

# КАБЕЛЬНЫЕ ВВОДЫ В ЗДАНИЯ



# 1. Область применения кабельных линий и общие требования к ним

**Области применения** силовых кабелей зависят от степени воздействия на них агрессивной и взрыво- или пожароопасной окружающей среды, растягивающих механических усилий, а также способа прокладки кабельной сети. В настоящее время рекомендуется использование **кабелей в алюминиевой или пластмассовой оболочке** взамен кабелей в свинцовой оболочке.

Кабели в свинцовой оболочке применяют при невозможности использования кабелей с алюминиевой защитной оболочкой в особых случаях (подводные линии, в шахтах и т. п.).

# 1. Общие требования к прокладке кабелей

1. Трассу кабельной линии выбирают с учетом **наименьшего расхода кабеля** и обеспечения его сохранности от механических повреждений, коррозии, вибрации, перегрева.
2. Не допускается **перекрещивания** между собой и с трубопроводами.
3. Для исключения в процессе монтажа и эксплуатации опасных механических напряжений и повреждений кабели укладывают **с запасом** по длине.
4. Кабели, проложенные горизонтально по конструкциям, стенам, перекрытиям и другим местам, **жестко закрепляют** в конечных точках, а вертикально - закрепляют так, чтобы не нарушались соединения жил в муфтах под действием собственной массы кабеля.
5. По конструкциям **небронированные кабели** кладут с применением **эластичных прокладок**, чтобы исключить повреждения.
6. На трассе кабельной линии, проложенной в незастроенной местности, устанавливают **опознавательные знаки**.
7. Прокладку кабелей **в туннелях, по эстакадам и в галереях** выполняют при **количестве силовых кабелей**, идущих в одном направлении, **более 20**.
8. Кабельные линии с металлическими оболочками или броней **заземляют или зануляют**.

## 2. Элементы конструкции силового кабеля, их назначение

**Кабели** состоят из следующих **основных элементов**:

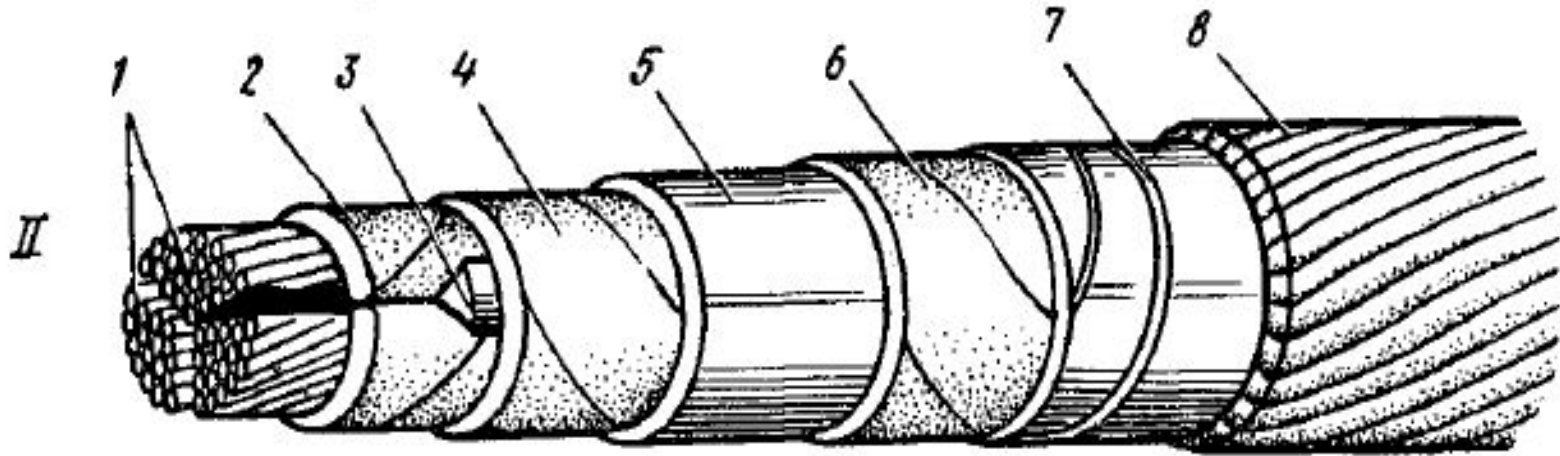
- токопроводящие жилы – **алюминиевые или медные**, в количестве 1, 2, 3 или 4 жилы;
- изоляция жил- **бумажная, пластмассовая или резиновая**;
- оболочка для защиты изоляции жил кабелей от влияния внешней среды – **металлическая, пластмассовая, резиновая**;
- защитные покровы от механических повреждений - **бронированные и небронированные**.

