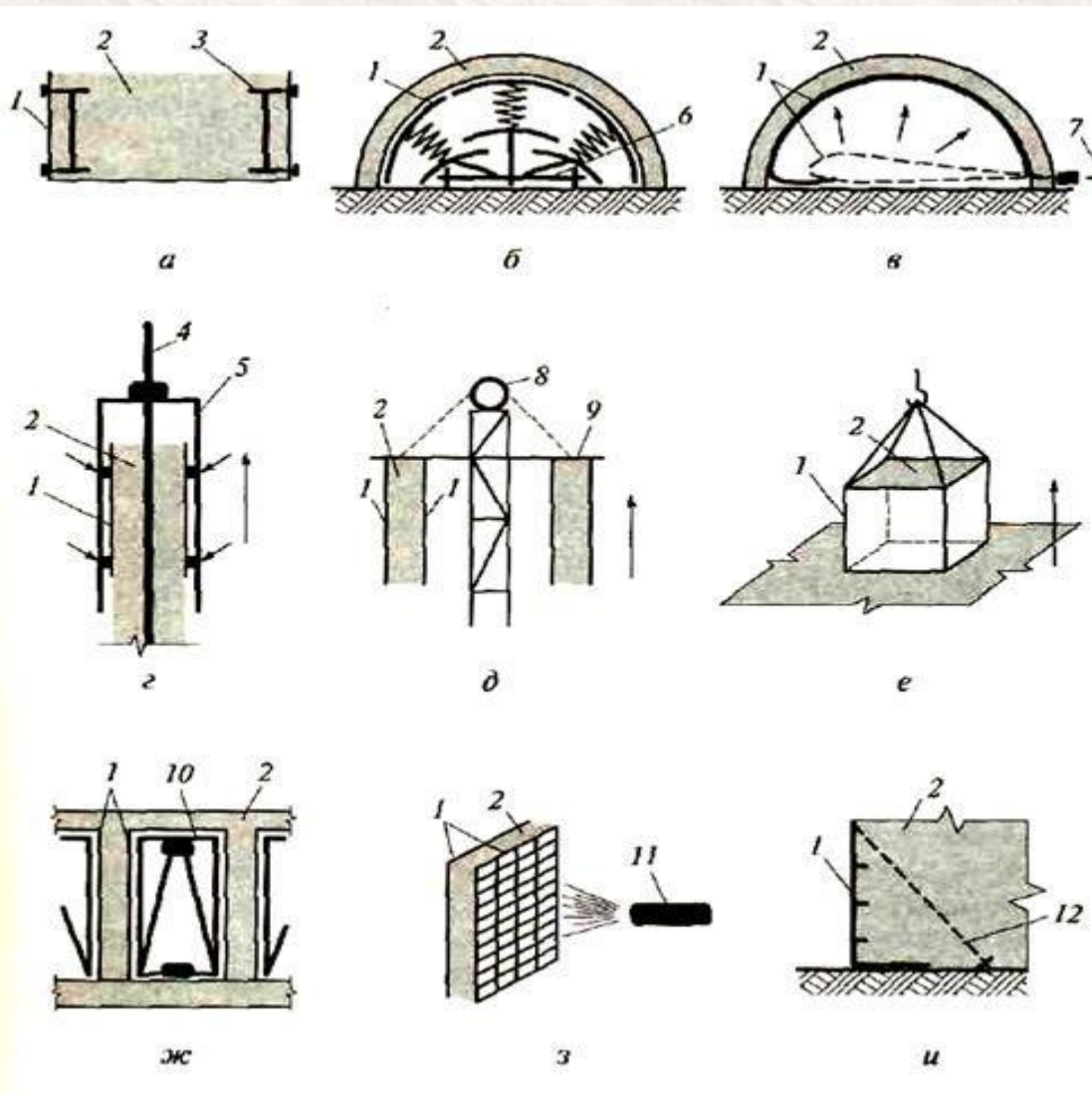
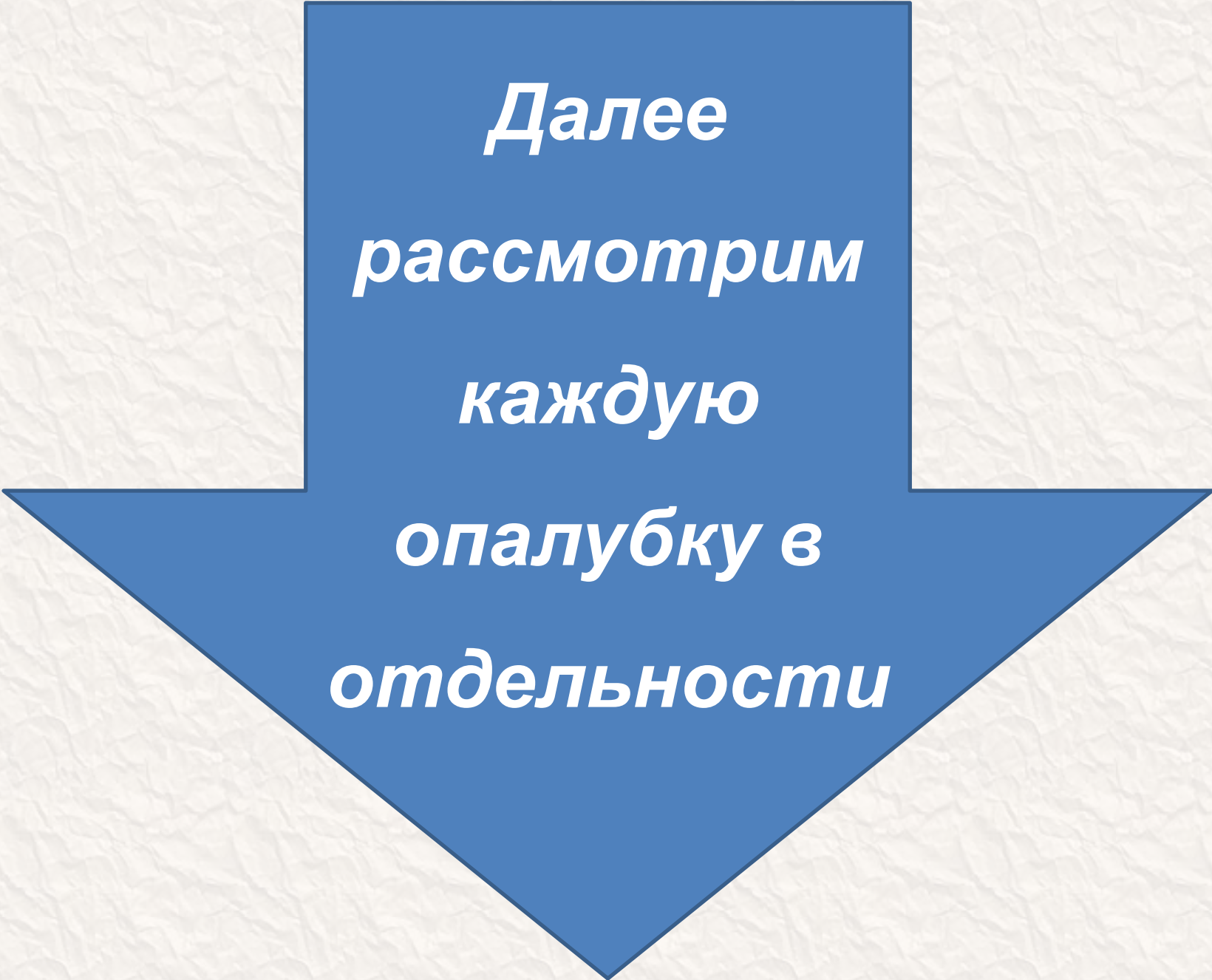


Возведение зданий в помещениях и стальных организациях

Схемы различных опалубок, применяемых в строительстве



- а – подвесная; б – катучая;
 в – пневматическая;
 г – скользящая;
 д – подъемно-переставная;
 е – блочная;
 ж – объемно-переставная;
 з – армоопалубка;
 и – несъемная;
 1 – опалубка; 2 – бетон;
 3 – металлический
 профиль;
 4 – металлический
 стержень;
 5 – домкратная рама;
 6 – тележка; 7 – воздух;
 8 – лебедка;
 9 – металлическое опорное
 кольцо;
 10 – складная рама;
 11 – сопло; 12 – растяжка



*Далее
рассмотрим
каждую
опалубку в
отдельности*

Катучая опалубка



Катучая — горизонтально перемещаемая опалубка периодически передвигается в горизонтальном направлении по мере приобретения бетоном достаточной прочности.

Применяют для бетонирования линейно протяженных сооружений, возводимых открытым способом, имеющих постоянное поперечное сечение и типовые повторяющиеся элементы ячейки:

***подпорные стенки,
туннели
и***

коллекторы для подземных сооружений и коммуникаций.



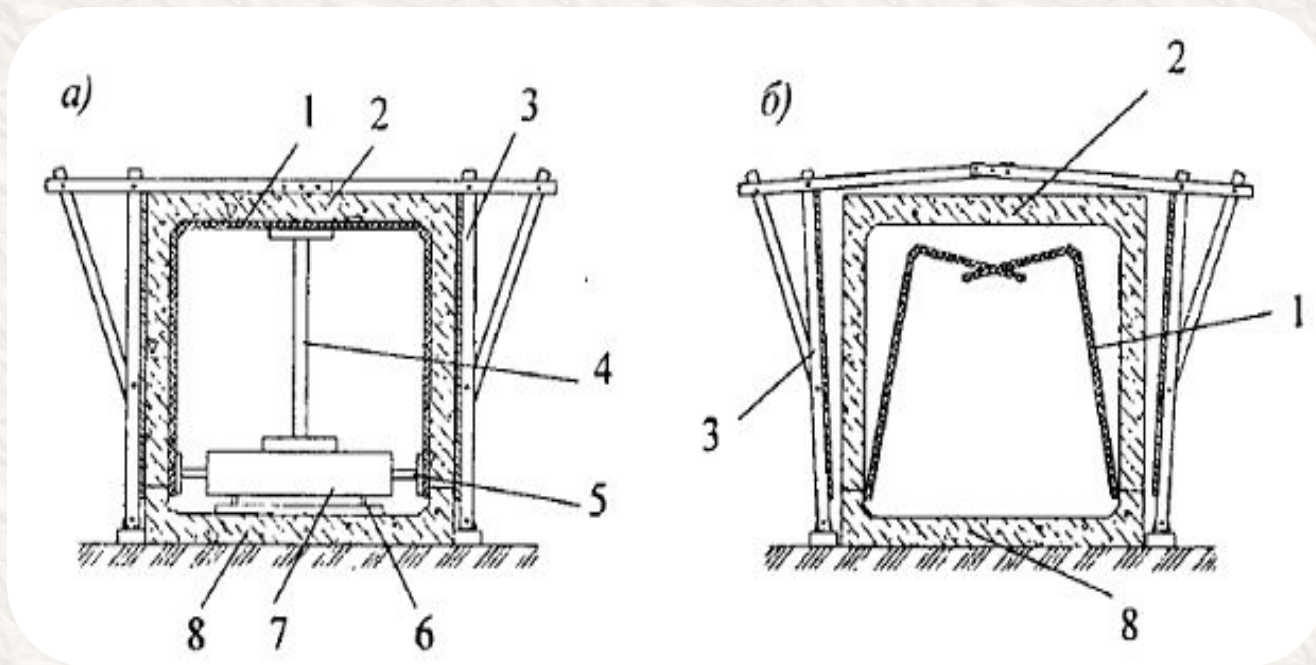
Главный смысл данной опалубки заключается в непрерывности бетонирования (допустимы незначительные перерывы).

