

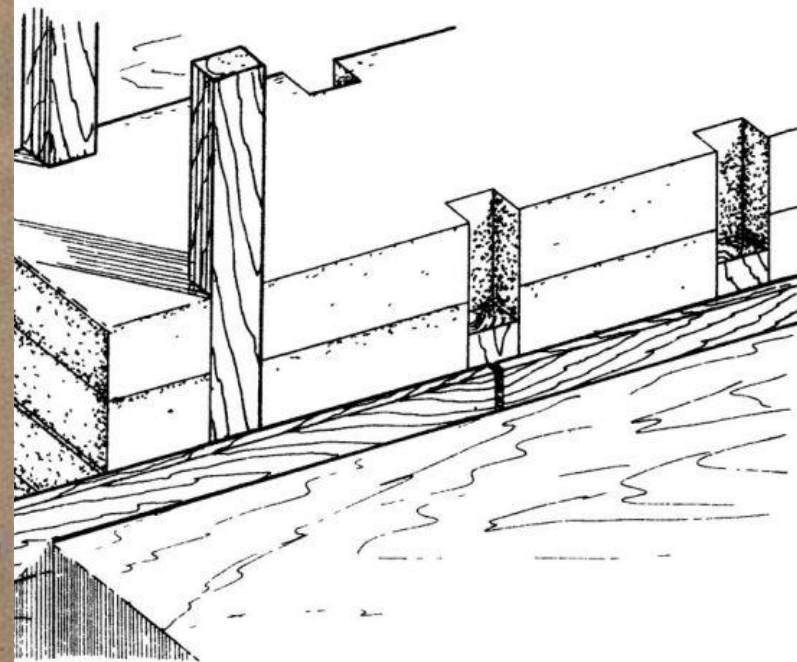
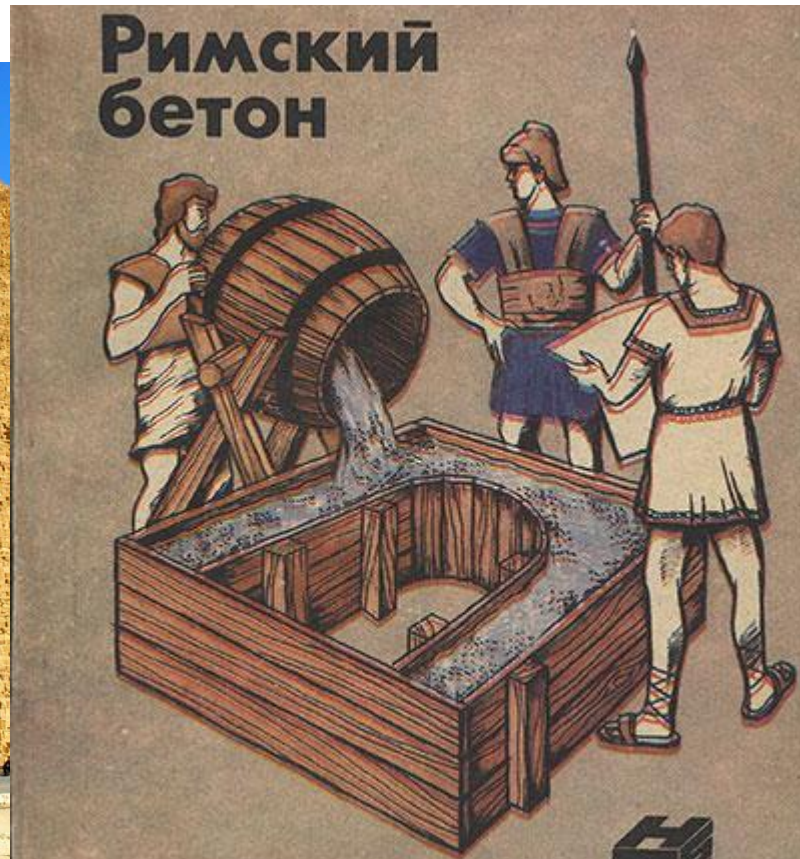
Сборно-разборная опалубка

ВЫПОЛНИЛИ
НАСИБУЛЛИН МАКСИМ
ПОДЛЕСНЫЙ ВИКТОР

Ключевые вопросы

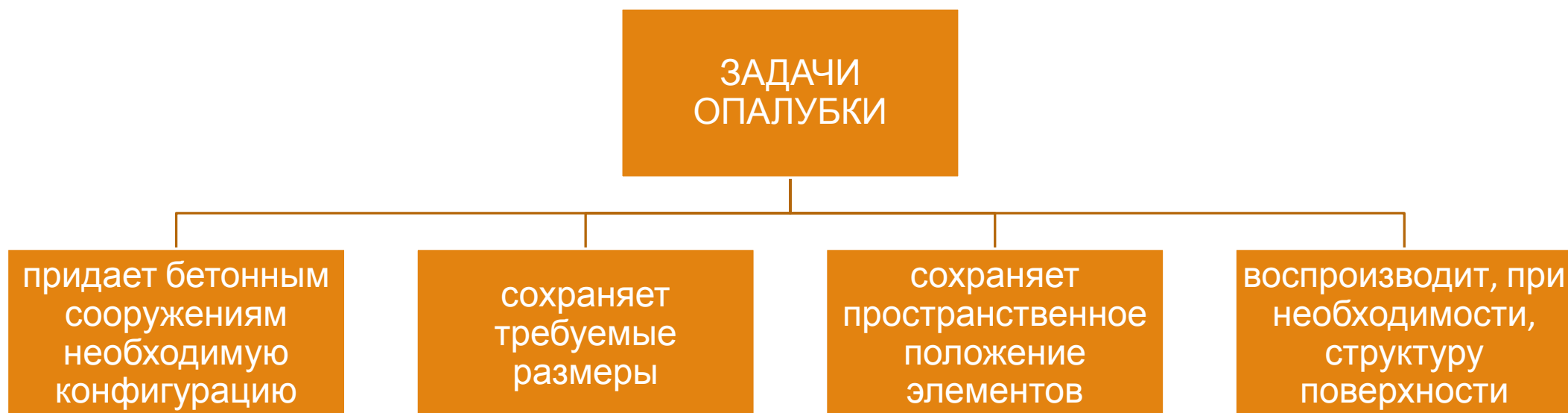
1. Что такое опалубка?
2. Почему без неё сложно представить строительство?
3. Виды опалубки?
4. Что представляет собой опалубка перекрытий?

История опалубки



Опалубка

Это вспомогательная конструкция из дерева, металла либо других материалов, служащая для придания монолитным конструкциям из бетона, железобетона, грунтовой смеси, других строительных растворов определенных параметров.