Кроме основных элементов в конструкцию силовых кабелей могут входить **экраны, жилы защитного заземления и заполнители**.

Токопроводящие жилы бывают **основными и нулевыми**. **Основные жилы** предназначены для передачи по ним электрической энергии. **Нулевые жилы** предназначены для прохождения разности токов фаз (полюсов) при неравномерной их нагрузке. Они присоединяются к нейтрали источника тока.



## 2. Конструкция силового кабеля



**II - силовой трехжильный кабель марки ААБ:**

1- токопроводящие жилы; 2, 4 - фазовая и поясная изоляция;  
3 - наполнители; 5 - оболочка; 6 - защитный покров оболочки  
(подушка); 7 - броня из стальных лент; 8 - наружный защитный покров.

## 2. Обозначение кабелей

Каждая конструкция кабелей имеет свои **обозначения и марку**. Марка кабеля составляется из начальных букв слов, описывающих конструкцию кабеля.

Например, **АВВГ** — кабель с алюминиевой токопроводящей жилой в поливинилхлоридной оболочке, с такой же изоляцией жил без наружного покрова оболочки; **АПВБГ** — кабель с алюминиевой токопроводящей жилой, в полиэтиленовой оболочке, с поливинилхлоридной изоляцией жил, с бронированным покровом из плоских лент, без наружного покрова у брони и т. д.

# 3. Прокладка кабеля в траншеях.

Наиболее дешевый способ канализации электроэнергии — размещение кабелей в траншее.

В земле прокладывают бронированные и специальные кабели с пластмассовой оболочкой, например кабель марки ААШв.

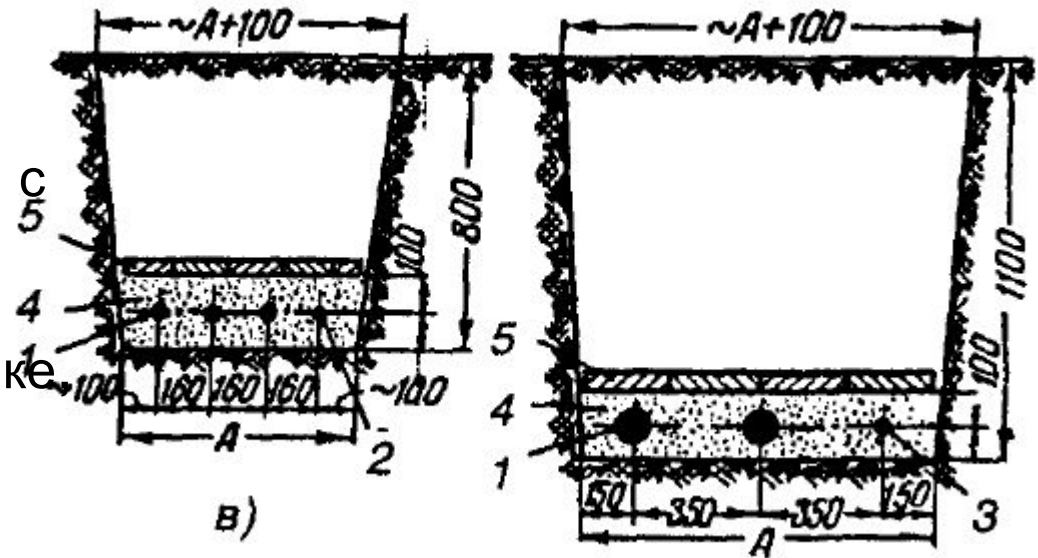
## **Условия прокладки:**

- 1)** Глубина не менее 0,7 м на трассах, не загруженных другими подземными и надземными коммуникациями. В одной траншее размещают не более шести кабелей на напряжение 6—10 кВ или двух кабелей на напряжение 35 кВ.
- 2)** Ширина траншеи определяется количеством и типом прокладываемых кабельных линий, допустимыми расстояниями между ними.
- 3)** Траншеи роют прямолинейными, выдерживая допустимый радиус закругления и необходимые расстояния.
- 4)** Дно траншеи выравнивают, удаляют воду (если она имеется), очищают от мусора и подсыпают землю.



