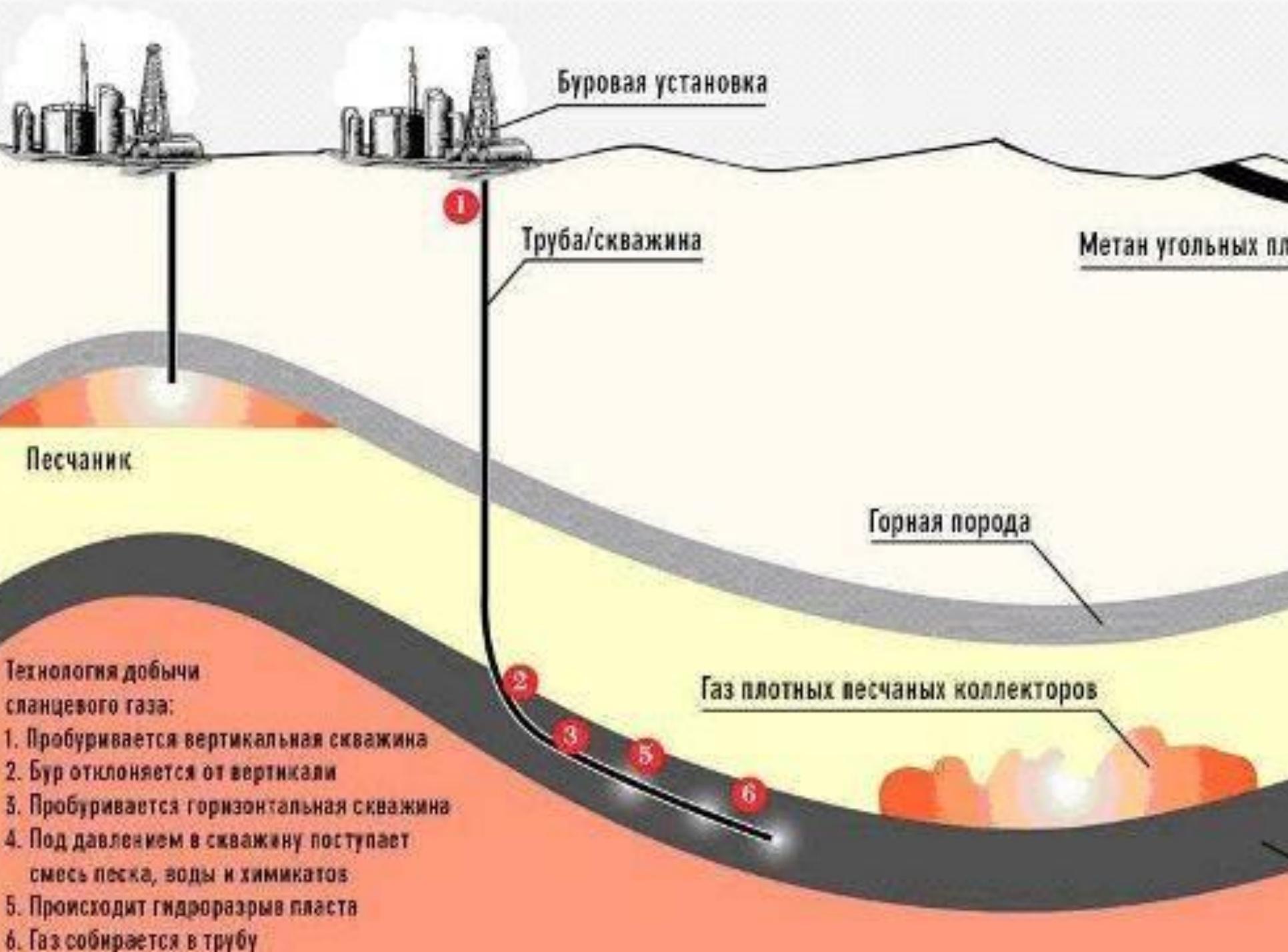


СПОСОБЫ СООРУЖЕНИЯ СКВАЖИН С ОТКЛОНЕНИЕМ ОТ ВЕРТИКАЛИ

- Наклонно-направленной скважиной называется скважина, специально направленная в какую-либо точку, удаленную от вертикальной проекции ее устья.
- Горизонтальная скважина — это частный случай наклонно-направленной скважины, скважина, которая имеет достаточно протяженную фильтровую зону, соизмеримую по длине с вертикальной частью ствола, пробуренную преимущественно вдоль напластования между кровлей и подошвой нефтяной или газовой залежи