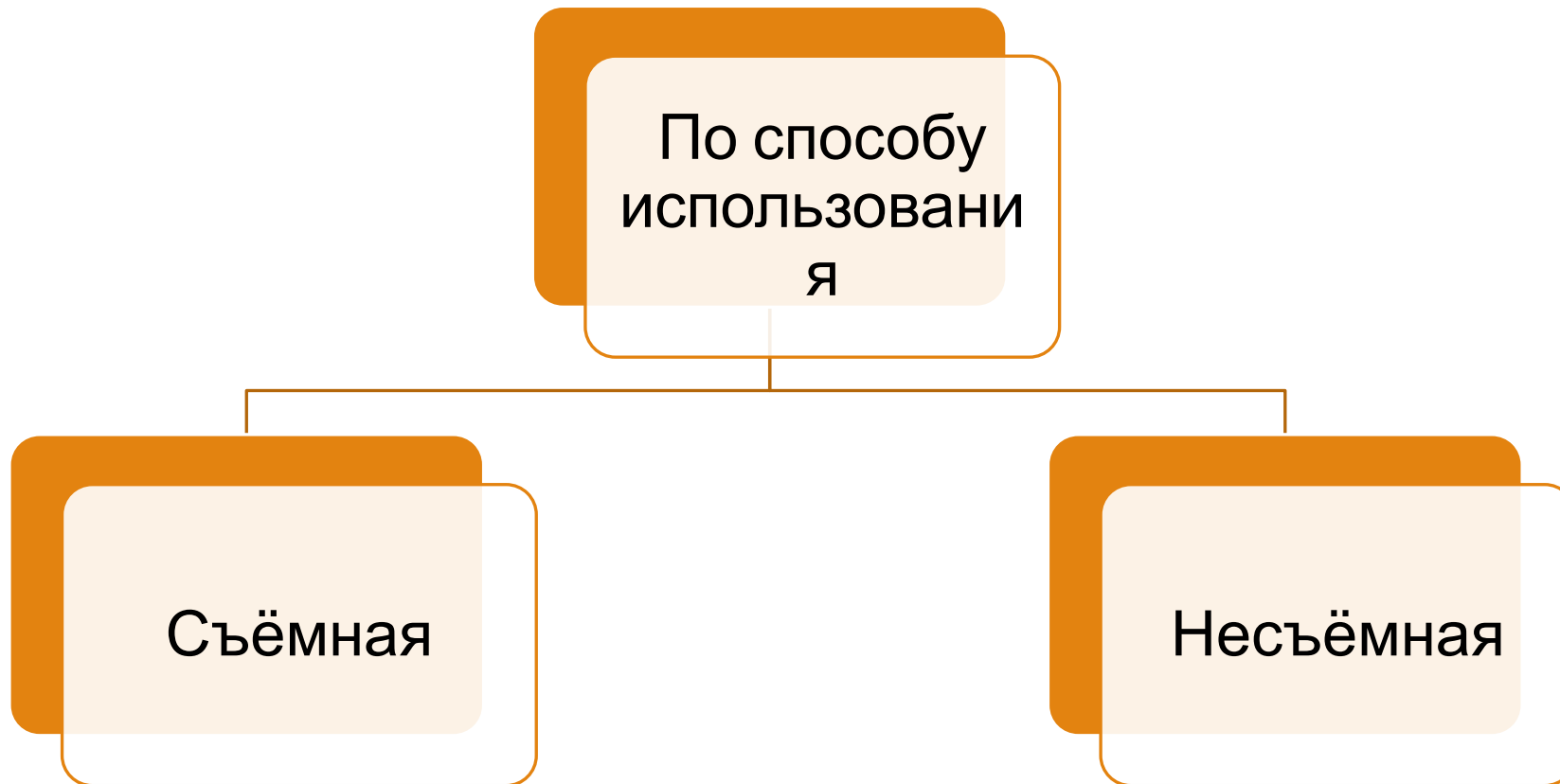


Опалубка

Разработку технических условий для создания конкретного вида опалубки производят на основе государственных стандартов:

- ❑ ГОСТ Р 52086-2003 "Опалубка. Термины и определения"
- ❑ ГОСТ Р 52085-2003 "Опалубка. Общие технические условия"
- ❑ ГОСТ Р 52752-2007 "Опалубка. Методы испытаний".
- ❑ ГОСТ 9.014-78 "Единая система защиты от коррозии и старения. Временная противокоррозионная защита изделий. Общие требования"
- ❑ ГОСТ 15150-69 "Машины, приборы и другие технические изделия"