Возможны два варианта технологии:
непрерывное скольжение опалубочных щитов по поверхности возводимой конструкции

и

последовательная перестановка щитов с предварительным их отрывом от бетона на предыдущей захватке.

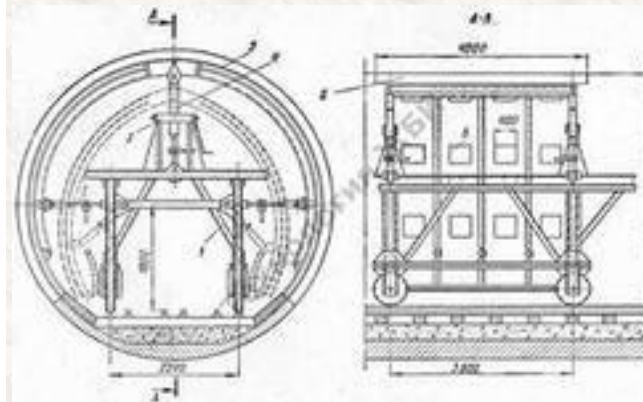
Катучая опалубка для бетонирования подземных коллекторов:



а — установка опалубки; б — распалубливание;

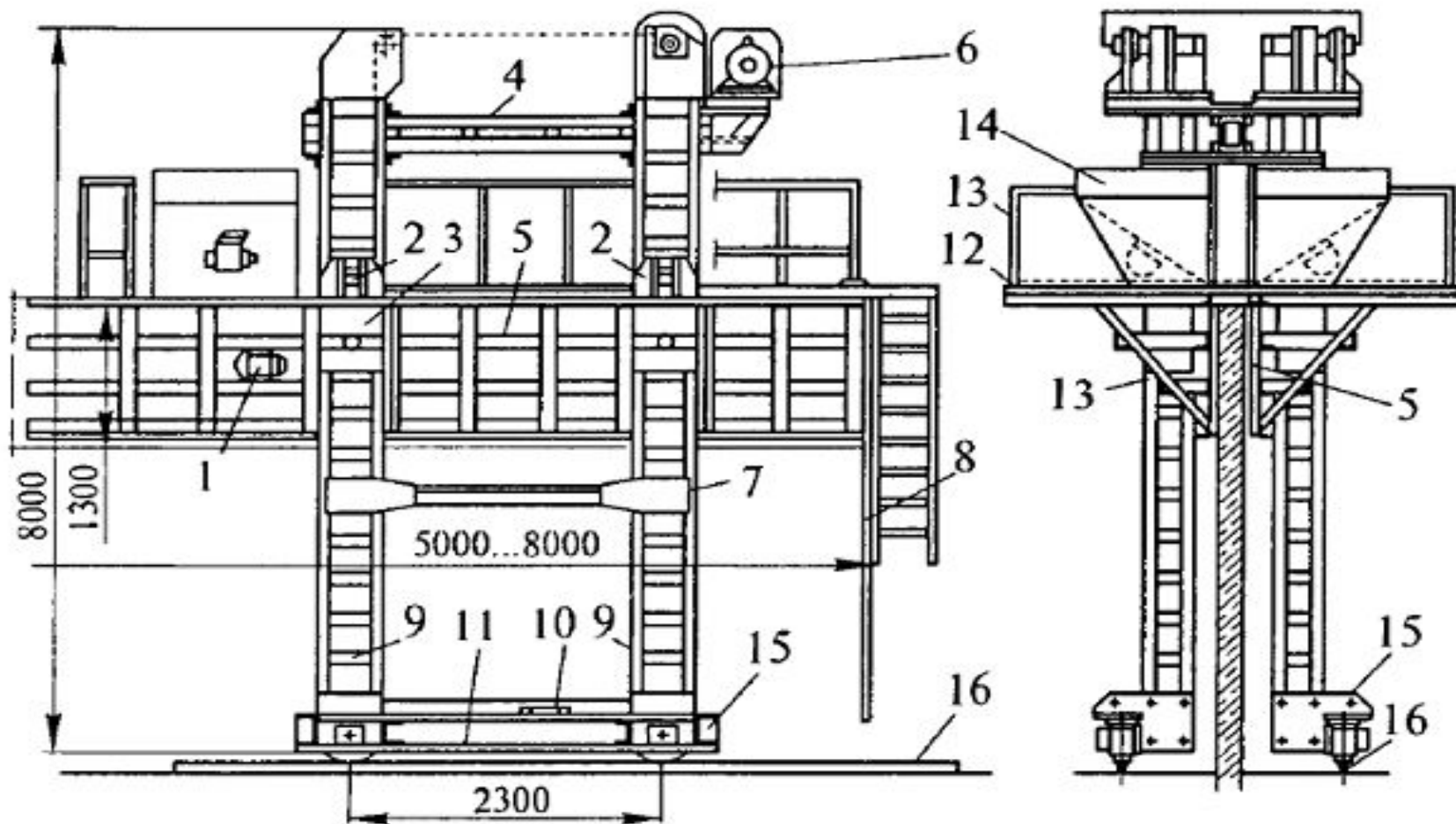
1 — внутренняя опалубка; 2 — бетонизируемый коллектор; 3 — наружная опалубка; 4 — центральная стойка; 5 — домкрат; 6 — катки; 7 — тележка; 8 — днище коллектора

**Для перемещения опалубка
снабжена катками или тележками,
передвигающимися по направляющим
или рельсам,
и для транспортирования
— лебедкой или приводом.**



**Существует разновидность катучей
опалубки, предназначенной для
бетонирования высоких и
протяженных стен, в частности
подпорных стенок**





Катучая опалубка для бетонирования стен:

1 — вибратор; 2 — фиксаторы; 3 — ползуны; 4 — соединительная балка;
 5 — щит опалубки; 6 — лебедка подъема щитов; 7 — монтажное устройство;
 8 — лестница; 9 — стойка катучей опалубки; 10 — электрический привод;
 11 — тележка; 12 — рабочий настил; 13 — ограждение настила; 14 — бункер
 для бетонной смеси с вибратором; 15 — тележка для горизонтального
 перемещения;

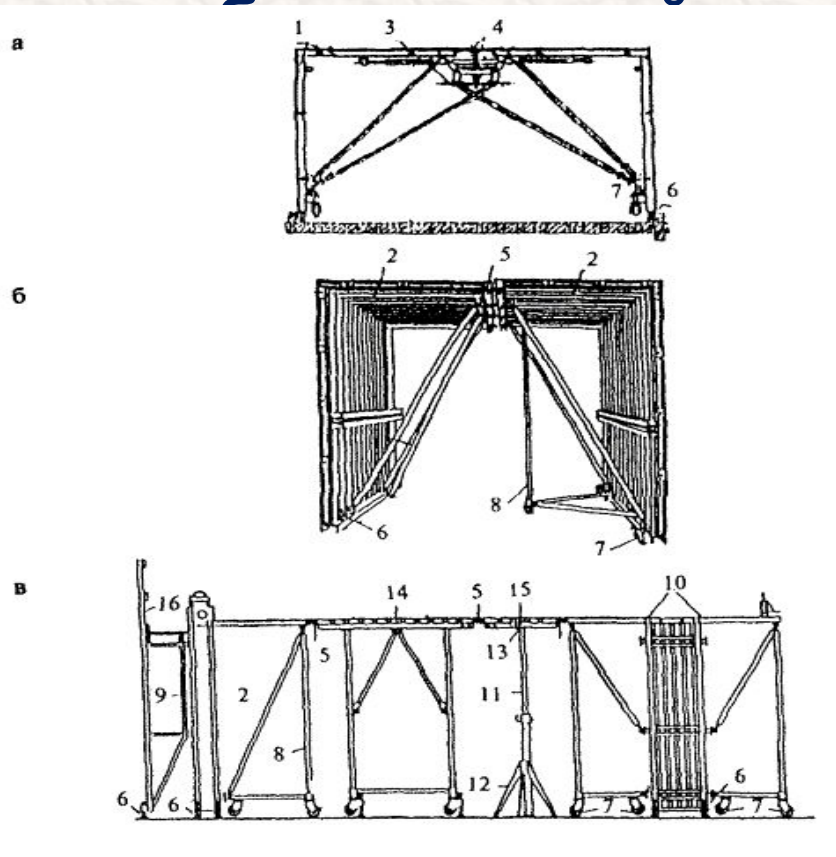
Объемно-переставная опалубка



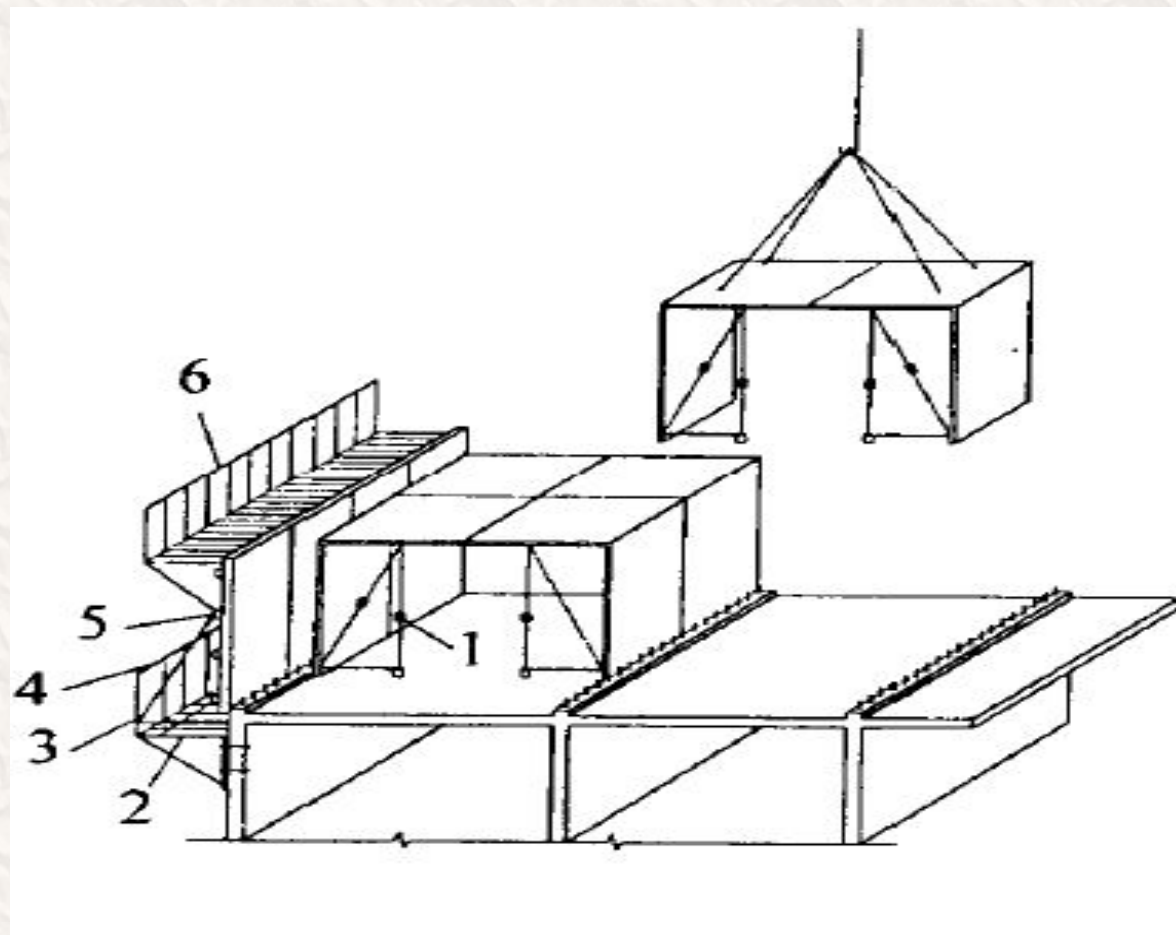
применяют для одновременного бетонирования внутренних поперечных стен и междуэтажных перекрытий многоэтажных жилых и административных зданий и представляет собой крупноразмерный опалубочный блок, включающий опалубку стен и перекрытий, который монтируют и переставляют с помощью



