

# Маркшейдерские работы при проходке шахтных стволов

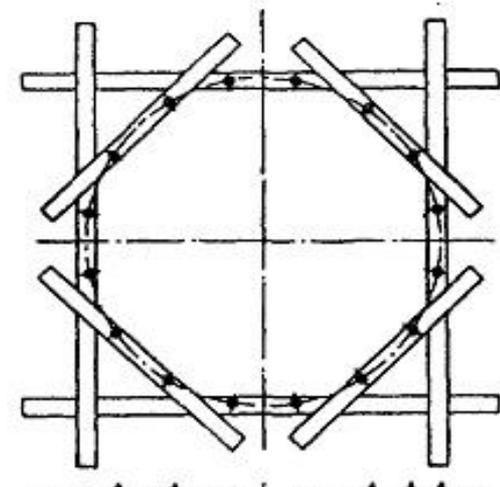
# Основные задачи маркшейдерской службы при сооружении шахтных стволов заключается в следующем:

- - Обеспечение проектного положения шахтного ствола
- - Замер и определение объемов работ по проходке, креплению.
- - Выполнение геологической и гидрогеологической съемки
- - Контроль за возведением крепи ствола и его профильной съемки,
- - Контрольные измерения при установке расстрелов и навеске проводников в процессе армирования ствола,
- - составление отчетной маркшейдерской документации.

# Основой маркшейдерских работ являются:

1. стройгенплан промышленной площадки;
2. координаты центра ствола и дирекционный угол его главной оси;
3. высотные отметки устья ствола и сопряжений с околоствольными выработками;
4. рабочие чертежи устья ствола с указанием проемов, опорных венцов, сечений ствола на разных горизонтах, расположения проходческого оборудования и элементов армировки;
5. проектный геологический разрез по стволу
6. специальный проект на замораживание или цементацию пород.

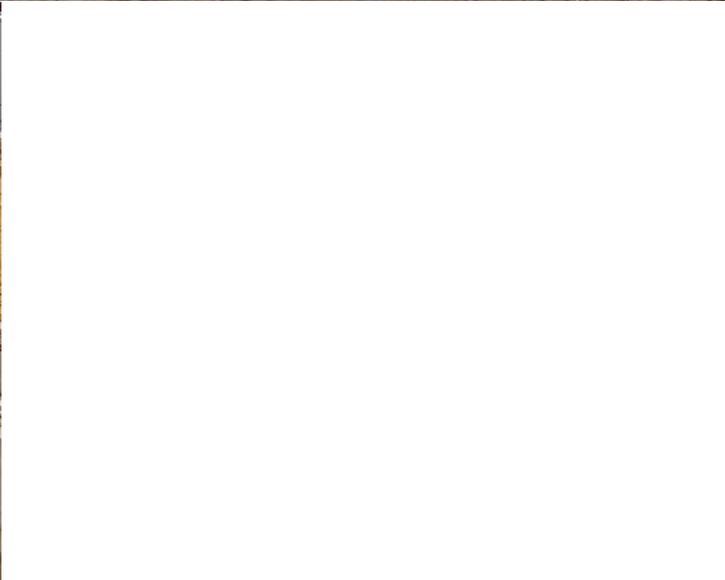
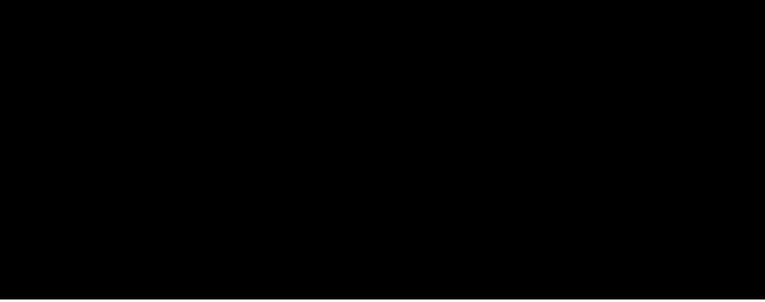
# Перед сооружением ствола необходимо:



- - Выровнять площадку
- - Установить рамы-шаблоны

*(Рама-шаблон служит для обозначения в натуре контура поперечного сечения ствола, ее размеры и форма должны строго соответствовать проектному сечению ствола).*

- - На раму- шаблон переносят отметку центра ствола и оси
- - Укладывают ее на тщательно выровненную площадку в районе сечения ствола и центрируют относительно центра и осей ствола. С помощью нивелира проверяют горизонтальность рамы-шаблона, смещение которой относительно проектного положения в горизонтальной и вертикальной плоскостях не должно превышать  **$\pm 20$  мм.**
- после производят проходку устья ствола до проектной отметки, затем укладывают опалубку под опорный венец.
- Устье ствола закрепляют и убирают раму шаблон.



# Маркшейдерский контроль

- Раму-шаблон заменяют на основную проходческую раму , которую устанавливают на постоянную крепь устья ствола и проверяют ее в плане и по высоте относительно центра и осей ствола.
- **Смещение от проекта не допускается более  $\pm 20$  мм.**
- На проходческую раму с помощью теодолита переносят центр ствола с пунктов оси ствола и закрепляют направляющий блок отвеса так, чтобы ось троса отвеса не была смещена относительно центра ствола более чем на  $\pm 5$  мм.
- В крепи на **глубине ствола  $0,7-1$  м** ниже нулевой отметки закрепляют четыре осевые скобы, на которые переносят направление осей ствола и передают высотную отметку. Смещение положения вынесенных осей на скобах не должно превышать  $\pm 2$  мм
- **Контроль за проходкой ствола при его сооружении осуществляют от центрального и боковых проходческих отвесов, закрепленных соответственно в центре или на осевых планках основной проходческой рамы. Проходческие отвесы не должны касаться стенок ствола и оборудования.**

# **При сооружении устья выполняется:**

1. вынос в натуру контур котлована,
2. закрепление оси ствола на обноске,
3. подвешивания на осевых проволоках  
центральный отвес, относительно которого  
контролируется возведение крепи устья,
4. в шейке устья бетонируется четыре скобы и с  
осевых пунктов переносят на них оси ствола,  
ствол перекрывают проходческой рамой

# ОСЕВЫЕ СКОБЫ

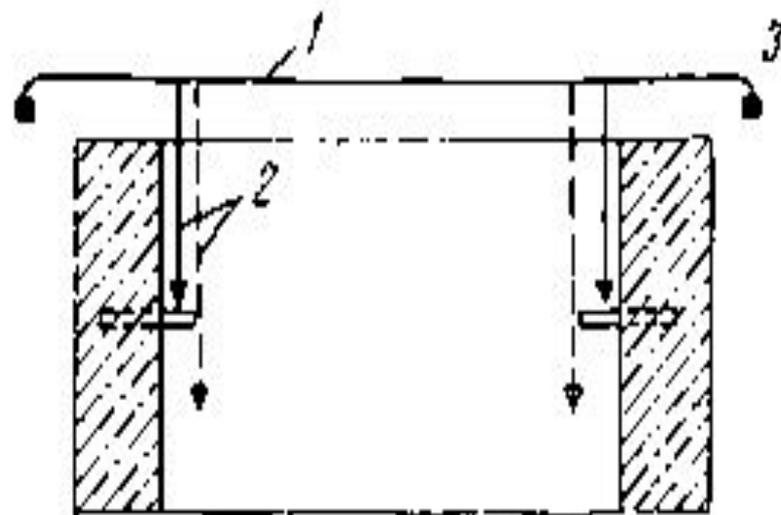
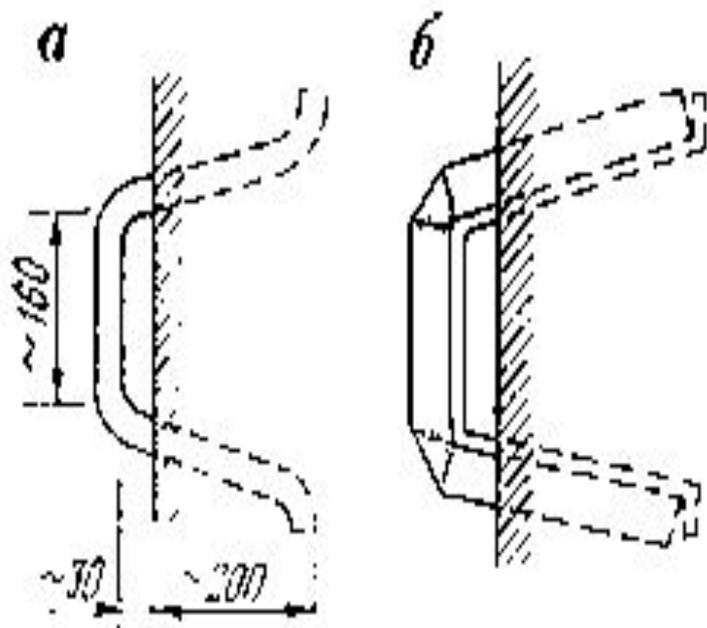
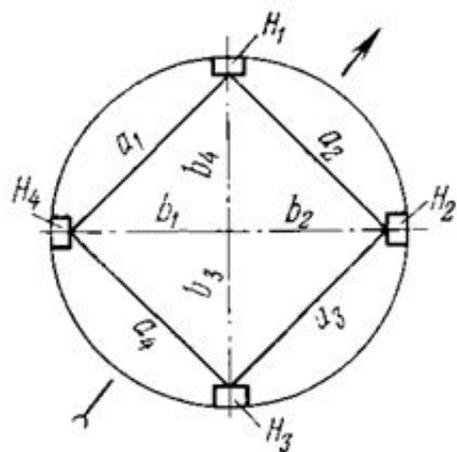


