт.	4
20	4300	339	П-12*	241	4 день
16	4100	12	С-20*	1109	
12	1030	60	П-14*	32	
12	2700	8	С-22*	32	
12	4280	30			
12	3350	8			
12	5700	30			
12	1230	32			
12	3830	32			
12	3130	32			
Итого		583		1414	

Ø, мм	L, мм	Кол-во шт.	Наименование	Кол-во, шт.	2
20	4500	358	П-12*	246	2 день
16	4200	13	С-20*	1177	
12	1500	62	П-14*	34	
12	3200	10	С-22*	34	
12	1230	30			
12	3350	7			
12	5700	30			
12	4280	30			
12	3830	30			
12	3200	30			
Итого		600		1491	

Ø, мм	L, мм	Кол-во шт.	Наименование	Кол-во, шт.	5
20	4300	340	П-12*	238	5 день
16	4100	12	С-20*	1118	
12	1030	60	П-14*	30	
12	2700	8	С-22*	30	
12	4280	30			
12	3350	8			
12	5700	30			
12	1230	30			
12	3830	30			
12	3130	30			
Итого		578		1416	

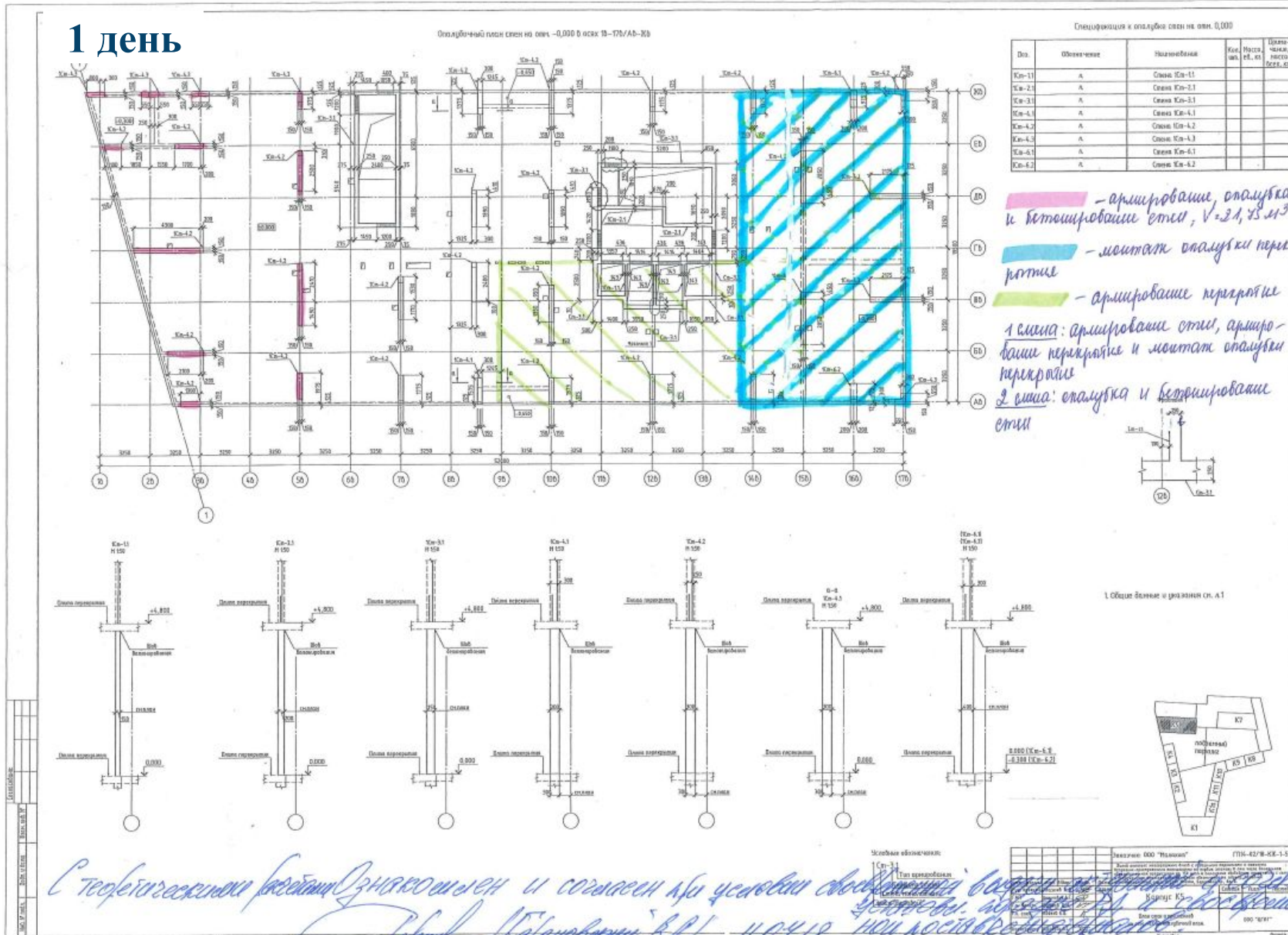
Ø, мм	L, мм	Кол-во шт.	Наименование	Кол-во, шт.	3
20	4150	367	П-12*	241	3 день
16	3950	13	С-20*	1150	
12	1150	63	П-14*	33	
12	2700	9	С-22*	33	
12	4380	30			
12	3500	9			
12	5450	33			
12	1230	33			
12	3830	33			
12	3150	33			
Итого		623		1457	

Ø, мм	L, мм	Кол-во шт.	Наименование	Кол-во, шт.	6
20	4500	358	П-12*	246	6 день
16	4200	13	С-20*	1177	
12	1500	62	П-14*	34	
12	3200	10	С-22*	34	
12	1230	30			
12	3350	7			
12	5700	30			
12	4280	30			
12	3830	30			
12	3200	30			
Итого		600		1491	



Разработан шестидневный цикл производства работ.

**1 день**



Стороженской рабочей группой и согласен на условия выполнения работ в соответствии с проектом. *11.04.18*

Исполнитель: *В.А. Вайновский*



Разработан шестидневный цикл производства работ.

## 2 день

Спецификация к опалубке стен на о.в. -0,000 в осях 1В-17В/АБ-ВВ

Код	Обозначение	Назначение	Кол. сек.	Площадь, кв. м	Объем бетона, куб. м
Кв-1.1	А	Стена Кв-1.1			
Кв-2.1	А	Стена Кв-2.1			
Кв-3.1	А	Стена Кв-3.1			
Кв-4.1	А	Стена Кв-4.1			
Кв-4.2	А	Стена Кв-4.2			
Кв-4.3	А	Стена Кв-4.3			
Кв-6.1	А	Стена Кв-6.1			
Кв-4.2	А	Стена Кв-4.2			

- бетонирование перекрытия, 9% и 96% 4
- армирование, опалубка и бетонирование стен, V = 2034 м<sup>3</sup>
- монтаж опалубки перекрытия
- армирование перекрытия
- 1 стена: армирование стен, опалубка перекрытия, армирование перекрытия
- 2 стена: опалубка и бетонирование стен, бетонирование перекрытия

1. Общие данные и указания см. А1

Условные обозначения:

Символ	Обозначение
[Symbol]	Стена
[Symbol]	Перекрытие
[Symbol]	Армирование
[Symbol]	Опалубка

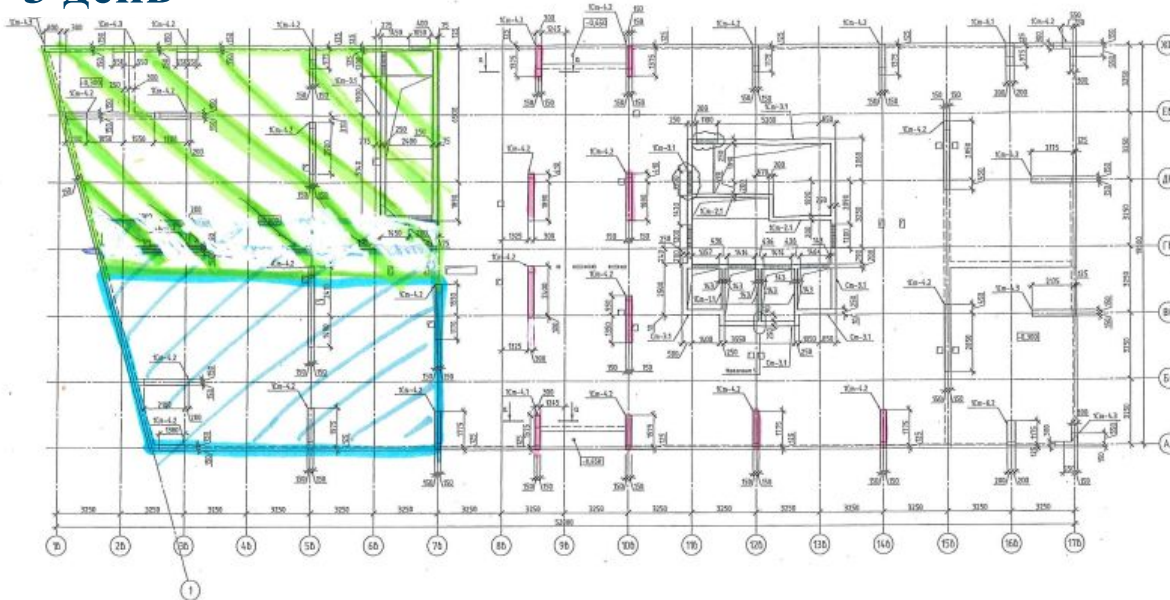
Исполнитель: [Signature]

11.07.18

## Разработан шестидневный цикл производства работ.

**3 день**

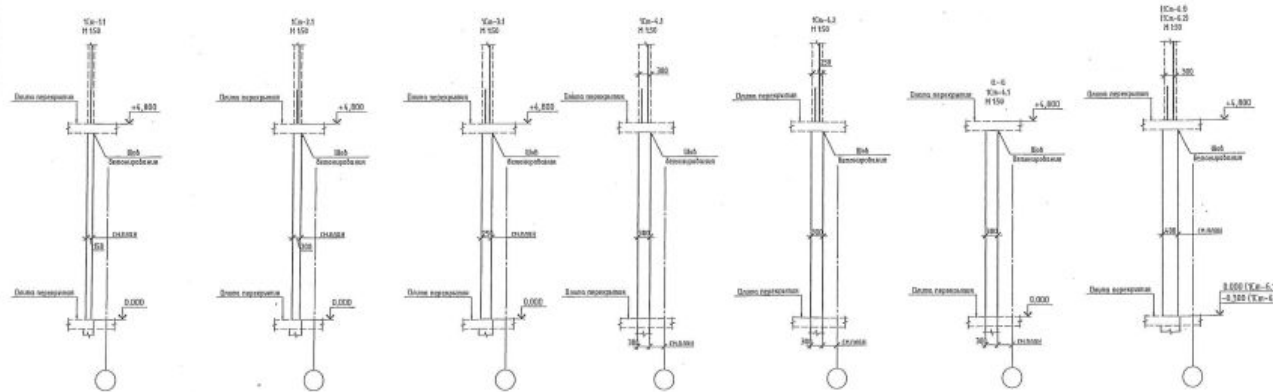
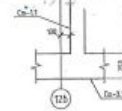
Специальный план работ на этаж - 0,000 в осев 19-170/А0-В0



Спецификация к специализации на этаж 0,000

Вид	Обозначение	Наименование	Кол-во	Единица измерения	Примечание
Кв-1.1	А	Сетка Кв-1.1			
Кв-2.1	А	Сетка Кв-2.1			
Кв-3.1	А	Сетка Кв-3.1			
Кв-4.1	А	Сетка Кв-4.1			
Кв-4.2	А	Сетка Кв-4.2			
Кв-4.3	А	Сетка Кв-4.3			
Кв-4.4	А	Сетка Кв-4.4			
Кв-4.5	А	Сетка Кв-4.5			

- армирование, опалубка и бетонирование стен,  $V=17,41 \text{ м}^3$
  - монтаж опалубки перекрытия
  - армирование перекрытия
- 1 смена: армирование стен, монтаж опалубки перекрытия, армирование перф. стенов  
 2 смена: опалубка и бетонирование стенов



1. Общие данные и детали ст. А.1



*Расчеты выполнены на основании спецификации работ, приведенной в спецификации на этапе РД, и спецификации работ, приведенной в спецификации на этапе РД.*  
*Инженер В.А. Барановский В.А. 11.07.18.*

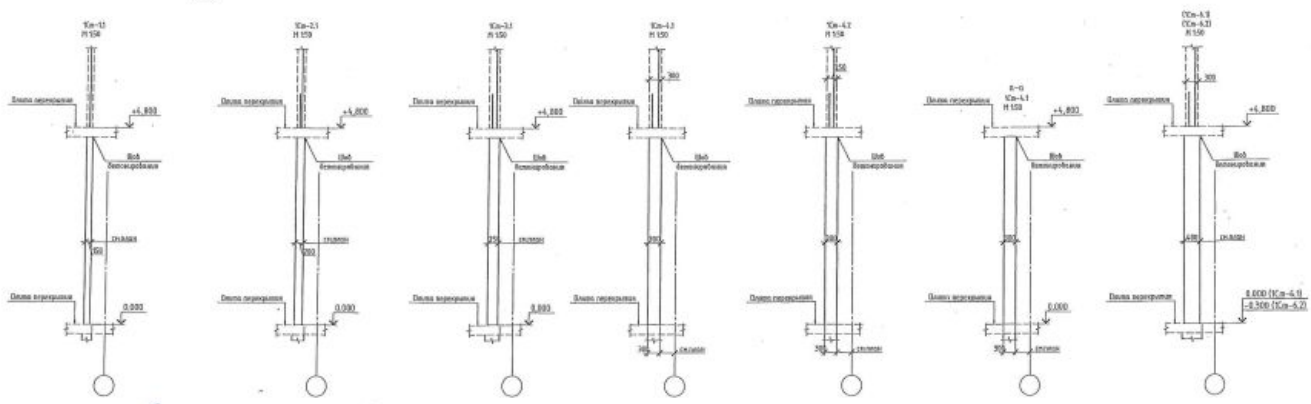
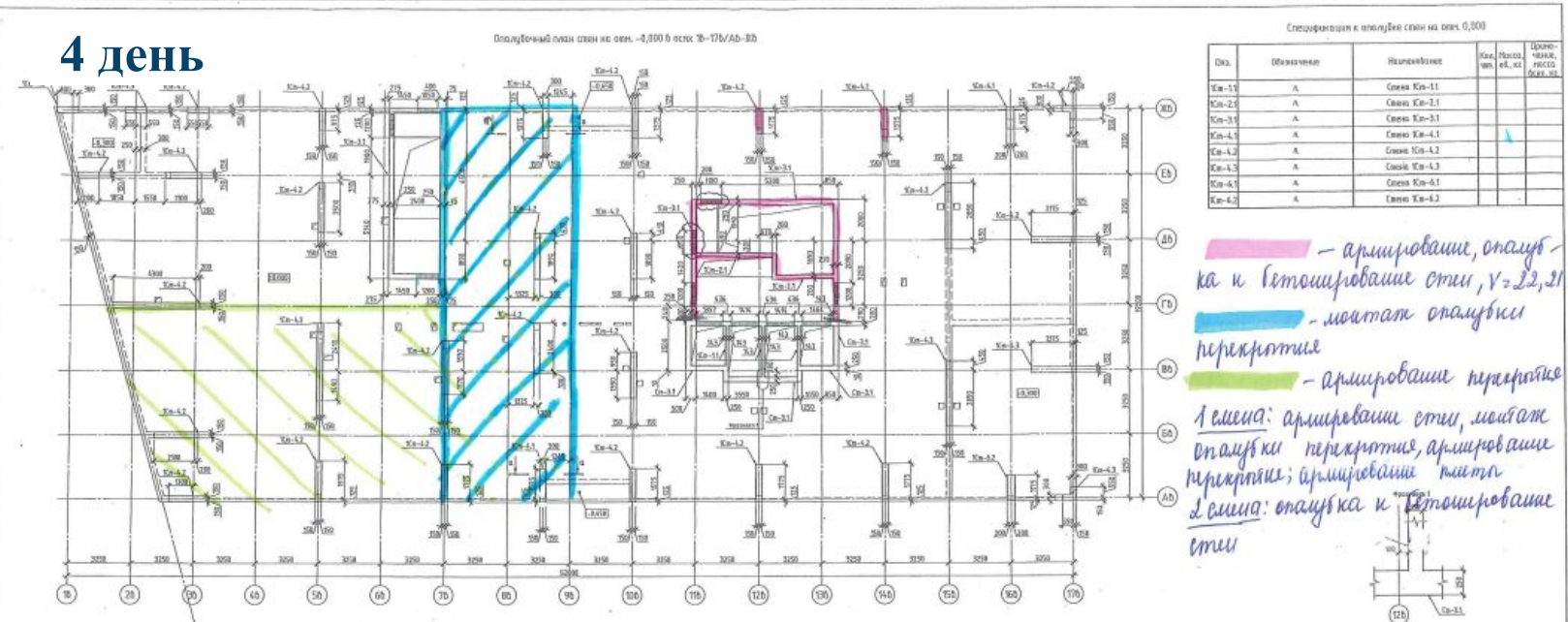
Спецификация

№	Наименование	Единица измерения	Кол-во	Значение	Примечание
1	Труба арматурная	м			
2	Сетка арматурная	м <sup>2</sup>			
3	Опалубка	м <sup>2</sup>			
4	Бетон	м <sup>3</sup>			

Исполнитель: ООО "Навигатор" 1714-02/19-КС-1-1

## Разработан шестидневный цикл производства работ.

**4 день**



*Строительством бассейна согласно на условиям строительства выполнено в установленный период на и своевременно поселили работников.*

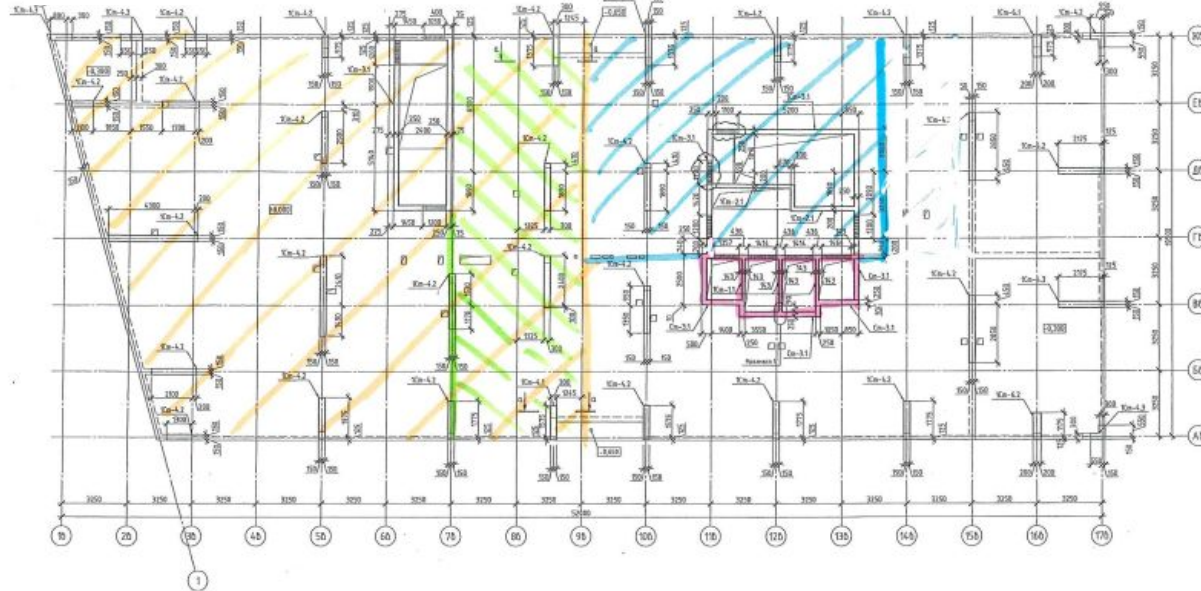
*Валентин Балабанов В.А. 11.07.18.*

Исполнитель: ООО "Империум"		ГСП-02/18-ЕК-1-5	
Контракт К5		Лист 2	
Дата составления: 11.07.18		Масштаб: 1:100	

Разработан шестидневный цикл производства работ.

**5 день**

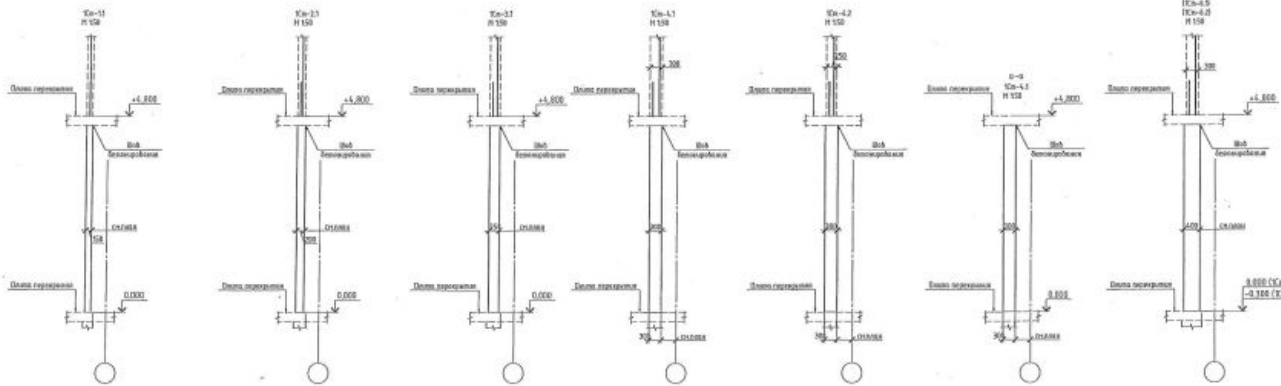
Специальный план стен на отв. -0,000 в осях 10-170/А0-В0



Спецификация к аксиальным стенам на отв. 0,000

Вид	Обозначение	Назначение	Кол. осей	Масса, кг	Средняя масса, кг
Ст-11	к	Стена Ст-11			
Ст-21	к	Стена Ст-21			
Ст-31	к	Стена Ст-31			
Ст-41	к	Стена Ст-41			
Ст-42	к	Стена Ст-42			
Ст-43	к	Стена Ст-43			
Ст-61	к	Стена Ст-61			
Ст-62	к	Стена Ст-62			

**1 этаж:** армирование перекрытия, V = 94 м<sup>3</sup>  
**2 этаж:** армирование перекрытия, V = 174 м<sup>3</sup>  
 - монтаж стальной перекрестки  
 - армирование ступенчатой и бетонирование ступенчатой, V = 174 м<sup>3</sup>  
 - бетонирование перекрытия, V = 94 м<sup>3</sup>  
 - армирование плиты  
 - армирование ступенчатой перекрестки, монтаж стальной перекрестки  
 - бетонирование ступенчатой перекрестки



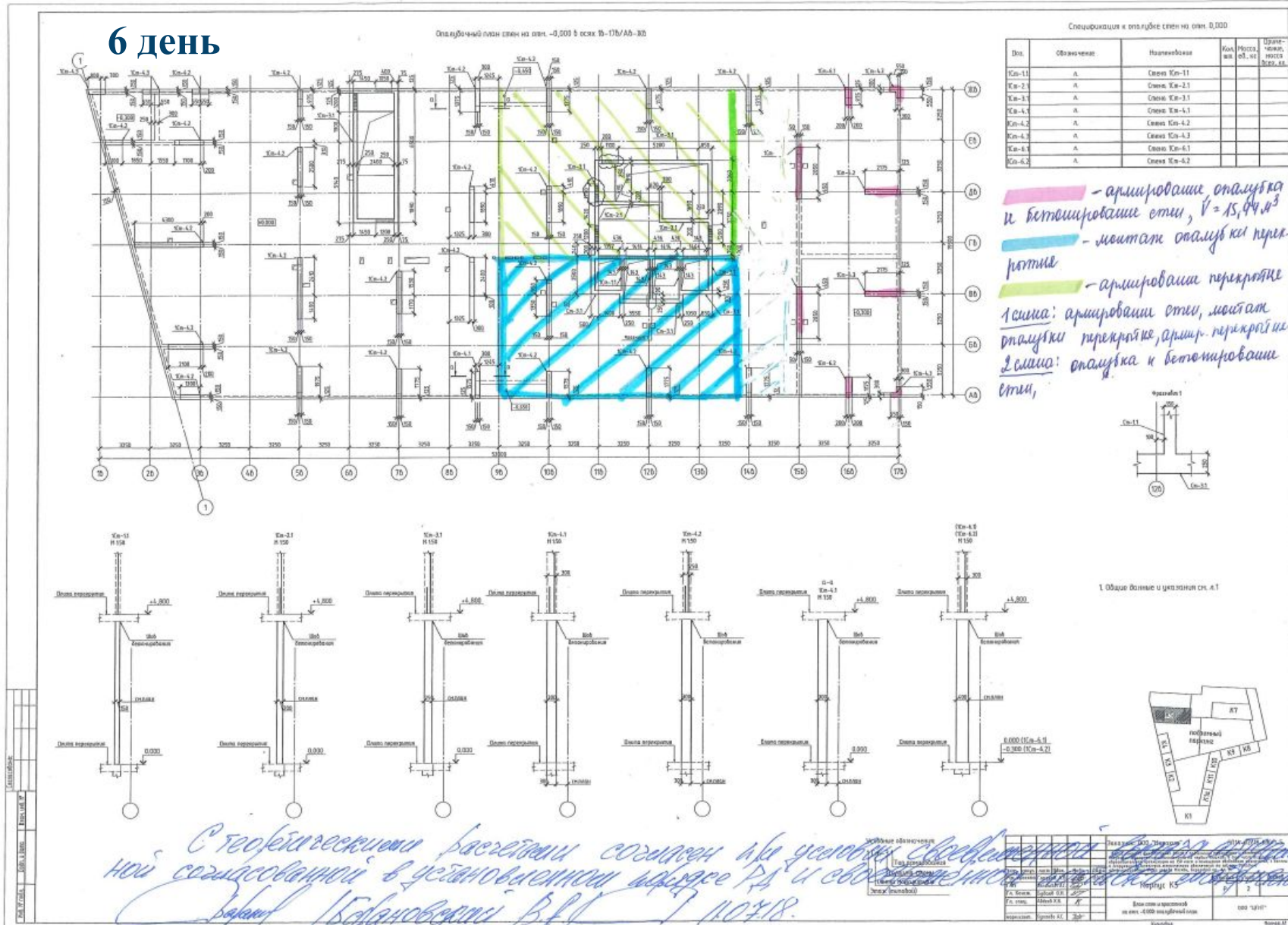
1. Общие данные и указания см. к.1



*средством, выгнанным согласно при условии соблюдения условий и согласованным в установленном порядке РД и собственными силами*  
 Балановский В.В. 11.07.18.