Конструкция объемно-переставной опалубки состоит из **П-образных и Г-образных секций**, собираемых на нужном пролете, вспомогательных элементов. Разновидности механизмов ее демонтажа и разрезки элементов П-образной формы отличают одну



- а — П-образная опалубка;
- б — Г-образная опалубка;
- в — универсальная
- 1 — П-образные секции;
- 2 — Г-образные полусекции;
- 3 — распалубочный механизм;
- 4 — центральная вставка;
- 5 — стыковочный узел; 6 — домкрат;
- 7 — ролики; 8 — откидные монтажные опоры; 9 — щит (блок) наружной (внутренней) опалубки;
- 10 — Г-образные секции; 11 — стойка; 12 — тренога;
- 13 — опора стойки (вилка); 14 — стол опалубки перекрытий; 15 — щит опалубки перекрытий; 16 — подмости

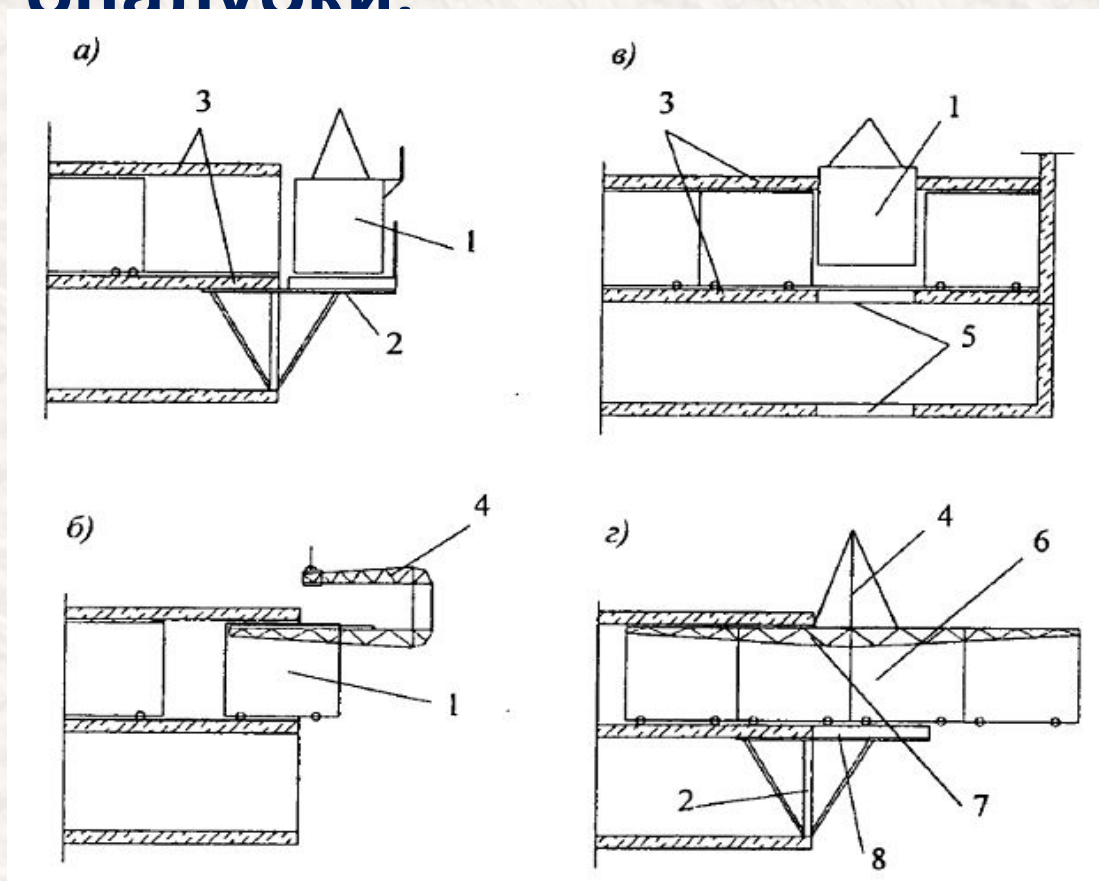


**Схема установки щитов объемно-переставной
опалубки:**

**1 — механические домкраты; 2 — консольные
подмости;**

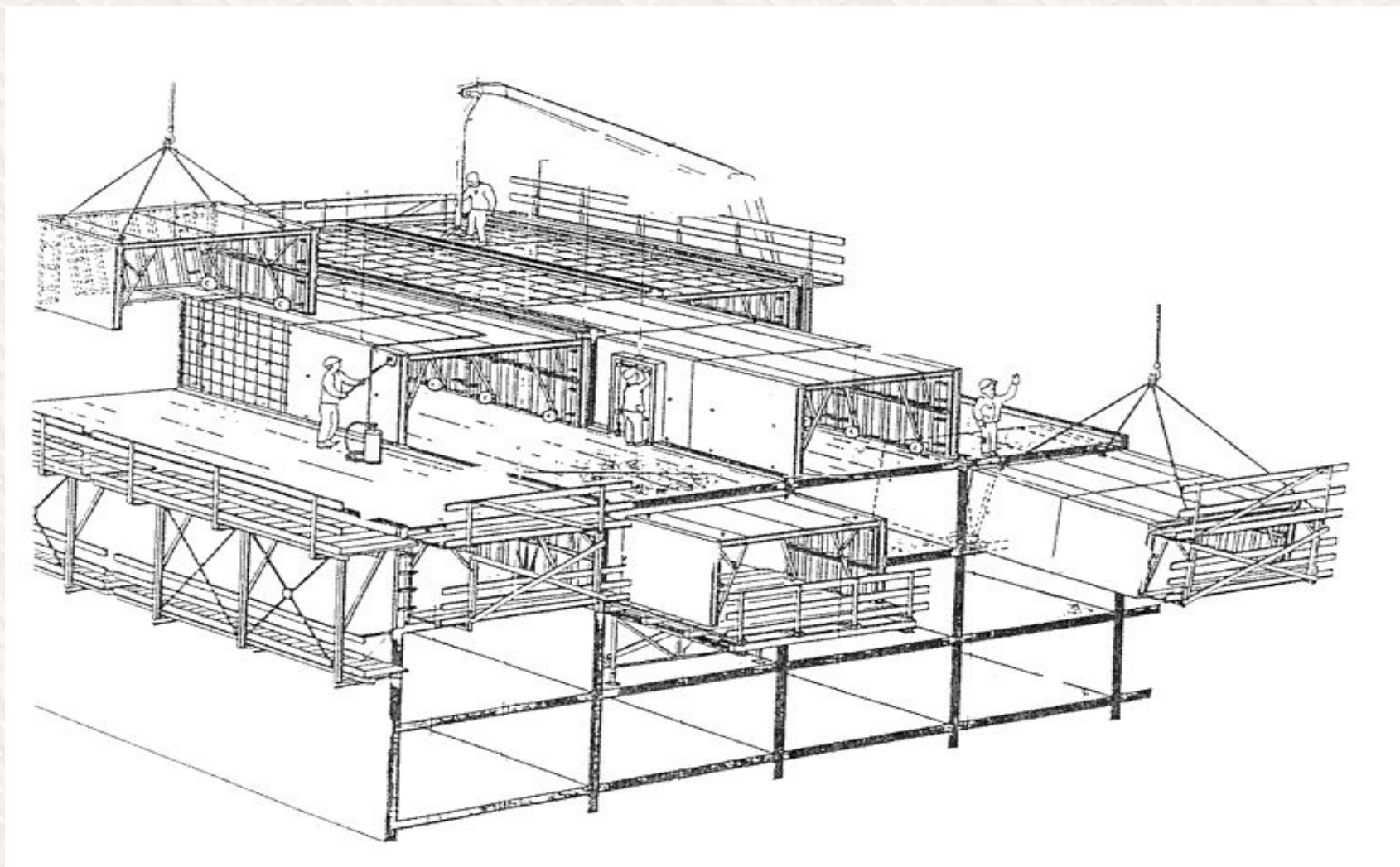
**3 — телескопические наклонные стойки для
крепления щитов; 4, 6 — ограждения; 5 — торцевой**

В зависимости от применяемой технологии и наличия соответствующих приспособлений используют несколько схем демонтажа объемно-переставной опалубки.



а — мелкими секциями с помощью выносных подмостей; б — с помощью траверсы «утиный нос»; в — через проемы в перекрытиях; г — крупными блоками с помощью распределительной фермы и подмостей с откидным ограждением; 1 — секция опалубки; 2 — выносные подмости; 3 — перекрытие; 4 — траверса; 5 — проемы в перекрытии; 6 — крупноразмерный блок; 7 — траверса — распределительная ферма; 8 — откидное ограждение

Использование объемно-переставной опалубки позволяет добиться снижения трудоемкости опалубочных работ и делает процесс возведения монолитных конструкций здания наиболее индустриальным.

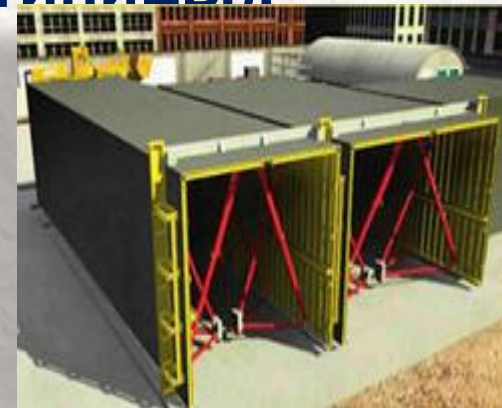
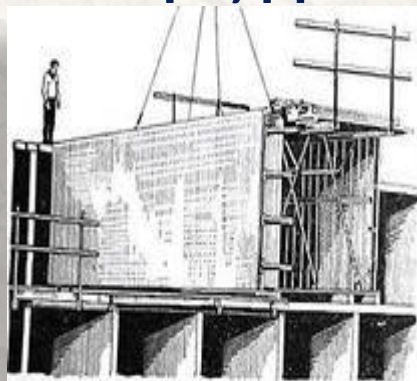