Опалубка





По назначению

Опалубка перекрытий



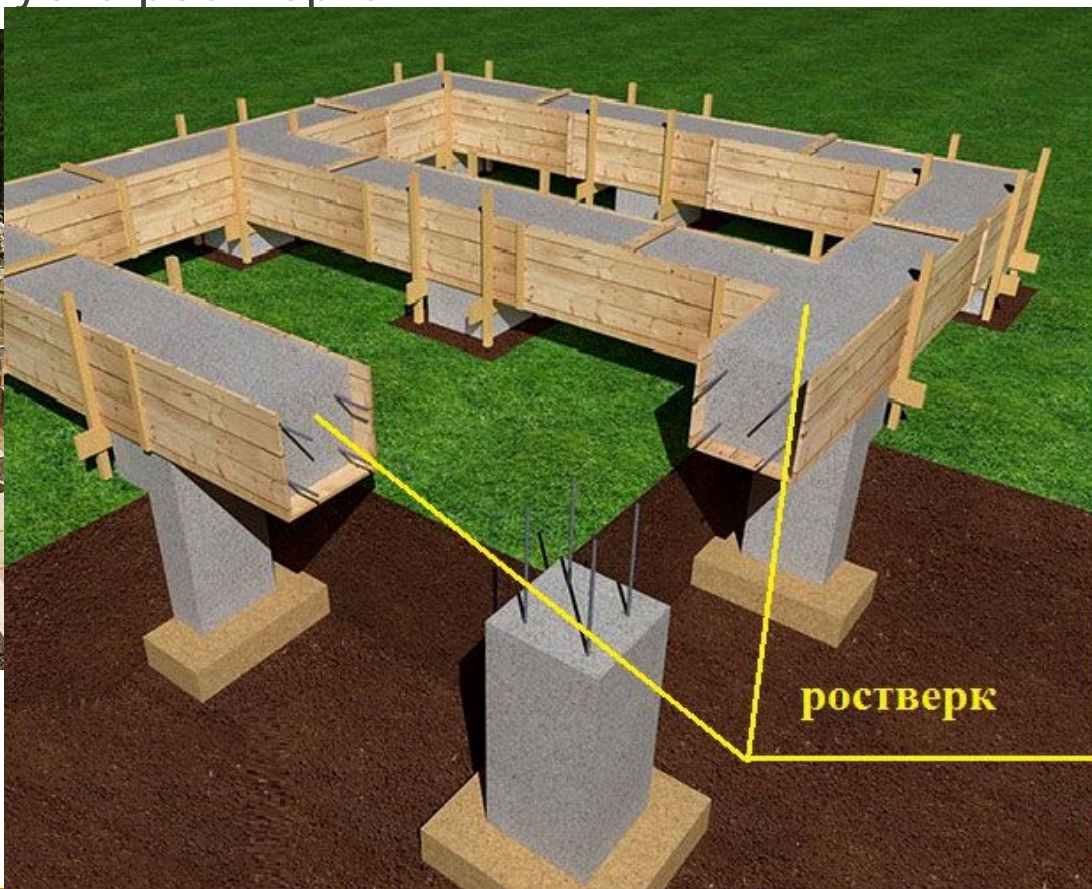
По назначению

□ Опалубка стен и колонн



По назначению

Опалубка ростверка

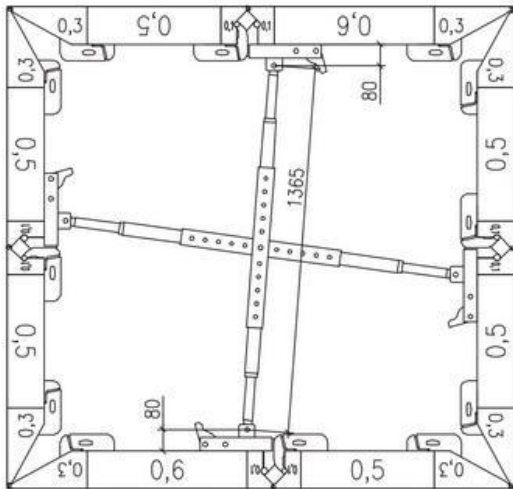


По назначению

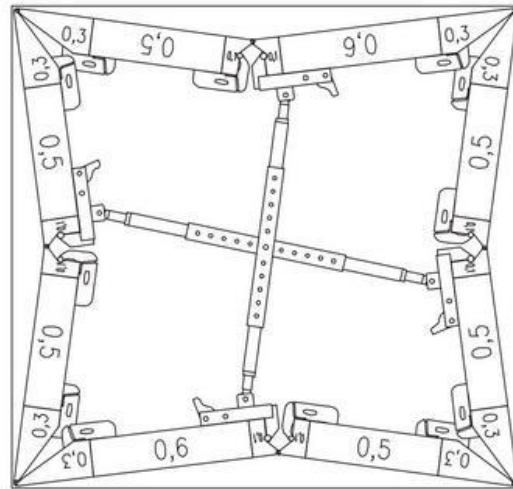
Опалубка лифтовых шахт



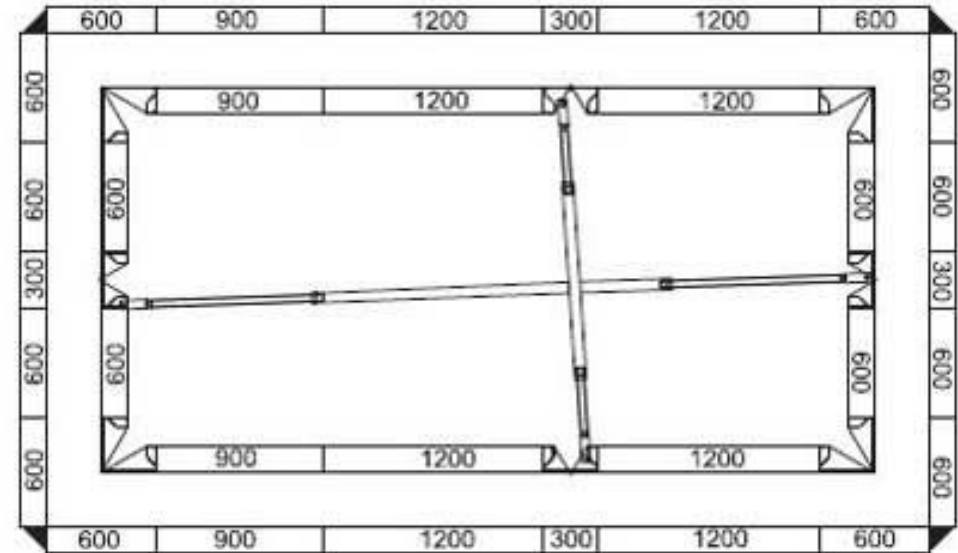
Опалублено



Распалублено



Опалубка лифтовых шахт на щитах шарнирных



Материал

- Дерево
- Фанера
- Сталь
- Алюминий
- Пластик
- Комбинированная



Пластиковая опалубка

Конструкции

```
graph TD; A[Конструкции] --> B[Рамная (щитовая) система]; A --> C[Балочная система]; A --> D[Туннельная опалубка];
```

Рамная
(щитовая)
система

Балочная
система

Туннельная
опалубка



Щит линейный

Щит угловой

Кронштейн подмостей

Анкерный тяз

двойной

ОПАЛУБКА

Вид
бетонируемой
конструкции

Конструкция
опалубки

Материал
несущих
элементов

Применение
при различных
температурах
окружающего
воздуха

Оборачи-
ваемость

опалубка
вертикальных
конструкций:
фундаментов,
ростверков, стен,
мостов, труб,
градирен, колон и
т.п.