Исполнитель	С.И.И.	Проверенный	В.В.Б.
Состав	С.И.И.	В.В.Б.	В.В.Б.
Дата	11.07.18	11.07.18	11.07.18
Л.п.м.	11.07.18	11.07.18	11.07.18
Масштаб	1:100	1:100	1:100
Содержание	Специальный план стен на отв. -0,000 в осях 10-170/А0-В0		
Лист	1	1	1
Всего листов	1	1	1

## Разработан шестидневный цикл производства работ.



Разработаны заявки опалубки на 6 дней.

№ Захватки	1	2	3
	451,5	499,1 3	950,63
Кол-во стоек, шт.	357	436	792
Кол-во балок	119	145	264
Кол-во второстепенн ых балок, шт.	178	218	396

## 1 день

Стена	L, мм	Сторона	Щиты, м						День 1
1-1	1300	Внешняя	0,7	0,6	0,3				
		Внутрянная	0,7	0,6	0,3				
1-2	1100	Внешняя	1,1	0,3					
		Внутрянная	1,1	0,3					
1-4	4350	Внешняя	1,2	1,2	1,2	д 0,05	0,7	0,3	
		Внутрянная	1,2	1,2	1,2	д 0,05	0,7	0,3	
1-6	3200	Внешняя	1,2	1,2	0,8	0,3			
		Внутрянная	1,2	1,2	0,8	0,3			
1-8	3900	Внешняя	1,2	1,2	1,2	0,3	0,3		
		Внутрянная	1,2	1,2	1,2	0,3	0,3		
1-11	3225	Внешняя	1,2	1,2	д 0,05	0,8	0,3		
		Внутрянная	1,2	1,2	д 0,05	0,8	0,3		

## 2 день

Стена	L, мм	Сторона	Щиты, м						День 2
1-1	1550	Внешняя	0,7	0,6	0,3	д 0,05			
		Внутрянная	0,7	0,6	0,3	д 0,05			
1-2	1100	Внешняя	1,1	0,3					
		Внутрянная	1,1	0,3					
1-4	4350	Внешняя	1,2	1,2	1,2	д 0,05	0,7	0,3	
		Внутрянная	1,2	1,2	1,2	д 0,05	0,7	0,3	
1-6	2200	Внешняя	1,1	1,1	д 0,05				
		Внутрянная	1,1	1,1	д 0,05				
1-8	3900	Внешняя	1,2	1,2	1,2	0,3	0,3		
		Внутрянная	1,2	1,2	1,2	0,3	0,3		
1-11	3225	Внешняя	1,2	1,2	д 0,05	0,8	0,3		
		Внутрянная	1,2	1,2	д 0,05	0,8	0,3		

## 3 день

Стена	L, мм	Сторона	Щиты, м						День 3
1-1	1500	Внешняя	0,7	0,6	0,3	д 0,05			
		Внутрянная	0,7	0,6	0,3	д 0,05			
1-2	1200	Внешняя	1,1	0,3					
		Внутрянная	1,1	0,3					
1-4	4300	Внешняя	1,2	1,2	1,2	д 0,05	0,7	0,3	
		Внутрянная	1,2	1,2	1,2	д 0,05	0,7	0,3	
1-6	3200	Внешняя	1,2	1,2	0,8	0,3			
		Внутрянная	1,2	1,2	0,8	0,3			
1-8	3600	Внешняя	1,2	1,2	1,2	0,3			
		Внутрянная	1,2	1,2	1,2	0,3			
1-11	3150	Внешняя	1,2	1,2	0,8	0,3			
		Внутрянная	1,2	1,2	0,8	0,3			

## 4 день

Стена	L, мм	Сторона	Щиты, м						День 4
1-1	1550	Внешняя	0,7	0,6	0,3	д 0,05			
		Внутрянная	0,7	0,6	0,3	д 0,05			
1-2	1200	Внешняя	1,1	0,3					
		Внутрянная	1,1	0,3					
1-4	4300	Внешняя	1,2	1,2	1,2	0,7	0,3		
		Внутрянная	1,2	1,2	1,2	0,7	0,3		
1-6	2200	Внешняя	1,1	1,1	д 0,1				
		Внутрянная	1,1	1,1	д 0,1				
1-8	3600	Внешняя	1,2	1,2	1,2	0,3	0,3		
		Внутрянная	1,2	1,2	1,2	0,3	0,3		
1-11	3150	Внешняя	1,2	1,2	0,8	0,3			
		Внутрянная	1,2	1,2	0,8	0,3			

## 5 день

Стена	L, мм	Сторона	Щиты, м						День 5
1-1	1500	Внешняя	0,7	0,6	0,3	д 0,05			
		Внутрянная	0,7	0,6	0,3	д 0,05			
1-2	1100	Внешняя	1,1	0,3					
		Внутрянная	1,1	0,3					
1-4	4300	Внешняя	1,2	1,2	1,2	д 0,05	0,7	0,3	
		Внутрянная	1,2	1,2	1,2	д 0,05	0,7	0,3	
1-6	3200	Внешняя	1,2	1,2	0,8	0,3			
		Внутрянная	1,2	1,2	0,8	0,3			
1-8	3600	Внешняя	1,2	1,2	1,2	0,3	0,3		
		Внутрянная	1,2	1,2	1,2	0,3	0,3		
1-11	3150	Внешняя	1,2	1,2	0,8	0,3			
		Внутрянная	1,2	1,2	0,8	0,3			

## 6 день

Стена	L, мм	Сторона	Щиты, м						День 6
1-1	1300	Внешняя	0,7	0,6	0,3				
		Внутрянная	0,7	0,6	0,3				
1-2	1100	Внешняя	1,1	0,3					
		Внутрянная	1,1	0,3					
1-4	4350	Внешняя	1,2	1,2	1,2	д 0,05	0,7	0,3	
		Внутрянная	1,2	1,2	1,2	д 0,05	0,7	0,3	
1-6	2200	Внешняя	1,1	1,1	д 0,05				
		Внутрянная	1,1	1,1	д 0,05				
1-8	3900	Внешняя	1,2	1,2	1,2	0,3	0,3		
		Внутрянная	1,2	1,2	1,2	0,3	0,3		
1-11	3225	Внешняя	1,2	1,2	д 0,05	0,8	0,3		
		Внутрянная	1,2	1,2	д 0,05	0,8	0,3		

# Подготовительный период

## Карта движения стеновой опалубки

Условный номер стены

Длина стены

Количество щитов в карте

Комплектация													ДЕНЬ 4й													
Источники	Убрать/Добавить											Стена	L, мм	Сторона	Щиты											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11				12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
2-3	0.9	0.01	0.7	0.06	0.5	0.5						4-1	9000	внешняя	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	0.06	0.5	0.5		
	0.9	0.01	0.7	0.06	0.5	0.5	внутренняя	1.2	1.2	1.2	1.2			1.2	1.2	0.06	0.5	0.5								
1-2												4-2		внешняя	Внутр	0.7										
	внутренняя	0.7	Нар	0.6	0.7																					
1-3	(Затененная область)											4-3		внешняя	0.7	Внутр	Внутр	0.9	Нар							
	внутренняя	0.7	0.9	0.9	Нар	0.4																				
2-2	0.7	0.7	Внутр	Внутр	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	0.4	0.01	0.7	4-4	2930	внешняя	1.2	1.2	0.01	0.7							
	0.7	0.7	0.9	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	0.4	0.01	0.7	внутренняя			1.2	1.2	0.01	0.7								
												4-5	1500	внешняя	04	0.9	1.2									
	внутренняя	04	1.2	0.9																						
												4-6	1500	внешняя	04	0.9	1.2									
	внутренняя	04	1.2	0.9																						

Обозначение внешней и внутренней карты (для угловой стены)

Щиты различных размеров и другие элементы изображены различными цветами

## Карта движения стеновой опалубки

Обозначение элементов,  
удаление или присоединение которых  
необходимо

Комплектация				ДЕНЬ													
Источники	Убрать/Добавить	Стена	L, мм	Сторона	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
		6-1	670	внешняя внутренняя	1.2												
		6-2	6700	внешняя внутренняя	Внутр 0.7	0.05 Нар	0.6 0.7	Нар 0.05	0.7 Внутр								
		6-3	7700	внешняя внутренняя	1.2 0.7	1.2 1.2	1.2 1.2	1.2 1.2	1.2 1.2	0.8 1.2	0.6 0.8	Нар Внутр					
		6-4	7460	внешняя внутренняя	0.05 0.05	0.3 0.3	Внутр 0.9	Внутр 0.02	0.02 0.7	0.7 0.7	0.7 1.2	1.2 1.2	1.2 0.9	Внутр 0.8	Внутр 0.6	0.09	0.8
4-1		6-5	8550	внешняя внутренняя	1.2 1.2	1.2 1.2	1.2 1.2	1.2 1.2	1.2 1.2	1.2 1.2	1.2 1.2	Внутр 0.9					
4-4		6-6	3450	внешняя внутренняя	1.2 1.2	1.2 1.2	1.2 1.2										
4-4		6-7	3450	внешняя внутренняя	1.2 1.2		1.2 1.2										
4-7		6-8	1500	внешняя внутренняя	0.4 0.4	0.9 1.2											
4-8		6-9	1500	внешняя внутренняя	0.4 0.4	0.9 1.2											
3-4		6-10	1500	внешняя внутренняя	0.4 1.2	0.9 1.2											

04 0.9

Обозначение карты, с которой  
необходимо осуществить операцию



**Расчет численности бригады**

<b>№</b>	<b>Специальность</b>	<b>Норматив</b>	<b>Кол-во чел.</b>
1.	Арматурщики стен	12 п.м. на звено в смену (2 чел.)	6
2.	Арматурщики перекрытия	40 кг/час	15
3.	Монтажники опалубки стен и ж.б.	37 м2/смена	5
4.	Монтажники и плотники опалубки перекрытия	40 м2/ч	16
5.	Арматурный цех	-	4
6.	Столярный цех	-	2
7.	Электрики	- (посменно)	4
	<b>Всего:</b>		<b>52</b>

## Целевые производственные показатели

Вид работ		Цикл 6 дней/эт.
Бетонирование стен (м3/сутки)		15,61
Бетонирование перекрытий (м3/сутки)		27,5
Кол-во суток на бетонирование захваток	№1	3
	№2	3
	№3	2
Среднесуточный план (м3)		43,11
Выработка (м3/чел*сутки)		0,83
План на месяц (30 дней) (м3)		1292

## Задание в арматурный цех

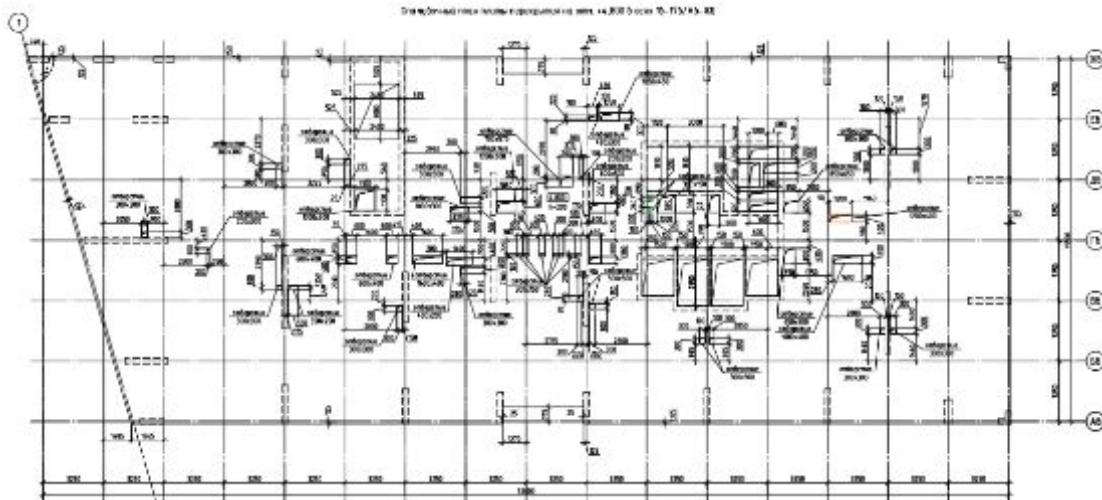
**Схема расположения каркасов.**

K3-67шт (L=860)	K3-41шт (L=860)	K3-38шт (L=860)	K3-31шт (L=860)
K3.1-1шт (L=960)	K3.1-1шт (L=960)	K3.1-2шт (L=960)	K3.1-2шт (L=960)
K3.2-9шт (L=960)	K3.2-5шт (L=960)	K3.2-9шт (L=960)	K3.2-8шт (L=960)
K4-66шт (L=2260)	K4-25шт (L=2260)	K4-57шт (L=2260)	K4-34шт (L=2260)
K4.1-1шт (L=2310)	K4.1-1шт (L=2310)	K4.1-3шт (L=2310)	K4.1-1шт (L=2310)
K5-1шт (L=6600)	K5.2-3шт (L=3100)	K5-2шт (L=6600)	K5-1шт (L=6600)
K5.1-1шт (L=3300)	K5.4-1шт (L=9400)	K5.1-1шт (L=3300)	K5.1-1шт (L=3300)
K5.2-5шт (L=3100)	K5.8-1шт (L=8100)	K5.2-1шт (L=3100)	K5.2-1шт (L=3100)
K5.4-2шт (L=9400)	K5.11-1шт (L=6400)	K5.6-1шт (L=4600)	K5.6-1шт (L=4600)
K5.5-1шт (L=5200)	K5.13-2шт (L=3000)	K5.7-1шт (L=6200)	K5.7-1шт (L=6200)
K5.6-2шт (L=4600)	K5.19-1шт (L=4000)	K5.12-1шт (L=3400)	K5.12-1шт (L=3400)
K5.7-2шт (L=5200)	K5.21-1шт (L=3700)	K5.13-1шт (L=3000)	K5.13-1шт (L=3000)
K5.8-1шт (L=8100)	K5.26-1шт (L=8400)	K5.14-1шт (L=2900)	K5.14-1шт (L=2900)
K5.9-1шт (L=8800)	K6-4шт (L=630)	K5.15-1шт (L=8900)	K5.15-1шт (L=8900)
K5.10-1шт (L=7000)	K8-2шт (L=1340)	K5.16-3шт (L=6800)	K5.18-1шт (L=6500)
K5.11-1шт (L=6400)		K5.17-2шт (L=4800)	K6-2шт (L=630)
K5.12-1шт (L=3400)		K5.18-1шт (L=6500)	K7.1-2шт (L=3600)
K5.13-1шт (L=3000)		K6-7шт (L=630)	K8-4шт (L=1340)
K6-10шт (L=630)		K7.1-2шт (L=3600)	K9-2шт (L=1150)
K7-2шт (L=6400)		K8-4шт (L=1340)	
K8-4шт (L=1340)		K9-2шт (L=1150)	

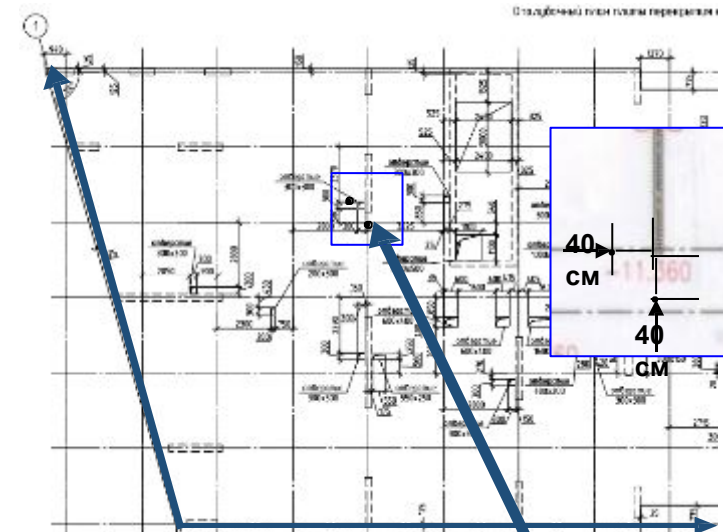


Корпус	Кол-во каркасов на эт.	Требуемый темп изготовления, сут./эт.	Требуемая производительность цеха в сутки
1	1030	6	172
5	1358	6	226

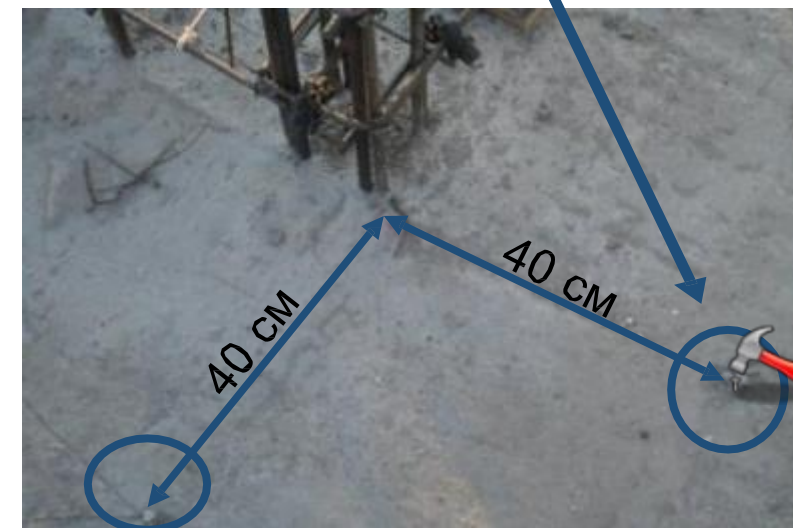
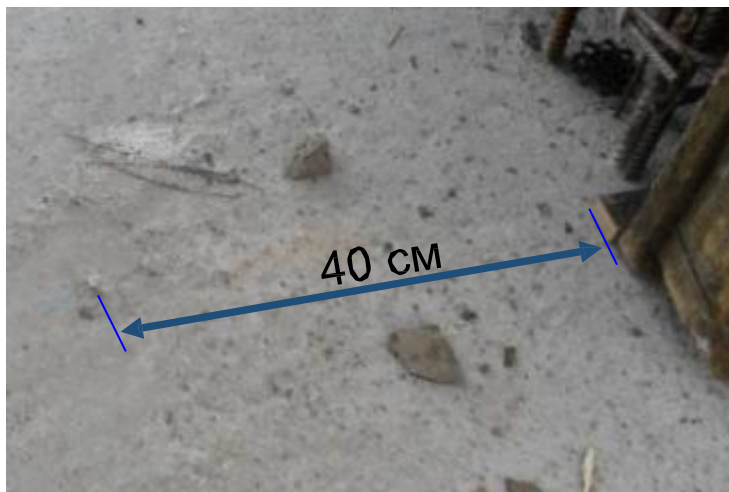
## Опалубочный план



Для снижения вероятности ошибки при разбивке составляется геодезическая схема координатных осей забивки дюбелей



Перед армированием и монтажом опалубки геодезисты разбивают стены и прибивают дюбеля. Дюбеля прибиваются на расстоянии 40 см от края стены.





**Важно!**  
**Сварка закладных деталей  
на рабочую арматуру запрещена!**



Монтажники для удобства монтажа опалубки к каркасу привязывают закладные детали, либо к перекрытию прибивают брусок из фанеры (длина бруска или арматуры должна соответствовать толщине стены).

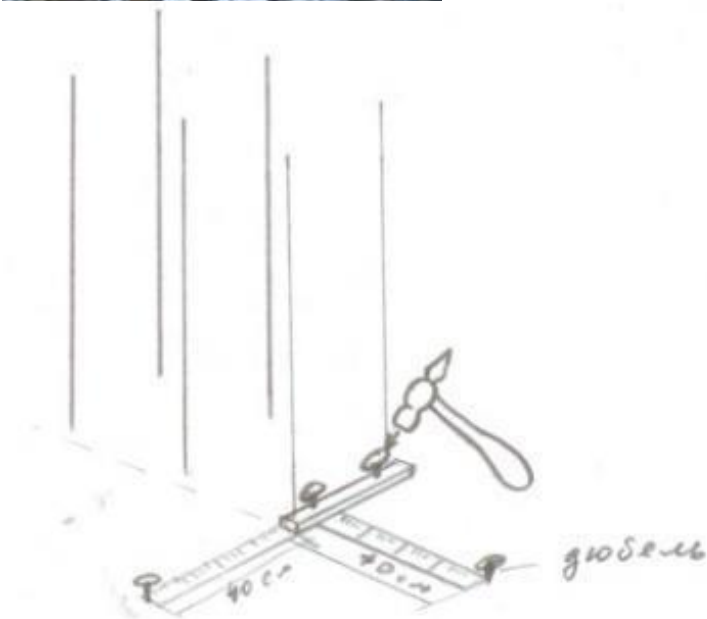




Рисунок 1 - Виды арматурной стали

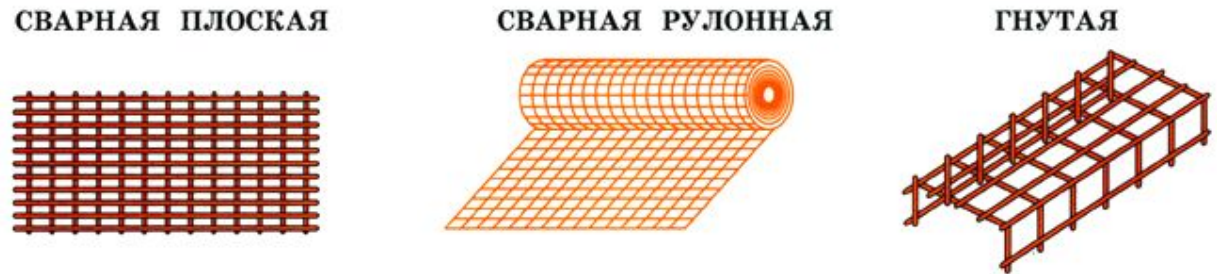


Рисунок 2 - Арматурные сетки

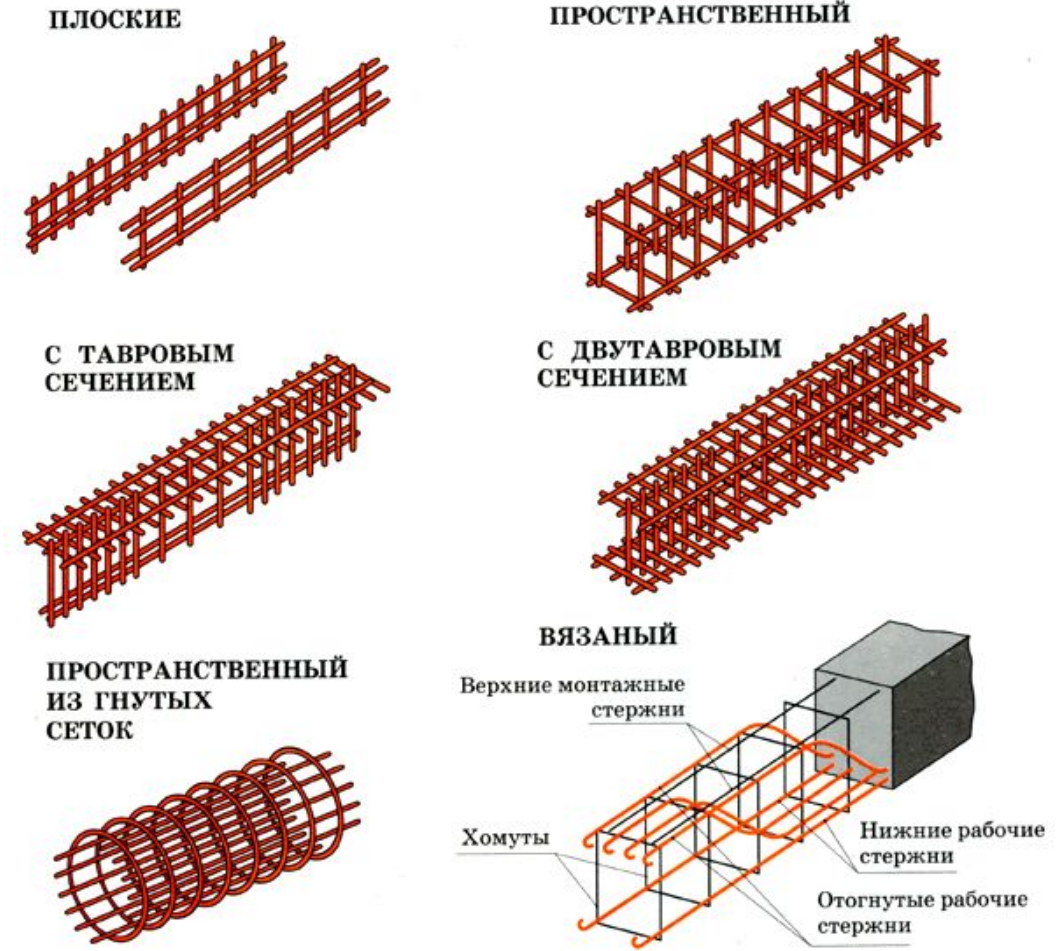
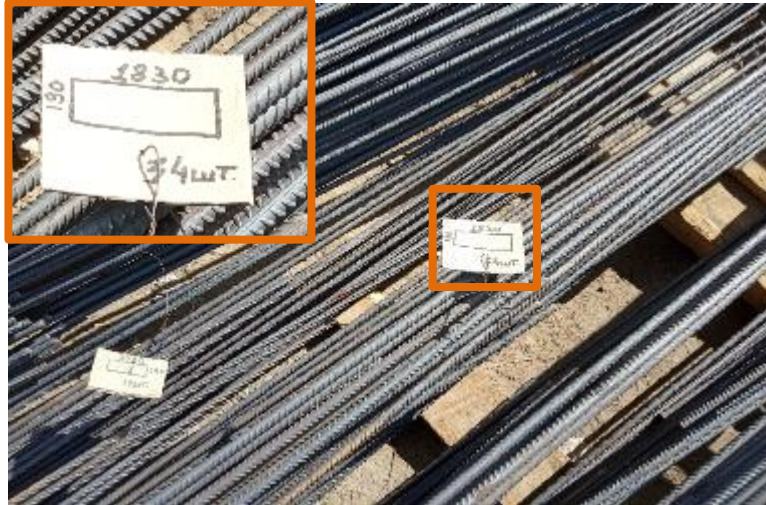


Рисунок 3 - Арматурные каркасы

**Подготовленные комплекты для  
подачи на горизонт**



**Комплект распределительной  
арматуры на пилон**



**Каркасы на пилоны вяжут в  
арматурном цехе и подают на**



**Арматуру следует готовить в арматурном участке  
под конкретные стены, пилоны и колонны.  
Подавать в спец. таре за 1 подъем крана.**



**Подача арматуры не в размер приводит к дополнительной работе:**

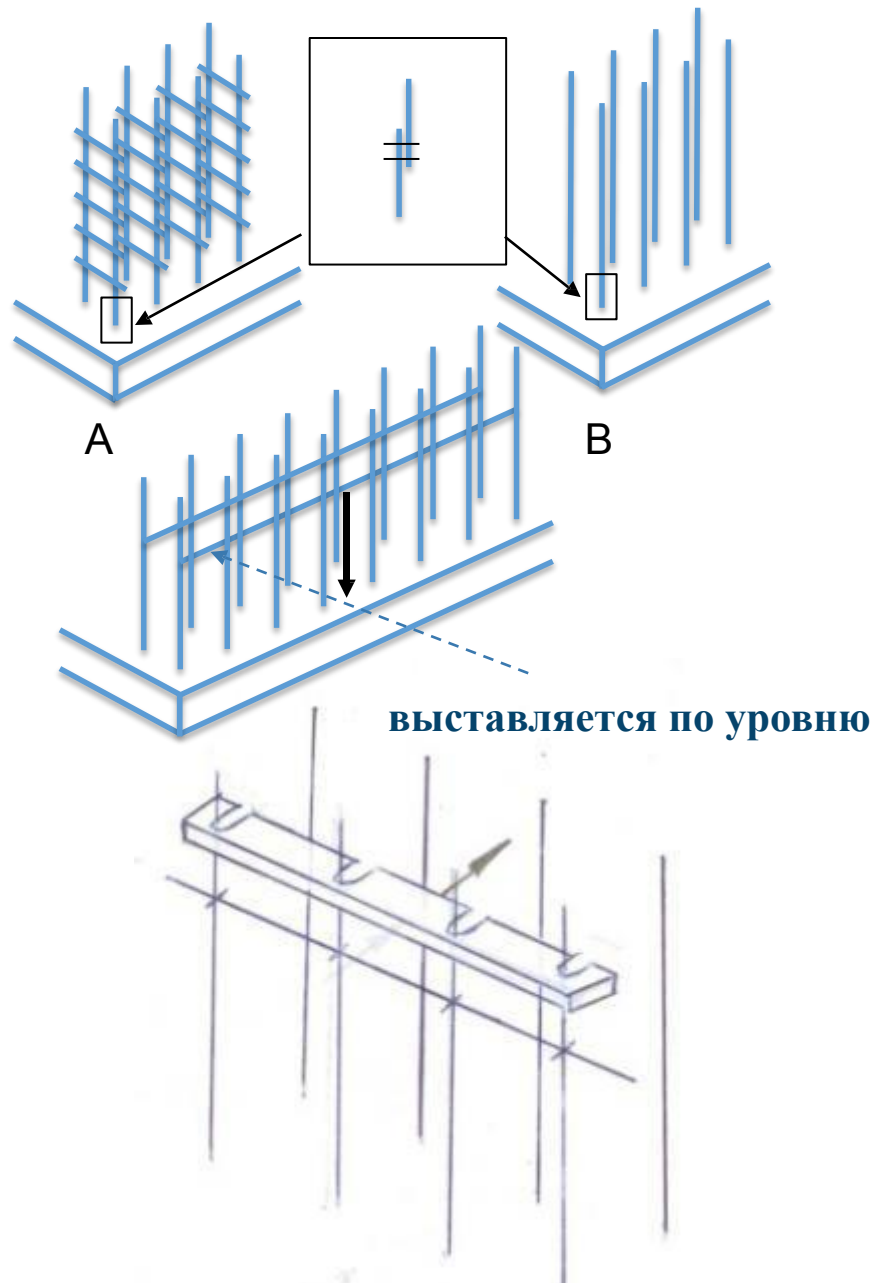
- 1. Подбор арматуры требуемого диаметра и длины.**
- 2. «Подрезка» арматуры и образованию отходов на горизонте.**
- 3. Сбор обрезков на монтажном горизонте**
- 4. Транспортировка обрезков в место сбора отходов**
- 5. Организация вывоза отходов с площадки.**





Применили при бетонировании вертикальных конструкций планки с отверстиями под выпуски, торец стал ровный и сократилось количество вертикальных конструкций требующих пристрелки опалубки или срубки бетона.