# 3. Прокладка кабеля в траншеях.

5) В готовой траншее кабель прокладывают, раскатывая его с барабана, установленного на кабельном транспортере, автомобиле или трубоукладчике, которые перемещаются вдоль траншеи.

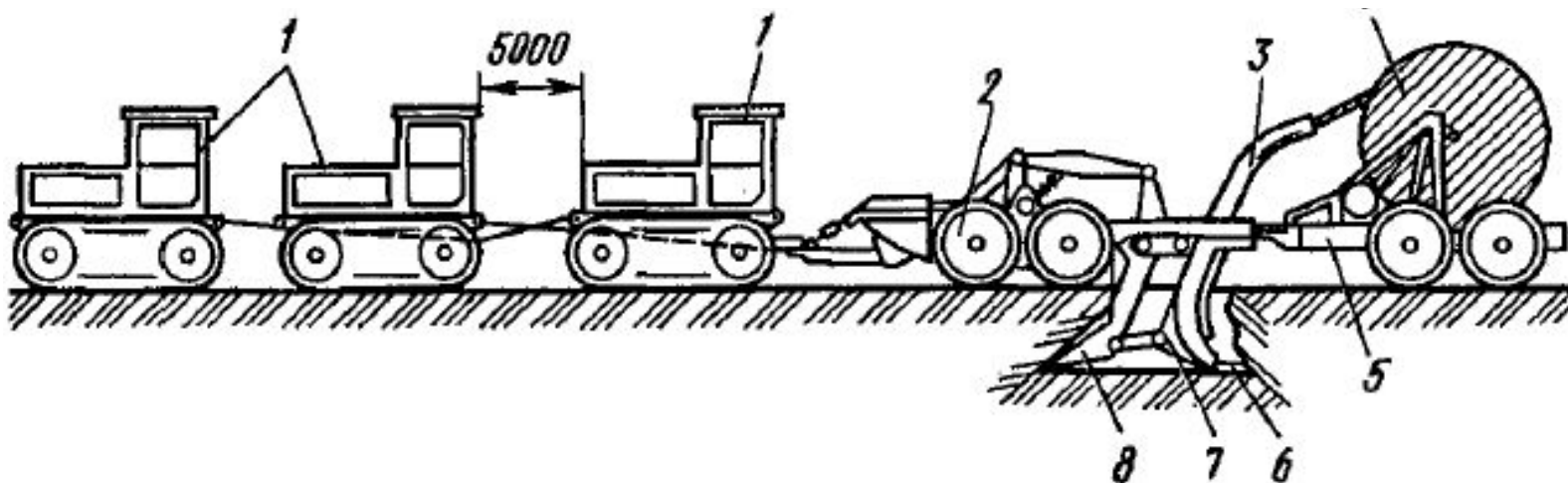


6) Сразу после прокладки кабель засыпают слоем мелкой земли (100 мм), утрамбовывают, потом укладывают красный кирпич или железобетонные плитки толщиной 50 мм и траншею засыпают.

7) Для ввода кабеля, выходящего из траншеи в здание, в стене заранее закладывают отрезки стальных или чугунных труб, размещенных на расстоянии друг от друга (в свету) при горизонтальном расположении не менее 100 мм и при вертикальном не менее 250 мм.

## 4. Бестраншейная прокладка кабеля в земле.

**Бестраншейную прокладку** силового бронированного кабеля в свинцовой или алюминиевой оболочке до 10 кВ производят со специальных самоходных или передвижных тяговыми механизмами кабелеукладчиков. Она применяется на участках кабельных трасс, удаленных от подземных инженерных сооружений и коммуникаций.