Мелкощитовая

стальная

неутепленная

разовое
применение (в т.ч.
несъемная
опалубка)

Крупнощитовая

алюминиевая

утепленная

инвентарная

Блочная

пластиковая

греющая

Объемно-
переставная

деревянная

комбинированная

Скользящая

комбинированная

Горизонтально-
перемещаемая

Подъемно-
переставная

Пневматическая

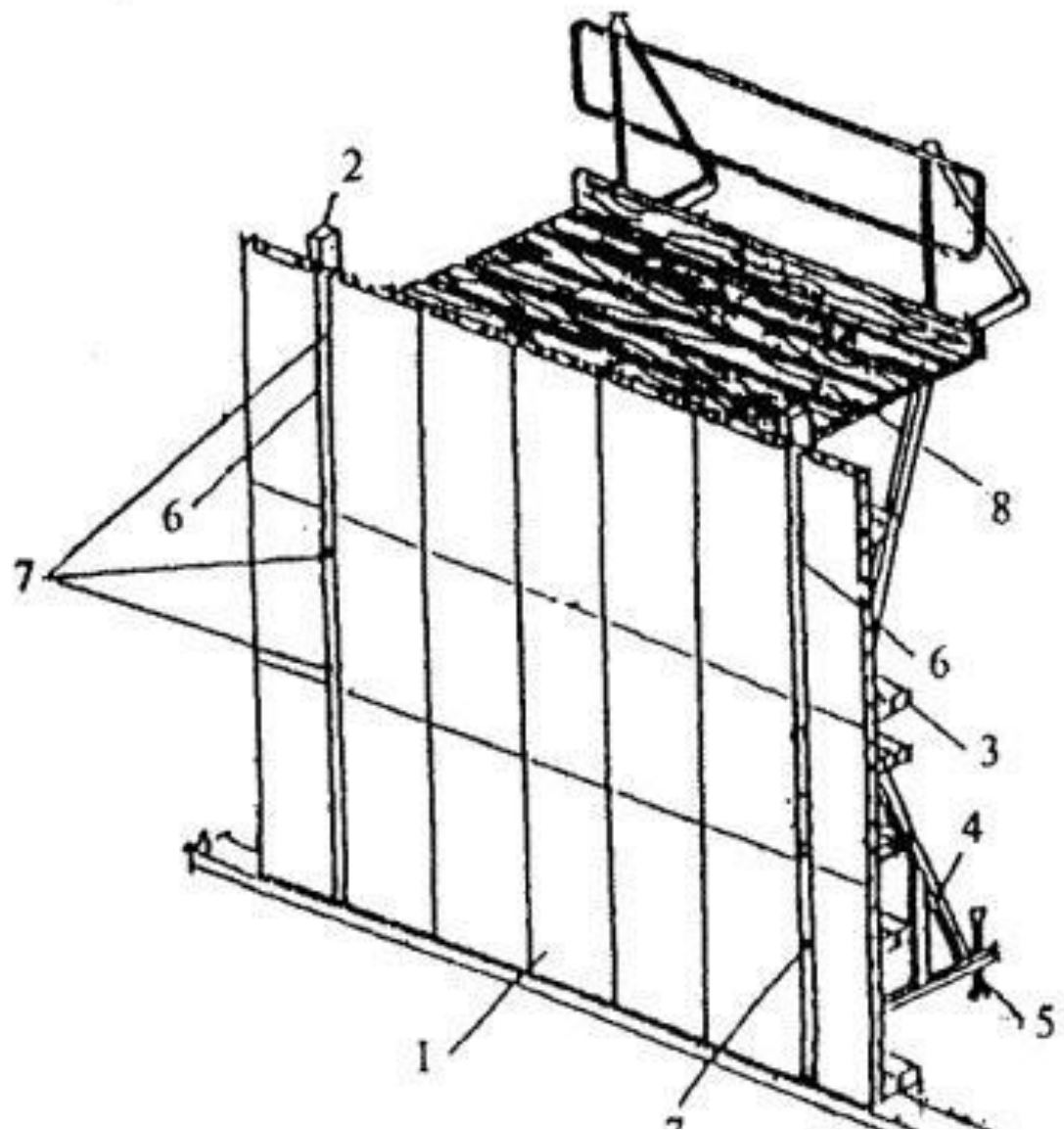
Несъемная

опалубка
горизонтальных
конструкций:
перекрытий,
куполов,
пролетных
строений мостов

Мелкощитовая

Мелкощитовая модульная опалубка стен:

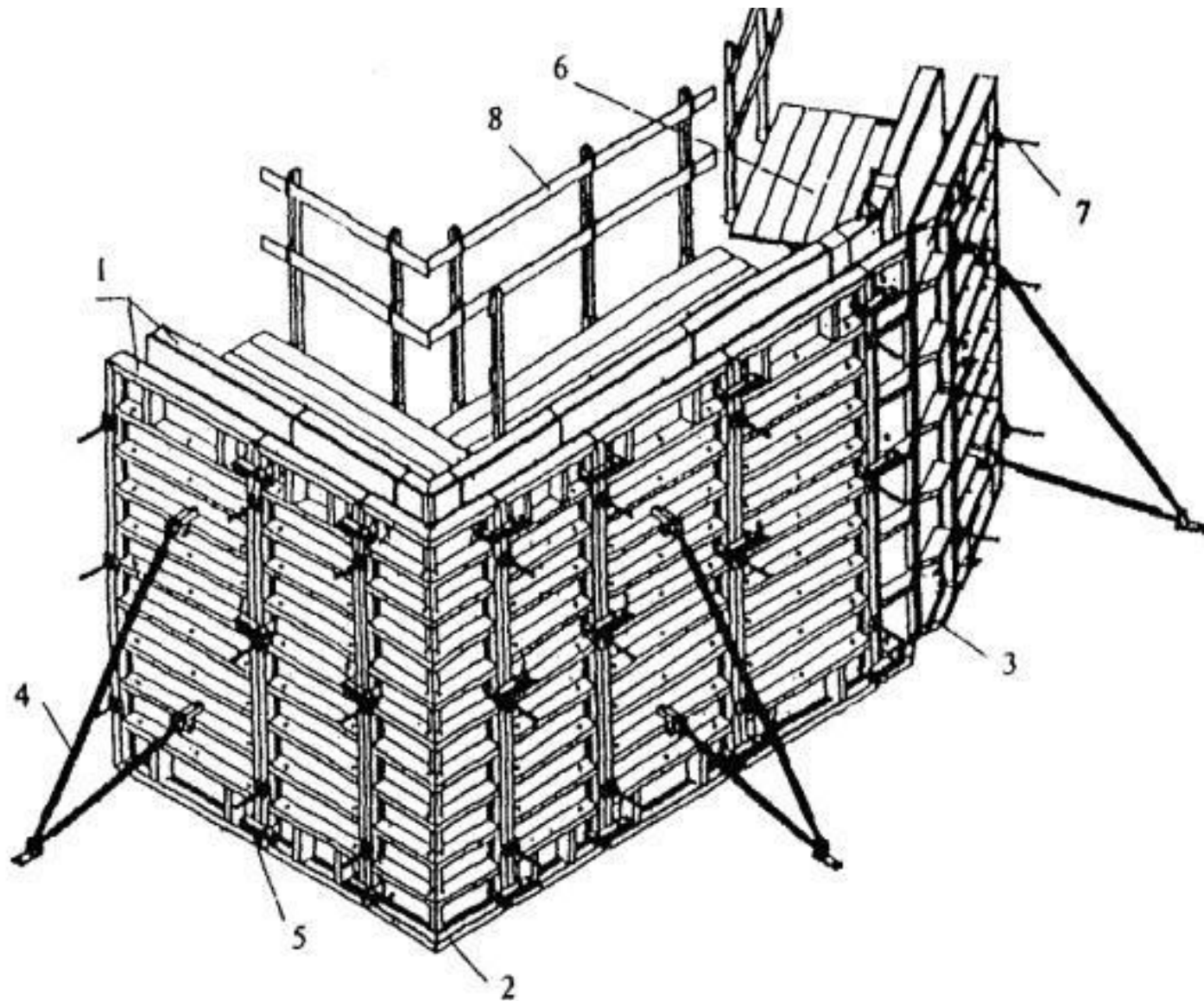
1 – щит, 2 – вертикальная балка, 3 – схватка, 4 – подкос, 5 – домкрат, 6 – деревянная вставка, 7 – отверстие для пропуска стяжки, 8 – подмости для бетонирования.