**Процессы возведения здания с использованием
объемно-переставной опалубки**

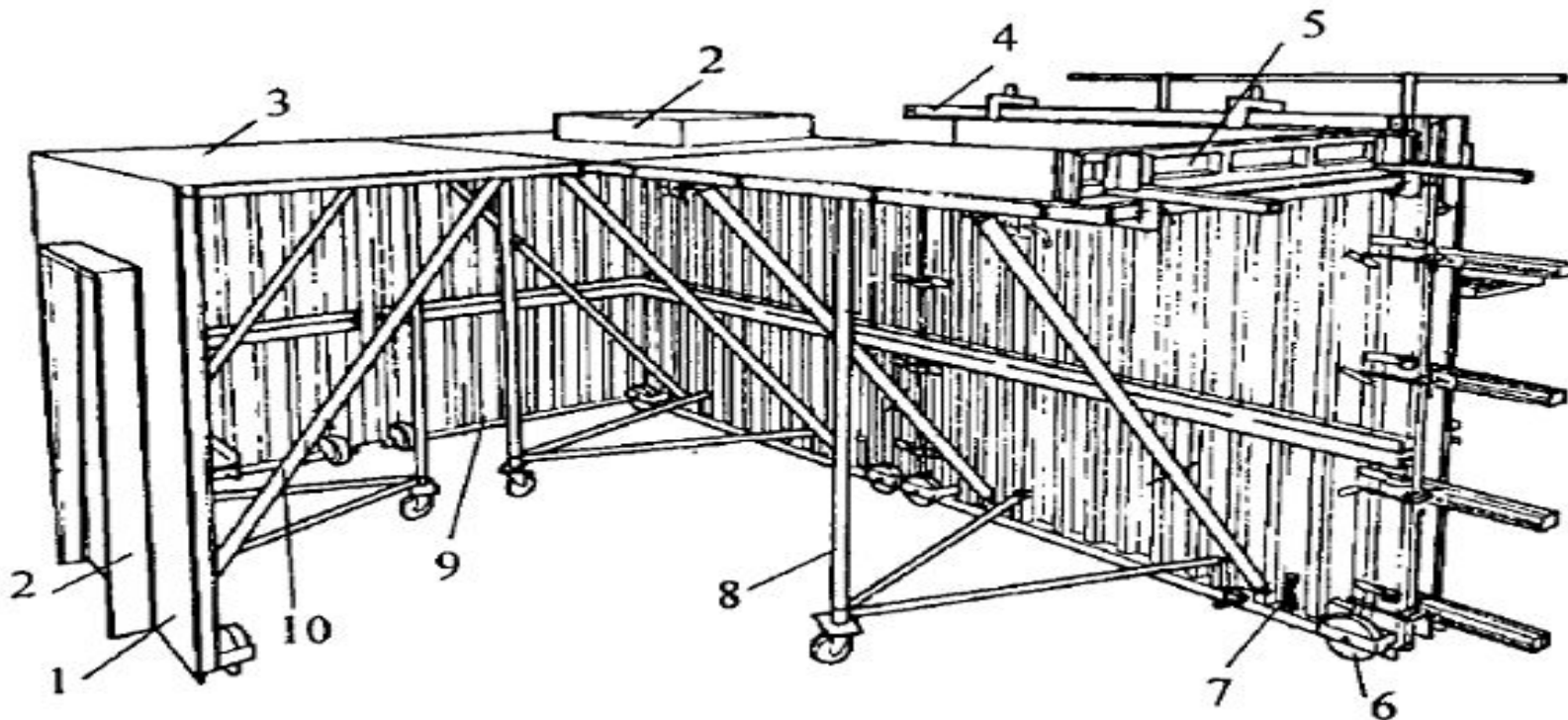
Туннельная опалуб

Опалубку используют для отделки туннелей и коллекторов, бетонирования конструкций жилых и общественных зданий, возводимых закрытым способом.

Туннельная опалубка применима и для возведения зданий, когда целесообразна продольная схема перемещения опалубки (больницы, дома отдыха, гостиницы).

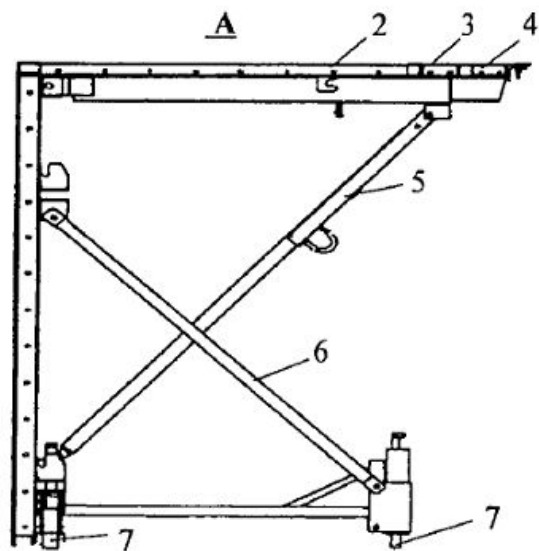
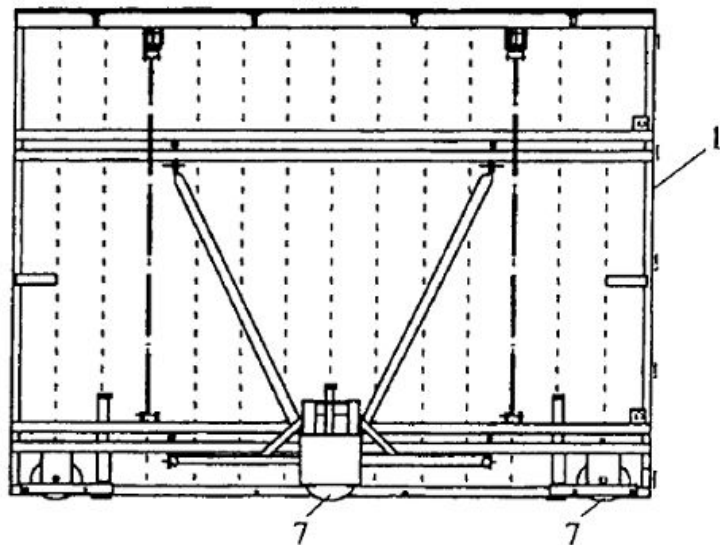


Туннельная опалубка фирмы „УТИЦОВ“



1 — вертикальная панель; 2 — проеомообразователи с магнитными защелками; 3 — горизонтальная панель; 4 — опалубка для бетонирования цоколя; 5 — торец ограждающей стенки опалубки; 6 — роликовое колесо; 7 — регулировочный домкрат; 8 — центральная опорная стойка;

A →



**Конструктивное
решение полутуннеля
фирмы «Утинор»:**

**1 — панель
вертикальная; 2 — то
же, горизонтальная; 3
— то же, доборная; 4
— то же, выдвижная;**

**5 — шарнирный
подкос; 6 — угловая
распорка;**

**7 — роликовые
колеса для
перемещения
полутуннеля на
выносные консоли**

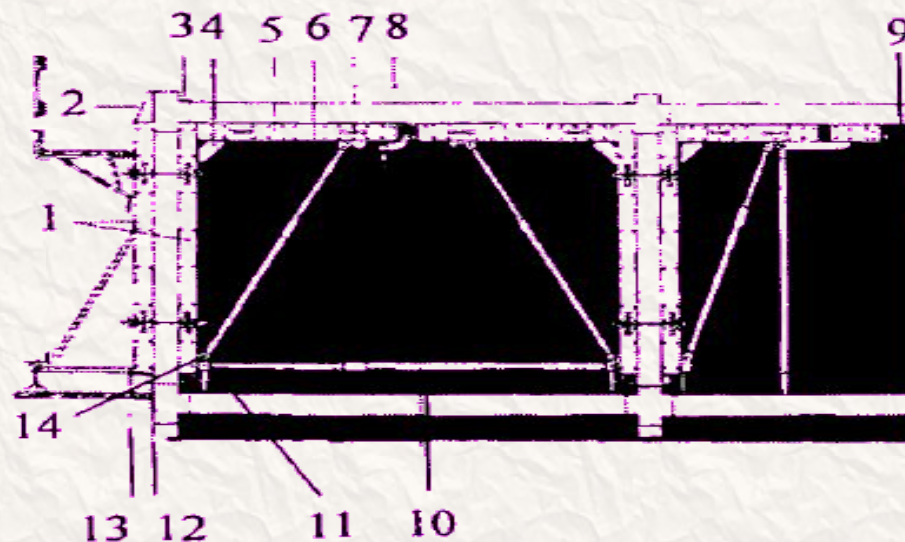
Многоцелевая объемная опалубка фирмы «НОЕ»

**представляет собой объемную
опалубку, которая может быть
использована как в комплекте, так и
отдельными частями для
одновременного возведения стен и
перекрытий здания**

а)



б)



Туннельная опалубка фирмы «НОЕ»:

а — общий вид; б — конструктивное решение;

1 — щиты опалубки стен; 2 — щит перекрытия;

3 — соединительный элемент Г-образных элементов туннеля;

4 — нижняя опора; 5 — верхняя опора; 6 — диагональная распорка;

7 — потолочная опорная консоль; 8 — опорный уголок; 9 — элемент выверки полутуннеля по высоте; 10 — колесики для передвижения туннеля;

11 — горизонтальный соединительный элемент туннеля; 12 — ходовая часть;

Опалубки наиболее известных фирм



ИЗВЕСТНЫЕ ФИРМЫ — производители
несъемной опалубки - **YTONG, PLASTBAU,**
ELTOMATION,
ЕКО-DOMO
устойчиво удерживают свой сектор
рынка
в Европе.

В России наиболее заметна
швейцарская фирма PLASTBAU,
предлагающая блоки из
пенополистирола

Наиболее известными производителями элементов несъемной щитовой опалубки являются фирмы **VELOX** (Австрия) и **ELTOMATION** (Голландия).

Несъемные опалубки из пенополистирола представлены на российском рынке следующими производителями:

«ААБ» («КАН-СТРОЙ ГРУП», Москва), ЗАО «Изодом-2000» («Интеко», Москва), «PLASTBAU» (Швейцария), «Стройсервис-2000» (ООО «Стройсервис», Санкт-Петербург) и др.

ООО «КРАМОС-ИНЖЕНЕРИНГ» работает на рынке опалубочного оборудования более 5 лет. Опалубка с маркой компании отвечает высоким нормативным и техническим требованиям и позволяет воплотить в бетоне самые смелые архитектурные решения.

Опалубку от **«КРАМОС ИНЖЕНЕРИНГ»** выгодно отличают *легкость, прочность, универсальность, высокая точность монтажа, низкая деформируемость и разумные цены.*

Представляемая система опалубки (разработана ЦНИИОМТП) рассчитана на давление бетонной смеси 80 кПа, что соответствует скорости бетонирования 5-6 м/ч при сохранении высокой жесткости (прогиб не превышает 1/400 пролета при максимальных нагрузках).