### Бестраншейная прокладка кабеля:

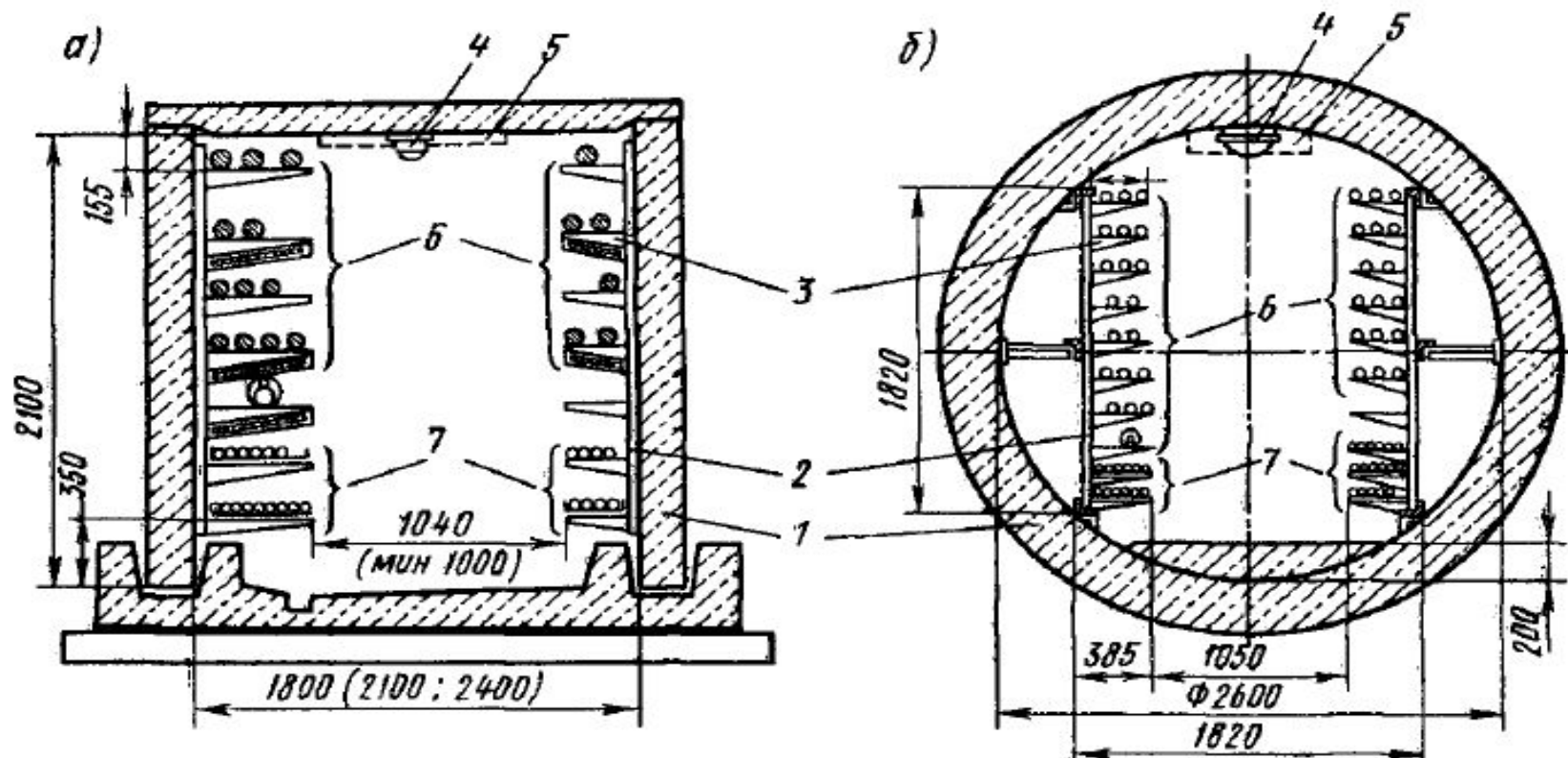
- 1 — трактор;
- 2 — кабелеукладчик;
- 3 — входной лоток кассеты;
- 4 — барабан с кабелем;
- 5 — кабельный транспортер;
- 6 — кабель;
- 7 — кассета для кабеля;
- 8 — нож.