Буровая установка

1

Труба/скважина

Метан угольных пластов

Песчаник

Горная порода

Газ плотных песчаных коллекторов

2

3

5

6

Технология добычи
сланцевого газа:

1. Пробурируется вертикальная скважина
2. Бур отклоняется от вертикали
3. Пробурируется горизонтальная скважина
4. Под давлением в скважину поступает смесь песка, воды и химикатов
5. Происходит гидроразрыв пласта
6. Газ собирается в трубу

- Отклонение скважины от вертикали может вызываться естественными условиями или искусственно.
- Естественное искривление обуславливается рядом причин (геологических, технических, технологических), зная которые, можно управлять положением скважины в пространстве.
- Под искусственным искривлением понимают любое принудительное их искривление.
- Наклонно направленные скважины подразделяют на одно- и многозабойные. При многозабойном бурении из основного, вертикального или наклонного ствола проходится дополнительно один или несколько стволов.



Искусственное отклонение вплоть до горизонтального применяется в следующих случаях:

- при проходке стволов на нефтеносные горизонты, залегающие под соляными куполами, в связи с трудностью бурения через них;
- при необходимости обхода зон обвалов и катастрофических поглощений промывочной жидкости;
- горизонтальное бурение незаменимо при вскрытии продуктивных пластов, залегающих под дном океанов, морей, рек, озер, каналов и болот, под жилыми или промышленными застройками, в пределах территории населенных пунктов
- при проходке нескольких скважин на продуктивные пласты с отдельных буровых оснований и эстакад, расположенных в море или озере;
- при проходке скважин на продуктивные пласты, расположенные под участками земли с сильно пересеченным рельефом местности (овраги, холмы, горы);
- при необходимости ухода в сторону новым стволом, если невозможно ликвидировать аварию в скважине;
- при забурировании 2-го ствола для взятия керна из продуктивного горизонта;
- при необходимости перебурирования нижней части ствола в эксплуатационной скважине;
- при необходимости вскрытия продуктивного пласта под определенным углом для увеличения поверхности дренажа, а также в процессе многозабойного вскрытия пластов;
- при кустовом бурении на равнинных площадях с целью снижения капитальных затрат на обустройство промысла и уменьшения сроков разбурирования месторождения;

Применяют следующие основные способы искусственного отклонения скважин:

- Использование закономерностей естественного искривления на данном месторождении
В этом случае бурение проектируют и осуществляют на основе типовых профилей, построенных по фактическим данным естественного искривления уже пробуренных скважин.
Данный способ применим только на хорошо изученных месторождениях, при этом кривизной скважин не управляют, а лишь приспособляются к их естественному искривлению.
Необходимо также для каждого месторождения по ранее пробуренным скважинам определять зоны повышенной интенсивности искривления и учитывать это при составлении проектного профиля.
- Управление отклонением скважин посредством применения различных компоновок бурильного инструмента.
В этом случае, изменяя режим бурения и применяя различные компоновки бурильного инструмента, можно, с известным приближением, управлять направлением ствола скважины.
Этот способ позволяет проходить скважины в заданном направлении, не прибегая к специальным отклонителям
- Направленное отклонение скважин, основанное на применении искусственных отклонителей: кривых переводников, эксцентричных ниппелей, отклоняющих клиньев и специальных устройств.