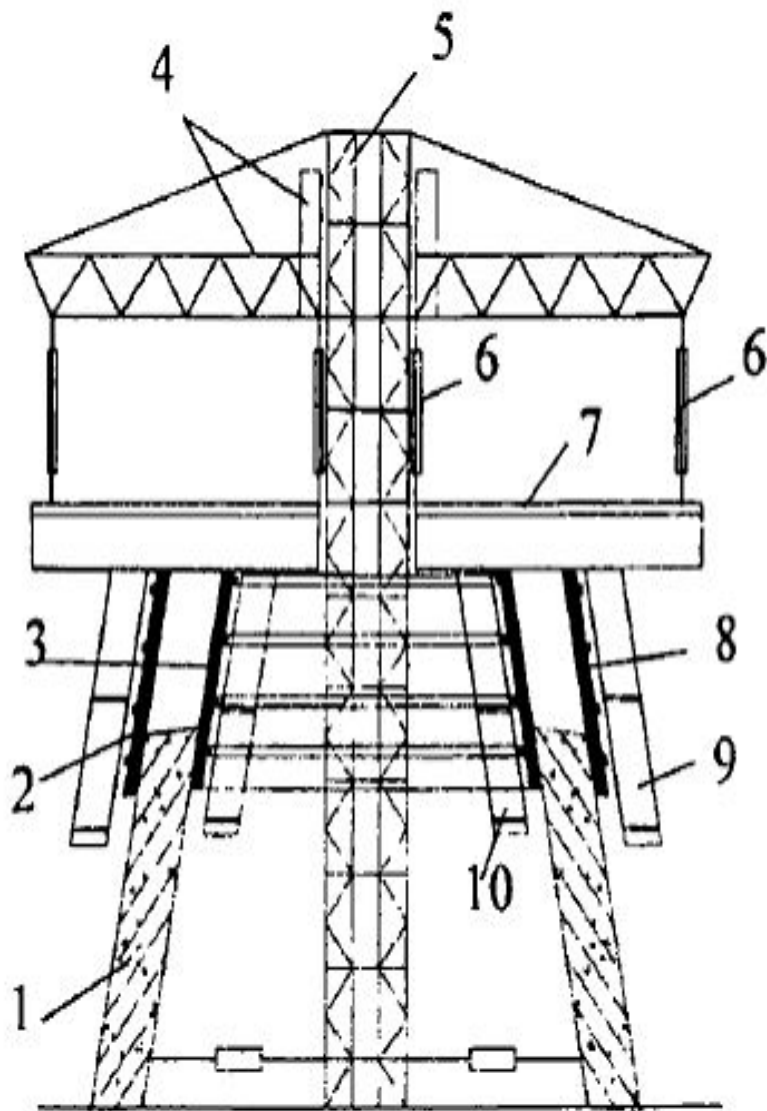
**Возведение
зданий в
вертикально—
перемещаемых
опалубок:**

Подъемно–переставная опалубка



Опалубку применяют для возведения специальных сооружений постоянного и переменного сечений по высоте, чаще всего имеющих конусообразную направленность вверх — *труб, градирен, силосных сооружений и т. д.*

Опалубка состоит из наружных и внутренних щитов, отделяемых от бетона при установке на новый ярус, элементов креплений и поддерживающих устройств, рабочего настила и подъемных приспособлений.



Подъемно-переставная опалубка:

- 1 — бетонируемая стена;**
- 2 — наружные
опалубочные щиты;**
- 3 — внутренние опалу
бочные щиты;**
- 4 — подъемное
устройство;**
- 5 — шахта опорно-
подъемного
устройства;**
- 6 —
подвески;**
- 7 — рабочая
площадка;**
- 8 — опорные балки;**
- 9, 10 — наружные и
внутренние подвесные
подмости**

Наружную опалубку набирают из панелей прямоугольной и трапециевидной формы, изготовленных из стального листа толщиной 2 мм, обрамленного металлическими уголками или влагостойкой фанерой толщиной 20...22 мм, устанавливаемой на металлический каркас.

Размер прямоугольных панелей 2700 × 850 мм; у трапециевидных, служащих для придания наружной опалубке конической формы, высота составляет 2700 мм, ширина поверху — 818 мм, понизу — 850 мм.

Панели соединяют крепежными приспособлениями, для стягивания наружной опалубки в местах расположения конечных панелей устанавливают стяжные

элементы.

Внутреннюю опалубку собирают из двух ярусов щитов меньших размеров — 1250 × 550 мм.

Для перемещения опалубки предусмотрена подъемная головка, опирающаяся на шахтный подъемник.

При подъеме опалубки головка отрывается от подъемника на высоту 2,5 м, на этом цикл работ по возведению очередного яруса заканчивают, переставляют опалубку, наращивают дополнительное звено подъемника.

Скользящая опалубка

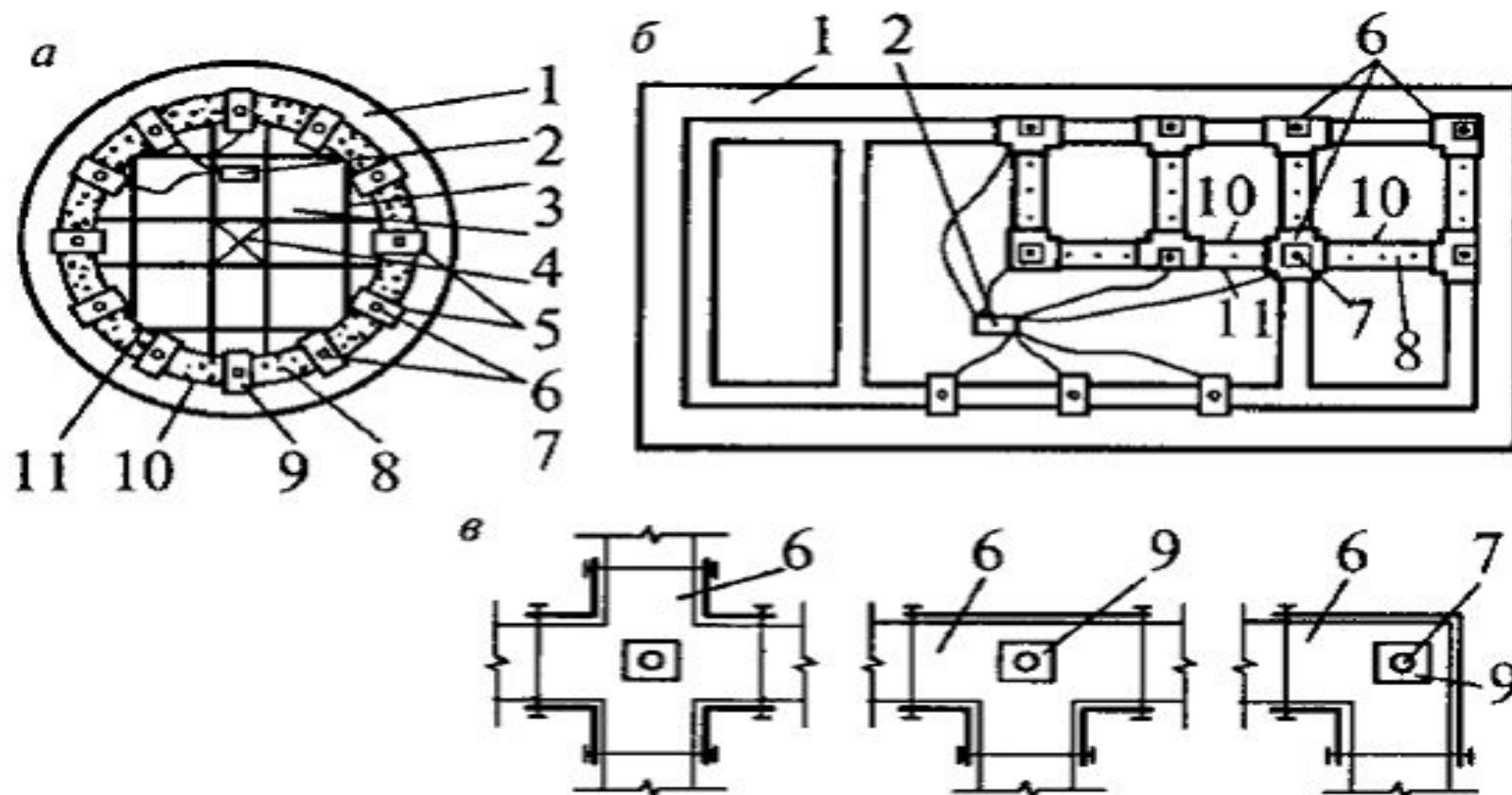


**применяют при возведении
высотных железобетонных
сооружений с монолитными
вертикальными стенами
постоянного, а в последнее время и
переменного сечений.**

**Скользящая опалубка подвижна, ее
поднимают вверх без перерыва в
бетонировании.**

**Применение опалубки особенно
эффективно при строительстве
высотных зданий (16...24 этажа) и
сооружений с минимальным
количеством оконных и дверных
проемов, закладных деталей и
элементов**



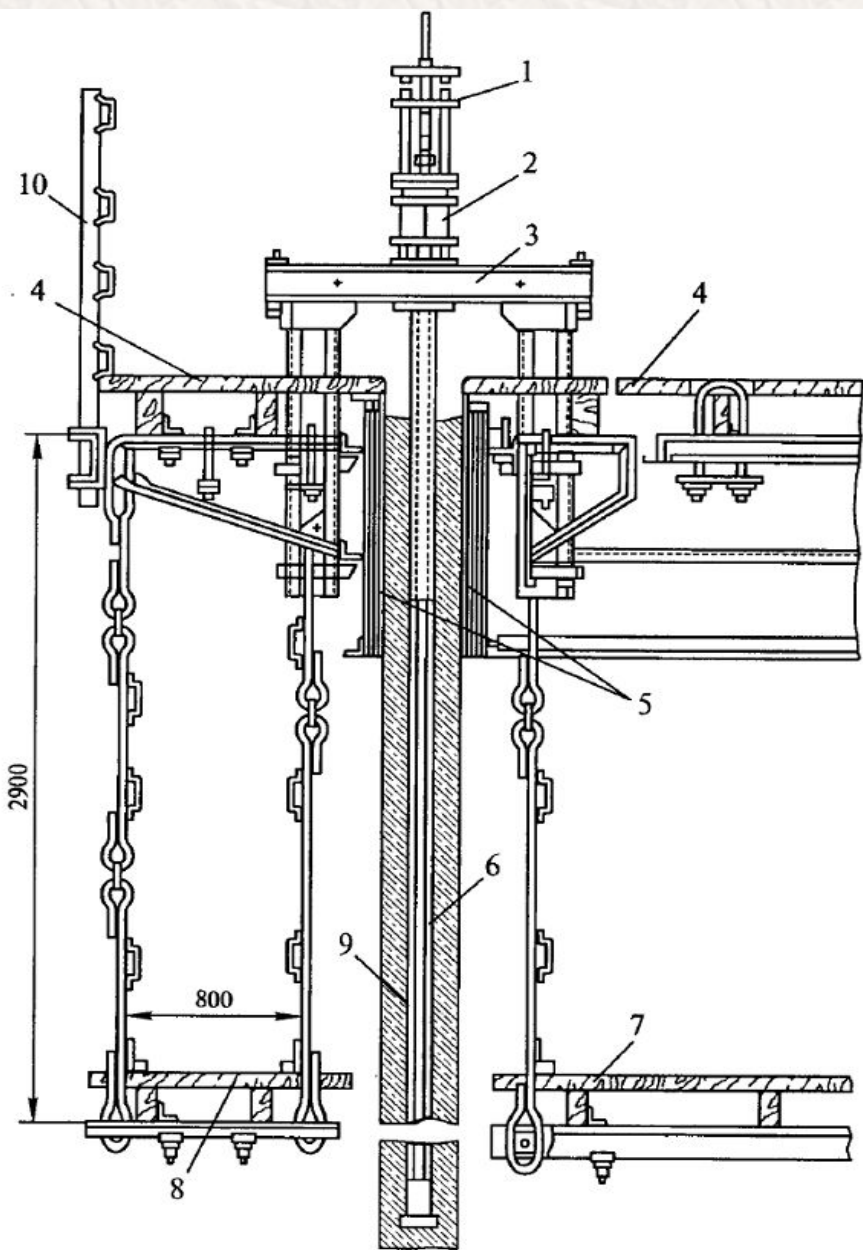


а — план для круглого сооружения; б — то же, для прямоугольного;

в — варианты домкратных рам (для узла пересечения стен, примыкания и угла здания); 1 — рабочий настил; 2 — насосная станция; 3 — прогон;

4 — настил; 5 — шахтный подъемник; 6 — домкратные рамы;

7 — домкратные стержни; 8 — бетонируемая конструкция; 9 — домкраты; 10 и 11 — наружный и внутренний щиты опалубки



Конструкция скользящей опалубки:

- 1 – регулятор
горизонтальности;
- 2 – гидравлический
домкрат;
- 3 – домкратная рама;
- 4 – рабочий настил;
- 5 – щиты опалубки;
- 6 – домкратный
стержень; 7 –
подвесные подмости
внутренние;
- 8 – подвесные
подмости наружные;
- 9 – металлическая
труба; 10 – наружное
ограждение



**Подъем скользящей опалубки
осуществляют с помощью синхронно
работающих *гидродомкратов*,
приводимых в действие одновременно
насосно-распределительной станцией
с одного пульта управления.**

**Гидравлический домкрат состоит из
рабочего цилиндра,
верхнего и нижнего зажимных
устройств**

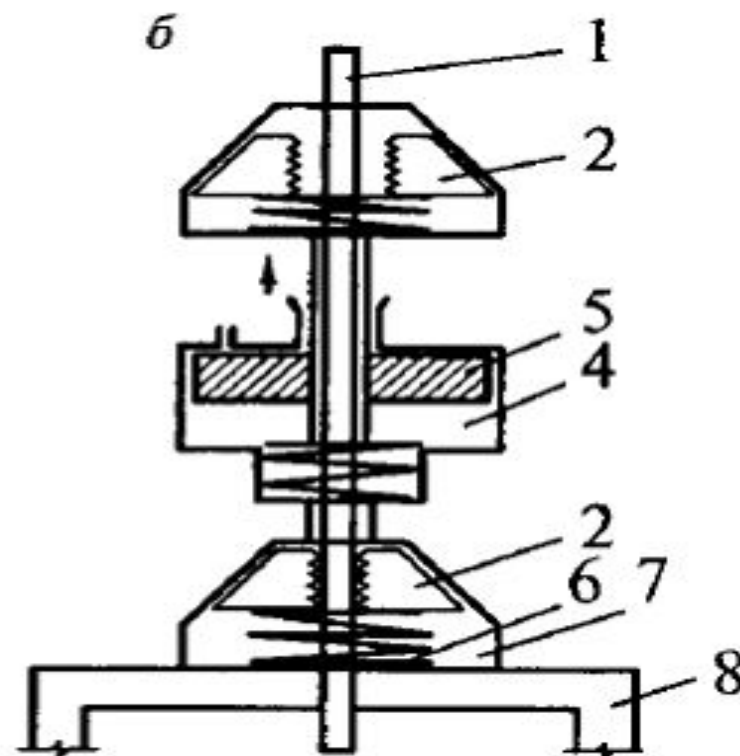
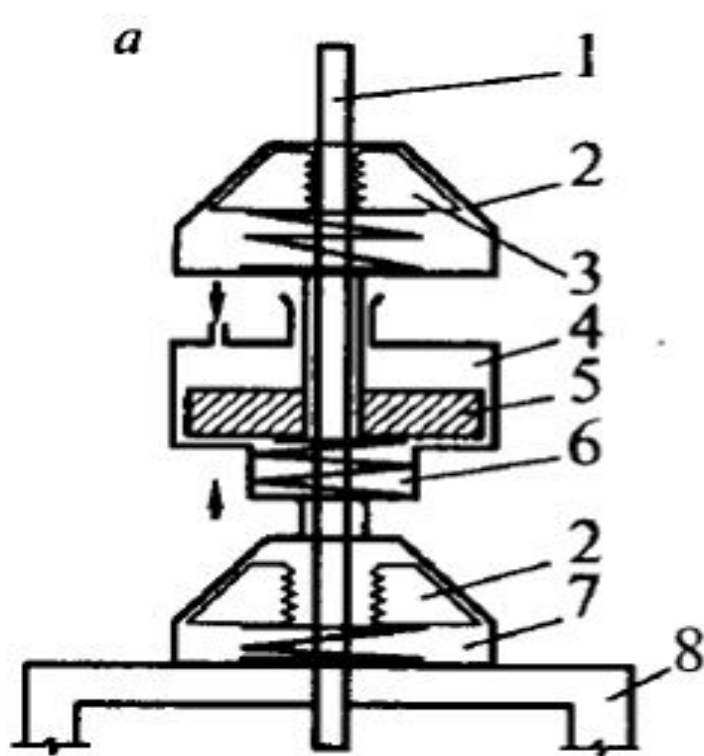


Схема работы гидравлического домкрата:

а — подъем опалубки; б — холостой ход;

1 — домкратный стержень; 2 — верхнее зажимное устройство; 3 — клиновидный зубчатый вкладыш;

4 — цилиндр; 5 — поршень; 6 — пружина;

7 — нижнее зажимное устройство; 8 — домкратная рама

**Возведение зданий в скользящей
опалубке требует строгого выполнения
технологических требований:**

**высокое качество бетонной смеси
(подвижность, вязкость,
удобоукладываемость),**

**непрерывность бетонирования,
строгая вертикальность движения
опалубки,**

**доставка бетонной смеси по графику
бетонирования,**

**непрерывность работ по установке
арматуры.**

Применение опалубки *требует* большого объема вспомогательных работ по устройству проемов, высока трудоемкость устройства перекрытий, все это ограничивает применение опалубки в жилищном строительстве. Дополнительные недостатки опалубки — сложность контроля вертикальности сооружения и необходимость использования бетонов более высоких марок.

Сдерживающими факторами развития и широкого распространения *скользящей опалубки* являются:

- ***резкое удорожание работ в зимних условиях;***
- ***использование рабочих только высокой квалификации;***
- ***резкое снижение эффективности при нарушении технологического процесса;***
- ***большие затраты на ликвидацию дефектов бетонирования.***

При возведении стен в **скользящей опалубке** могут быть использованы следующие варианты устройства междуэтажных перекрытий:

- а) из сборных железобетонных плит размером на комнату после возведения стен;**
- б) монолитные, бетонируемые «снизу вверх» также после возведения стен;**
- в) монолитные, когда совмещают бетонирование стен и перекрытий поэтажным способом;**
- г) монолитные перекрытия, бетонируемые «сверху вниз»;**
- д) монолитные перекрытия, бетонируемые в процессе возведения стен с отставанием на два-три этажа.**

Вариант «б»

**Бетонирование
междуэтажных перекрытий
методом «снизу вверх»:**

1 — монолитные стены;

2 — кран;

**3 — оставленные при
бетонировании гнезда;**

**4 — бадья для подачи
бетонной смеси;**

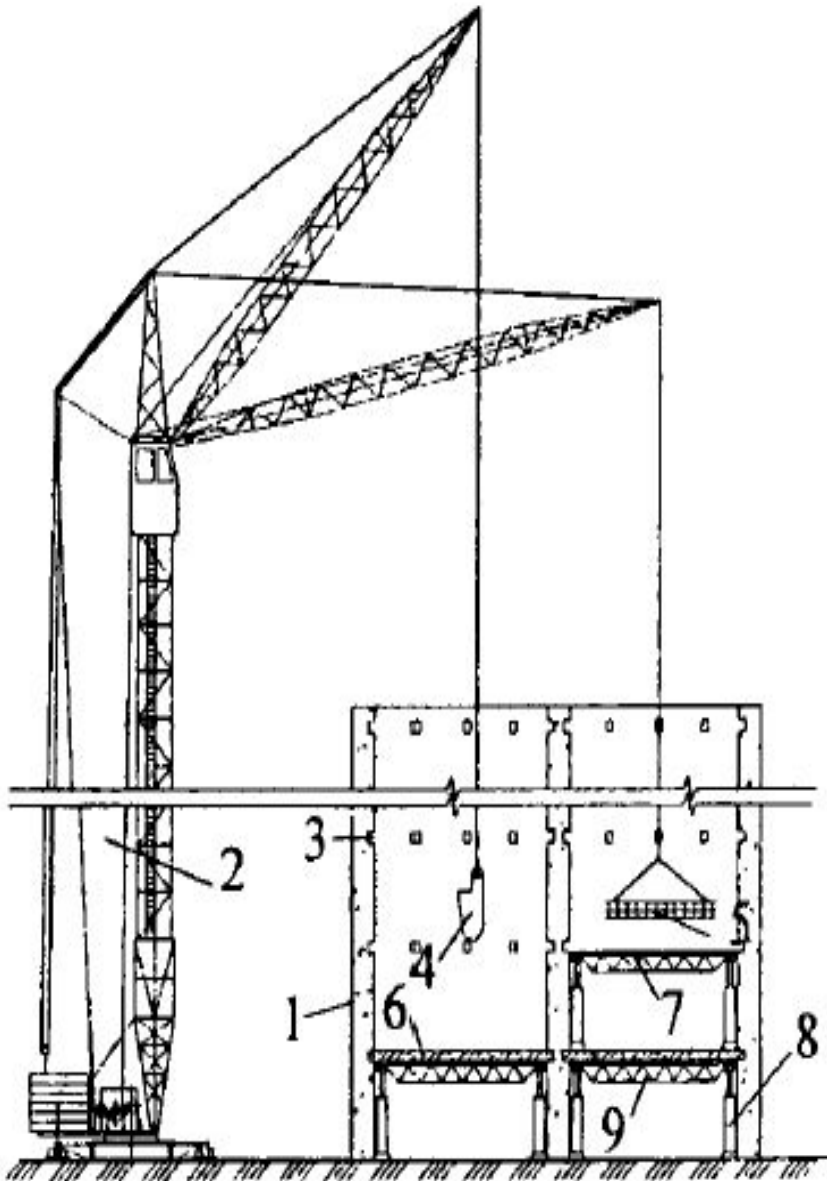
5 — армокаркас;

6 — опалубка перекрытия;

7 — фермочный прогон;

**8 — телескопическая
стойка;**

9 — монолитное перекрытие



Вариант «В»

Бетонирование
междуэтажных перекрытий
циклическим методом:

1 — монолитные стены;

2 — домкратная рама;

3 — наружные удлиненные
шты; 4 — бадья для подачи
бетонной смеси;