# 5. Прокладка кабелей внутри зданий.

- Внутри помещений прокладывают только **бронированные кабели** без наружного горючего покрова и **небронированные кабели с негорючей оболочкой**. В помещениях с агрессивной средой применяют кабели в оболочках, стойких к воздействию этой среды.
- Кабели внутри зданий, в том числе и в производственных помещениях, прокладывают **непосредственно по стенам**, потолкам, балкам, фермам и другим строительным конструкциям или по предварительно установленным на опорных поверхностях кабельным конструкциям или лоткам. Во всех случаях кабели должны быть доступны для осмотра и ремонта при эксплуатации.
- В сетях напряжением до 1 000 В применяют прокладку кабеля **на тросах** как внутри помещений, так и снаружи.

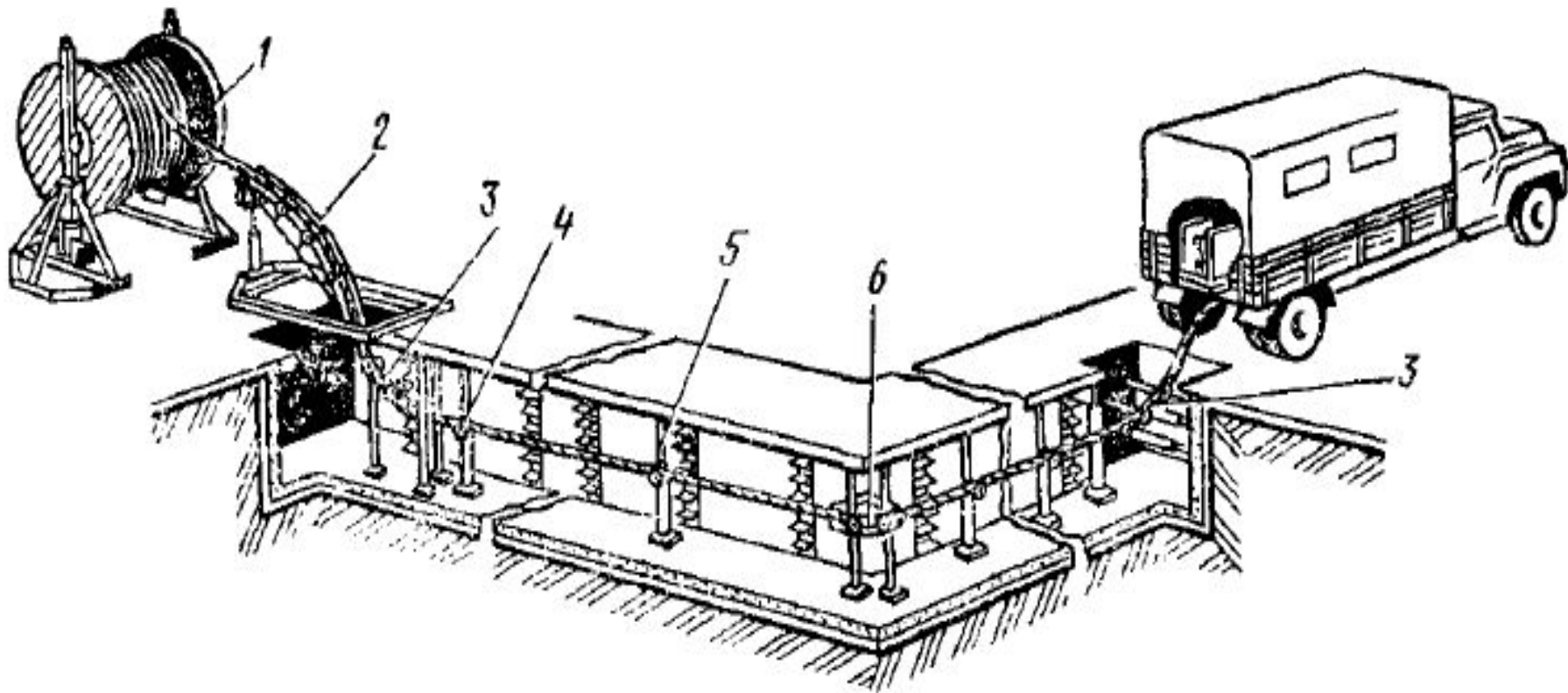
# 6. Прокладка кабеля в туннелях.

Для прокладки кабеля используют **туннели круглого сечения** с внутренним диаметром 2,6 м и **туннели прямоугольного сечения** иногда сдвоенного типа. Для прокладки в туннелях применяют кабели с **негорючими оболочками и защитными покровами**.