Рис. 49. Схема переноса осевых точек на скобы  
1 — проволока на оси ствола; 2 — отвесы; 3 — грузы

Г



# Маркшейдерский контроль

- *Положение отвесов при проходке ствола должно контролироваться не реже одного раза в месяц*

Отклонения вертикальных направлений ствола от проектных проверяются измерениями относительно осевых пунктов, закрепленных или в шейке ствола, или на основной проходческой раме.

Для выполнения этих измерений используются световые указатели направлений и отвесы или тросы последних для уменьшения погрешности проектирования фиксируются через каждые **300-400 м**

Состояние стенок ствола определяют путём замеров через **3-4 м** по высоте радиусов от центрального проходческого отвеса до стенок ствола.

По результатам этих измерений вычисляют фактическую площадь сечения.

# Маркшейдерский контроль

- В процессе крепления ствола маркшейдер периодически замеряет:
  1. *фактическую толщину стенок постоянной крепи,*
  2. *определяет местоположение и размеры вывалов,*
  3. *материалы и полноту забутовки,*
  4. *отклонение стенок крепи от проектного радиуса ствола не должно быть более  $\pm 30$  мм,*
  5. *уменьшение толщины крепи против проектной допускается в пределах также  $\pm 30$  мм.*
  
- При возведении тюбинговой крепи для установки нижнего соединительного кольца необходимо прежде всего вычислить расстояние между устанавливаемыми нижним и верхним кольцами. Затем от верхнего соединительного кольца компарированной рулеткой откладывают расстояние, равное величине заходки.

# Установленное первое тубинговое кольцо должно отвечать следующим требованиям:

- -расстояние от центра ствола до внутренних граней тубингов должно соответствовать проекту с точностью  **$\pm 20$  мм**;
- -тубинговое кольцо должно быть ориентировано относительно оси ствола с точностью  **$\pm 30$  мм**;
- -вертикальные стыки тубингов в кольце должны располагаться по отвесной линии;
- - высотная отметка положения тубингового кольца не должна превышать проектную более чем на  **$\pm 50$  мм**;