- К наиболее распространенным отклонителям относится кривой переводник. Он представляет собой обычный переводник, присоединительные резьбы которого выполнены под углом друг к другу. Этот угол составляет от 1 до 4°.
- Кривой переводник включается в компоновку между забойным двигателем и УБТ. В результате большой жесткости УБТ в забойном двигателе возникает изгиб, и на породоразрушающем инструменте возникает отклоняющая сила. Величина ее существенно зависит от длины и жесткости забойного двигателя.
- Интенсивность искривления скважины при применении кривых переводников зависит от угла перекоса резьб, геометрических, жесткостных и весовых характеристик компоновки, фрезерующей способности долота, физико-механических свойств горных пород. Поэтому она колеблется в широких пределах от 1 до 6 град/10 м
- Максимальный зенитный угол, который может быть достигнут при применении кривого переводника составляет 40-45°. При необходимости достижения больших зенитных углов необходимо использовать укороченные забойные двигатели.
- К преимуществам кривого переводника относится его простота, однако при его использовании ухудшаются условия работы забойного двигателя за счет упругой деформации, породоразрушающий инструмент из-за наличия отклоняющей силы работает в более тяжелых условиях.

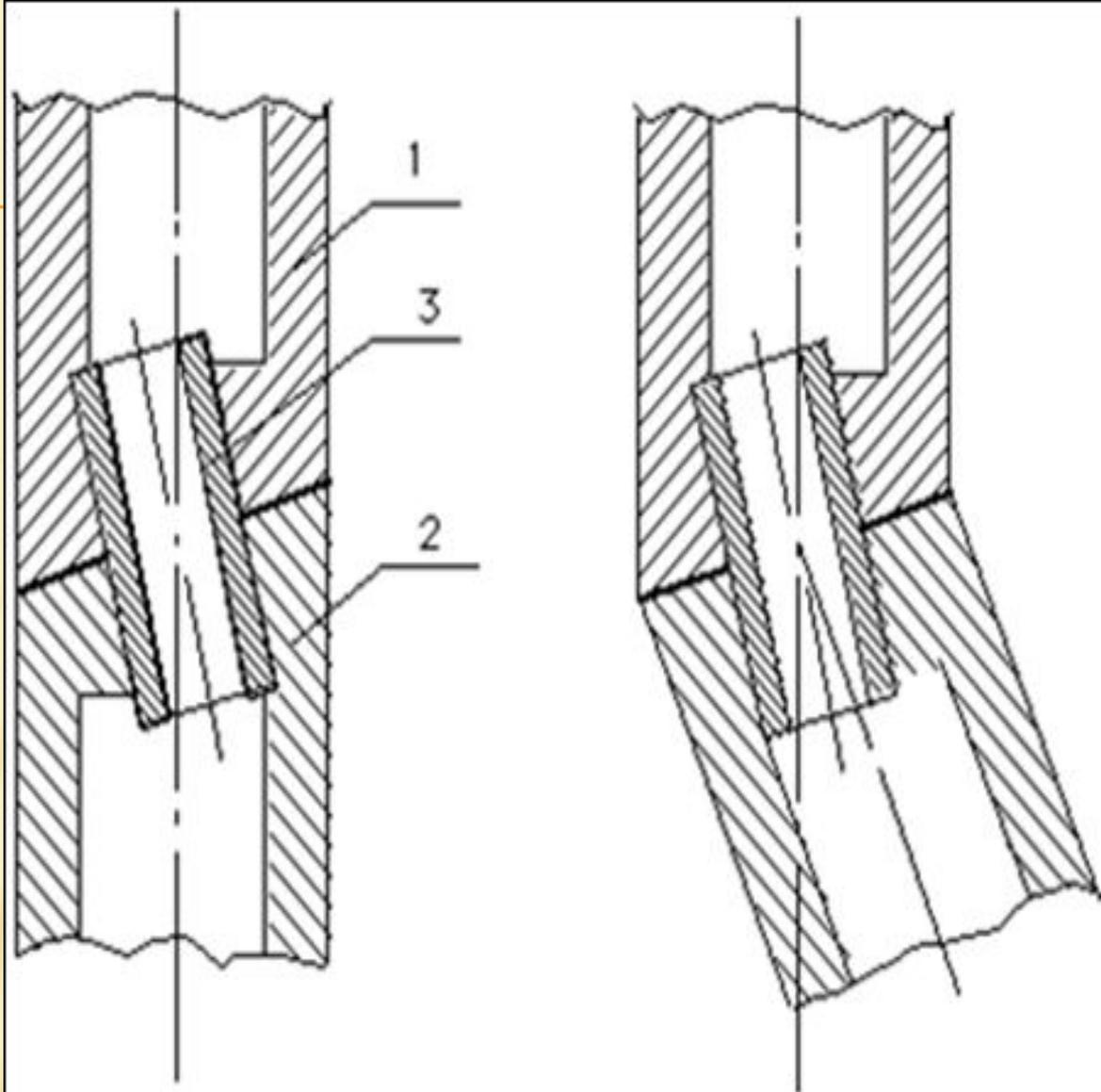
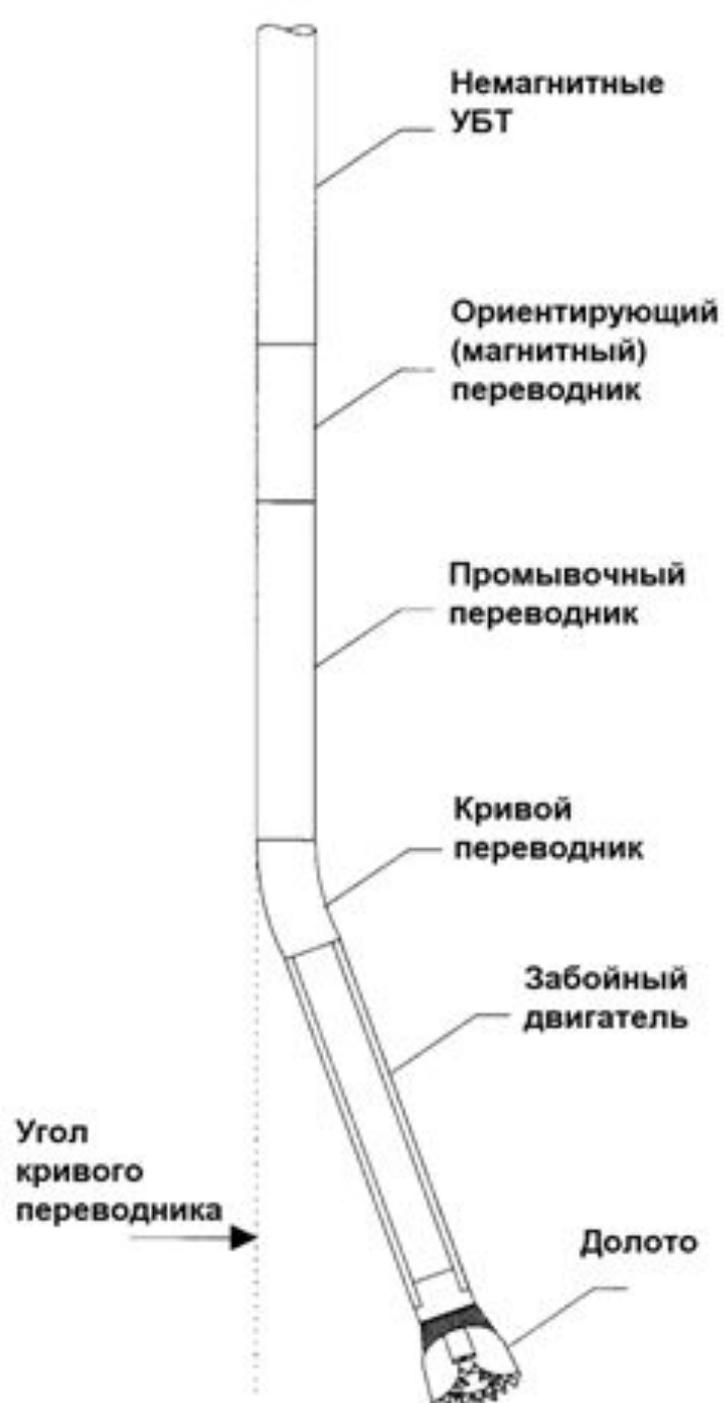
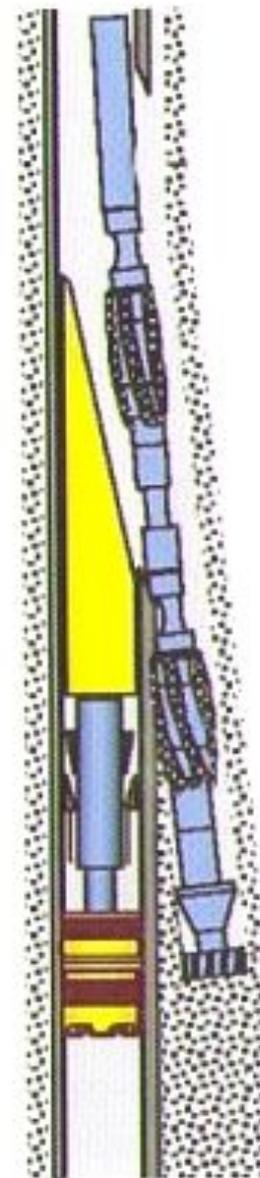