**а**-туннель прямоугольного сечения; **б** - туннель круглого сечения; **1**- блок туннеля; **2**-стойка; **3**-полка; **4**-светильник; **5**-зона пожароизвещателей и трубопроводов механизированной уборки пыли и пожаротушения; **6** — силовые кабели; **7** — контрольные кабели

# 6. Прокладка кабеля в туннелях.



## Прокладка кабеля в туннеле тяжением

1 — барабан; 2 — верхнее обводное устройство; 3 — нижнее обводное устройство; 4 — линейный ролик; 5 — распорная стойка; 6 — угловой ролик

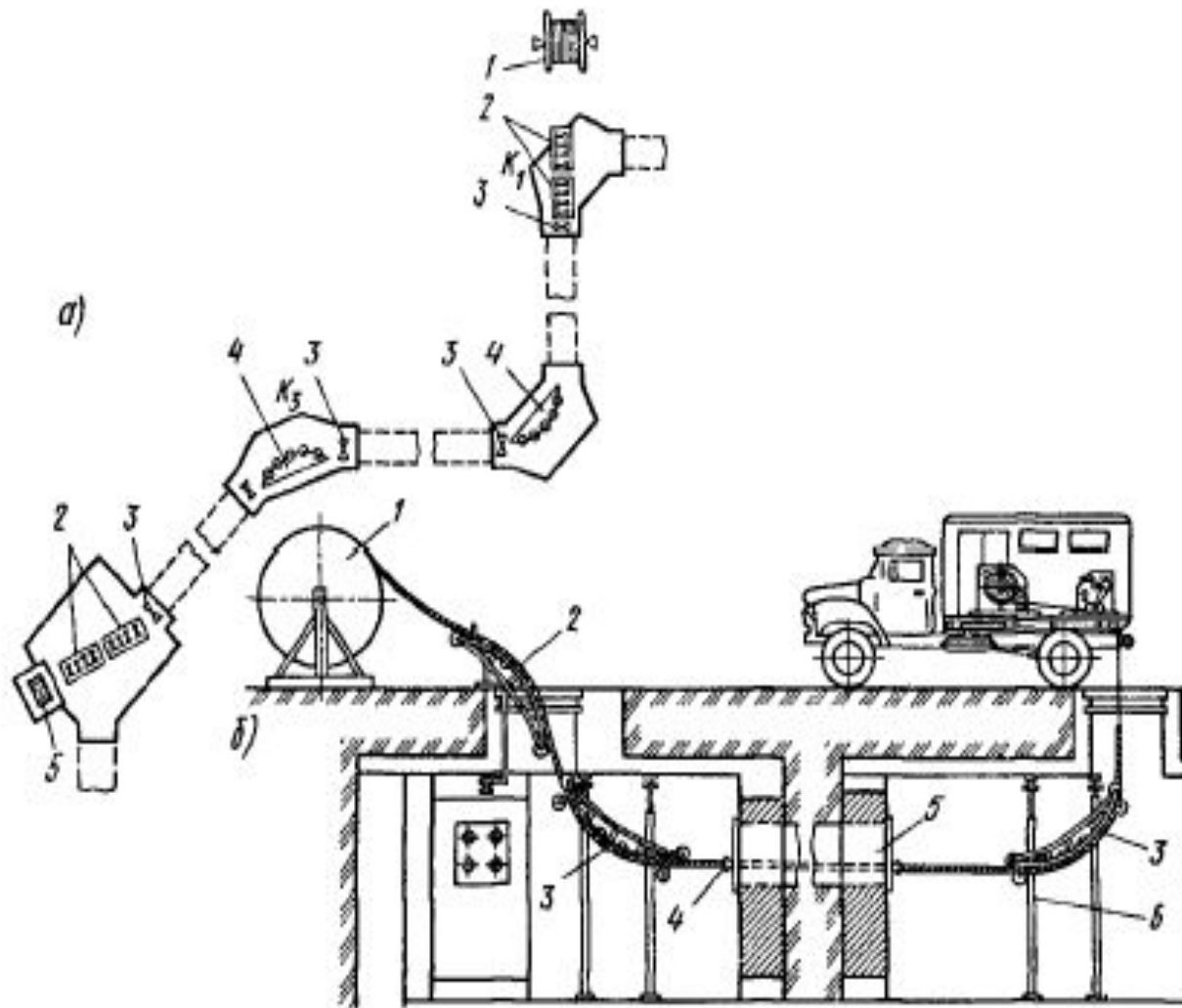
# 7. Прокладка кабелей в блоках.