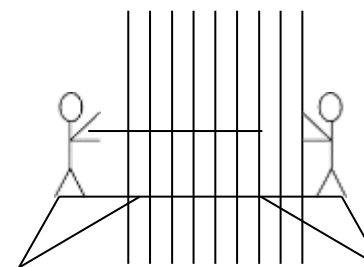
## 1. Вязка вертикальной арматуры.

В зависимости от конструктива, армирование стен начинается с армирования вертикальной арматуры (В) или плоских каркасов (А).

## 2. Вязка горизонтальной арматуры.

В случае использования вертикальной арматуры (В), вязку горизонтальной арматуры (первая) начинают сверху (первая арматура выставляется по уровню).

## Пример использования оснастки при вязке арматуры на высоте

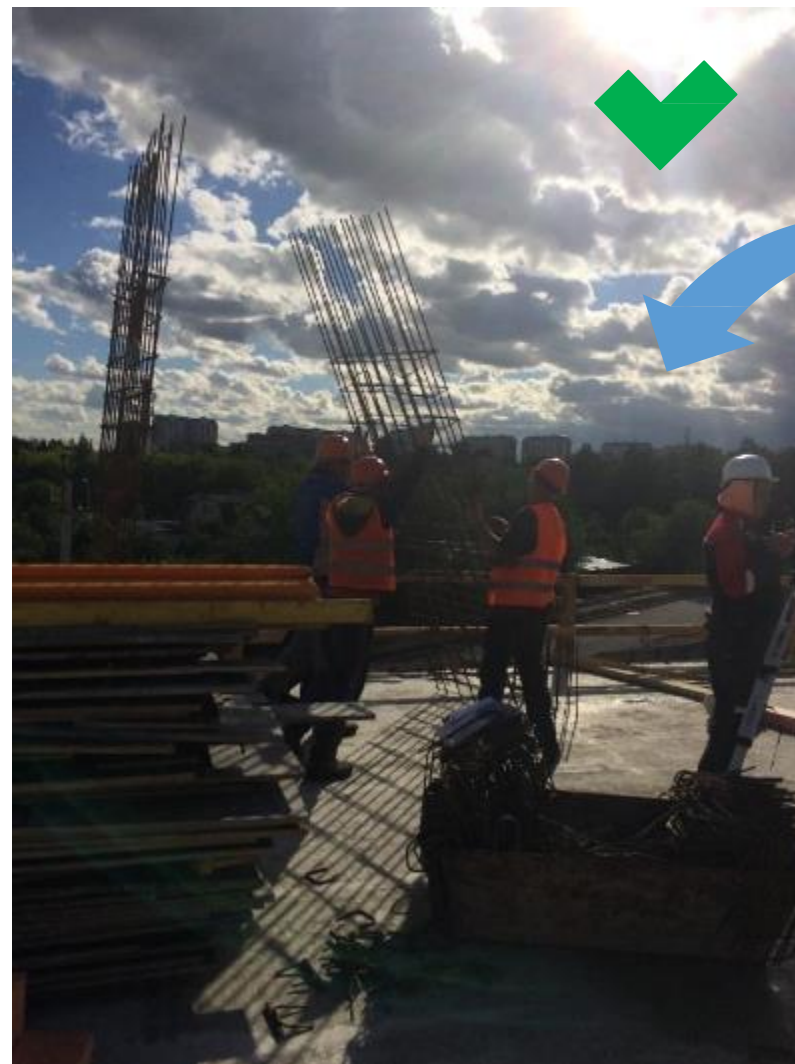


## 3. Выдерживание шага вертикальной арматуры.

Для выдерживания шага вертикальной арматуры во время вязки первой арматуры используется «гребенка».

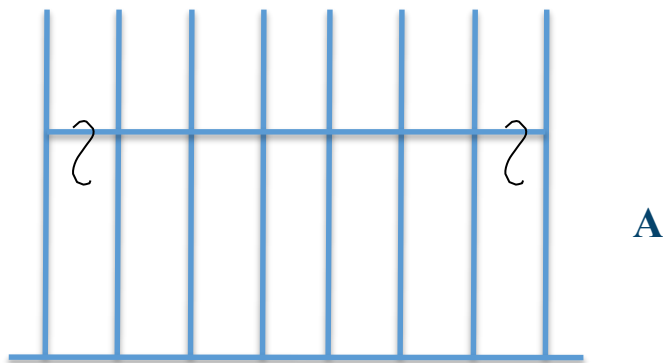


**Каркасы пилонов вяжут на монтажном горизонте.**



**Каркасы вяжут в арматурном цехе и устанавливают на горизонте. Сокращено время армирования вертикальных конструкций**





А



В

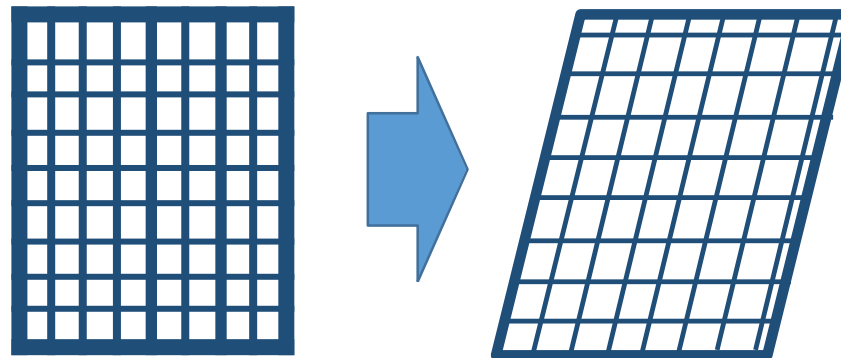
#### 4. Выдерживание шага горизонтальной арматуры.

Для выдерживания шага при вязке горизонтальной арматуры используются крючки (А) или рейка с шурупами (В).



#### 5. Жесткость стены.

Для обеспечения жесткости пространственного каркаса используют дополнительную арматуру которую вяжут по диагонали. Дополнительная арматура (арматуру жёсткости) после формирования конструкции подлежит демонтажу. (иначе подрядчики будут включать её в расход).



Отсутствие арматуры для придания жесткости может привести к отклонению стены от проектного положения



#### 6. Обеспечение защитного слоя.

Для обеспечения защитного слоя применяют фиксаторы

Применение фиксаторов для получения защитного слоя

## Обеспечение защитного слоя бетона

Проектные размеры защитного слоя бетона обеспечиваются с помощью бетонных, пластмассовых и металлических фиксаторов, которые привязывают или надевают на арматурные стержни.

Защитный слой в плитах и стенах толщиной до 100 мм должен быть не менее 10 мм; в плитах и стенах более 100 мм - не менее 15 мм; в балках и колоннах при диаметре продольной арматуры 20... 32 мм - не менее 25 мм, при большем диаметре - не менее 30 мм.

Защитный слой уточняется проектом.

Для создания защитного слоя между арматурой и краем бетона в вертикальных монолитных конструкциях используются фиксаторы:

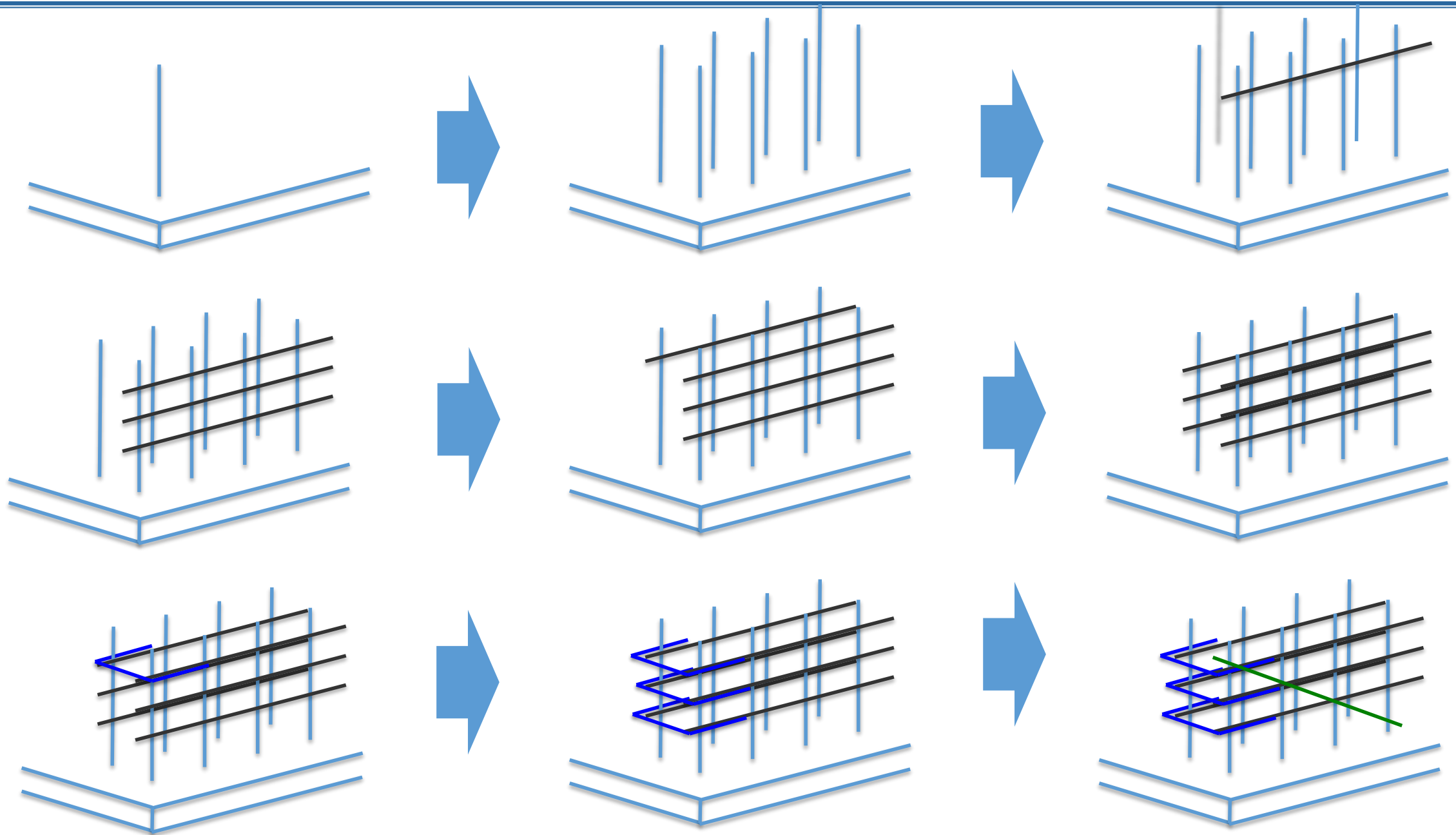


«звездочка»



«круглый»





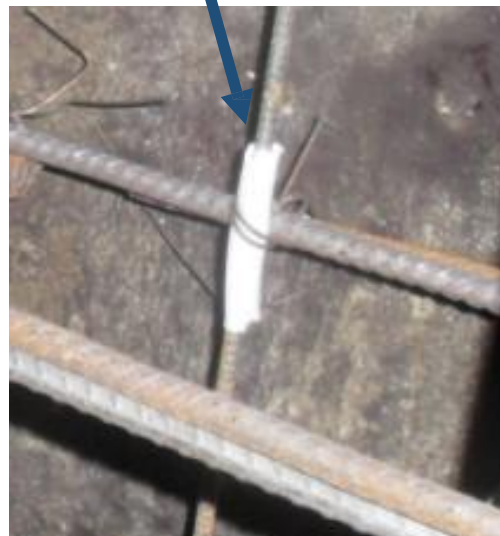
Электропрогрев применяется при бетонировании конструкций при отрицательной (минусовой) температуре, а также при положительной (плюсовой) температуре, когда имеется необходимость резко ускорить процесс бетонирования здания или сооружения.

## **ВАЖНО**

Прогревочная арматура не должна касаться каркаса. В случае касания, должна быть изолирована (в месте касания).

Вариант фиксации электрода

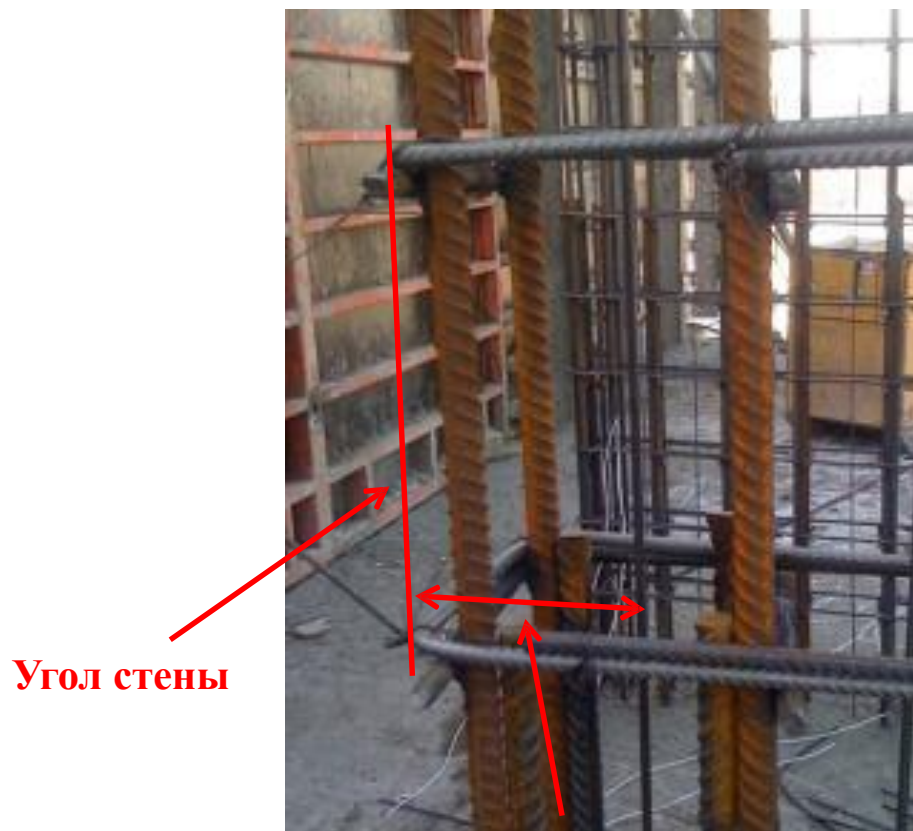
Вариант изоляции арматуры



Шаг электродов: 400мм при  $t$  воздуха до  $-8^{\circ}\text{C}$   
200мм при  $t$  воздуха ниже  $-8^{\circ}\text{C}$

Расстановка стержневых электродов производится одновременно с установкой арматуры. При установке электродов необходимо тщательно выдерживать расстояние между электродами и расстояние между электродами и арматурой.

Крайний электрод должен находиться как можно ближе к углу стены не более 5-8 см от торца стены



Слишком большое расстояние (будет трудно прогреть)



Правильно

При подачи готовых каркасов на горизонт с арматурного участка электроды можно крепить к каркасам на арматурном участке



## **ВАЖНО**

Греющие петли лучше делать снизу стены.

### **Преимущества прогрева снизу:**

- Улучшенная термодинамика;
- Удобство подключения и отключения;
- Удобство демонтажа опалубки.

### **Недостатки**

- Замыкание электродов щитами опалубки



Для обеспечения целостности греющих петель под щит опалубки укладывают арматурные стержни



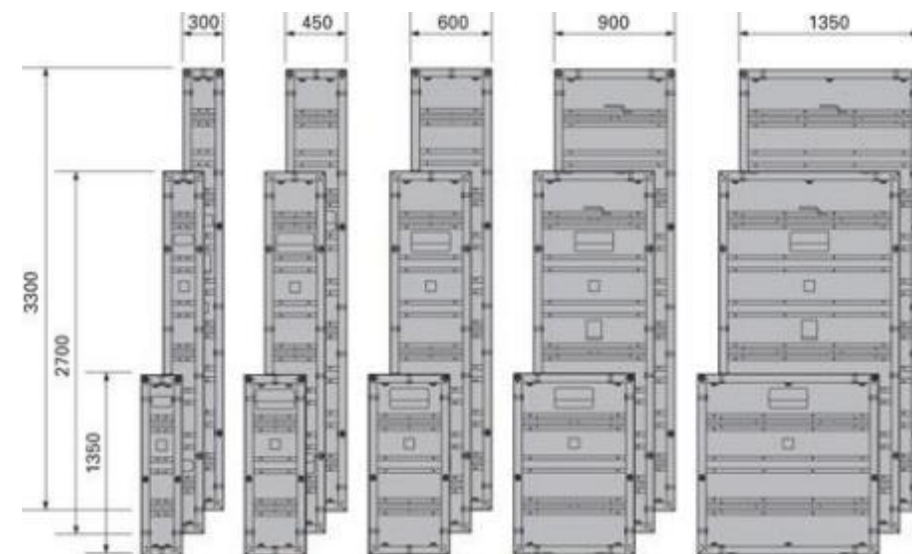
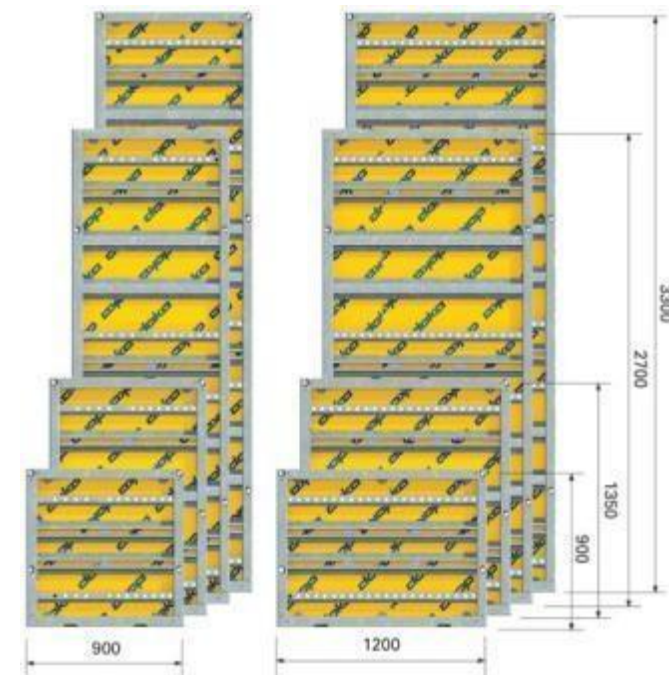
Прогрев сверху может привести к непрогреву низа

## **ВАЖНО**

Перед установкой опалубки необходимо проверить целостность изоляции греющих петель, при необходимости изоляцию восстанавливают изоляционной лентой.

## Сравнение различных систем опалубки

	СОМИЗ/ (MEVA)	DOKA	PERI
Профиль	120x60x3-2,8 по профилю MEVA MAMMUT	123x60x3,5	120x60x3
Высота опалубки	3м, 3.3м	2.7м, 3.3м	2.7м, 3.3м
Ширина щитов	200 - 1350 шаг 50 мм.	300 - 1350 шаг 150 мм.	300-2400 шаг 300 мм.
Фанера	18 мм - 21 мм	21 мм	21 мм
Окраска	Грунт эмаль (красный)	Порошковая покраска /Цинкование	Порошковая покраска