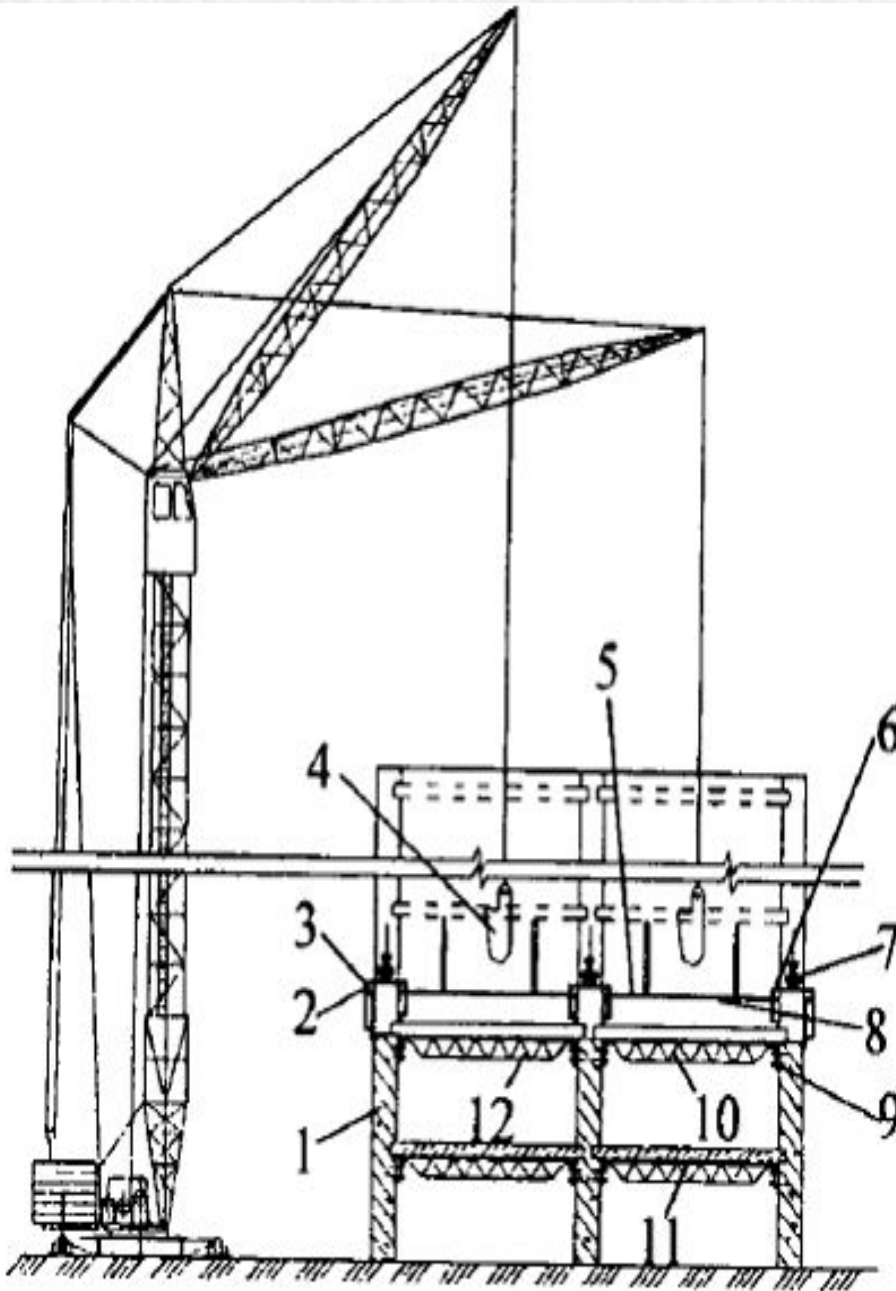
5 — рабочий стол;

6 — внутренние
опалубочные шты; 7 —
гидродомкрат;

8 — съемные шты рабочего
стола; 9 — анкеры для
крепления прогона;

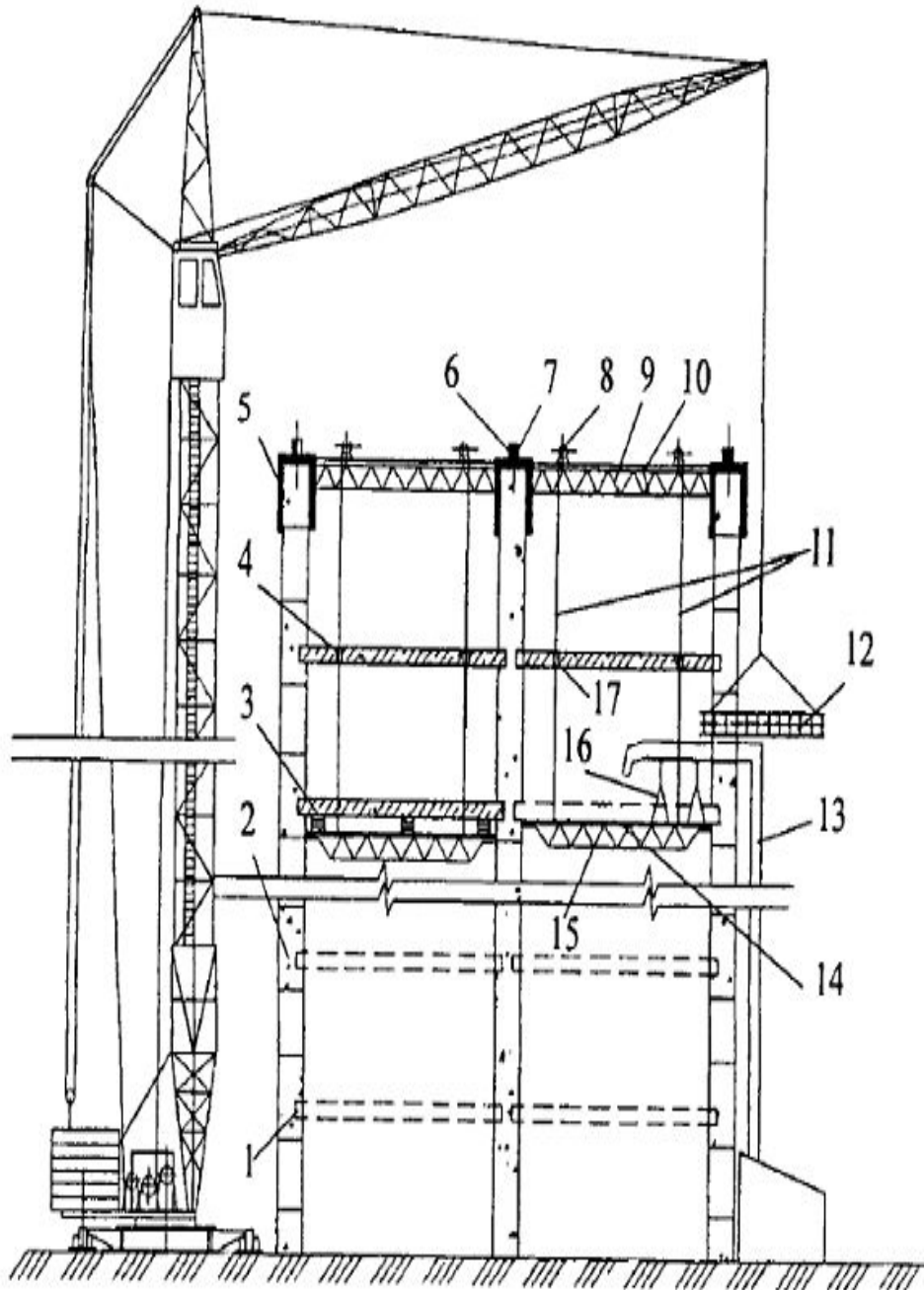
10 — фермочный прогон;

11 — монолитное
перекрытие; 12 — опалубка
монолитного перекрытия



Вариант «г»

Бетонирование междуэтажных перекрытий методом «сверху вниз»:



- 1 — гнезда; 2 — стена;
- 3 — пневматическое отрывное устройство;
- 4 — монолитное перекрытие;
- 5 — домкратная рама;
- 6 — домкратный стержень;
- 7 — гидродомкрат;
- 8 — тормозные устройства;
- 9 — опалубочный щит;
- 10 — рабочий настил;
- 11 — гибкие тяги;
- 12 — армокаркас;
- 13 — бетоновод;
- 14 — опалубка перекрытия;
- 15 — несущая ферма опалубки перекрытия;
- 16 — стойка;
- 17 — гильза

Достоинства скользящей опалубки:

- **комплект опалубки можно использовать для зданий разной планировки;**
- **высокая пространственная жесткость и устойчивость к сейсмическим нагрузкам;**
- **трудозатраты ниже, чем при строительстве кирпичных и блочных зданий;**
- **высокая скорость бетонирования (до 4 м/сут);**
- **резкое сокращение затрат на базу**

Блочная опалубка



Конструктивное решение *блочной опалубки* позволяет возводить как полностью монолитные, так и сборно-монолитные общественные и жилые здания.

**Часто применяют комбинированное
сочетание монолитного и сборного
железобетона:**

- монолитные наружные и
внутренние стены и сборные
перекрытия;**
- монолитные внутренние стены и
сборные наружные стены и
перекрытия;**
- монолитные внутренние стены,
сборные перекрытия и сборно-
монолитные наружные стены.**

**Расширяется номенклатура объемно-
блочных элементов заводского
изготовления и полной готовности —
санузлы,
элементы лоджий,
лифтовые шахты,
кухни,
мусоропроводы, лестничные марши
и т. д.**

Крупноблочную опалубку с металлической палубой часто применяют для бетонирования замкнутых ячеек стен при небольших пролетах.

Она представляет собой опалубку ячейки, состоящую из четырех стен, объединенных в единый блок, целиком устанавливаемый и впоследствии извлекаемый после бетонирования краном.

Наиболее целесообразно использовать крупноблочную опалубку для бетонирования лифтовых шахт и стен лестничных клеток.

Конструктивно крупноблочная опалубка решена в двух вариантах.

В первом варианте смежные щиты

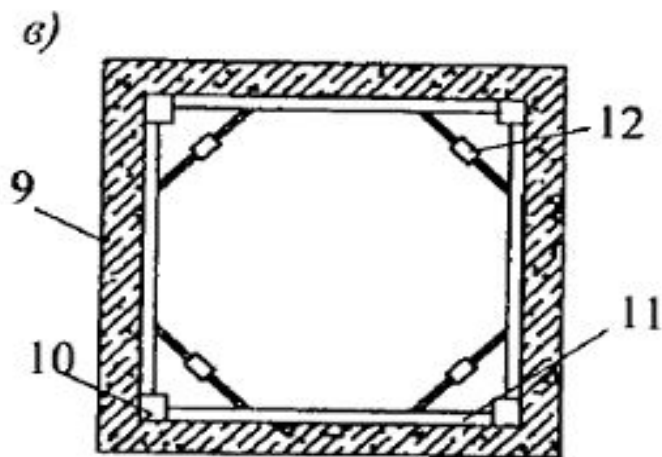
злах тягами с винтовой муфтой.

крупноблочная опалубка со
стяжными муфтами

9 — бетонизируемая конструкция;

10 — элемент каркаса опалубки;

11 — щит опалубки; 12 — стяжная муфта



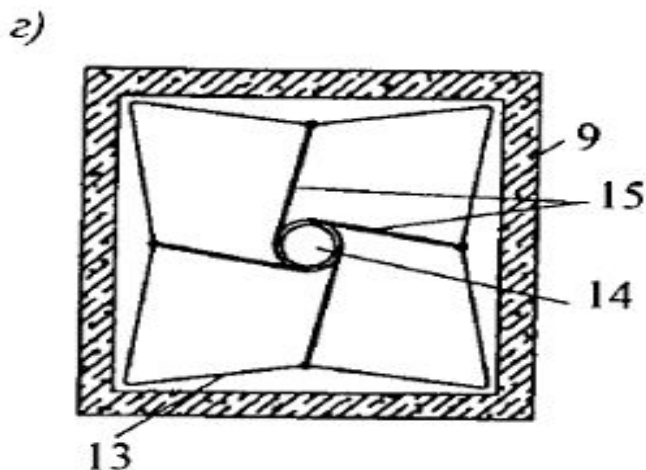
Второй вариант отличается тем, что опалубку изготавливают с четырьмя гибкими щитами, которые при распалубливании изгибаются, после чего их отрывают от бетона и стягивают к центру забетонированной ячейки.

Для отрыва используют гидравлические или механические домкраты; центральную поворотную стойку, на которой шарнирно закреплены тяги, соединенные также шарнирно с гибкими щитами.

При распалубке вращением центральной стойки угловые щиты изгибаются и притягиваются к центру. Устанавливают опалубку в рабочее положение обратным вращением стойки.