Для сооружения блоков применяют **двух- и трехканальные железобетонные панели**, предназначенные для прокладки в сухих, влажных и насыщенных водой грунтах; асбоцементные трубы для защиты кабелей от блуждающих токов; керамические трубы для защиты кабелей в агрессивных и насыщенных водой грунтах (при необходимости и в сухих грунтах) .

В местах изменения направления трассы или глубины заложения блоков, а также на прямолинейных участках большой длины делают **кабельные колодцы**.

Для прокладки в блочной канализации применяют **кабели с незащищенной свинцовой оболочкой** марки СГ и АСГ, а также кабели с незащищенной пластмассовой оболочкой марок ВВГ, АПВГ, АВВГ, АПсВГ и АПвВГ.

# 7. Прокладка кабелей в блоках.



## Механизированная прокладка кабеля в блоках.

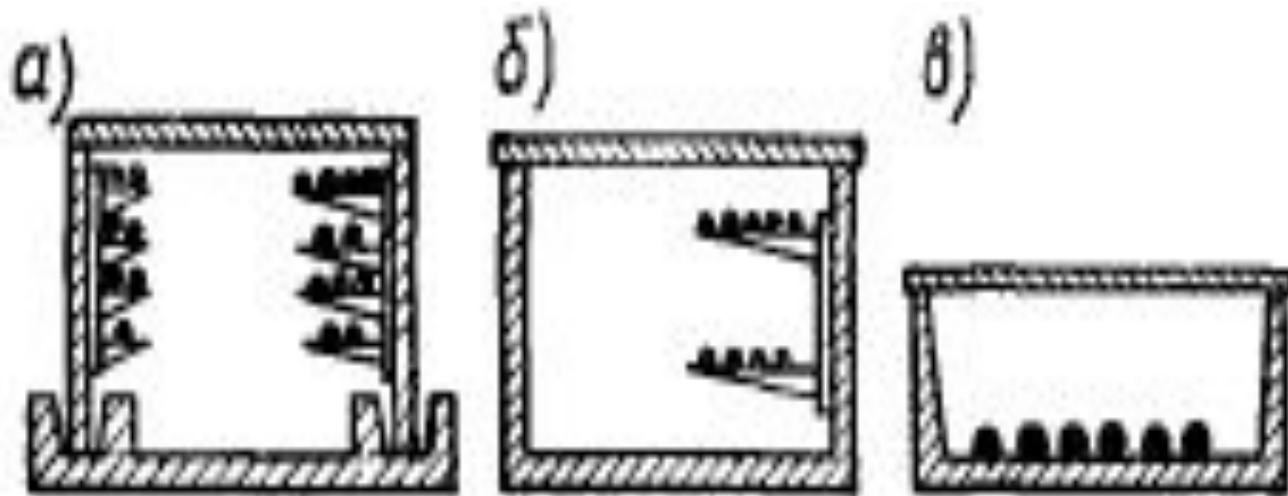
**а** - схема расстановки механизмов и приспособлений для прокладки кабелей в блоках: **1**- барабан с кабелем; **2** — угловые ролики во входном и выходном колодцах; **3** — линейные ролики;

**4** — угловые ролики в промежуточных колодцах; **5** — тяговая лебедка; К1— К3— колодцы блочной канализации;

**б** - схема выполнения прокладки: **1** — барабан с кабелем; **2** — верхние направляющие ролики; **3** — нижние направляющие ролики; **4** — воронка; **5** — блок; **6** — распорная стойка

# 8. Прокладка кабелей в каналах.

**Каналы** выполняются как внутри, так и вне зданий. В зависимости от количества прокладываемых кабелей, их назначения, напряжения и мощности кабелей применяют различные типы каналов и способы укладки в них кабелей



**Сборные железобетонные каналы и расположение в них кабелей:**

- а** - из железобетонных плит с расположением кабелей на полках;
- б** - лоткового типа с расположением кабелей на полках;
- в** - лоткового типа с расположением кабелей на дне канала.