## Сборочные элементы

Замок  
клиновой



Захваты крана



Фиксатор



Замок универсальный



Консоль для  
настила



Фланцевый винт

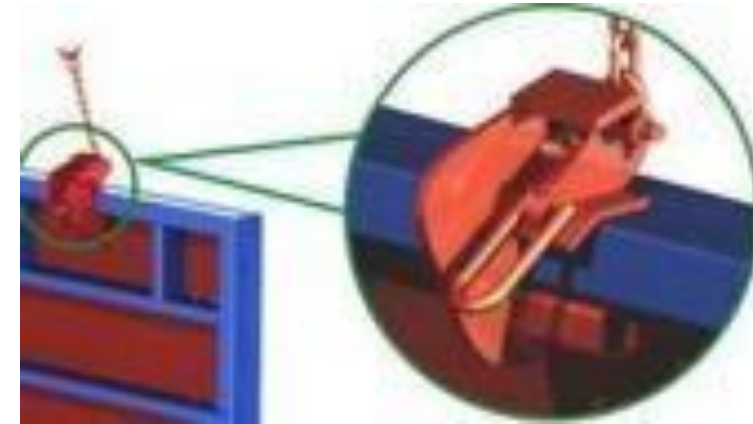


Распорная втулка с  
конусом



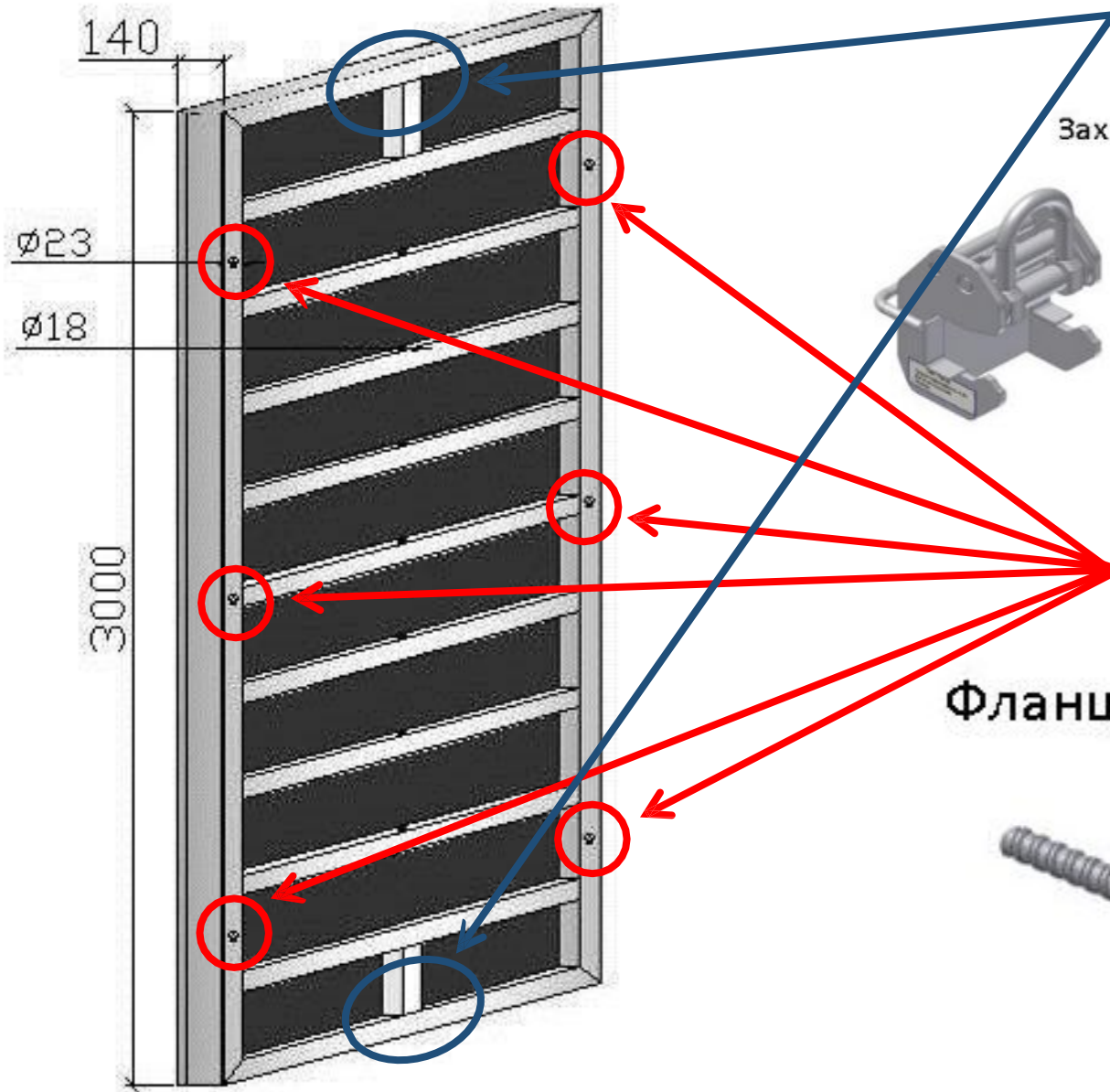
## Места крепления крановых захватов

Захваты крана

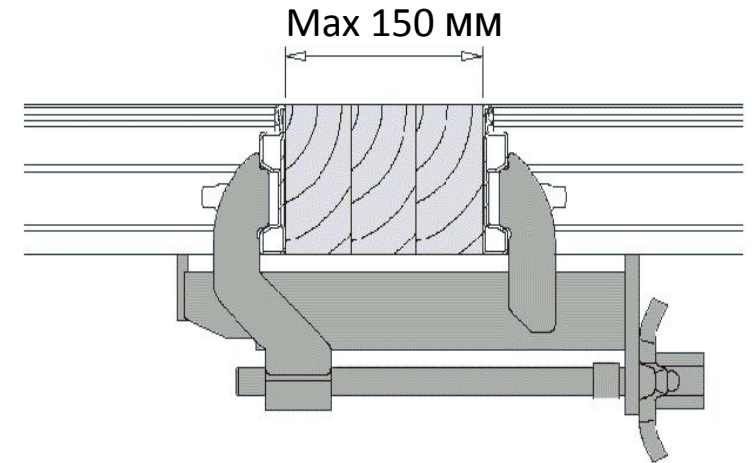
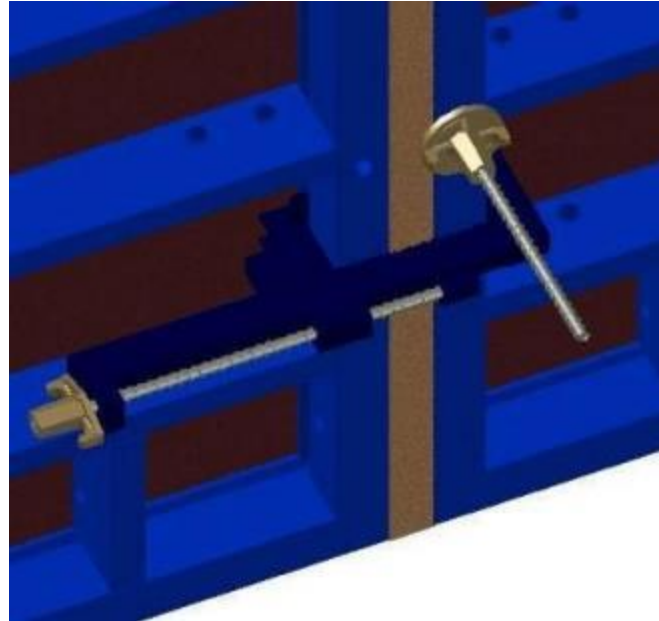
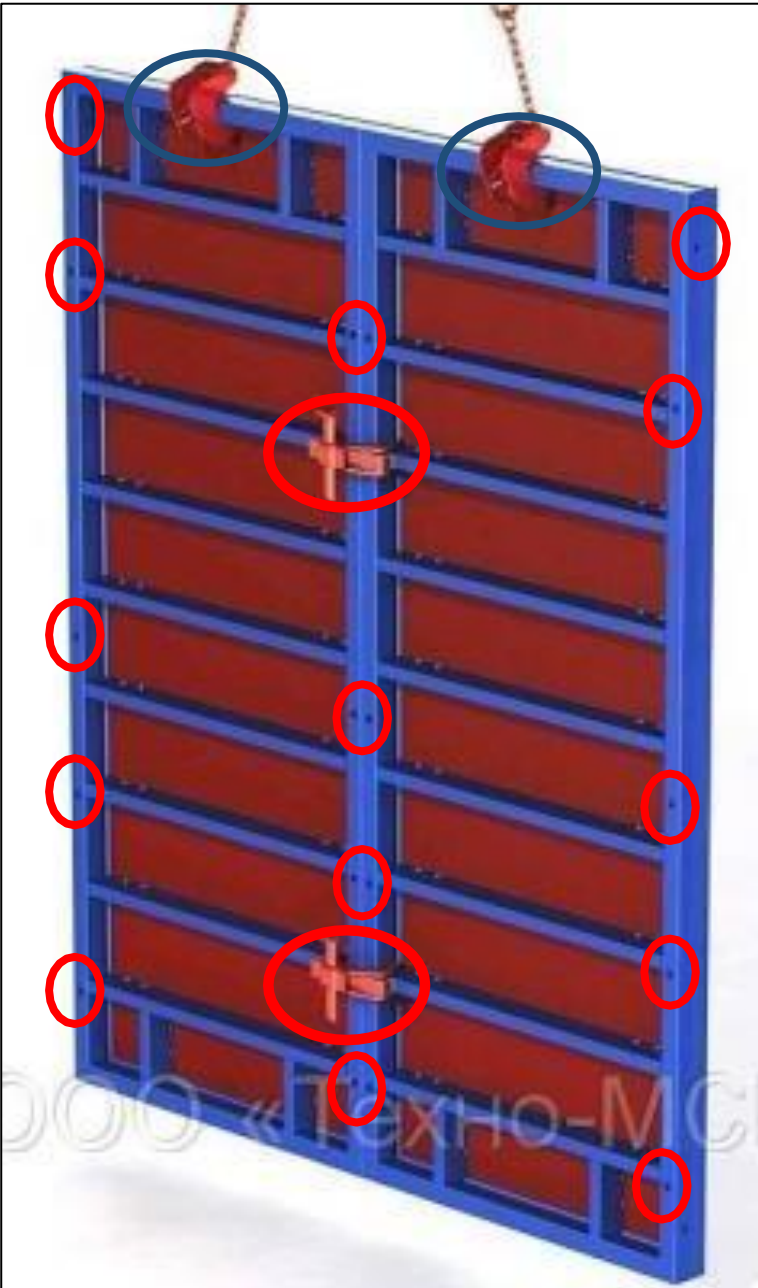


## Места установки фланцевых болтов

Фланцевый винт



## Соединение щитов

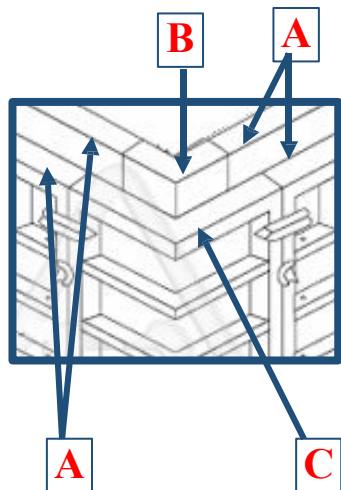
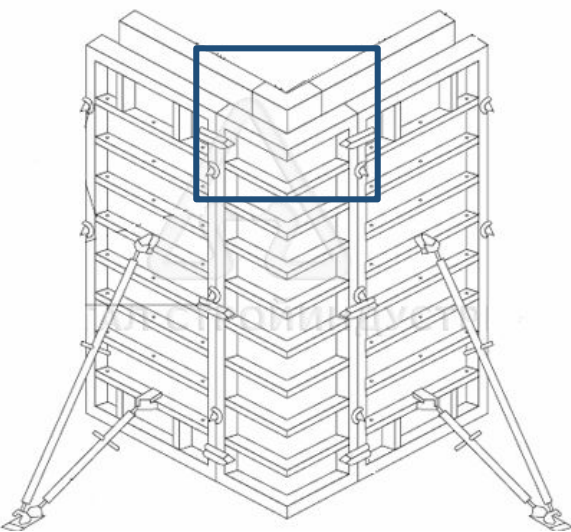


Замок  
клиновой



## Сборка угловых элементов

### Использование опалубки с углом 90 градусов



**A**



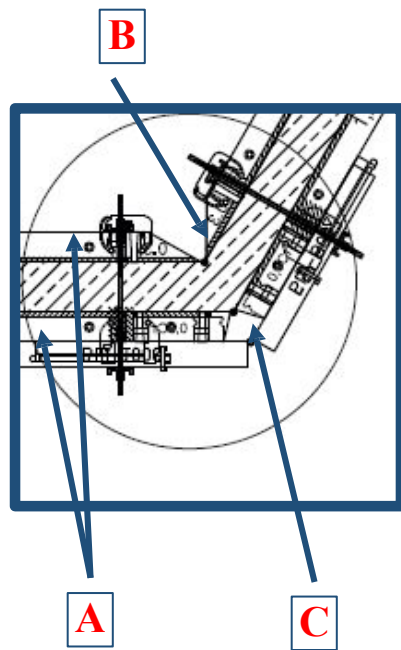
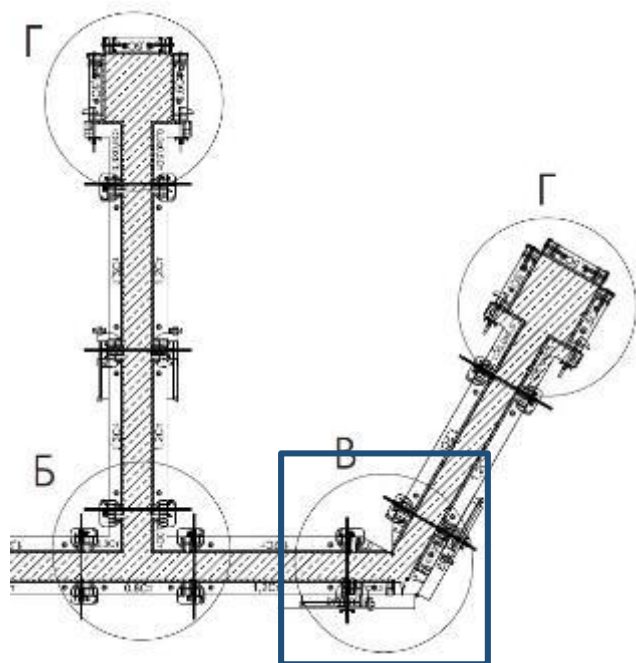
**B**



**C**

Щит линейный    Щит угловой внутренний    Щит угловой внешний

### Использование опалубки с шарнирным углом



**A**



**B**

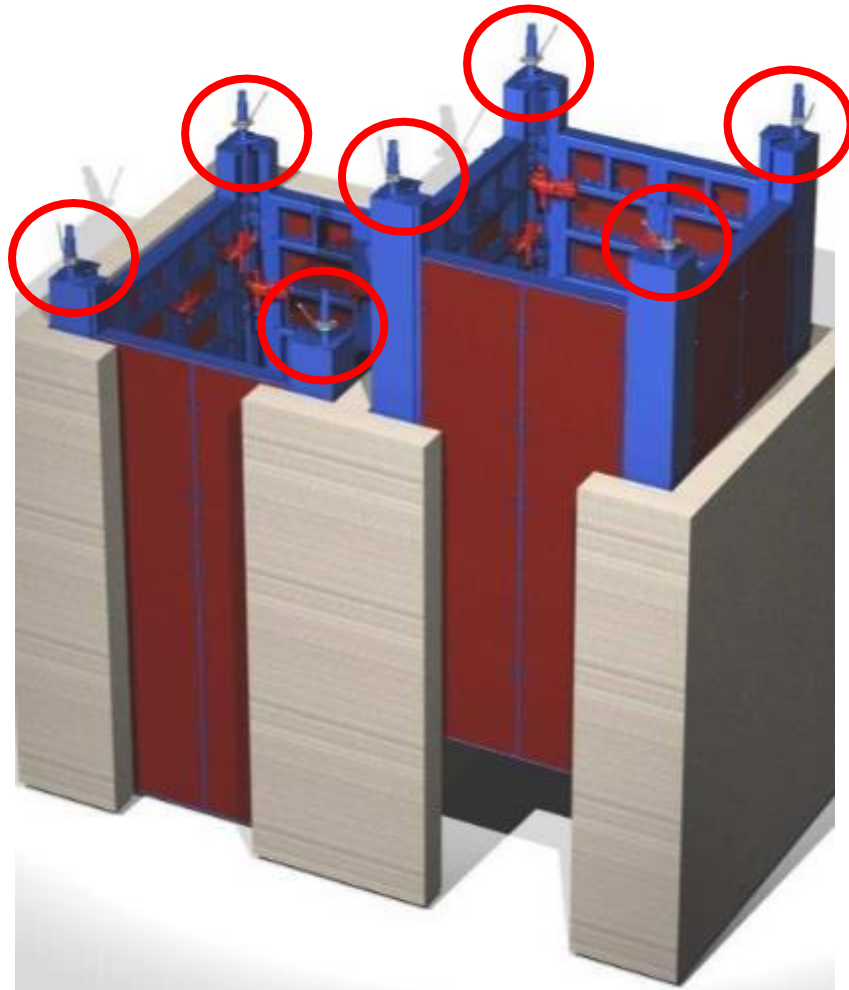
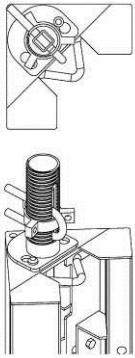


**C**

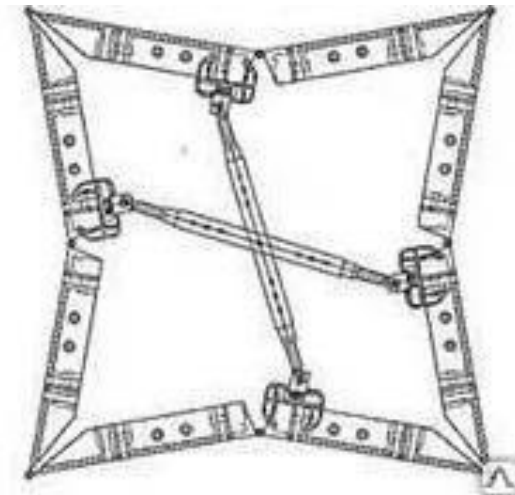
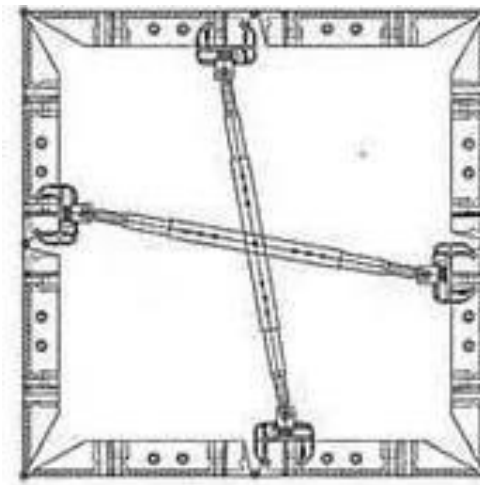
Щит линейный    Щит угловой внутренний шарнирный    Щит угловой внешний шарнирный

## Лифтовой узел

### Распалубочный угол

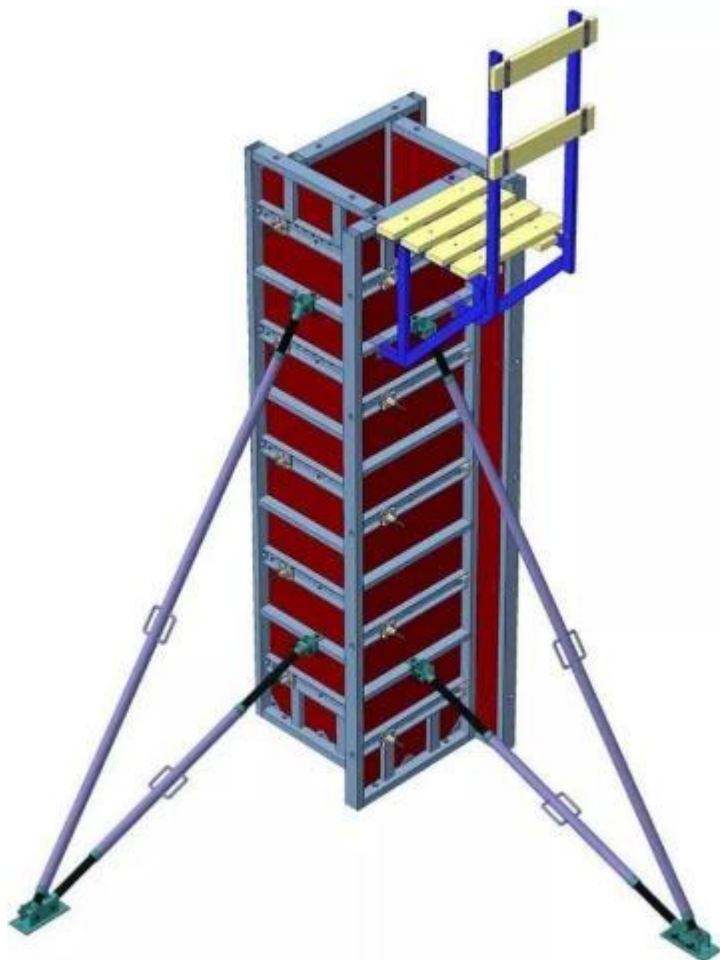


### Шарнирный угол



## Опалубка колонн

Универсальные щиты

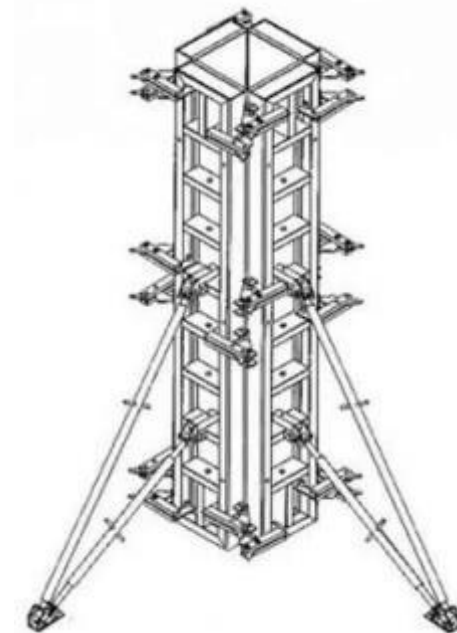
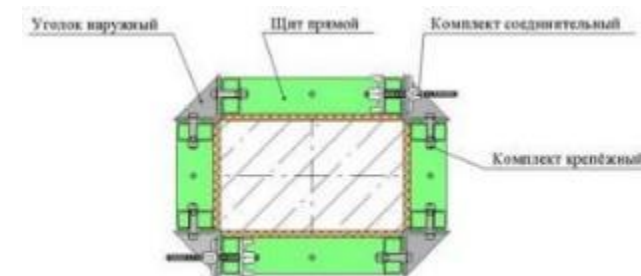


Пластиковая опалубка



Небольшой вес,  
практически не требует смазки,  
обеспечивает высокое качество  
поверхности

С шарнирными углами

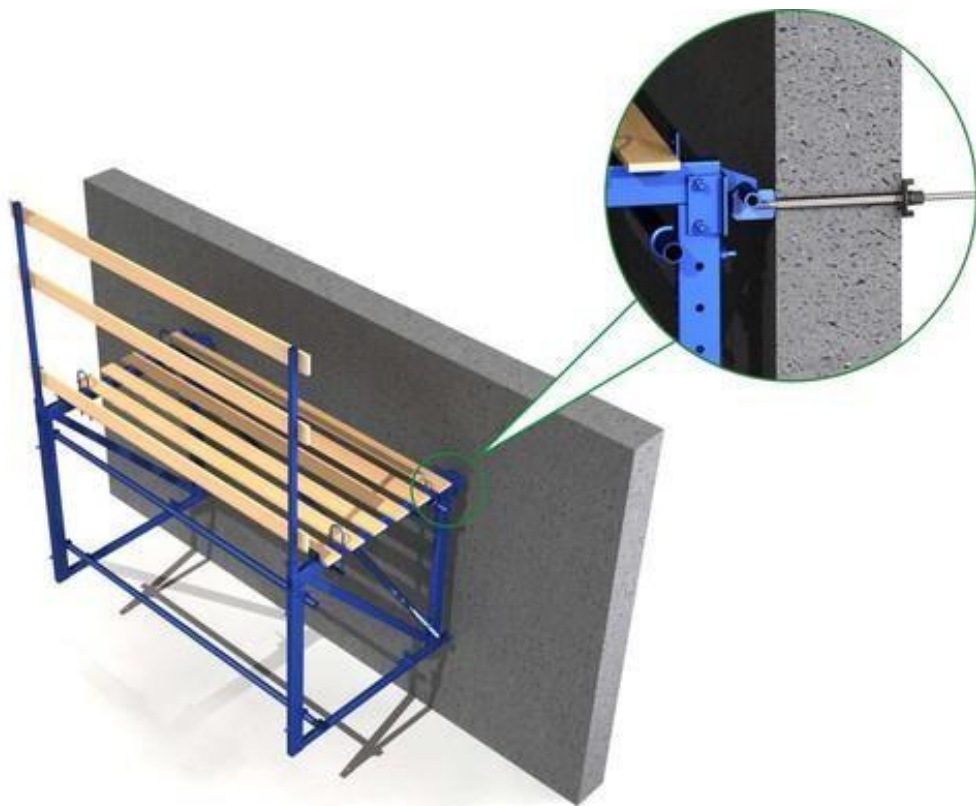




## Установка подмостей

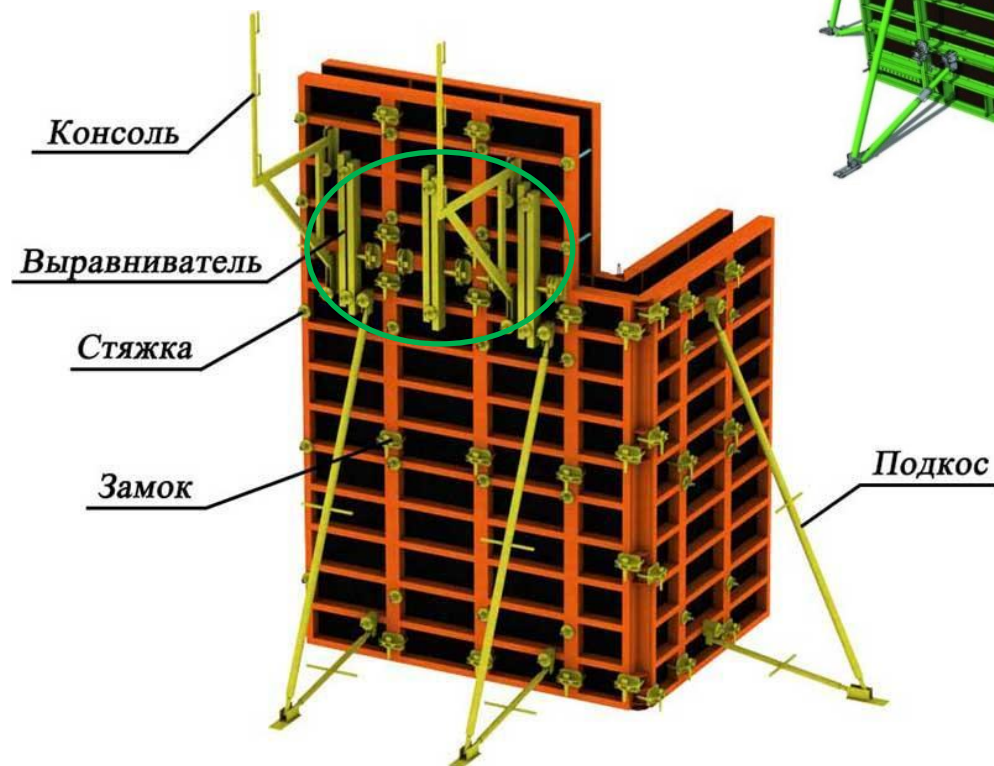
### **ВАЖНО**

Для обеспечения безопасности установку наружных щитов внешней стены необходимо осуществлять с подмостей



## Использование выравнивающей балки

Если длина стены более 2 метров или высота стены более 3 метров, необходимо использование выравнивающей балки, для исключения возможности перекоса стен.





## 1. Хранение опалубки.

Опалубка должна храниться в кассетах

## 2. Подготовка опалубки.

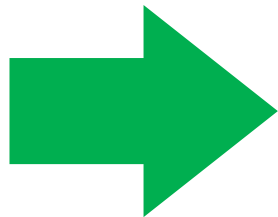
Опалубка должна быть очищена и смазана перед установкой

## 3. Качество опалубки.

Опалубка должна быть ровной

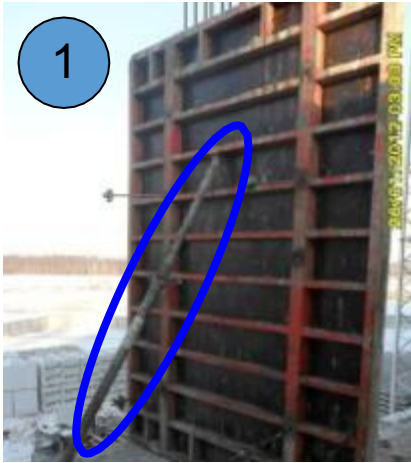
## 4. Подъем опалубки.