крупноблочная опалубка с гибкими щитами

9 — бетонируемая конструкция; 13 — гибкий щит опалубки; 14 — центральная поворотная стойка; 15 — тяги к щитам



Оптимальной организации и технологии работ можно добиться, если здание разбивают на 3...4 захватки, комплект опалубки рассчитан на одну или даже две захватки, работы ведут поточным способом. Этапы работ (потoki) следует выполнять в следующем порядке:

- установка опалубки перекрытия на захватке;**
- бетонирование данного перекрытия;**
 - монтаж блочной опалубки и бетонирование стен;**
- демонтаж опалубки стен после набора распалубочной прочности;**
 - демонтаж опалубки перекрытий;**
- установка опалубки перекрытия на новом ярусе.**

Блок-форма

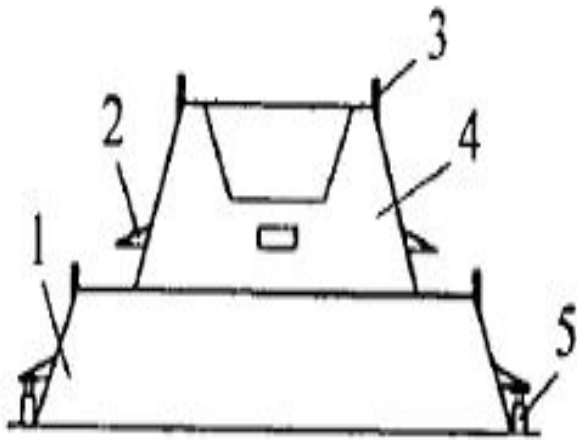
Эта пространственная конструкция нашла широкое применение в практике монолитного строительства, так как позволяет изготавливать различные конструктивные элементы зданий.



Получили распространение
универсальные, разъемные и
переналаживаемые
блок-формы, собираемые в
основном из стальных щитов на
разъемных, шарнирных
креплениях или при помощи
сварки.



Наиболее часто блок-формы применяют для ступенчатых фундаментов.
Для возведения фундаментов небольших размеров (объемом 1,5...2 м³) используют неразъемную опалубку



**неразъемные блок-формы
фундамента**

1 — блок подколенника;

**2 — кронштейн для упора
домкратов;**

3 — монтажная петля;

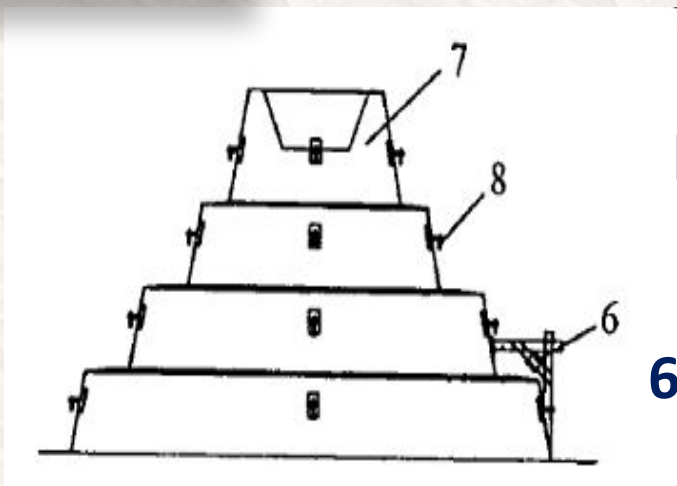
4 — блок ступени фундамента;

5 — домкрат.





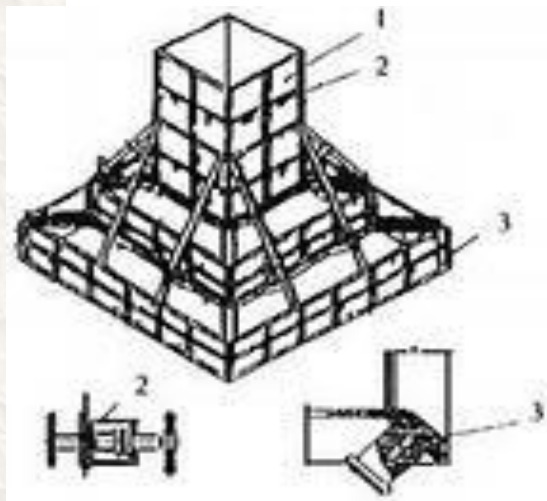
Для изготовления более массивных конструкций фундаментов используют *переналаживаемые или разъемные* блок-формы



**разъемные блок-формы
фундамента**

**6 — отрывное устройство;
7 — замок;**

**8 — блок-форма стороны
фундамента**



1 — панель;

2 — отжимное устройство;

3 — замок

**Применяют универсальные блок-формы
ЦНИИОМТП.**

**Они состоят из блока-подколонника и
объемных щитов ступенчатой части
фундамента высотой 0,3 и 0,6 м и длиной от 1,2
до 2,1 м с шагом 30 см.**

**Положение щитов при установке опалубки
обеспечивается специальными фиксаторами.
Готовую блок-форму снабжают специальными
механическими домкратами, гарантирующими
распалубку отдельных щитов без нарушения
поверхности и структуры бетона.**

**Конструкция блок-формы достаточно жесткая,
что обусловлено наличием специальных
ребер и надежной фиксацией отдельных
щитов.**

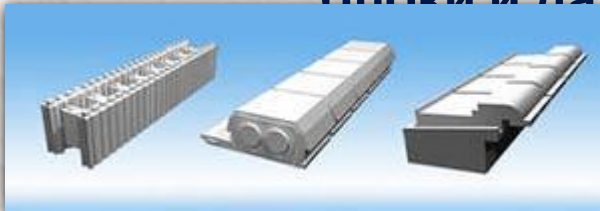
**Блок-формы до полного износа
оборачиваются 200...300 раз.**

**Их применение в большинстве
случаев оказывается экономичнее
разборно-переставной опалубки
благодаря значительному снижению
затрат труда.**

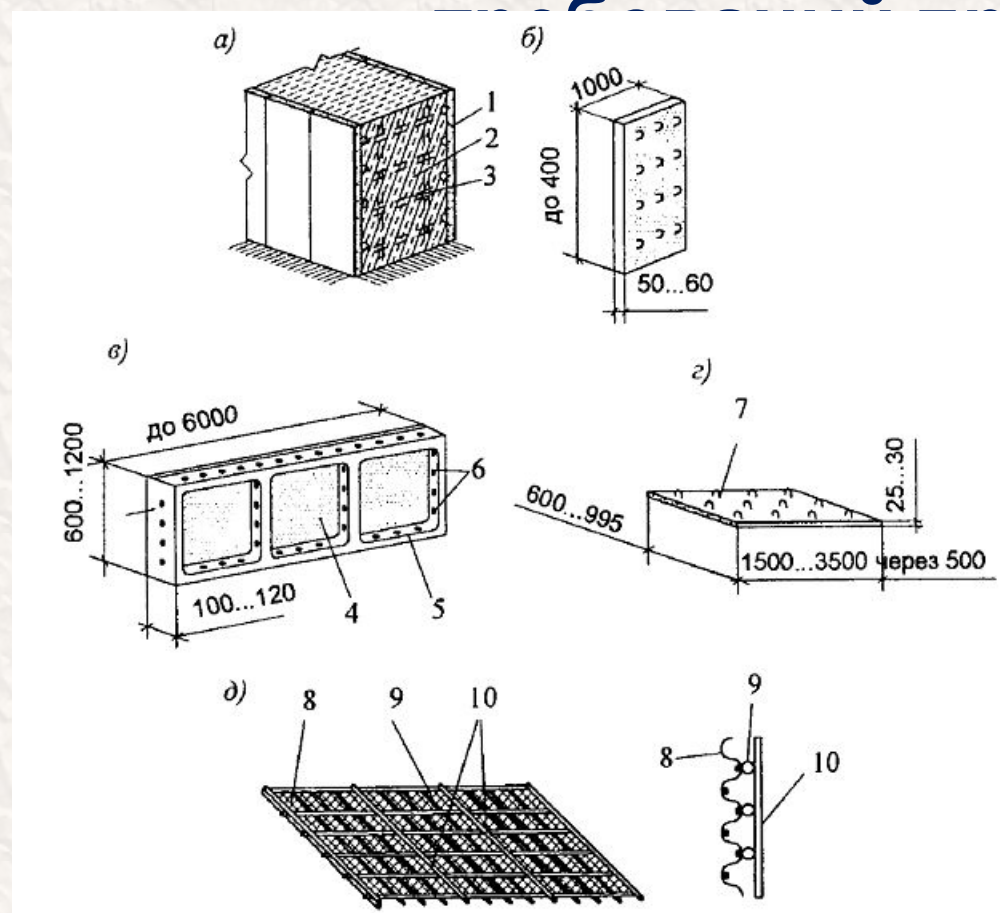
Несъёмная опалубка

Несъемная опалубка после укладки монолитного бетона и завершения последующих процессов остается в теле забетонированной конструкции и работает в ней как одно целое.

В качестве материала несъемной опалубки можно использовать стальной профилированный настил, различный листовой материал, керамические и стеклянные блоки и даже металлические сетки.



Учитывая заводское или полигонное изготовление опалубки, ее размеры, форма и конфигурация могут быть различными в зависимости от объекта



объекта

Несъемная опалубка:

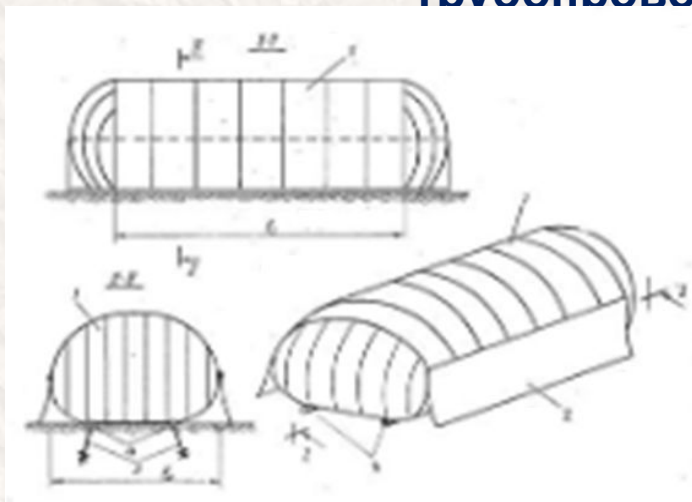
- а — общий вид массива с опалубкой-облицовкой; б — железобетонная плита плоская; в — то же, ребристая; г — плоская армоцементная плита;**
- д — армопакет;**
- 1 — плита; 2 — бетон массива;**
- 3 — армокаркас; 4 — шероховатая поверхность; 5 — ребро плиты;**
- 6 — отверстия; 7 — плита с выступающими анкерами;**
- 8 — тканая сетка;**
- 9 — сварная сетка;**
- 10 — прижимные прутки**

Пневматическая опалубка

Для возведения сооружений и отдельных элементов криволинейной поверхности экономически целесообразно использовать *пневматическую опалубку*.

Ее успешно применяют для возведения *коллекторов, покрытий купольных сооружений диаметром до 36 м и сводчатых тонкостенных конструкций при пролете 12...18 м.*

С помощью пневмоопалубки можно возводить склады, производственные здания, ангары для разнообразной техники, хранилища зерна и удобрений, системы коллекторов и трубопроводов, спортивные сооружения.



Этот вид опалубки выполняют в виде гибкой оболочки из высокопрочной прорезиненной ткани толщиной 0,3...0,5 мм или прочной полимерной пленки, пленки из резинолатексных материалов, наполненной сжатым воздухом или пневматически поддерживающих элементов с формообразующей оболочкой.

В рабочем положении опалубка поддерживается за счет избыточного давления воздуха.

Опалубку раскраивают по специальным выкройкам, сшивают, швы проклеивают тем же материалом.

Опалубку закрепляют по контуру основания, затем в нее нагнетают воздух под давлением 0,05 МПа.