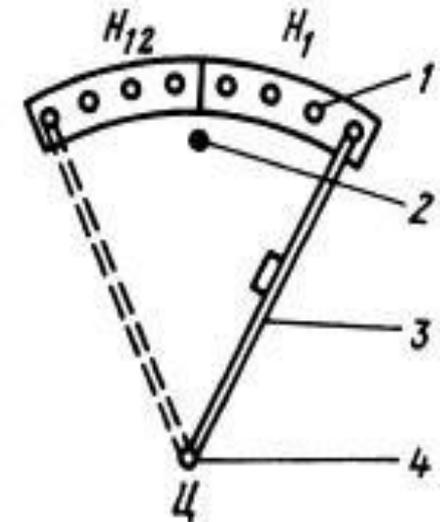


Рис. IX.22. Схема установки тубингов по шаблону:

1 — тубинг; 2 — боковой ориентирный отвес; 3 — шаблон; 4 — центральный отвес

- После установки опорного тубингового кольца производят возведение постоянной крепи в заходке по принятой технологической схеме.
- Все результаты маркшейдерских съемок и замеров при проходке ствола, регулярно заполняется маркшейдером участка и является основным *первичным исполнительным документом*.

- Для определения глубины пройденной части ствола в постоянной крепи закладывают реперы.
- Места закладки выбирают с таким расчетом, чтобы обеспечить их сохранность и доступ к ним при контрольно-измерительных работах в стволе.
- Передачу высотной отметки производят рулеткой от реперов, заложенных в вышележащих опорных скобах.

# Маркшейдерская документация и профилировка стенок ствола

При проходке и креплении шахтного ствола все маркшейдерские измерения, данные геологической съемки заносят в журнал проходки ствола.

На первой странице журнала вычерчивают проектное сечение в масштабе 1 : 50 с указанием основных размеров ствола, расположения армировки и постоянных подъемных сосудов, линии вертикального разреза, по которой ведут журнал в условных обозначениях.



# Профилировка стенок ствола

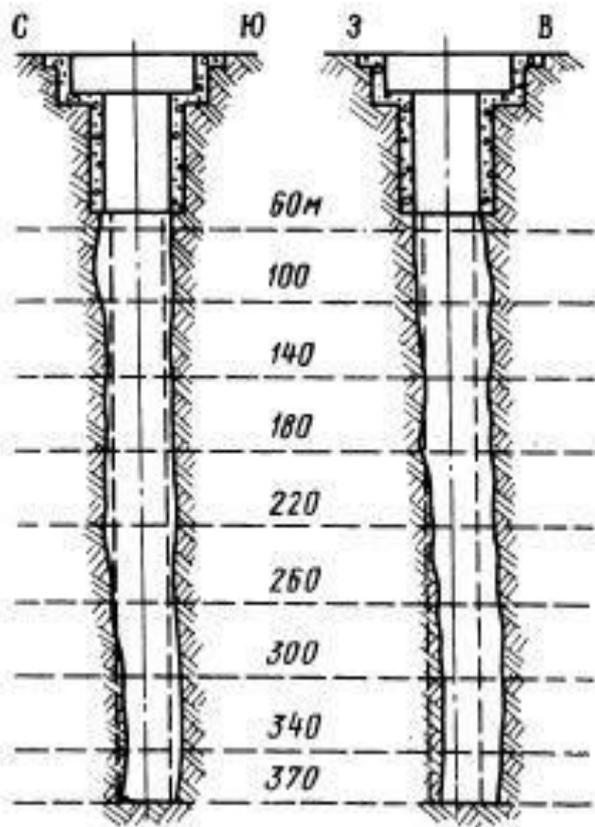
После окончания проходки ствола приступают к его профилировке (*съёмка стенок на различных горизонтах*).

Для профилировки в ствол опускают отвесы и через каждые **5—10 м** по глубине производят измерения расстояния от них до стенок ствола.

По результатам этих измерений вычисляют величины отклонений от проекта фактических расстояний стенок от отвесов на различных горизонтах и по ним составляют вертикальный профиль стенки ствола.