Опалубку поднимают с помощью захватов и крана

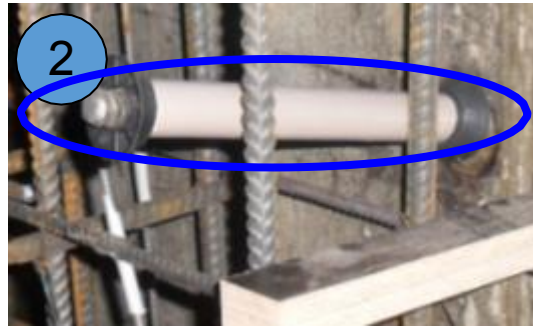


**Опалубку пилонов с монтажного горизонта снимают на склад, затем на пост чистки и смазки и только после этого обратно на монтажный горизонт для установки**

**Опалубку пилонов демонтируют, чистят смазывают и монтируют на следующие конструкции на монтажном горизонте. Транспортировка и перекладка исключены.**



**1**  
Установить фронтальный щит, установить



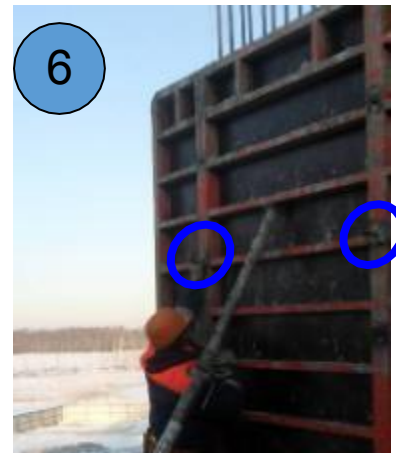
**2**  
Установить шпильки и втулки



**3**  
Забить гвоздь (ограничитель) по уровню



**4**  
Выставление опалубки обязательно контролируется уровнем



**5**  
Установить стягивающие шпильки и поджать их

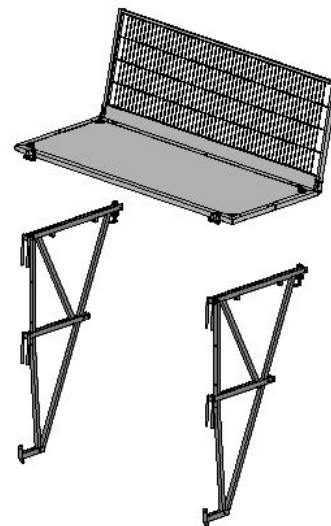
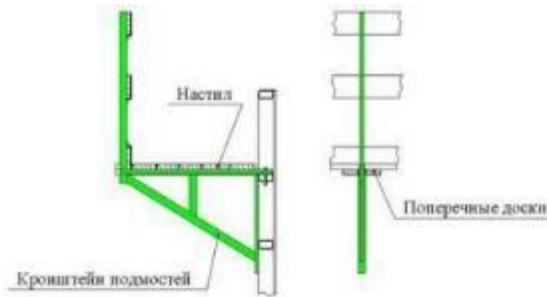


**6**  
Установить второй ответный щит



**7**  
Установить торцевые щиты упирая в маяк и ограничитель (гвоздь)

## Виды кронштейнов



**ВАЖНО**

В целях безопасности  
заливку

бетона

осуществляют с площадок

Бетонирование осуществляется послойно и с вибрацией бетона для получения гладких ровных стен

## **ВАЖНО**

Каждый вышележащий слой должен укладываться до начала схватывания предыдущего (не более 2-х часов). Не допускается опирание вибраторов на опалубку или арматуру. Бетонный слой не должен доходить до верха опалубки на 5-7см. Продольные отсечки не допускаются. Допускаются только вертикальные отсечки.

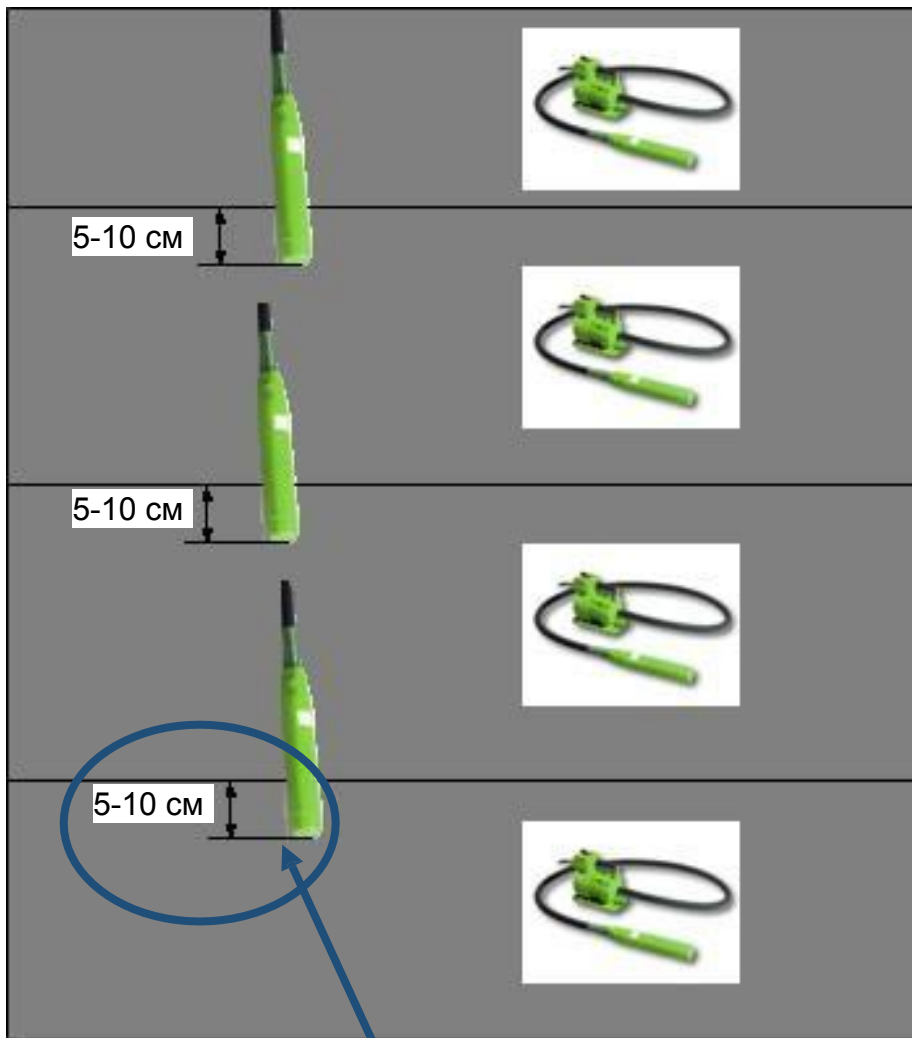
**Опираие вибратора на арматуру и на закладные детали не допускается!**

**Уплотнение глубинным вибратором рядом с опалубкой**

- По возможности не прикасаться вибратором к опалубке во избежание повреждения обшивки. При необходимости применять глубинный вибратор с резиновым защитным колпаком.

- Сохранять достаточное расстояние приблизительно в 100 мм между вибраторами и опалубкой, чтобы избежать расслоения бетона.

**Вибрация осуществляется до появления «молочка» на поверхности**



**Граница слоев**

**Конец рабочей части вибратора должен погружаться в ранее уложенный слой бетона на глубину 5-10 см.**



Отсутствие контроля уровня бетона при заливке стены может привести к:

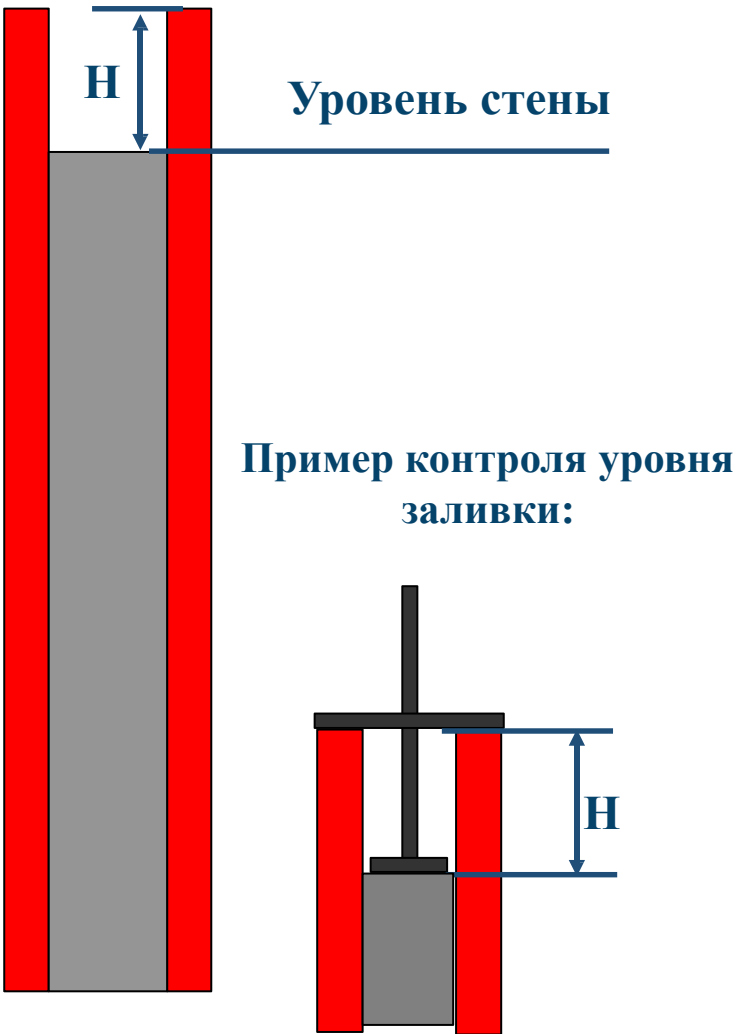
## Недолив бетона

Недолив приводит либо к утечке бетона, либо к дополнительной работе по «пристрелке» для исключения утечки бетона.



## Перелив бетона

При переливе возникает дополнительная работа – устранение перелива с помощью отбойника





**После проведения бетонирования обязательно проверить стеновую опалубку уровнем или отвесом**





Применение при бетонировании вертикальных конструкций планки с отверстиями под выпуски, торец становится ровным, выпуска гарантировано в проектном положении и сокращается количество вертикальных конструкций требующих пристрелки опалубки или срубки бетона.



**В настоящее время наиболее распространены три способа обогрева бетона при бетонировании.**



## **1. Бетонирование в тепляках**

Требует постройки вокруг места бетонирования теплицы, обычно подогрев тепляка производится с помощью тепловентиляторов, газовых пушек, либо дизельных тепловых пушек. Довольно затратный способ, особенно при бетонирование крупных



## **2. Термоматы**

Основным недостатком является невозможность обогрева сразу после заливки и уплотнения бетона. Другой недостаток - это прогрев только верхнего слоя. Фактически такой вариант приемлем для выполнения бетонирования небольших конструкций. Для стен такой вариант непригоден.



## **3. Электропрогрев**

Самый востребованный метод. В данном методе используются трехфазные силовые понижающие трансформаторные подстанции. Возможность прогрева до 80-ти куб.м. бетона, только одной станцией. Недостаток: необходимо большая мощность электрической питающей сети.

## Типы станций

### Масленные



#### Преимущества

1. Долговечность
2. Хорошие выходные шины
3. Не чувствительны к перепадам напряжения

#### Недостатки

4. Цена (на 50% дороже)
5. Тяжелые
6. Не производятся в России (поставка занимает 1 месяц)

### Сухие



#### Преимущества

1. Легкость и малогабаритность
2. Цена
3. Дешевле в эксплуатации
4. Производятся в России (поставка 1 неделя)

#### Недостатки

1. Недолговечны (требуют кап. ремонта каждые 3 года)
2. Очень чувствительны к перепадам напряжения

**Процесс бетонирования монолитных ж\б конституций в зимнее время должен быть подробно описан в «Технологической карте по прогреву бетона» в ППР на монолитные конструкции здания.**

**В технологической карте должны быть:**

- указания по подготовке конструкций к бетонированию, прогреву и требования к готовности предшествующих работ и строительных конструкций;**
- схема организации рабочей зоны на время производства работ;**
- схемы электродного прогрева;**
- методы и последовательность производства работ, описание установки и подключения электрооборудования и осуществления прогрева бетона;**
- электрические параметры прогрева;**
- профессиональный и численно-квалификационный состав рабочих;**
- указание по контролю качества и приемке работ;**
- потребность в необходимых материально-технических ресурсах, электротехническом оборудовании и эксплуатационных материалах;**
- техничко-экономические показатели**
- решения по технике безопасности;**

<b>Мероприятия по бетонированию в зимних условиях.</b>	
1.162	Основными методами при производстве бетонных работ в зимний период являются: <ul style="list-style-type: none"><li>- использование противоморозных добавок при производстве бетонных смесей на заводе;</li><li>- электропрогрев бетона в процессе его твердения;</li><li>- соответствующий уход за бетоном.</li></ul>
1.163	Замораживание бетона не допускается до достижения установленной СП 70.13330.2012 прочности для разных конструкций к моменту замерзания. Замораживание сразу после укладки или на ранних стадиях приводит к снижению прочности бетона после оттаивания из-за увеличения его пористости нарушения структуры.
1.164	При ведении зимнего бетонирования с целью уточнения параметров выдерживания бетона, необходимо ежедневно получать прогноз погоды по минимально ожидаемой температуре и заносить эти данные в специальный журнал и температурные листы.
1.165	Согласно СП 131.13330.2012 «Строительная климатология» для Москвы и области расчетная температура наружного воздуха: - октябрь -5°С, ноябрь -9°С, декабрь – 19°С, январь -20°С, февраль -19°С, март -14°С, апрель -5°С. Средняя скорость ветра

Сущность электродного прогрева заключается в том, что выделение тепла происходит непосредственно в бетоне при пропускании через него электрического тока

Электропрогрев необходимо осуществлять при бетонировании конструкций при среднесуточной температуре наружного воздуха

ниже  $+5^{\circ}\text{C}$ .

Требования СП 70.13330.2012 «Несущие и ограждающие конструкции»

• Необходимая прочность по окончании прогрева:

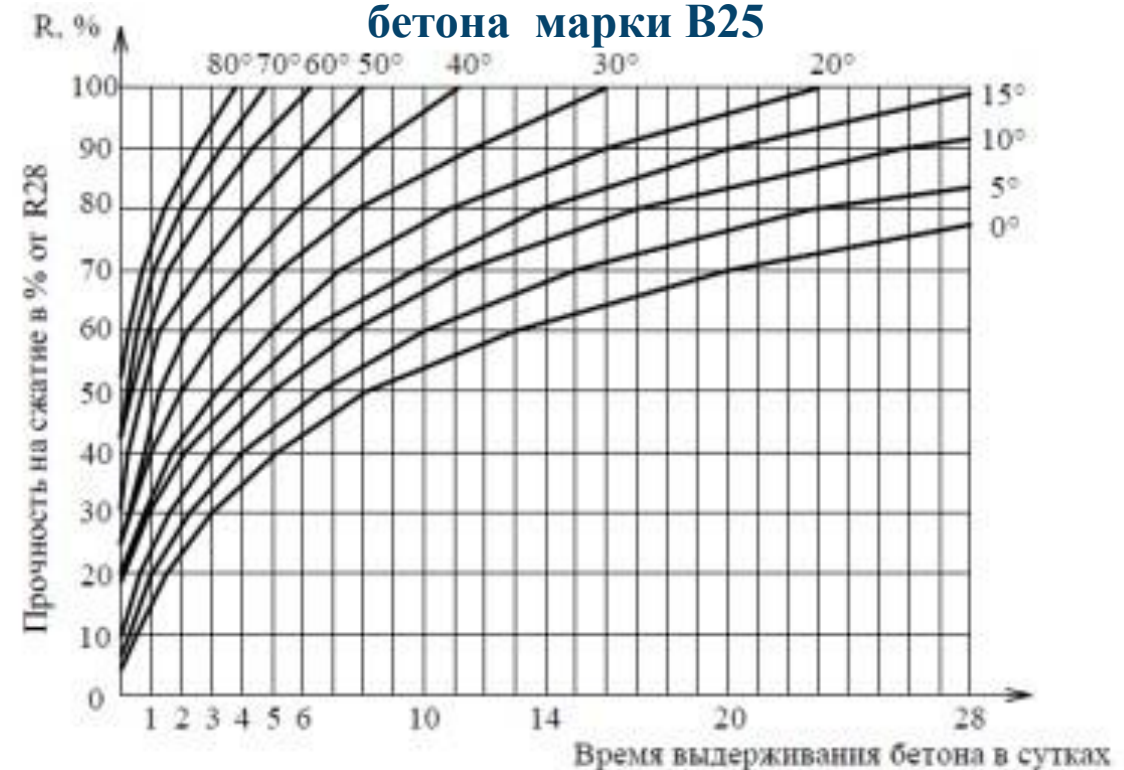
1. Для стен 80% от проектной прочности (учитывая скорость возведения конструкций)
2. Для перекрытий:
  - 70% от проектной прочности при пролете до 6м
  - 80% от проектной прочности при пролете более 6м

Рекомендация.

В зимний период времени для бетона марки В40 прогрев следует вести до 80% набора прочности.

**В целях экономии электроэнергии следует проводить электропрогрев в наиболее короткие сроки и максимально допустимые для данной конструкции температуре**

График набора прочности для бетона марки В25



Электропрогрев должен вестись в трехстадийном режиме: разогрев, изотермический прогрев, остывание.

Модуль поверхности - отношение охлаждаемой поверхности конструкции в м<sup>2</sup> к ее объему в м<sup>3</sup>.



Зависимость скорости подъема температуры от модуля поверхности

Модуль поверхности

Скорость

От 5 до 10

10 С/ч

свыше 10

15 С/ч

Зависимость скорости остывания бетона от модуля поверхности

Модуль поверхности

Скорость

От 5 до 10

5 С/ч

свыше 10

10 С/ч

График набора прочности для бетона марки В25



Модуль поверхности	Разогрев	Прогрев	Остывание
От 5 до 10	5	8	10
Свыше 10	3,5	8	5

## Наивысшие допустимые температуры при электропрогреве

Вид цемента	Марка	Наивысшие температуры в °С	
		МП = 6 - 9	МП = 10 - 15
Шлакопортландцемент	300-500	80	70
Портландцемент и БТЦ	300-500	70	65



ОТНОСИТЕЛЬНАЯ ПРОЧНОСТЬ БЕТОНА НА ПОРТЛАНДЦЕМЕНТЕ МАРКИ 400-500; в %

Средняя температура бетона, °С	Срок твердения бетона, сутки						
	1	2	3	4	5	6	7
0	20	26	31	35	39	43	46
10	27	35	42	48	51	55	59
15	30	39	45	52	55	60	64
20	34	43	50	56	60	65	69
30	39	51	57	64	68	73	76
40	48	57	64	70	75	80	85
50	49	62	70%	78	84	90	95
60	54	68	78	86	92	98	-
70	60	73	84	96	-	-	-
80	65	80	92	-	-	-	-

### Важно!

При применении ПМД необходимо разработать температурный график прогрева бетона, без солесодержащих добавок макс.  $t$  прогрева  $50\text{ }^{\circ}\text{C}$ , с солесодержащими по рекомендации лаборатории.



При электропрогреве необходимо соблюдать следующие условия:

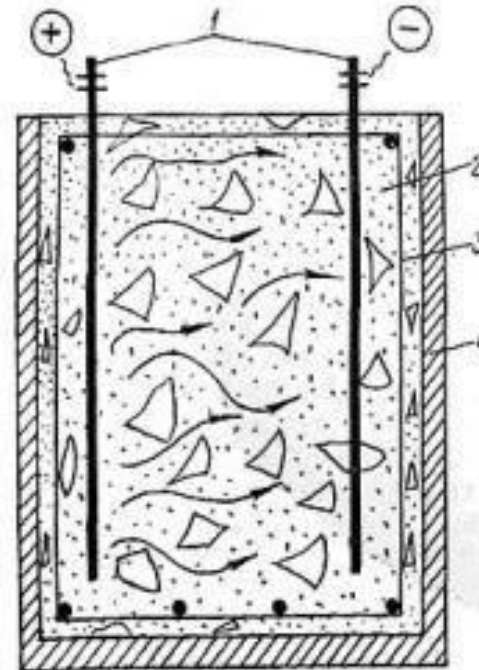
1. Начинать прогрев при собственной температуре бетона не ниже  $10\text{ }^{\circ}\text{C}$
2. Избегать скопления на поверхности бетона воды или цементного молока
3. Обеспечить равномерность прогрева всего бетонируемого участка
4. Укрывать бетон тепло- и пароизоляционными материалами.



## Типы греющих элементов

Электрод диаметром 6мм

Провод ПНСВ со стальной жилой диаметром 2-3мм изоляцией из ПВХ



При электродном прогреве обогреваемый бетон включается в электрическую сеть как сопротивление. Проводником является вода.



При прогреве проводом прогрев происходит за счет внутреннего сопротивления стальной жилы.

Используется для прогрева перекрытий

### Преимущества

1. Равномерный прогрев
2. Возможность вторичного подключения прогрева для дополнительного набора прочности

### Недостатки

1. Дороже на 1м3 прогретого бетона (за счет проводов)
2. Требуется дольше прогревать

Используется для прогрева стен и пилонов

### Преимущества

1. Скорость прогрева
2. Простота монтажа

### Недостатки

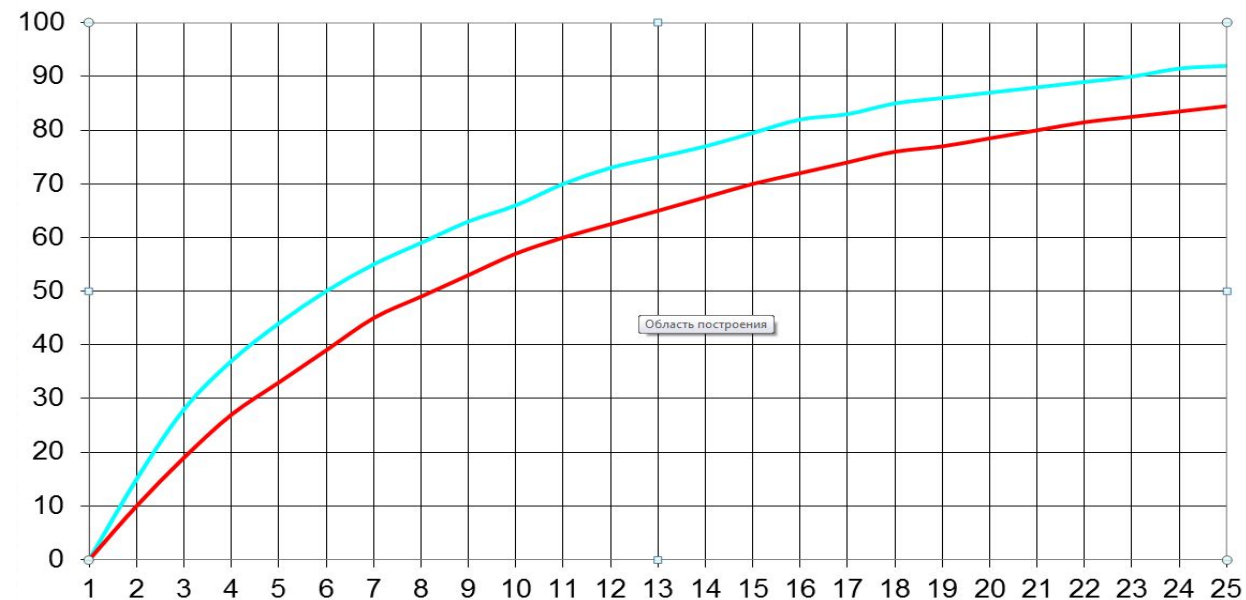
1. Невозможно довести конструкцию до требуемого набора прочности, достаточной для замораживания

## Рекомендации по электропрогреву монолитных, железобетонных конструкций (для марок бетона В25-В40).

Таблица 1 – Показатели прочности бетонов классов В25-В40 в зависимости от температуры твердения бетона.  
(бетона по результатам анализа многолетних исследований НИИЖБ им. А.А. Гвоздева.)

Время твердения (сут)	Прочность бетона (% от $R_{28}$ ) при температуре твердения бетона, °С							
	5	10	20	30	40	50	60	70
1	9	12	30	42	45	55	62	80
2	18	25	47	52	68	75	87	100
3	27	35	50	65	84	85	100	
4	33	46	58	74	87	90		
5	38	52	64	82	89	94		
6	43	54	68	89	91	99		
7	48	60	70	90	95	100		
8	50	63	77	92	97			
9	52	54	80	94	98			
10	54	66	83	97	99			
11	56	68	85	98	100			
12	58	70	87	99				
13	60	75	89	100				
14	62	77	92					
28	77	84	100					

На рис. 1 приведены графики (кривые) набора прочности бетоном при различных температурах его выдерживания, построенные по результатам анализа многолетних исследований НИИЖБ им. А. А. Гвоздева.

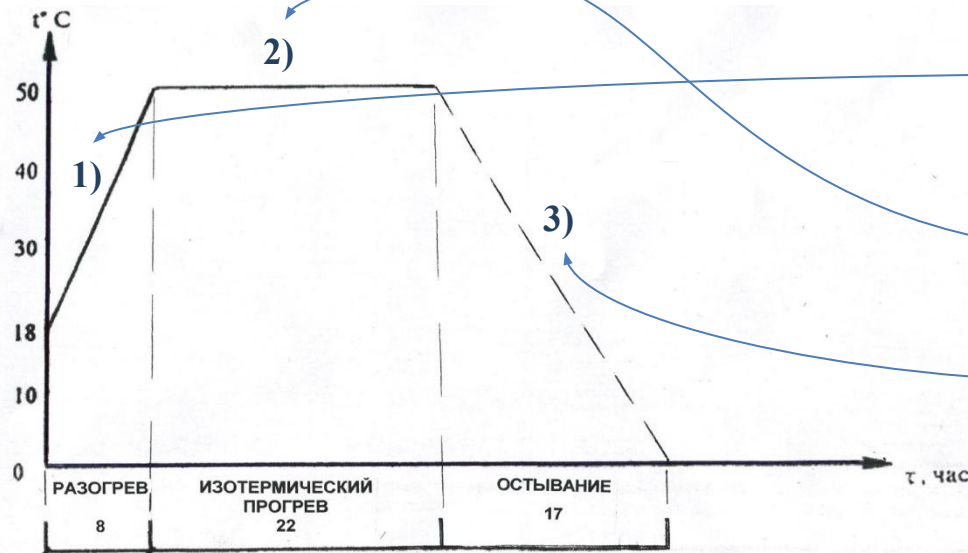


**Важно!** При обогреве бетона с противоморозной добавкой должна быть исключена возможность местного нагрева поверхностных слоев бетона выше 25°C».

Рис.1 . Графики (кривые) набора прочности бетоном при различных температурах его выдерживания, по результатам анализа многолетних исследований НИИЖБ (синий цвет t=50°C, красный цвет t=40°C).

## Рекомендации по электропрогреву монолитных, железобетонных конструкций (для марок бетона В25-В40).

На рис. 2 приведен график электропрогрева бетона построенного по результатам анализа многолетних исследований НИИЖБ им. А.А. Гвоздева.



- 1) Во время разогрева (8 часов при скорости подъема температуры  $+4^{\circ}\text{C}$  в час.) прочность бетона при средней температуре составит ориентировочно 15% от проектной прочности.
- 2) Прочность бетона при изотермическом прогреве за 22 часов составит ориентировочно 50% от проектной прочности.
- 3) Прочность бетона за 17 часов остывания (при скорости снижения температуры  $-3^{\circ}\text{C}$  в час) составит ориентировочно 15% от проектной прочности.