Рис. 7.7. Принципиальная схема кривого переводника с изменяющимся углом

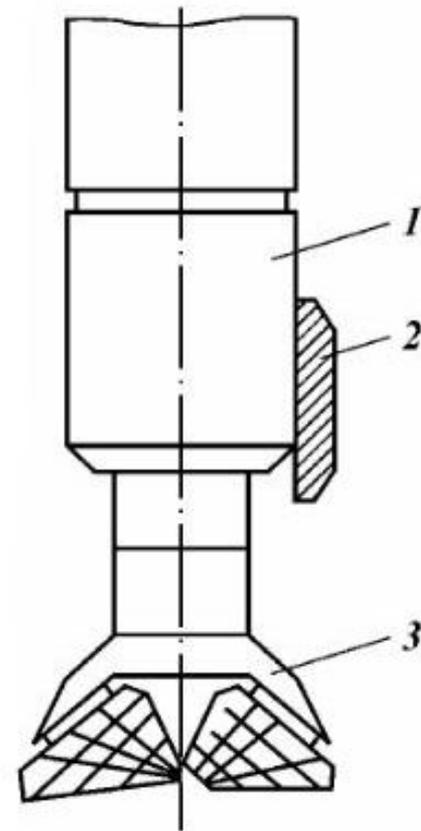
- В качестве отклоняющего устройства применяется отклоняющий клин.
- Отклоняющий клин - толстостенная обсадная труба, разрезанная по диагонали на две части. По месту разреза приваривается желоб. Клинья могут устанавливаться стационарно и съемно. При бурении долото скользит по желобу, что приводит к искривлению скважины на заданном участке. Если набранный зенитный угол меньше проектного, то может быть повторно установлен отклоняющий клин.
- Такая конструкция клина, позволяющая с одного основания пробурить ряд дополнительных стволов в различных азимутальных направлениях



Эксцентричный ниппель представляет собой отклонитель, выполненный в виде накладки, приваренной к ниппелю турбобура. Применяется этот отклонитель при бурении в устойчивых породах, где отсутствует опасность заклинивания или прихвата бурильной колонны.

Эксцентричный ниппель представляет собой салазки, навариваемые на корпус или ниппель турбобура. Рабочая часть эксцентричного ниппеля, соприкасающаяся со стенкой скважины, может быть металлической или состоять из резиновой подушки. Резиновая подушка является сменной деталью и при износе ее можно легко заменить. Эксцентричный ниппель используют в тех случаях, когда применение кривой трубы или кривого переводника не дает эффекта при искривлении ствола в заданном направлении из-за значительного увеличения диаметра скважины вследствие наличия каверн, обвалообразования или размыва стенок скважины.

Эксцентричный ниппель



Ниппель забойного двигателя с накладкой
1 — турбобур; 2 — накладка; 3 — долото.