***Вертикальный масштаб профиля равен 1 : 100—1 : 200, горизонтальный 1 : 10—1 : 20.***

# Профилировка стенок ствола



D	+I-	+II-	+III-	+IV-
0	0	1	0	1
5	5	2	0	2
10	6	3	0	3
15	5	4	2	4
20	5	4	3	5
25	4	4	4	5
30	3	4	4	5
35	2	1	4	5
40	1	2	3	1
45	0	4	2	5
50				

# Станция профилирования проводников шахтных стволов



Станция разработана на кафедре МДГИС ПНИПУ. На данный момент является уникальной отечественной разработкой в области маркшейдерского дела на рынке профилировочных станций. Успешные опытные испытания были пройдены на рудниках ПАО "Уралкалий" в 2014г. СПП-1 предназначена для оперативного контроля геометрических параметров жестких направляющих проводников:

- отклонение проводников от вертикали в двух взаимно перпендикулярных направлениях;
- колея между проводниками;
- боковой износ проводников;
- зазоры между подъемными сосудами и расстрелами ствола шахты.

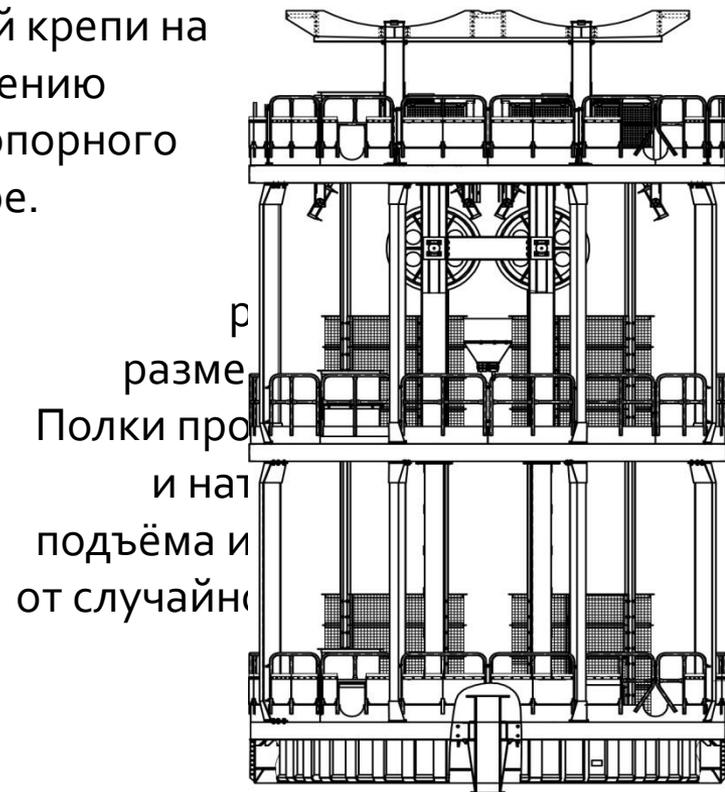


# При последовательной схеме проходки ствола

## проходки ствола

- работы по выемке породы и возведению крепи производят без совмещения этих процессов во времени. Ствол оснащают подвесным двухэтажным проходческим полком, к которому подвешивают металлическую передвижную опалубку.
- После проходки ствола с применением временной крепи на величину заходки (20—40 м) приступают к возведению постоянной крепи в направлении снизу вверх от опорного который устанавливают непосредственно на забое.

Полок проходческий— подвесная платформа, шахтном стволе и служащая для механизмов, оборудования и рабочих. предназначены также для крепления направляющих канатов проходческого людей, находящихся в забое, сверху каких-либо предметов.



# При параллельной схеме проходки

- выемку породы и возведение крепи-ствола выполняют одновременно. При этом под защитой предохранительного натяжного полка ведут работы по выемке породы и возведению временной крепи, а в верхнем участке ствола с подвесного проходческого полка возводят постоянную крепь с помощью передвижной металлической опалубки, проверку установки которой в вертикальной плоскости осуществляют шланговым нивелиром, а в горизонтальной — измерением от центрального или боковых проходческих отвесов до опалубки.
- Превышение диаметрально противоположных точек верхней кромки опалубки при отношении ее диаметра к высоте  $d : h \geq 2$  не должно быть более  $\pm 30$  мм, а при  $d : h > 1,5$  не должно быть более  $\pm 20$  мм и при отношении  $d : h < 1,5$  не должно превышать  $\pm 15$  мм.