Зав. лаб. 9 НИИЖБ  
им. А.А. Гвоздева, к.т.н.  
8 (499)174-75-93; 8 905 5307473  
8 915 2082111, E-mail: beton61@mail.ru



Беппаев З.У.

За весь цикл термообработки бетон приобретает прочность ориентировочно  $15+50+15=80\%$  от проектной прочности.

**Рис. 2. График электрообогрева бетона конструкций. При проведении изотермического прогрева конструкций температура бетона должна быть не менее  $50^{\circ}\text{C}$  (обязательное условие).**

**Количество станций прогрева, необходимых на объекте проведения работ, определяется суточной нормой для объемов укладки бетона, а также мощностью, необходимой для его прогрева. (Общее время прогрева 47 часов, по данным НИИЖБ)**

Расчет требуемого количества ТМО на корпус 7.

№, п/п	Наименование	Объем бетонирования, м3	Бетонирование в день, м3	Коэф. ф. испол.	Время выдержки, дни	Погонный метр	Объем прогрева. Стен	Цикл, дн.	Кол-во станций	Примечание
1	Плита перекрытия	172,7	57,5	0,8	2	-	-	6	1,78	Для шестидневного цикла на ПП необходимо 2 шт ТМО
2	Стены	87	14,5	0,8	2	0,62	6,4	6	5,66	Для шестидневного цикла на ВК необходимо 6 шт ТМО
ИТОГО		259,7	-	-	4	-	-	-	7,44	Итого необходимо 8 шт ТМО

Формула расчета:

Для плиты перекрытия:

Количество станций = бетонирование в день / 20 x время выдержки / коэффициент использования =  $57,5/20 \times 2/0,8 = 1,78$  шт. Принимаем 2 станции.

Для стен:

Количество станций = бетонирование в день / 6,4 x время выдержки / коэффициент использования =  $14,5/6,4 \times 2/0,8 = 5,66$  шт. Принимаем 6 станции.

В случае выхода из строя станции ТМО необходимо иметь одну резервную на 10 шт ТМО

**Стандартная станция имеет мощность 80кВт, поэтому необходимо предусмотреть, чтобы была соответствующая мощность питающей сети.**

**Для постоянного прогрева четыремя станциями необходимо минимум 320 кВт.**



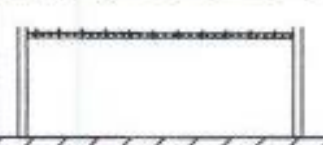
**Станции питаются от трех фазной сети напряжением 380В с глухо-заземленной нейтралью, рассчитаны на длительную непрерывную работу.**

**Станции прогрева не предназначены для работы в условиях тряски, вибрации, ударов, во взрывоопасной и химической активной среде.**

**ИТОГО НЕОБХОДИМО = 8 станций + 1 резерв**

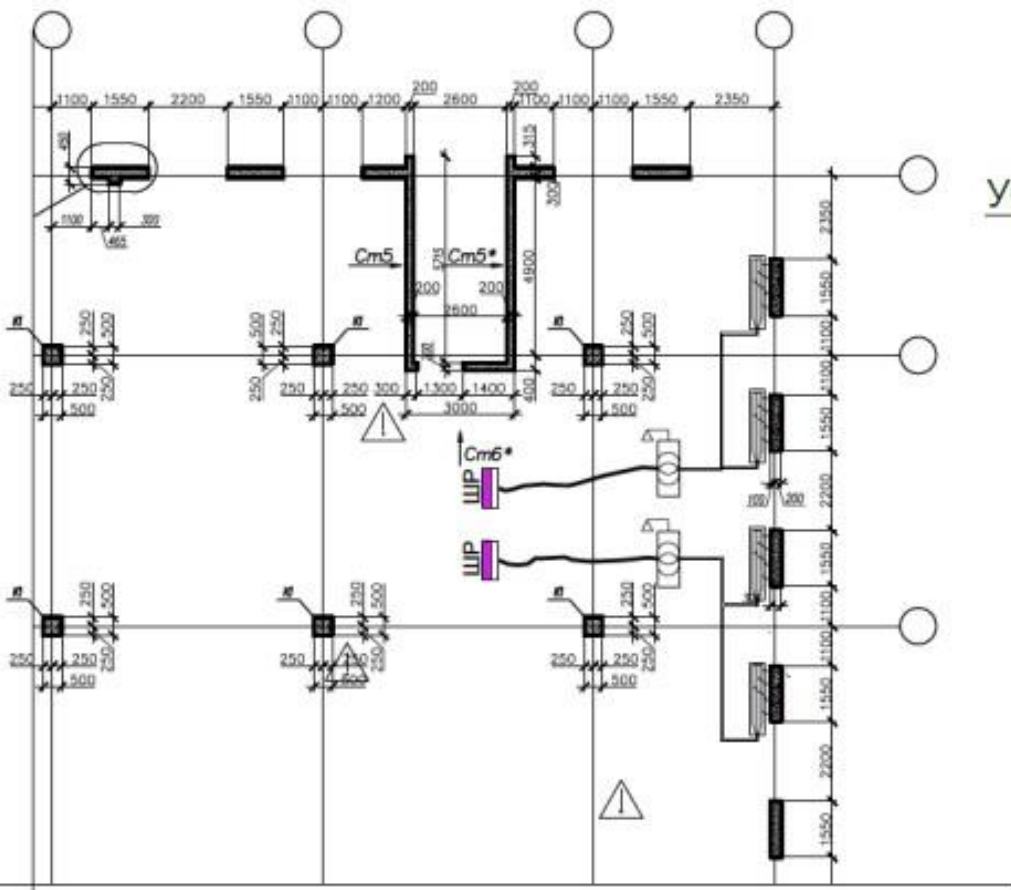
**Необходимо иметь одну резервную станцию прогрева на каждые 10 в случае выхода одной из строя**

## Последовательность технологических операций на захватке при прогреве электродами

N	1	2	3	4	5	6
Условное изображение технологического процесса						
Описание технологического процесса	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Установка оборудования.</li> <li>2. Расстановка электродов в подготовленной опалубке и их закрепление.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Бетонирование.</li> <li>2. Укладка на открытой поверхности бетона пароизоляционного материала.</li> <li>3. Утепление бетона.</li> <li>4. Установка защитного ограждения захватки.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Подключение электродов к электросети.</li> <li>2. Проверка контактов и устранение дефектов.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Подача напряжения на электроды.</li> <li>2. Наблюдение за прогревом бетона.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Проверка прочности бетона.</li> <li>2. Отключение напряжения.</li> <li>3. Отключение софитов и электродов от электросети.</li> <li>4. Демонтаж оборудования.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Наблюдение за остыванием бетона.</li> <li>2. Снятие паро- и теплоизоляции.</li> <li>3. Распалубка конструкции.</li> </ol>

## Шаг 1. Организация захватки при прогреве

### Схема организации электропрогрева электродами ж/б конструкций условной захватки



### УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

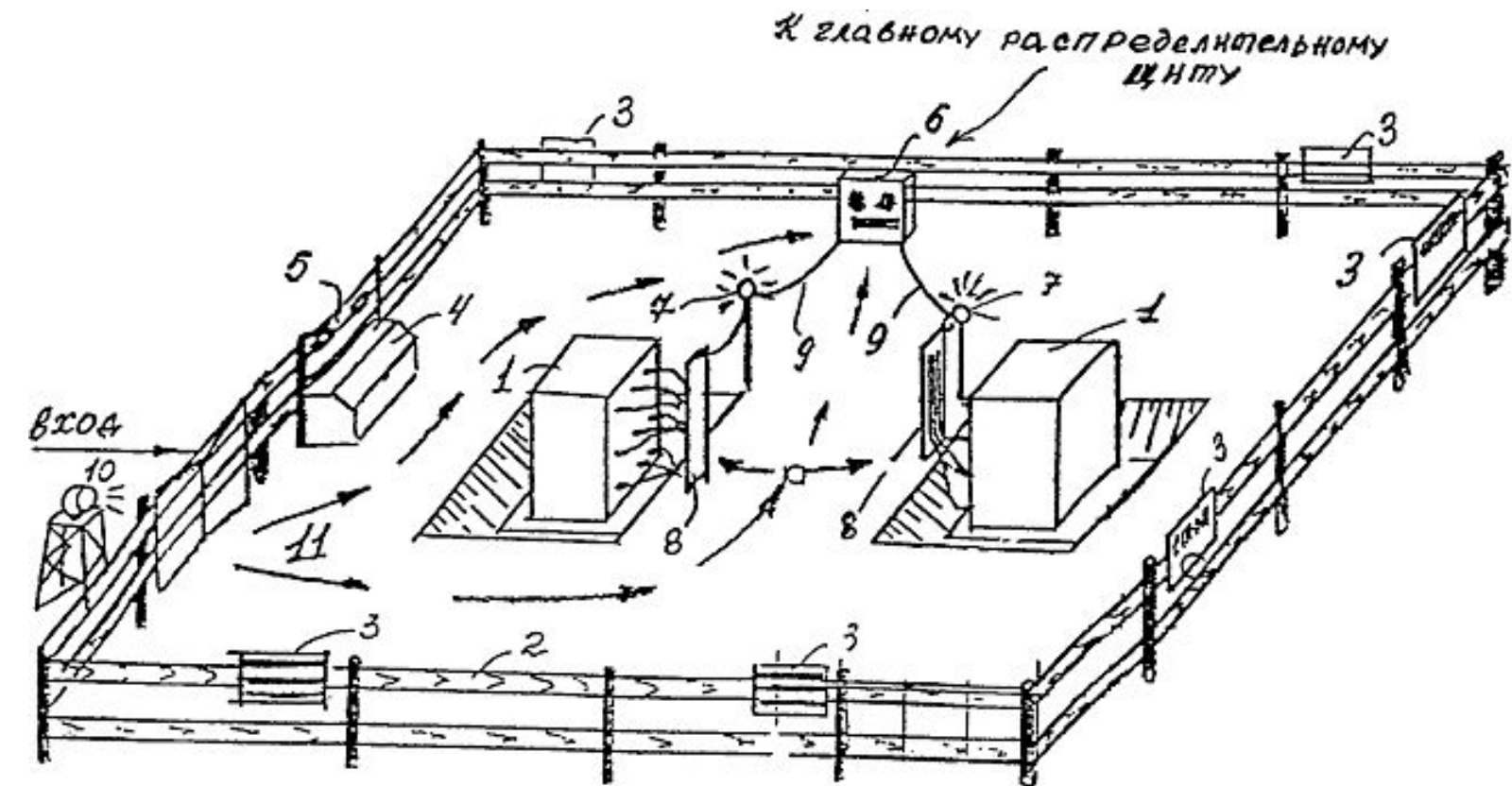
	ТРАНСФОРМАТОР
	ЩИТ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫЙ
	тролеи
	КАБЕЛЬ КГ 4*16
	ПРОВОД 3 КГ 1*70
	ПРОВОД АПВ-10
	ЗАЕМЛЕНИЕ
	ПРЕДУПРЕДИТЕЛЬНЫЙ ЗНАК

Размещение электрооборудования на этаже необходимо организовать так, что бы обеспечить наименьшее количество его перестановок при переходе с захватки на захватку

Для уменьшения потерь напряжения необходимо соблюдать следующее:

- расстояние от сети до станции прогрева < 50м;
- расстояние от станции прогрева до софитов (троллей) < 20м;
- расстояние от софитов (троллей) до греющих элементов < 3м;

## Шаг 1. Организация захватки при прогреве



- 1 - прогреваемая конструкция;
- 2 - ограждение;
- 3- предупредительная надпись;
- 4- ящик с песком;
- 5- противопожарный щит; 6 - распределительный щит;
- 7 - сигнальная лампочка;
- 8 - софиты;
- 9 - кабель типа КРТ или изолированный провод типа ПРГ-500;
- 10 - прожектор типа ПЗС-35;
- 11 - путь обслуживающего персонала по участку электропрогрева, находящегося под напряжением

## Шаг 2. Утепление бетона

Важным элементом электропрогрева является обеспечение минимального теплообмена прогреваемой конструкции с окружающей средой. Улучшение термоизоляции бетонных конструкций экономит электроэнергию, затрачиваемую на кубический метр бетона.

В качестве утеплителя можно использовать минераловатные маты, фанеру, пенополистирол.

Величины теплофизических характеристик строительных и теплоизоляционных материалов

Материал	Удельный вес, кг/м <sup>3</sup>	Расчетный коэффициент теплопроводности, Вт/м <sup>2</sup> ·°С	Теплоемкость, кДж/кг·°С
Железобетон (W=3%)	2500	2,03	0,84
Бетон на гравии или щебне из природного камня (W=3%)	2400	1,86	0,84
Вата минеральная (W=5%)	100	0,049	0,76
Плиты минераловатные (W=5%)	100	0,052	0,76
Маты минераловатные (W=5%)	50	0,046	0,75
Хвойные породы дерева (W=20%)	500	0,17	2,52
Лиственные породы дерева	700	0,23	2,52
Фанера (W=13%)	600	0,17	2,52
Плиты древесностружечные (W=12%)	1000	0,29	2,1
Опилки сухие	250	0,24	
Пенопласт (W=10%)	74	0,043	1,34
Снег сухой	300	0,29	2,1
Сталь	7600	52	0,47
Полиэтилен			2,5
Энергофлекс (вспененный полиэтилен)	30	0,038	
Воздушная прослойка 0,01...0,05 м		0,12...0,16	

Фанера



Теплоизоляция в 12 раз лучше бетона.

Минераловатный мат



Теплоизоляция в 50 раз лучше бетона.



## Шаг 2. Утепление бетона

Существенным источником потерь тепла из бетонной конструкции может являться испарение влаги с поверхности. Для предотвращения этих потерь следует накрывать свежий бетон влагонепроницаемым материалом.

Перекрытие после 12 часов прогрева без укрытия  
(бетон марки В25)



**Недопустимо**

Перекрытие после 20 часов прогрева с укрытием  
(бетон марки В25)



Использование пенопласта или минераловатных плит при прогреве бетона позволяет уменьшить время прогрева в 2 раза

## Шаг 3. Подключение электродов к электросети

При электродном прогреве важно соблюдать очередность фаз на электродах. Наиболее удобными методами контроля является использование троллей (софитов) или разноцветных проводов.

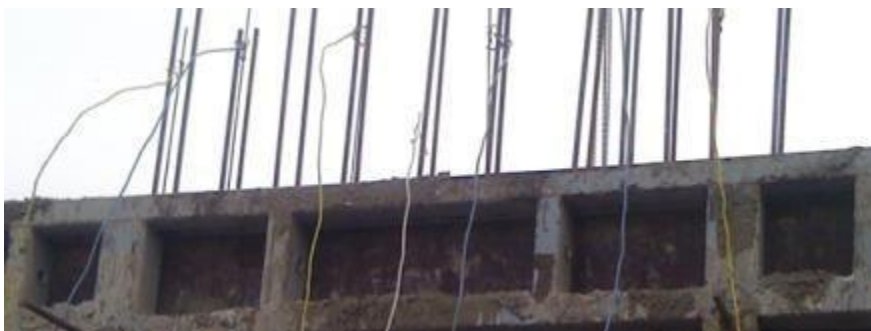
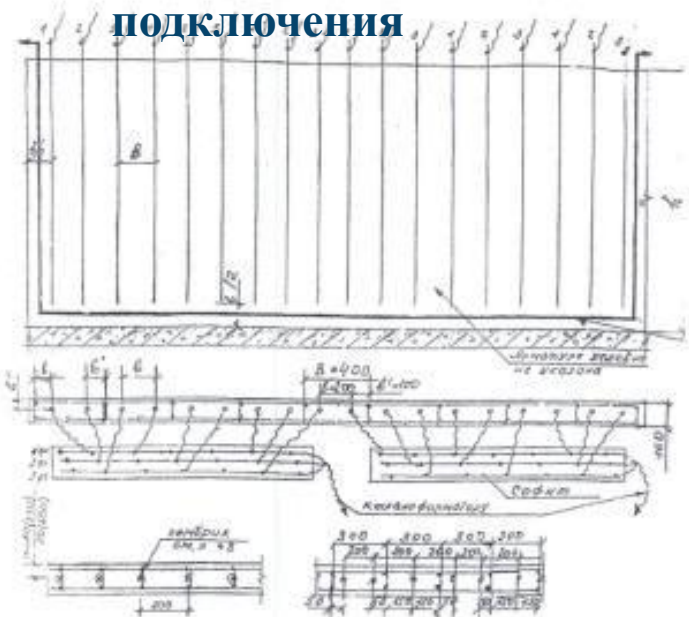


Схема  
подключения



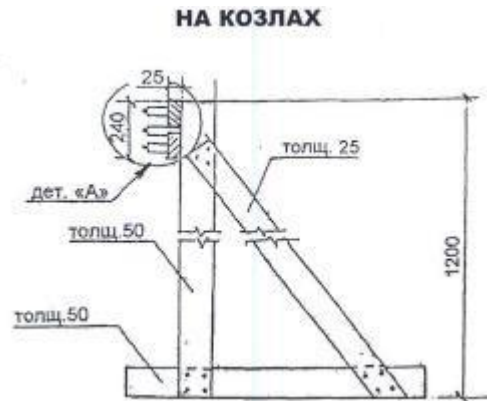
Не правильно



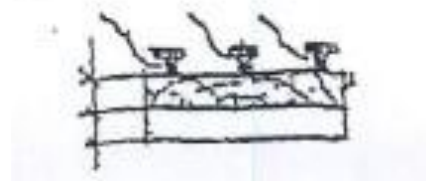
**Важно:** При подключении электродов необходимо соблюдать равномерную нагрузку фаз.

## Шаг 3. Подключение электродов к электросети

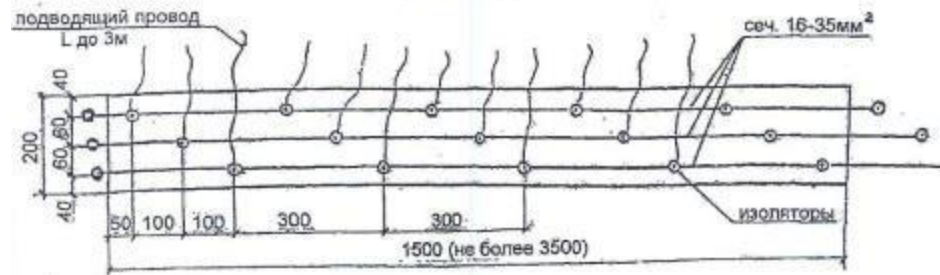
### Варианты устройства софитов открытого типа



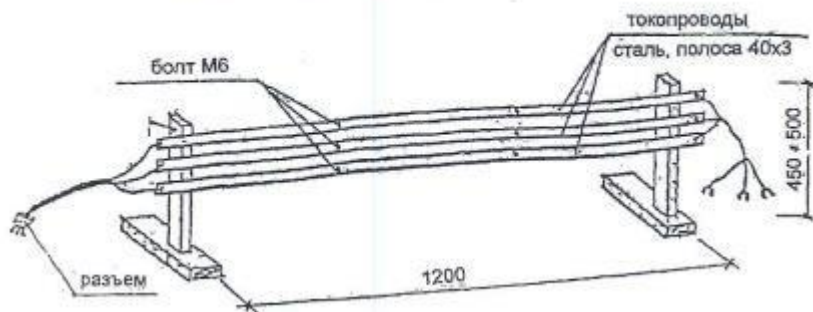
**На лежнях**



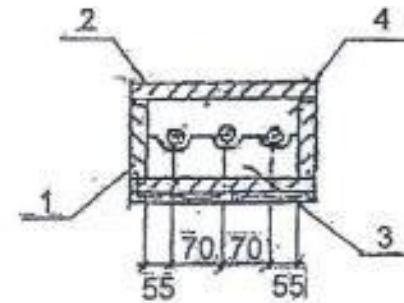
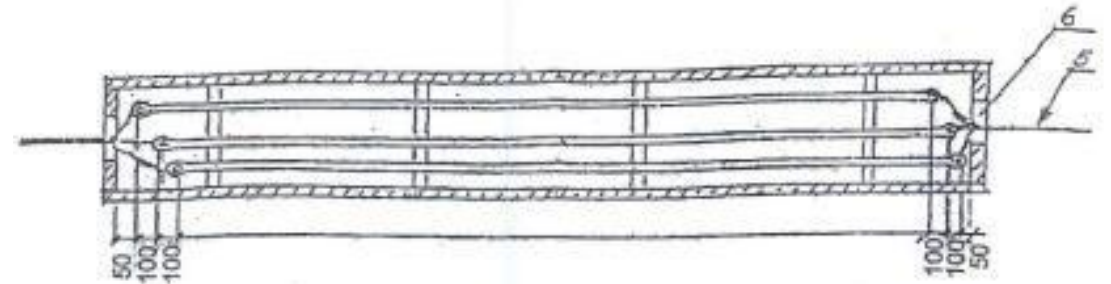
**Дет. «А»**



**С металлическими шинами**



### Устройство софитов закрытого типа

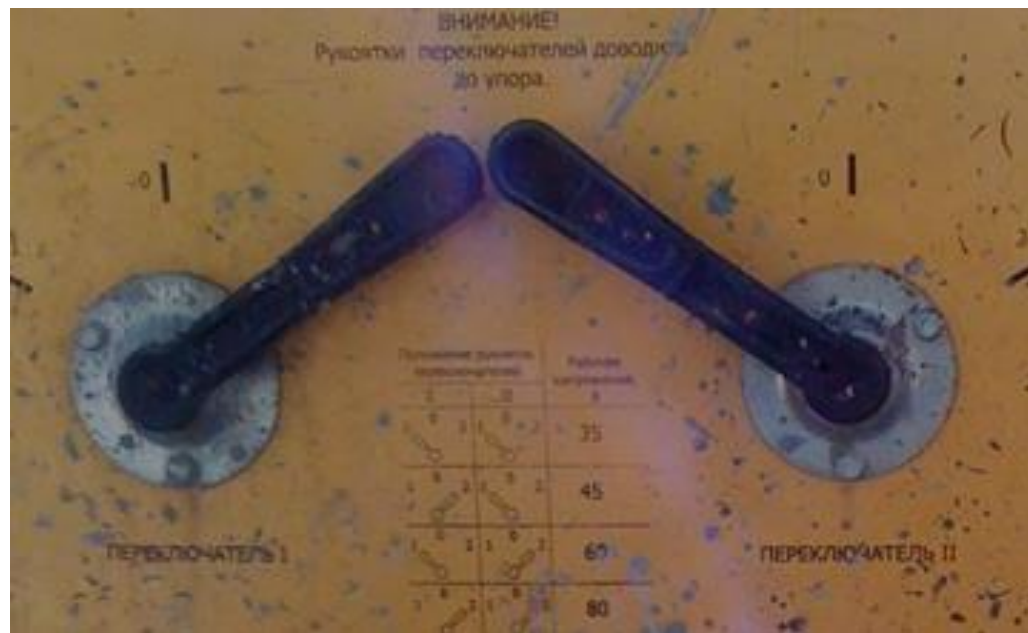


- 1- короб из досок толщиной 25мм;
- 2- крышка из досок толщиной 25мм;
- 3- деревянная клица 65x40x200мм;
- 4- токоведущая шина из арматурной стали 16мм;
- 5- коммутирующий кабель КГ 3x35;
- 6- прорезь в стенке короба для пропуска

- Клиц под шинами должен быть изолирован
- Софиты рассчитаны на токовую нагрузку 250А
- Концы токоведущих шин необходимо разбить в горячем состоянии

## Шаг 4. Режим прогрева

Подачу электроэнергии на захватку необходимо производить не позже, чем через 1,5-2 часа после начала укладки бетонной смеси. Электропрогрев уложенного бетона производится круглосуточно под постоянным присмотром дежурного электрика.



Станции прогрева бетона обычно имеют 4 режима работы рассчитанные на разное напряжение тока 35, 45, 60, 80В. Умение манипулировать этими режимами может ускорить процесс прогрева.