Крупнощитовая

Крупнощитовая модульная опалубка стен:

1 – щит, 2 – угловой щит, 3 – шарнирно угловой щит, 4 – подкос, 5 – замок соединений щитов, 6 – подмости для бетонирования, 7 – стяжка, 8 – ограждение.



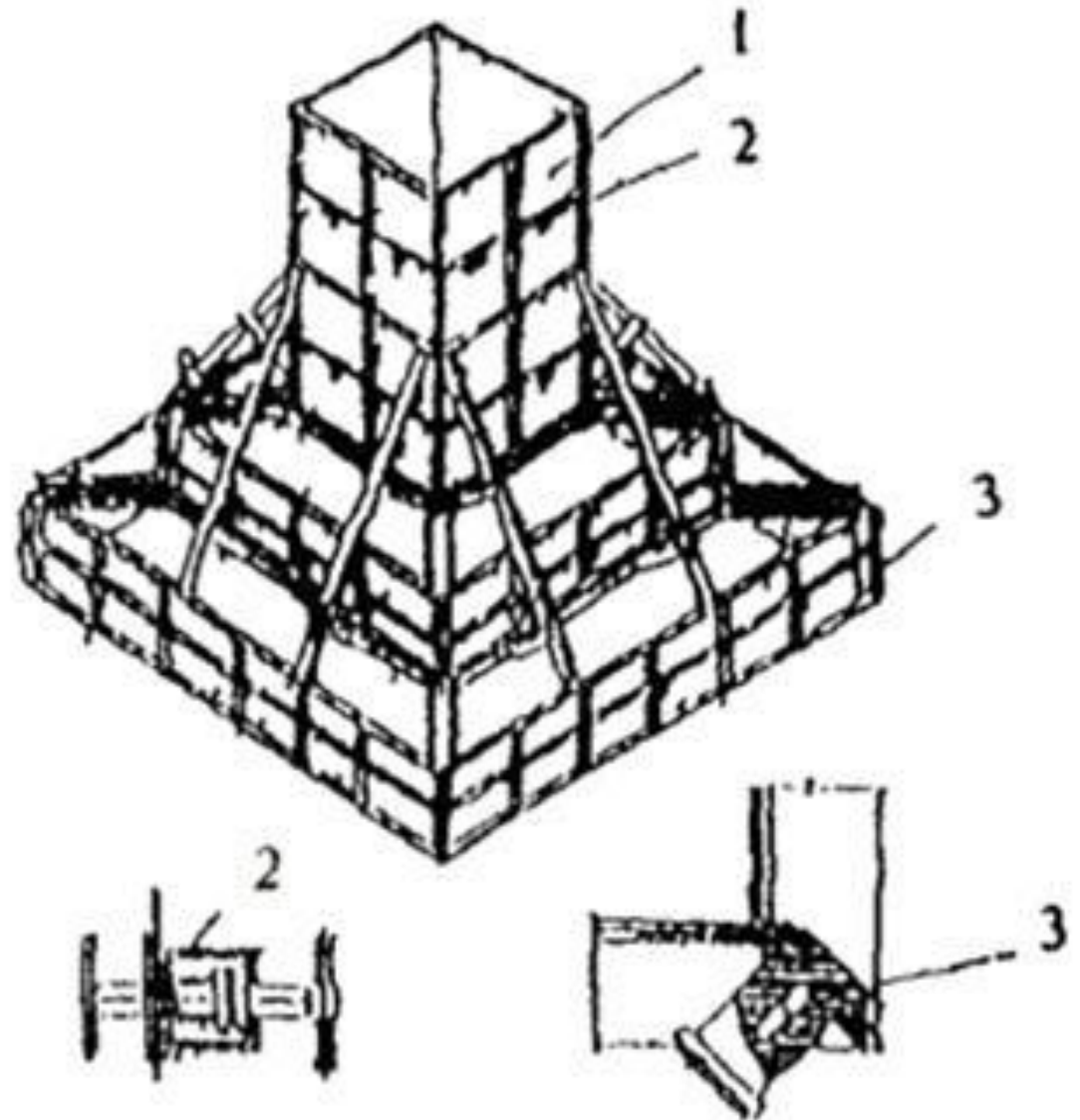
Подъемно-переставная опалубка



Блочная опалубка

Блочная опалубка внешнего контура (блок-форма) разъемная фундаментов:

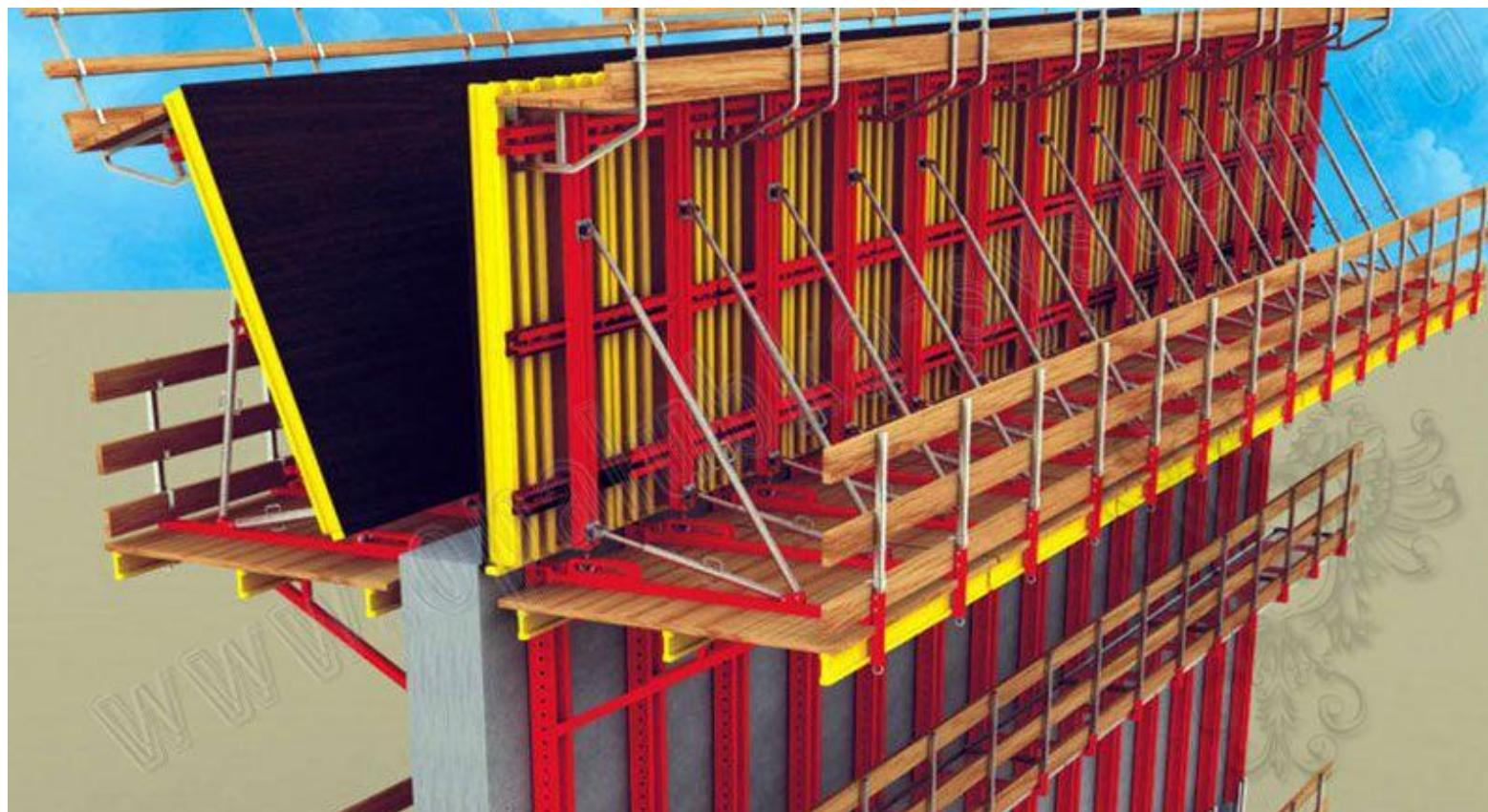
1 – панель, 2 – отжимное устройство, 3 – замок



Объемно-переставная



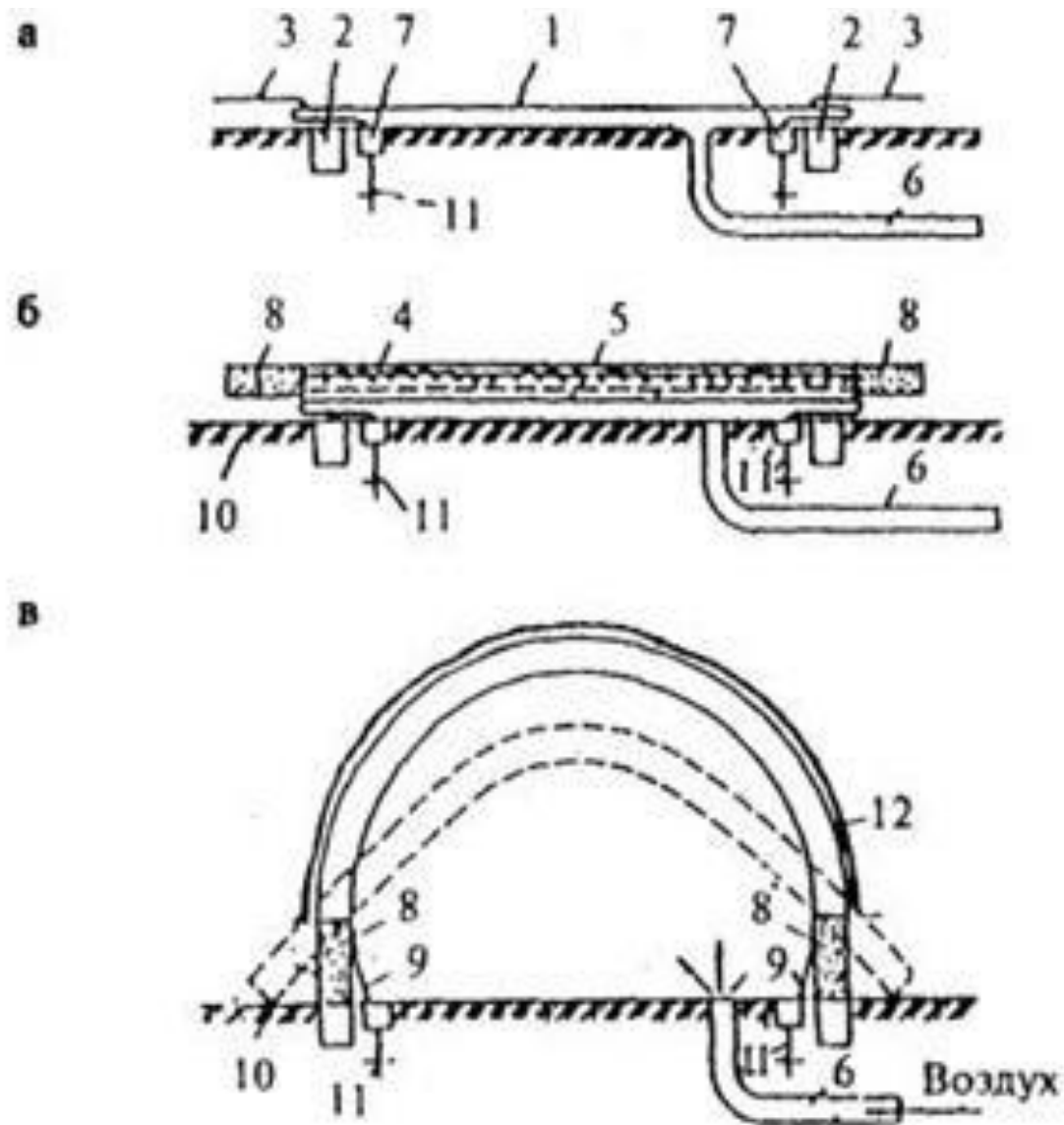
Скользкая



Пневматическая

Пневматическая подъемная опалубка сводов:

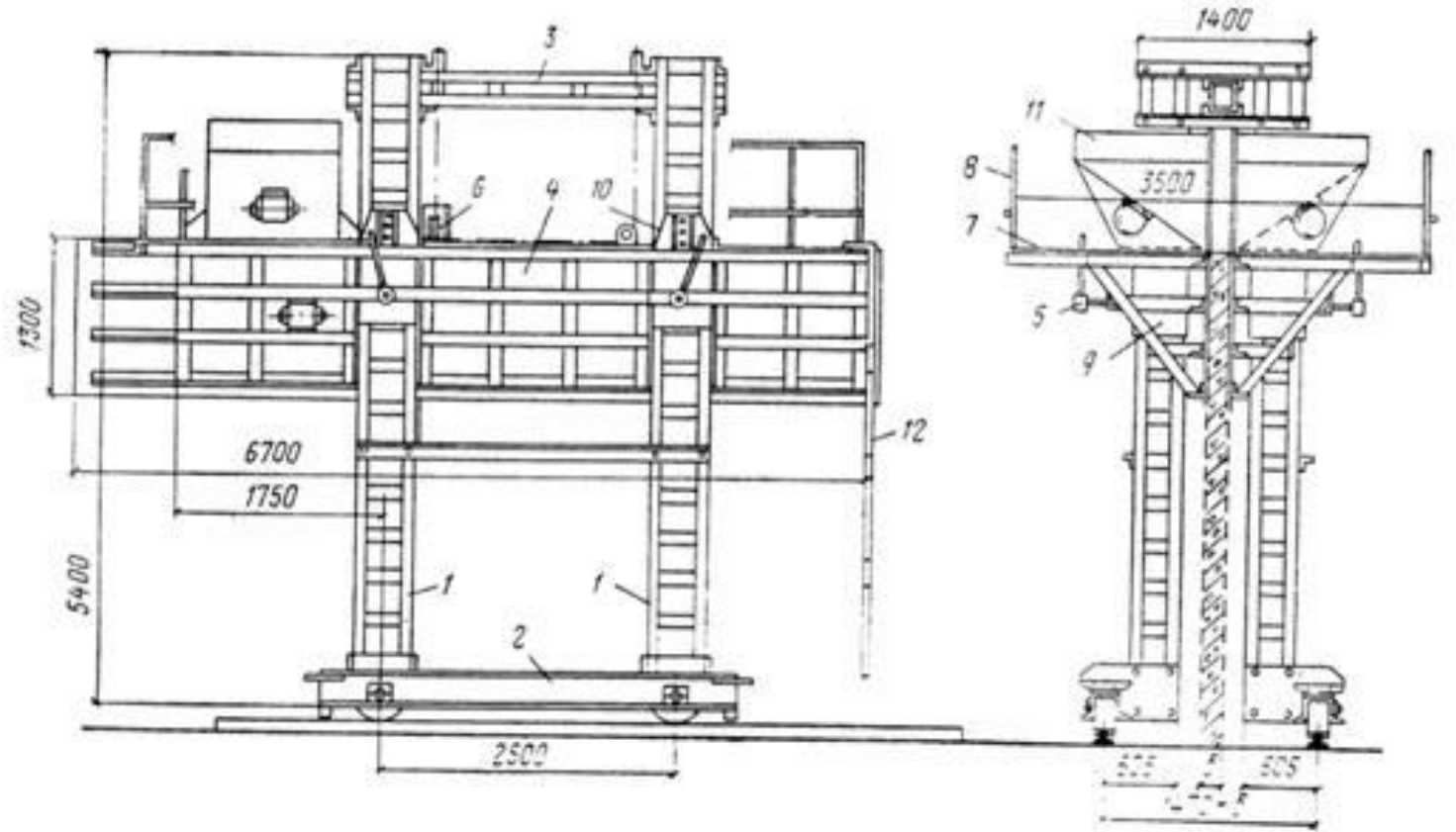
а – подготовленная опалубка, *б* – опалубка с уложенной бетонной смесью, *в* – поднятая опалубка, 1 – пневмоопалубка, 2 – фундамент, 3 – открьлки, 4 – спиральная арматура, 5 – бетонная смесь, 6 – трубопровод для нагнетания воздуха, 7 – опорные трубы, 8 – участки свода (стены), 9 – участки пневмоопалубки не соприкасающиеся с бетоном, 10 – фундамент, 11 – анкеры, 12 – натяжная внешняя оболочка.



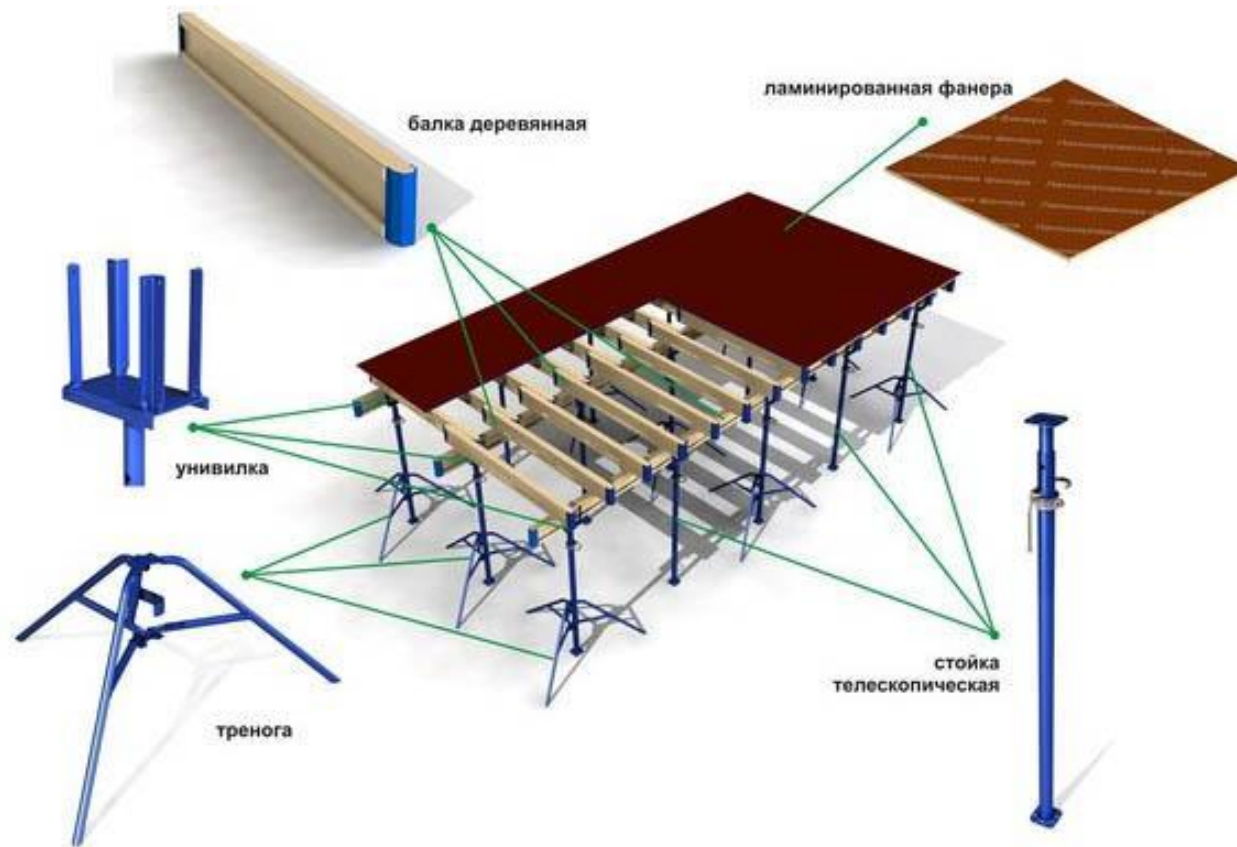
Горизонтально-перемещаемая (катучная) опалубка