Перед подачей напряжения прораб вместе с электриком обязан проверить:

- надежность заземляющих устройств
- качество всех контактов
- качество утепления бетона
- наличие и состояние температурных скважин
- соблюдение техники безопасности

**Важно: Сила тока не должна превышать 600А на станциях в 80кВт и 750А на станциях в 100кВт**

После подачи напряжения необходимо проверить работу всех греющих электродов. При выходе из строя каких-то электродов дежурный электрик должен поставить в известность ИТР для принятия мер (например, дополнительного утепления участка)

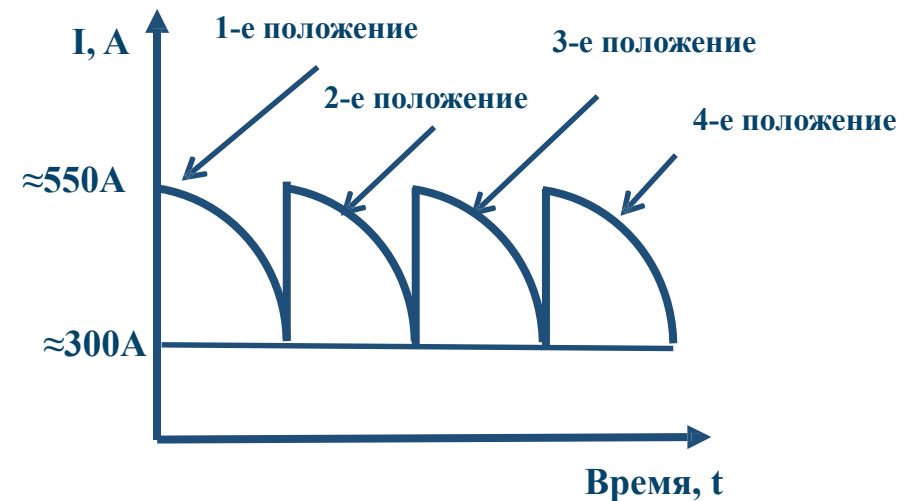
## Шаг 4. Режим прогрева

Прогрев ведется в следующей последовательности:

- 1) В начале на бетон подается пробное напряжение 35В-45В и с интервалами в 15-20мин с помощью погруженных термометров делают контрольные замеры нарастания температуры. Если температура растет быстрее, то напряжение снижают и наоборот, если температура растет слишком медленно, то напряжение следует повысить;
- 2) Когда получена необходимая скорость набора температуры ( $^{\circ}\text{C}/\text{час}$ ) необходимо каждый час вести контроль набора. Из-за расслоения твердой и жидкой фракции сопротивление бетона может резко снизиться что может вызвать нежелательное увеличение силы тока. В этом случае нужно снизить напряжение на 1-2 ступени.
- 3) После достижения заданной максимальной температуры необходимо перейти к изотермическому прогреву. По ходу прогрева, с гидратацией воды, сопротивление падает и необходимо увеличивать напряжение для поддержания нужной температуры.
- 4) По истечению заданного времени прогрева напряжение отключают



Схема прогрева бетона электродами на станции СПБ-80

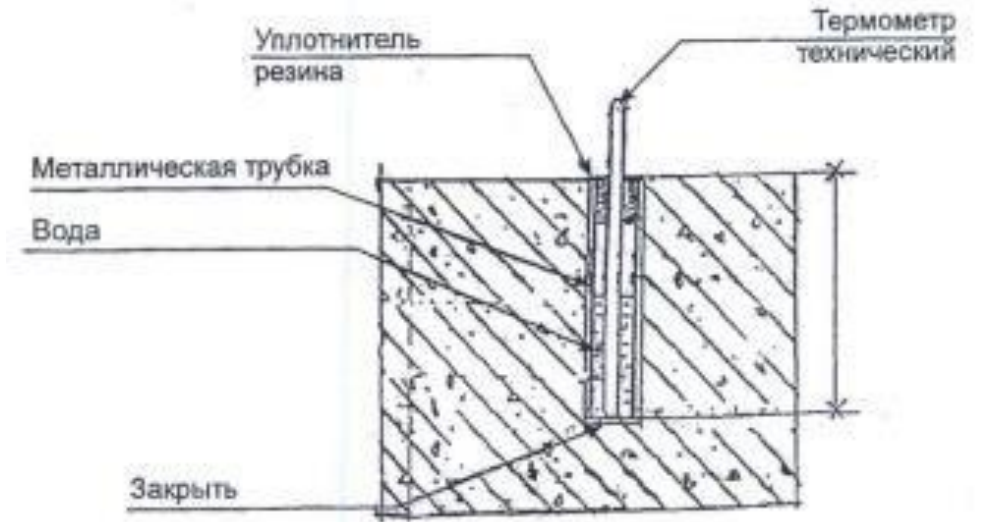


## Шаг 5. Контроль процесса электропрогрева и качества бетона

Основным видом контроля процесса электропрогрева является измерение температуры бетона в различных точках прогреваемой конструкции которое производится с помощью технических термометров. Для этого в наиболее охлаждающихся частях конструкции устраиваются температурные скважины количество которых должно быть не менее :

- 1шт на каждые 6 м.п. конструкции
- 2шт на каждые 50м<sup>2</sup> плиты

### Схема температурной скважины



Измерения проводятся каждый час в период подъема температуры, в дальнейшем 2 раза в смену

В процессе прогрева бетона, должен осуществляться контроль за напряжением и силой тока на зажимах с помощью токоизмерительных клещей марки Ц-91



№ скважины	Дата: _____					
	1	2	3	4	5	6
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						
21						
22						
23						
24						
25						
26						
27						
28						
29						
30						

**ЖУРНАЛ**  
контроли температуры  
при электропрогреве бетона

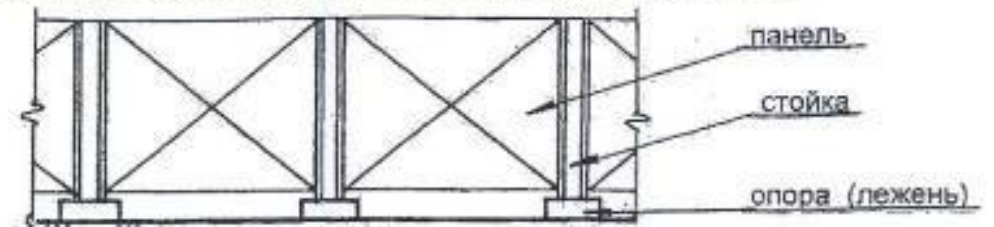
Исполн: \_\_\_\_\_  
Основа: \_\_\_\_\_

Результаты замеров температуры, напряжения и силы тока записываются в специальный «Журнал ухода за бетоном при электропрогреве»

## Техника безопасности при электропрогреве

1. В течение всего периода эксплуатации электроустановок на строительных площадках должны быть установлены знаки безопасности по ГОСТ
2. Зона, где производится прогрев бетона, должна быть ограждена
3. Дежурные электромонтеры должны иметь квалификацию не ниже III группы.
4. Рабочих, занятых на прогреве бетона, снабжают резиновыми сапогами и резиновыми перчатками
5. Подключение нагревательных проводов, замеры температуры техническими термометрами производят при отключенном напряжении
6. Все металлические токоведущие части электрооборудования и арматуру следует надежно заземлить.
7. Концы проводов, которые могут оказаться под напряжением, необходимо изолировать или оградить
8. Участок прогрева бетона должен постоянно находиться под надзором дежурного электрика.

### ЗАЩИТНОЕ ОГРАЖДЕНИЕ УЧАСТКА ЭЛЕКТРОПРОГРЕВА по ГОСТ 23 407-78 (панельно-стоечная конструкция)



### ПРЕДУПРЕЖДАЮЩИЕ ЗНАКИ



Устанавливаются на корпусах трансформаторов и на дверцах распределительного щита



**"ОСТОРОЖНО! Э/НАПРЯЖЕНИЕ"**  
Устанавливаются по линейному ограждению вокруг участка электропрогрева через 25 м

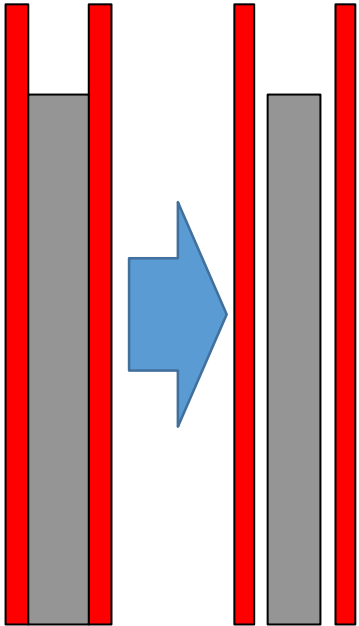
### **Запрещается:**

1. Подключать под напряжение провода с повреждениями;
2. Работать при обнаруженной неисправности электропроводки
3. Прокладывать провода непосредственно по грунту
4. Размещать легковоспламеняющиеся материалы вблизи установок для прогрева бетонов
5. Доступ посторонних лиц в зону прогрева

## Процесс демонтажа опалубки

**Важно:**

В зимнее время при распалубке опалубку сразу не снимают. Сначала раскрывают, чтобы бетон постепенно остыл, так как при большой разнице температуры бетона и окружающей среды бетон может треснуть.



Зацеп опалубки



Подготовка опалубки к последующему монтажу (чистка)

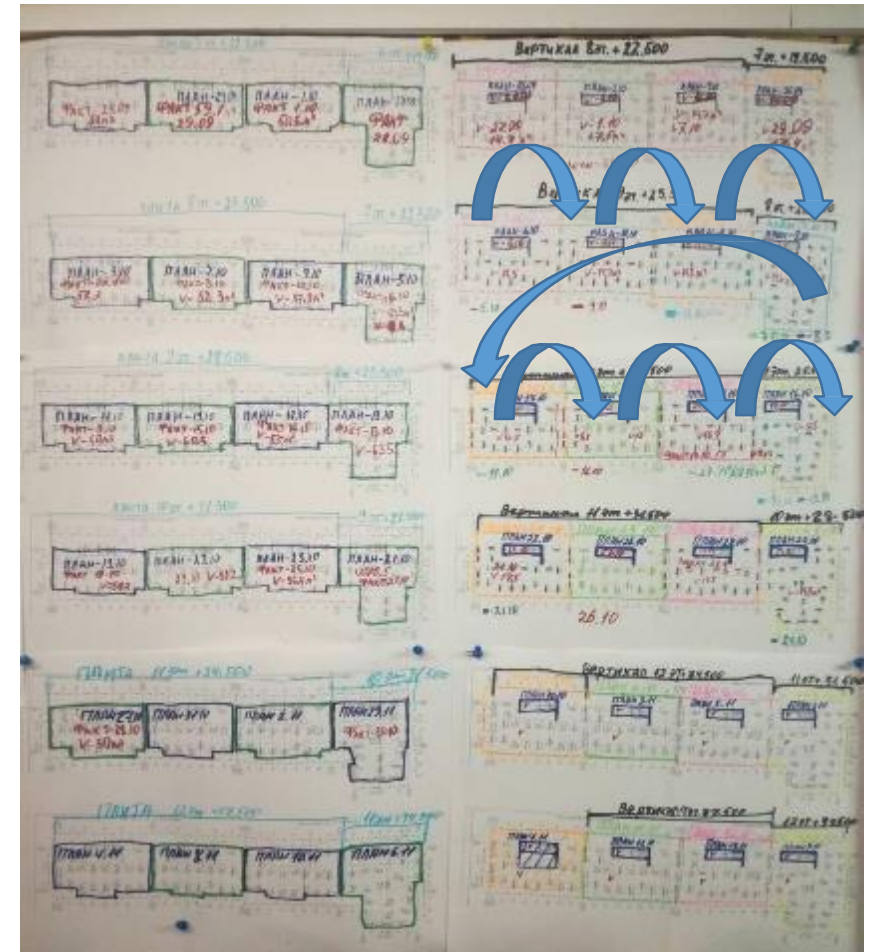


Схема движения опалубки



## Сборочные элементы



**Тренога**



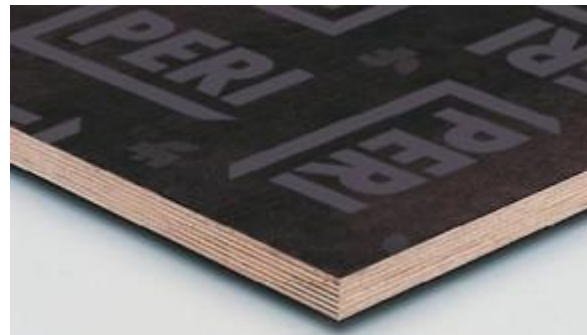
**Стойка**



**Вилка**



**Балка**



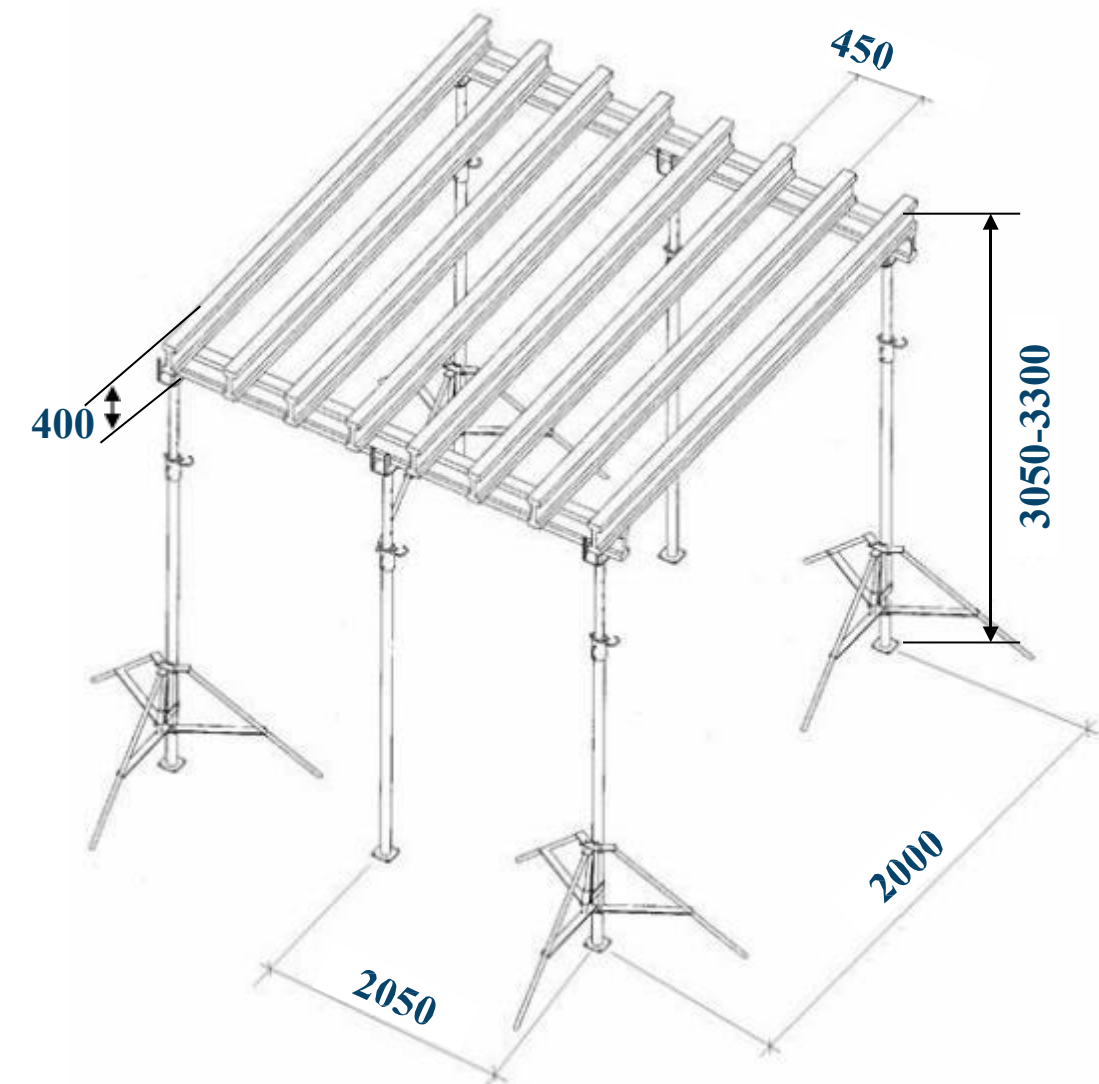
**Опалубочная фанера**



**Сборка стола**

Вариант размеров для толщины перекрытия 160 мм и фанеры - 18мм.

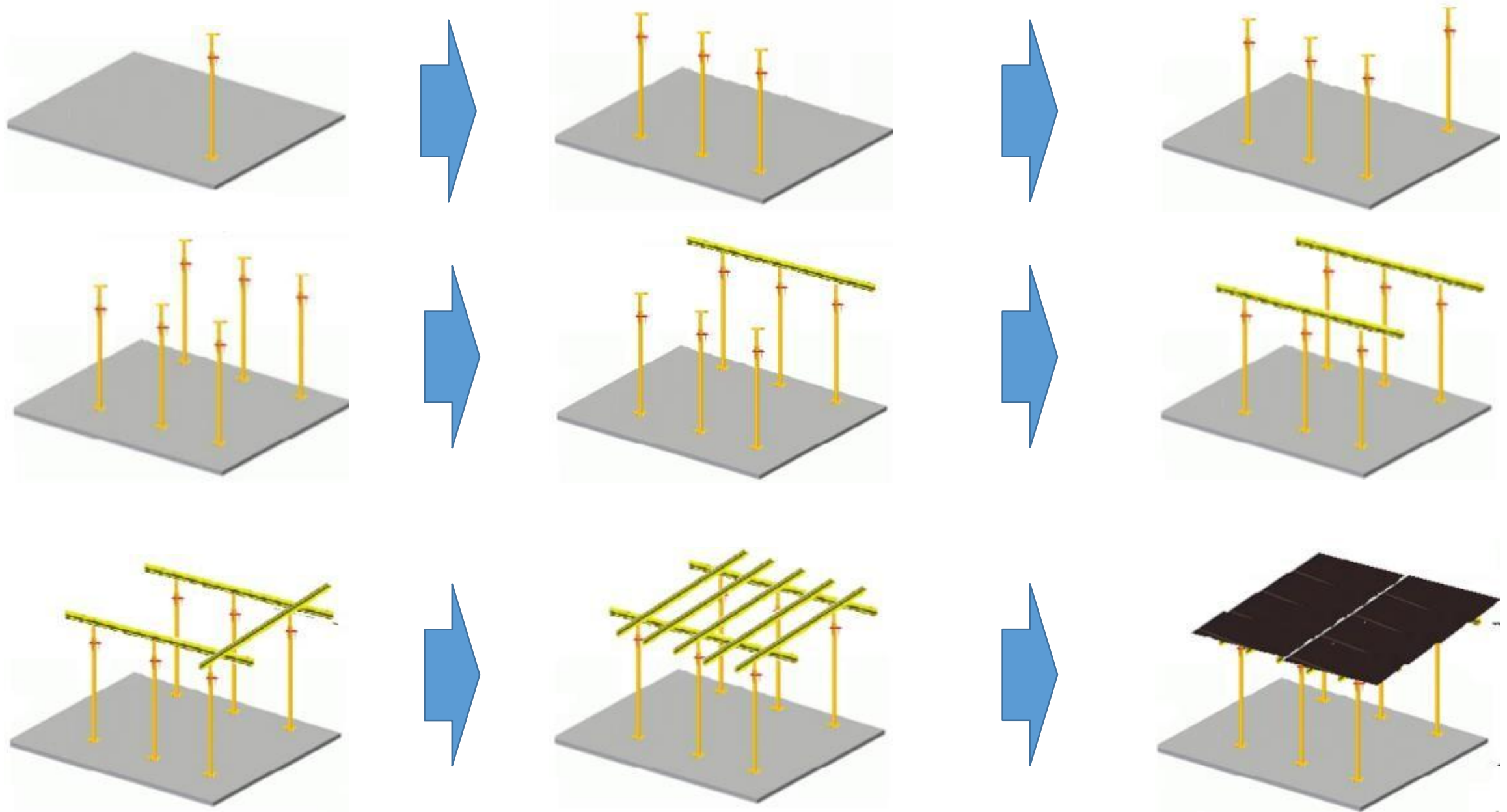
Зная высоту балок и высоту потолка легко высчитать необходимую высоту стойки. Подготовить заранее стойки для снижения времени на монтаж перекрытия.



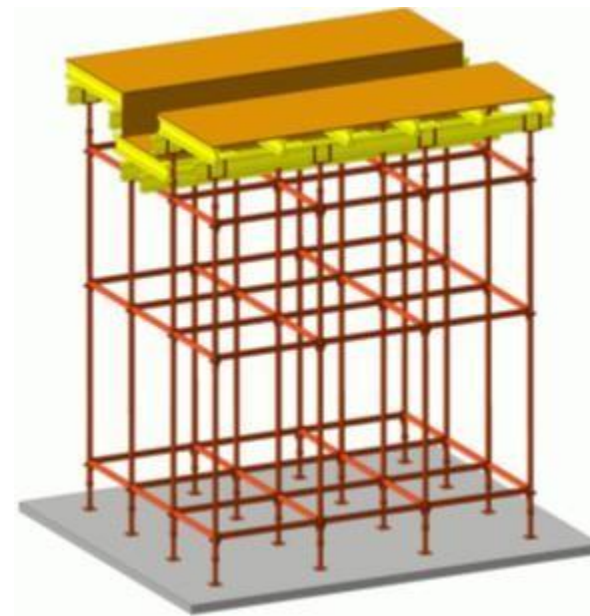
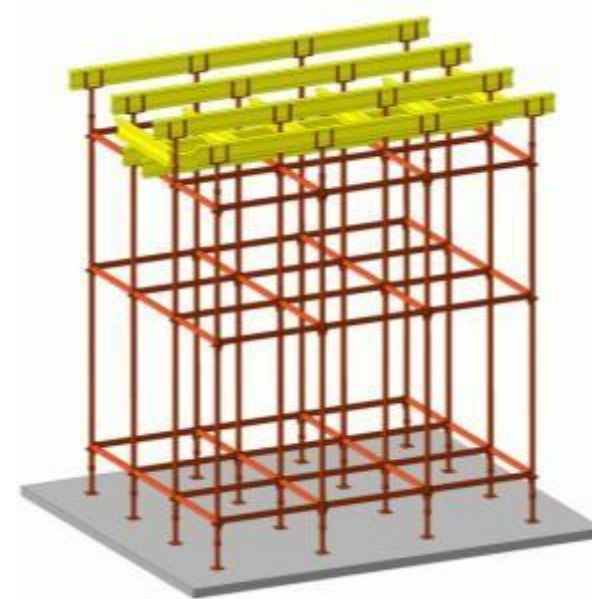
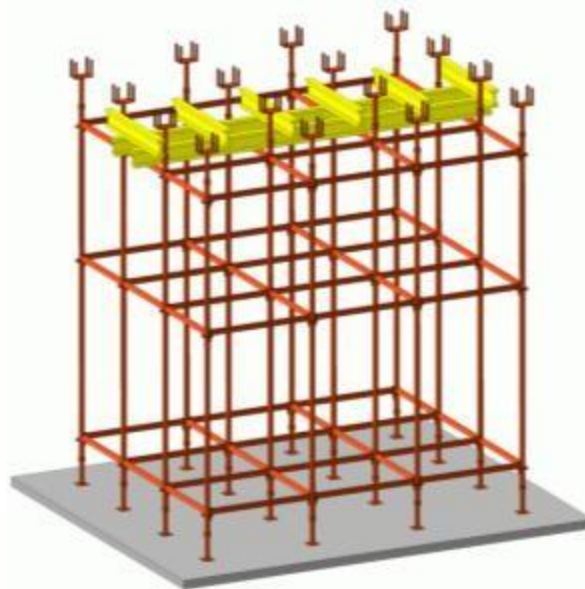
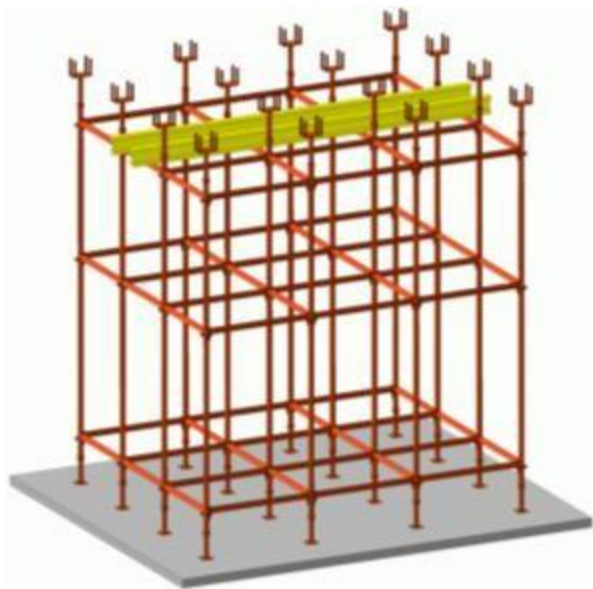
Шаблон для обеспечения шага между балками



Толщина плиты, мм	Пролет главных балок (работающих по многопролетной схеме) - В при пролете второстепенных балок - А, мм							Расстояние между второстепенными балками - С при толщине фанеры - t, мм		
	A=1500	A=1750	A=2000	A=2250	A=2500	A=2750	A=3000	t=15	t=18	t=21
160	2370	2190	2050	1830	1650	1500	1370	370	450	500
180	2270	2100	1900	1690	1520	1370	1260	350	400	500
200	2180	2010	1750	1560	1410	1270	1170	350	400	450
220	2080	1850	1620	1430	1290	1170	1080	330	400	450
240	2020	1730	1520	1340	1200	1110	1010	320	380	450
260	1890	1630	1430	1250	1140	1030	950	310	370	450



## Последовательность сборки опалубки



## Последовательность операций:

- 1 Разметка нитрокраской на плите перекрытия предыдущего этажа мест установки стоек (геодезист + 2 плотника);
- 2 Установка вручную инвентарных стоек опалубки с треногой и падающей головкой;
- 3 К каждой крайней стойке под несущую балку плотники дополнительно прикрепляют универсальный подкос (треногу);



**Закрепление опорной стойки**

4. Укладка несущих балок на инвентарные стойки при помощи вилочного захвата;
5. Укладка вручную распределительных балок по верху несущих при помощи вилочного захвата;
6. Укладка листов фанеры (палубы) по распределительным балкам толщиной 21 мм;



**Укладка продольный балок**



**Установка поперечных балок и  
выверка продольных балок по высоте**



**Укладка фанеры**

7. Сборка опалубки балок перекрытия и примыканий вблизи железобетонных колонн (некратные места). Необходимо помечать краской порядок установки и во избежание повторной подрезки обеспечить движение опалубки по вертикали;
8. Установка опалубки для образования проемов и отверстий в плите перекрытия;
9. Установка по периметру опалубки инвентарного ограждения, обеспечивающего безопасность выполнения арматурных и бетонных работ;
10. Проверка плотности примыкания щитов палубы к стенам и, при необходимости, заделка щелей паклей (фанерой);
11. Покрытие поверхности палубы смазочными составами при помощи краскопультов и кистей;
12. Прием опалубки плиты перекрытия прорабом (мастером) и предъявление инспектору заказчика с составлением акта на скрытые работы



## Проверка уровня выставленной опалубки

1. Определение высоты прибора. (плотник приставляет рейку к реперной точке, а геодезист определяет горизонт нивелира)



2. Расчет

58500 – реперная точка

+ 315 – отсчет по рейке

---

58815 – горизонт нивелира

59745 – уровень нижнего ригеля

- 58815 – горизонт нивелира

---

930 – отсчет по рейке

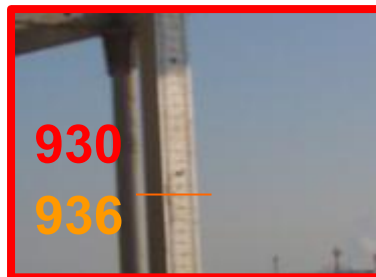


## Проверка уровня выставленной опалубки

3. Прораб или геодезист проверяет фактический уровень ригеля с расчетным и сообщает плотником поднять или опустить ригель



Фактическое  
показание



4. Плотники в соответствии с указаниями геодезиста регулируют высоту

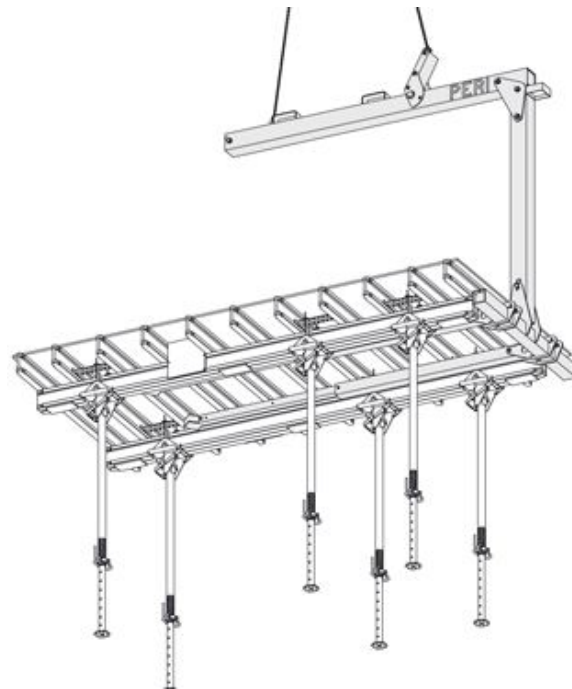


Необходимо опустить  
уровень ригеля на 6 мм  
(930 - 936)