- **Горизонтально-перемещаемая (катучная) опалубка:**

- 1 – колонна; 2 – тележка; 3 – балка; 4 – щит опалубки; 5 – прижимное устройство; 6 – лебедка подъема щитов; 7 – настил; 8 – ограждение; 9 – ползун; 10 – фиксаторы; 11 – бункер; 12 – лестница.



Опалубка перекрытий



Расчёт опалубки

Для расчета опалубки на телескопических стойках можно применять следующие формулы:

$$K_{ст} 300\text{см} = V/3$$

где, **K_{ст}**- требуемое количество коленьев стоек для набора общей высоты равной трем метрам.

$$V = V1 - Vб - Vув - Vо, \text{ где}$$

V – общая высота стойки;

V1 – расстояние между потолком и полом;

Vб – высота балки (зачастую равное 40 см);

Vув – высота универсальной вилки (чаще не превышающая 0,5 м);

Vо – высота опоры (50см).

Стоит отметить, что в качестве расчетных величин могут фигурировать стойки высотой 200, 150 и 100 см в колене, а также вилки и опоры рабочей высотой до 75 см.

Расчёт опалубки

Кроме определения высотных параметров, расчеты необходимы для того чтобы узнать требуемое количество осей. Выполняются они по следующей формуле:

$$K_o = (\text{Ш}/\text{Д}+1) * (\text{Д}/\text{Д}_p+1), \text{ где}$$

Ш (см) – ширина площадки;

Д (см) – длина площадки;

Д_p (см) – длина ригеля, связующего конструкцию в горизонтальной плоскости (150,0).

По этой же формуле вычисляется необходимое количество унивилков и опор.

Расчёт опалубки

Схожая формула применяется и при определении требуемого количества ригелей на каждый ярус опалубки:

$$K_r \text{ (кол-во ригелей)} = (Ш/Д_r)(Д/Д_{r+1}) + (Ш/Д_{r+1})(Д/Д_r)$$

Узнать требуемое количество ярусов поможет формула:

$$K_{яр} = K_c + 1, \text{ где}$$

K_c – количество стоек.

Данная формула говорит, что для каждой стойки яруса требуется ярус крепежных ригелей +1. То есть, если ось состоит из двух стоек равных в длину 2,5 метра, для её крепления необходимо три яруса ригелей, устанавливаемых посередине и с каждого из концов. В конечном итоге на два яруса стоек получается минимум три яруса ригелей.

Расчёт опалубки

Шаг установки
телескопических стоек

Толщина перекрытия (см)	Общая сила давления (Кп/м ²)	Расстояние между поперечными балками (м)					Расстояние между продольными балками (м)						
		0,40	0,50	0,625	0,667	0,75	1,50	1,75	2,00	2,25	2,50	2,75	3,00
		Допустимое расстояние между продольными балками (м)					Допустимое расстояние между стойками (м)						
12	4,92	3,64	3,43	2,19	3,12	3,00	2,33	2,16	2,02	1,90	1,79	1,63	1,49
14	5,44	3,47	3,27	2,04	2,97	2,86	2,21	2,05	1,92	1,80	1,62	1,47	1,35
16	5,96	3,32	3,14	2,92	2,85	2,74	2,12	1,69	1,82	1,64	1,48	1,24	1,23
18	6,48	3,21	3,03	2,81	2,75	2,65	2,03	1,88	1,70	1,51	1,36	1,23	1,13
20	7,00	3,10	2,93	2,72	2,66	2,56	1,95	1,80	1,57	1,40	1,26	1,14	1,05
22	7,52	3,01	2,84	2,64	2,58	2,48	1,88	1,67	1,46	1,30	1,17	1,06	0,98
24	8,04	2,92	2,76	2,57	2,51	2,42	1,82	1,56	1,37	1,22	1,09	1,00	0,91
26	8,56	2,86	2,70	2,50	2,45	2,35	1,71	1,47	1,29	1,14	1,03	0,93	0,86
28	9,08	2,79	2,63	2,44	2,39	2,30	1,62	1,38	1,21	1,08	0,97	0,88	0,81
30	9,66	2,72	2,57	2,39	2,34	2,25	1,52	1,30	1,14	1,01	0,91	0,83	0,76
35	11,22	2,60	2,45	2,27	2,22	2,14	1,31	1,12	0,89	0,87	0,78	0,71	0,65

Расчёт опалубки

Для определения необходимого количества вставок применима следующая формула:

$$Чв = Чво - 1, \text{ где}$$

Чво – число стоек на каждой из осей. Каждая из стоек должна быть соединена с использованием вставок. Они не требуются для мест, где будут расположены вилки и опоры.

Рассчитать длину балки и необходимую площадь фанеры поможет первая из приведенных формул. Толщина фанеры выбирается по простому принципу, в зависимости от толщины и веса перекрытия. При монтаже опалубки, в целях безопасности рекомендуется усилить фанеру, прикрепив её к балке на саморезы.

Спасибо за
внимание!