Установка опалубки при наличии балки



Отсутствие балок позволяет использовать не разбираемые «столы»

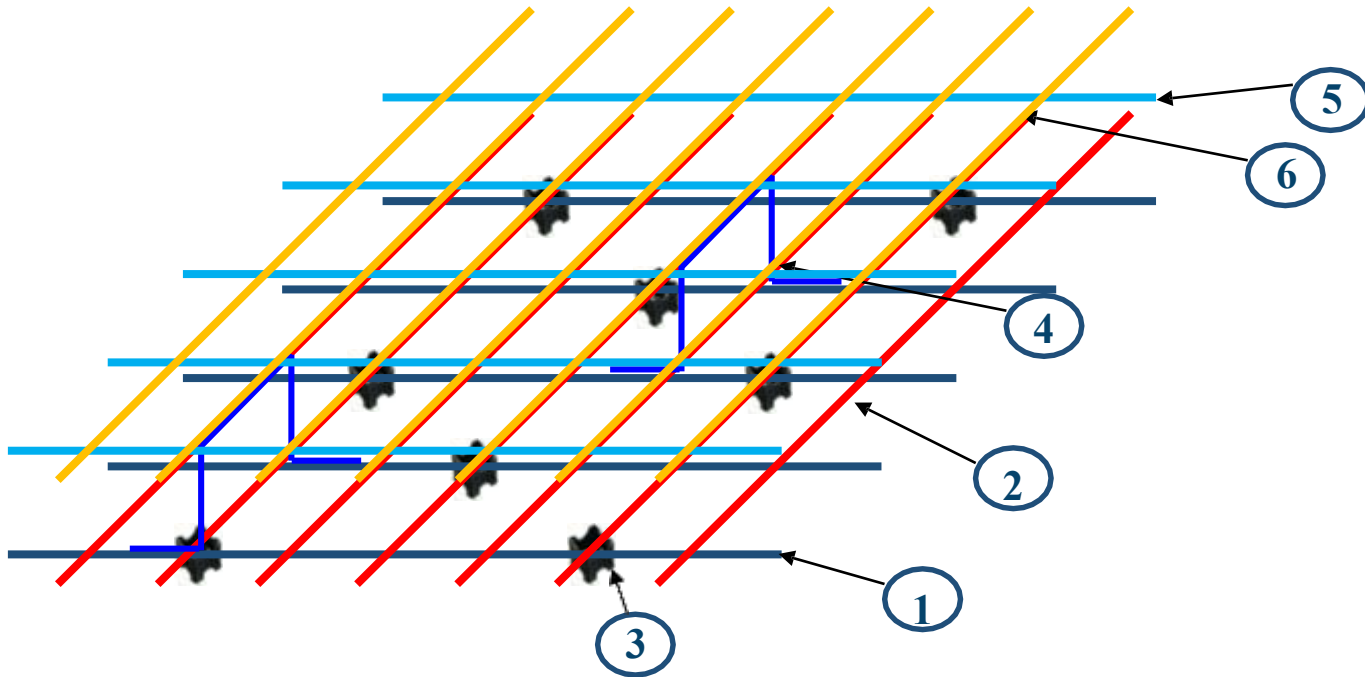


Данный способ установки существенно сокращает время монтажа перекрытия

Даже при отсутствии разбираемых «столов» время цикла и расход фанеры сокращается

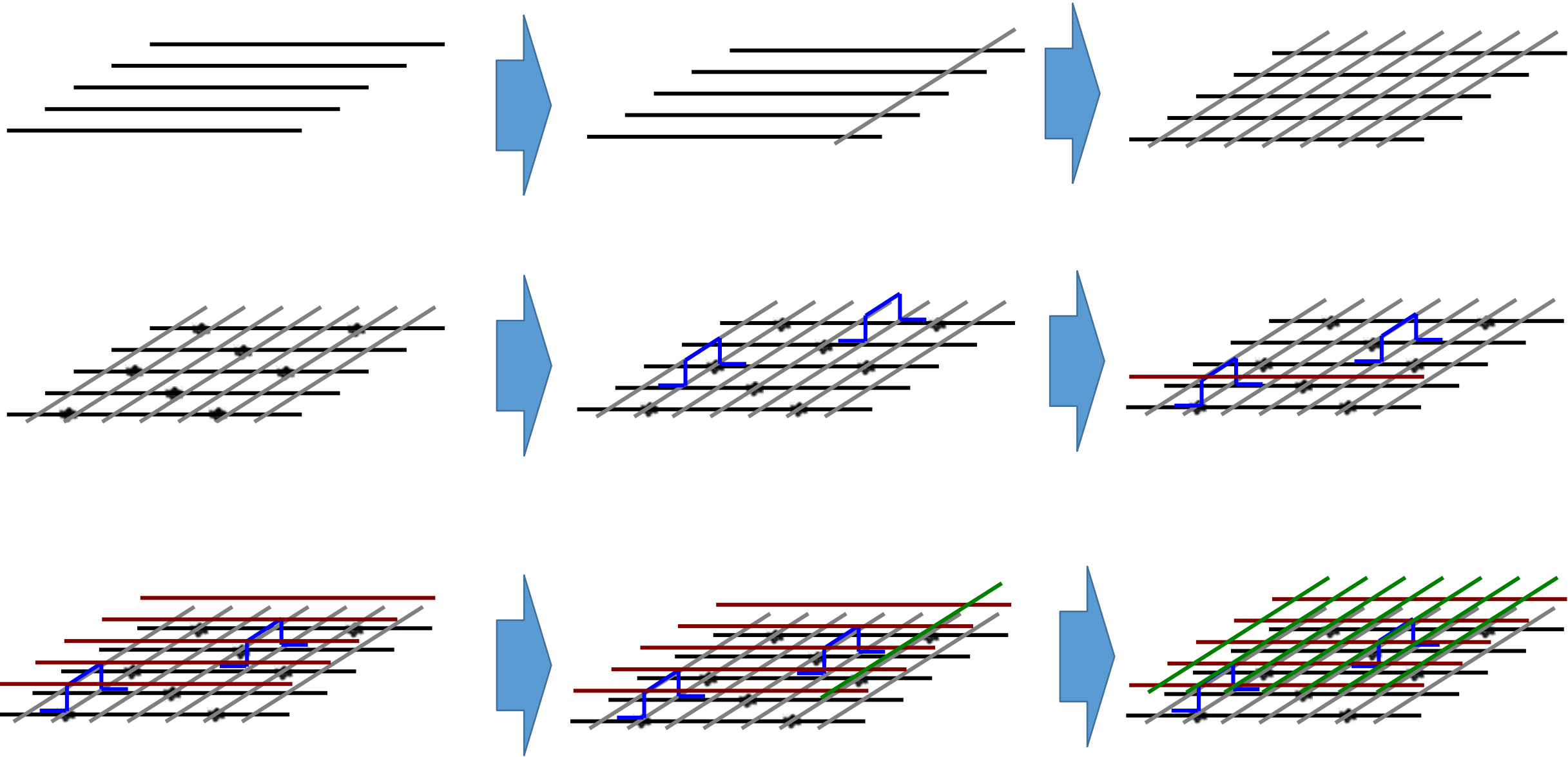


## Последовательность армирования перекрытия



1. Производится разметка по фанере мест расположения арматуры нижней сетки
2. Раскладывается нижняя сетка: поз. 1, 2
3. Устанавливаются стульчики: поз. 3
4. Устанавливаются лягушки и балки усиления: поз. 4
5. Вяжется верхняя сетка: поз. 5, 6
6. Производится устройство отсечек и отбортовка плиты перекрытия





## Подготовленные комплекты на перекрытия

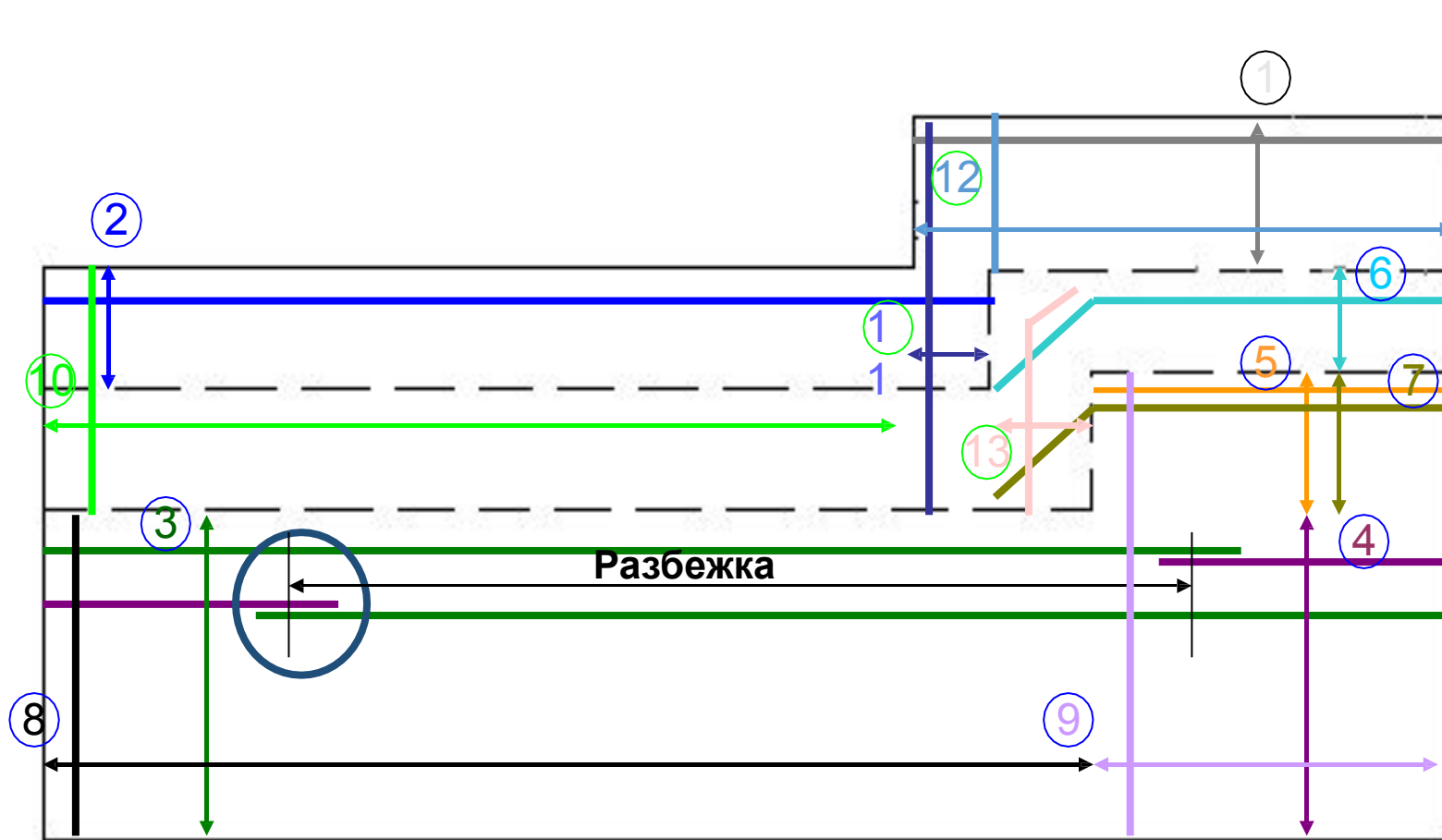


При нестандартной конфигурации плиты  
возможно подготавливать связанные  
в размер в арматурном цехе стержни нижней сетки

Вязку балок усиления целесообразней выполнять на  
кондукторах в арматурном цехе.



## Пример армирования

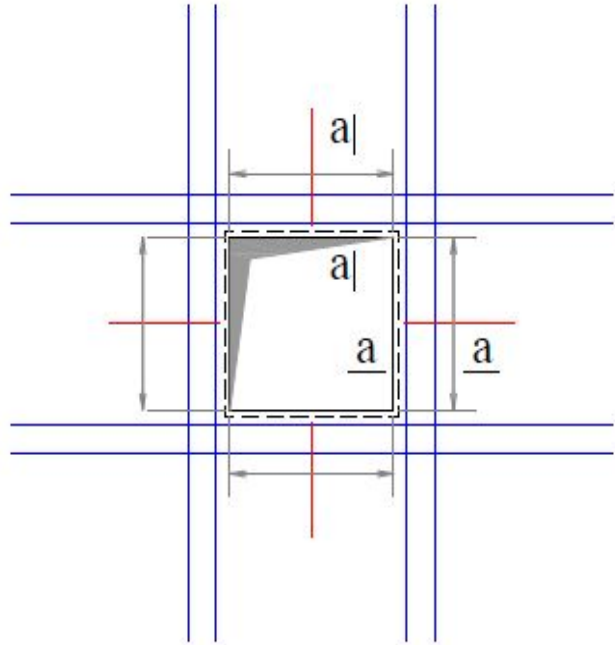


Перехлест

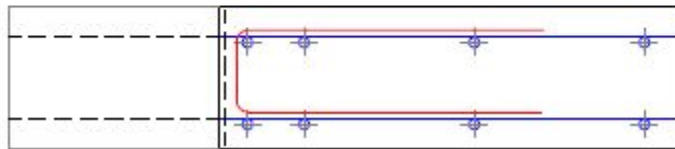
### Последовательность вязки нижней сетки.

1. D20 L(4540) 11 ШТ
2. D20 L(11480) 19 ШТ
3. D20 L(11700) 15 ШТ
4. D20 L(3500) 15 ШТ
5. D20 L(3500) 12 ШТ
6. D20 5 ШТ
7. D20 15 ШТ
8. D20 L(3000) 61 ШТ
9. D20 L(6100) 11 ШТ
10. D20 L(3500) 48 ШТ
11. D20 L(3500) 8 ШТ
12. D20 L(3500) 16 ШТ
13. D20 5 ШТ

Узел обрамления отверстий  
в плите перекрытия

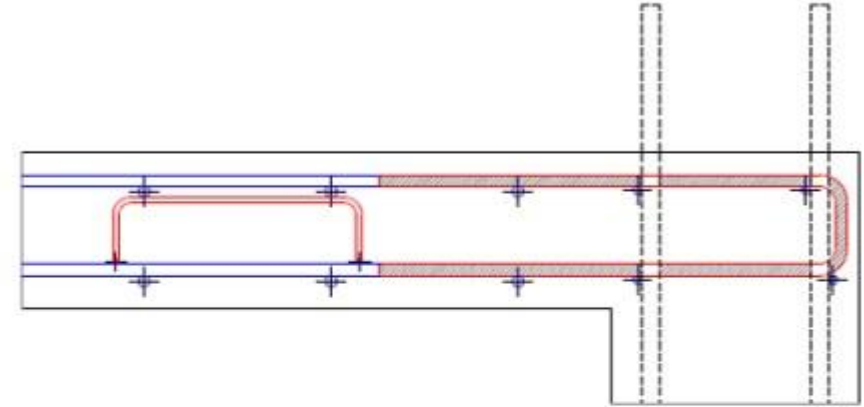


a - a

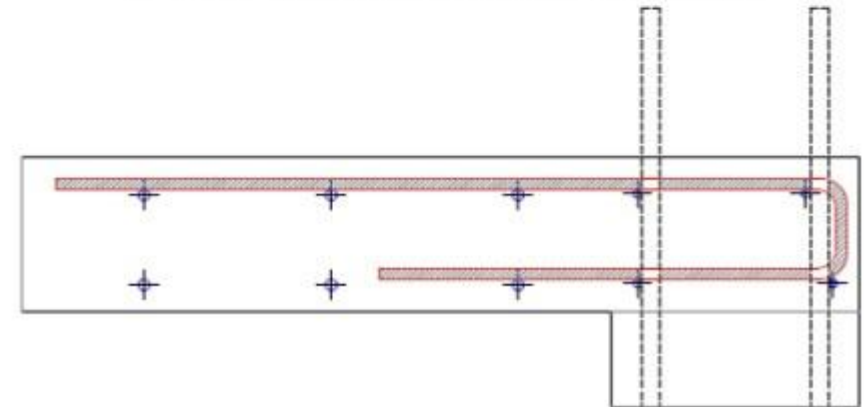


Схемы опирания перекрытия на стену

В зоне основной арматуры



В зоне дополнительной арматуры



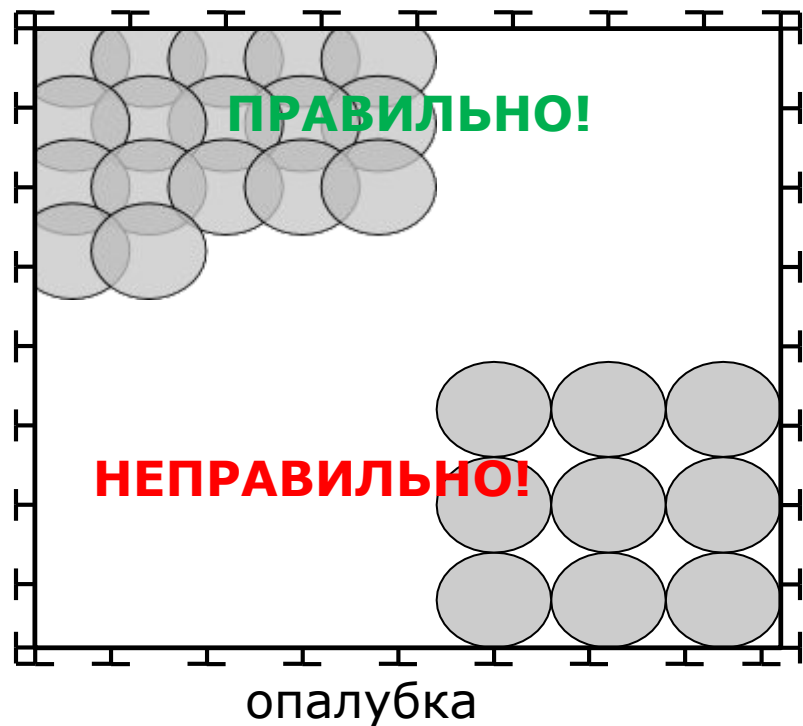
## Применение глубинных вибраторов

**Быстро погружать, медленно вынимать! Вначале удалять воздух с самого низа!**

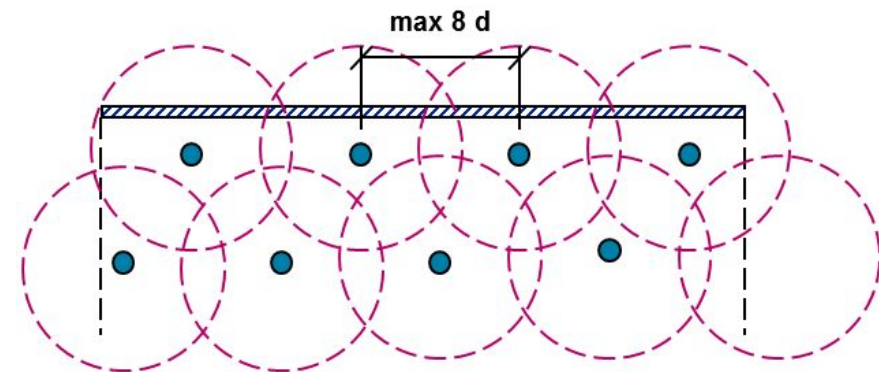
1. Быстро погрузить глубинный вибратор в свежий бетон вплоть до нижнего края слоя укладки.

2. Держать глубинный вибратор в этом положении соответствующее время.

3. Медленно и равномерно вынуть, прибл. 3-5 см/сек.



Расстояния между местами погружения вибраторов выбирать так, чтобы области действия пересекались



Вибратор обрабатывает поверхность диаметром 8-10 диаметров булав

**Важно:** Не оставлять глубинные вибраторы долгое время работающими на воздухе, чтобы они не перегрелись.





**Перед подачей напряжения на электроды проверяют правильность их установки и подключения, качество контактов, расположение температурных скважин или установленных термодатчиков, правильность укладки утеплителя и подводящих кабелей.**

Распалубливание производят в следующей последовательности:

1. Опалубку необходимо разбирать в порядке, при котором после отделения частей опалубки обеспечивается устойчивость и сохранность остающихся элементов
2. В двух угловых соединениях по диагонали конструкции удаляют крепежные элементы, а в двух других - только ослабляют. После того, как Г-образные блоки будут застроплены, их отрывают от бетона вручную и с помощью крана снимают. Распалубливание блоками с замкнутым контуром возможно только при общей площади опалубленной поверхности не более 12 м
3. Отрыв от бетона и опускание крупнощитовой опалубки перекрытий (при демонтаже блоков без переборки) должно производиться при равномерном поочередном срабатывании всех опорных домкратов в целях исключения возможности заклинивания и перекосов.
4. Демонтаж термоактивной опалубки должен производиться после отключения всех щитов от питающей электрической сети и изъятия коммутирующей разводки из рабочей зоны.

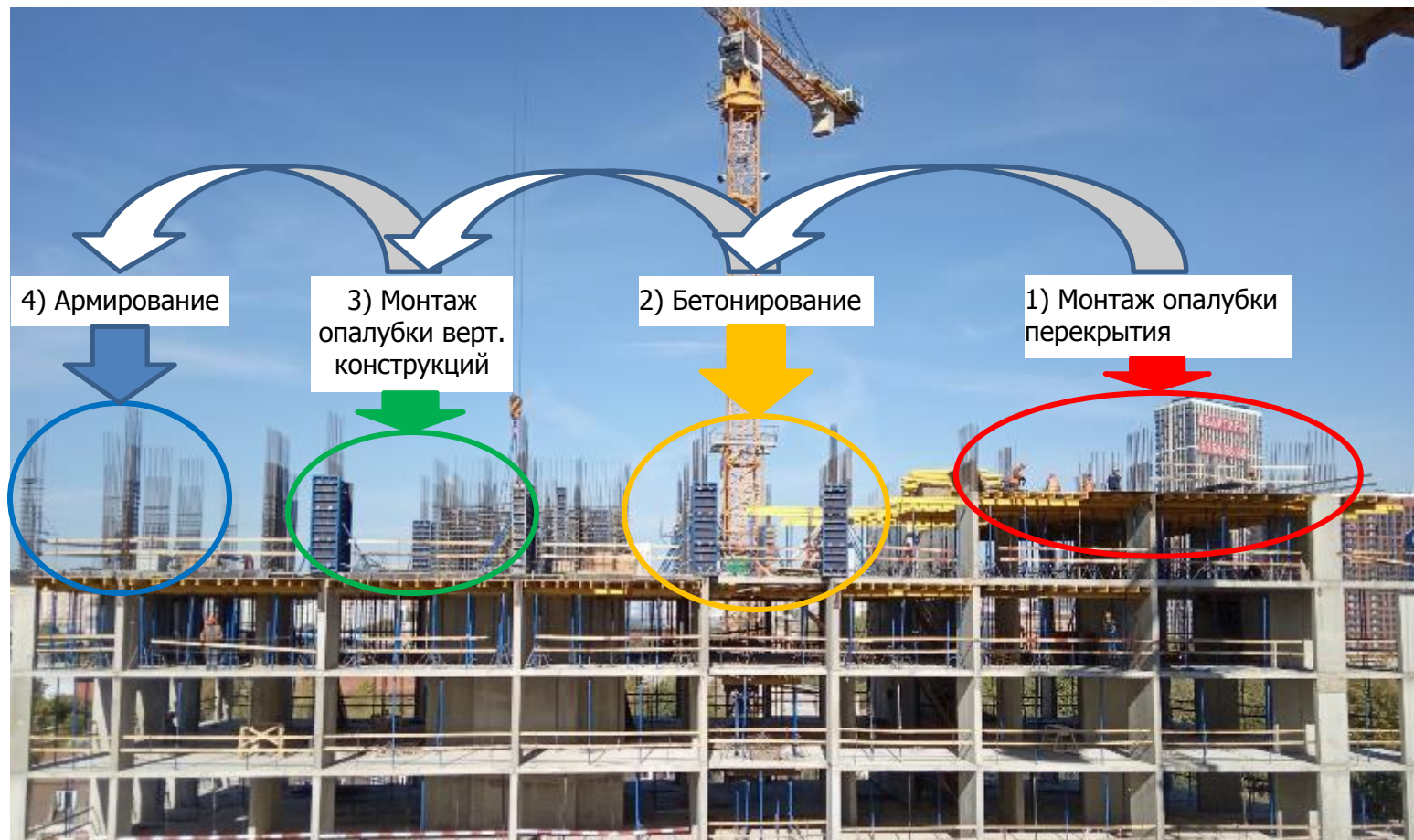
Опускание продольной балки



Снятие поперечной балки







**Выстроен поток, определен и поддерживается ритм строительства, каждые 1,5 смены звенья переходят на следующую захватку передавая свою захватку звену выполняющую последующий вид работы.**

## План продаж

Показатель	Итого, август	корп. 1	корп. 2	корп. 3	корп. 4	корп. 5	корп. 7	корп. 10
<b>План по договорам по БП-2017</b>								
Бюджет, млн руб.	<b>292 515</b>	82 608	4 969	58 508	7 413	47 333	-	91 685
Цена кв.м, руб./кв.м	<b>74 322</b>	76 204	78 442	76 224	75 903	72 286	-	72 286
Продажи, шт.	<b>88</b>	-	-	-	-	-	-	-
Продажи, кв.м	<b>3 936</b>	1 084	63	768	98	655	-	1 268
<b>Заклученные договоры в августе (с учетом расторжений)</b>								
Бюджет, млн руб.	<b>399 922</b>	117 136	11 493	64 646	20 003	115 782	4 830	66 032
Цена кв.м, руб./кв.м	<b>70 885</b>	72 378	88 655	70 123	80 488	71 919	74 704	62 960
Продажи, шт.	<b>129</b>	37	4	20	6	38	1	23
Продажи, кв.м	<b>5 642</b>	1 618	130	922	249	1 610	65	1 049
<b>% выполнения плана по договорам</b>								
Бюджет, млн руб.	<b>137%</b>	142%	231%	110%	270%	245%	-	72%
Цена кв.м, руб./кв.м	<b>95%</b>	95%	113%	92%	106%	99%	-	87%
Продажи, шт.	<b>147%</b>	-	-	-	-	-	-	-
Продажи, кв.м	<b>143%</b>	149%	205%	120%	254%	246%	-	83%

**В летние «мертвые» месяце удалось перевыполнить план по реализации квартир**

**По итогам плановые показатели продаж были превышены:**

**В общем количестве реализованных квартир: на 47%**

**В общей площади реализованных квартир: на 43%**

**В выручке: на 37%**