

Вторичное вскрытие пласта

Под вторичным вскрытием пласта понимают технологическую операцию по проделыванию каналов в эксплуатационной колонне, цементном кольце и породе, с целью сообщения внутренней полости эксплуатационной колонны с продуктивным пластом. Операция по проделыванию этих каналов получила название *перфорация*, которая может выполняться различным способом.



Вторичное вскрытие пласта

Перфораторы

Классификация

Класс	Тип	Шифр
Кумулятивные корпусные	Многоразового использования	ПК, ПКДУ, ПКН, ПК-10x4
	Одноразового использования	ПКО, ПКОТ, ПКОС, ПНК, ПНКТ
Кумулятивные бескорпусные	Частично разрушающиеся: ленточные шланговые	ПКС, ПКС-Т, ПРВ, ПРГ
	С поднимающимся каркасом	ПКС, ПКС-Т
	Полностью разрушающиеся: нераскрывающиеся; раскрывающиеся	КПРУ, ПР ПКР
Пулевые перфораторы	С вертикально криволинейными стволами	ПВН, ПВК, ПВТ.
	С горизонтальными стволами	АПХ, ППМ, ПБ
Торпедные перфораторы	С горизонтальным размещением стволов залпового действия	ТПК, ТПМ
Гидропескоструйные перфораторы	Без якоря	АП-6М
	С якорем: - не управляемый; - управляемый.	
Сверлящие		

В мировой и отечественной практике нефтегазодобывающей промышленности вторичное вскрытие пластов по видам и объемам распределяется следующим образом (%):

Кумулятивная перфорация.....	90 – 95
в том числе с депрессией на пласт	2 – 4
Пулевая перфорация	3 – 3
Гидроабразивная	1 – 2
Прочие виды (механическая и проч.)	0,5

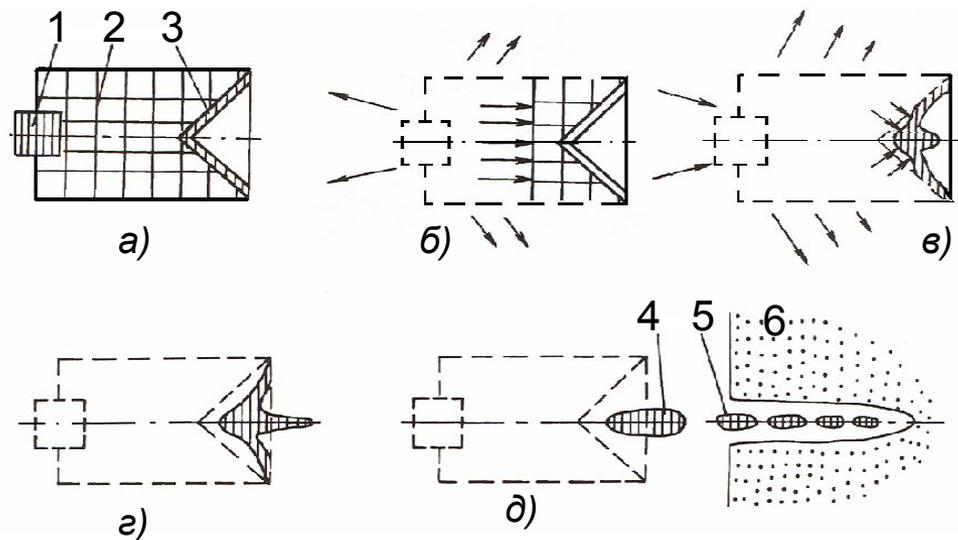


Схема формирования кумулятивной струи:

1 – детонатор; 2 – заряд; 3 – металлическая облицовка кумулятивной выемки; 4 – пест; 5 – кумулятивная струя; 6 – порода.
 а) – кумулятивный заряд до детонации; б) – кумулятивный заряд в начале детонации; в) – кумулятивный заряд в конечной стадии детонации; г) и д) – формирование кумулятивной струи.

ВТОРИЧНОЕ ВСКРЫТИЕ ПЛАСТА

№ канала	Начальный диаметр канала, мм	
	При атмосферном давлении	При давлении 30 МПа
1	20	-
2		-
3		-
4	-	11
5	13	-
6	14	-
7	-	13
8	13	-
9	12	-
10	-	5
11	8	-
12	11	-
13	-	8
14	11	-
15	-	11
16	11	-
17	-	8
18	8	-
19	-	14
20	13	-

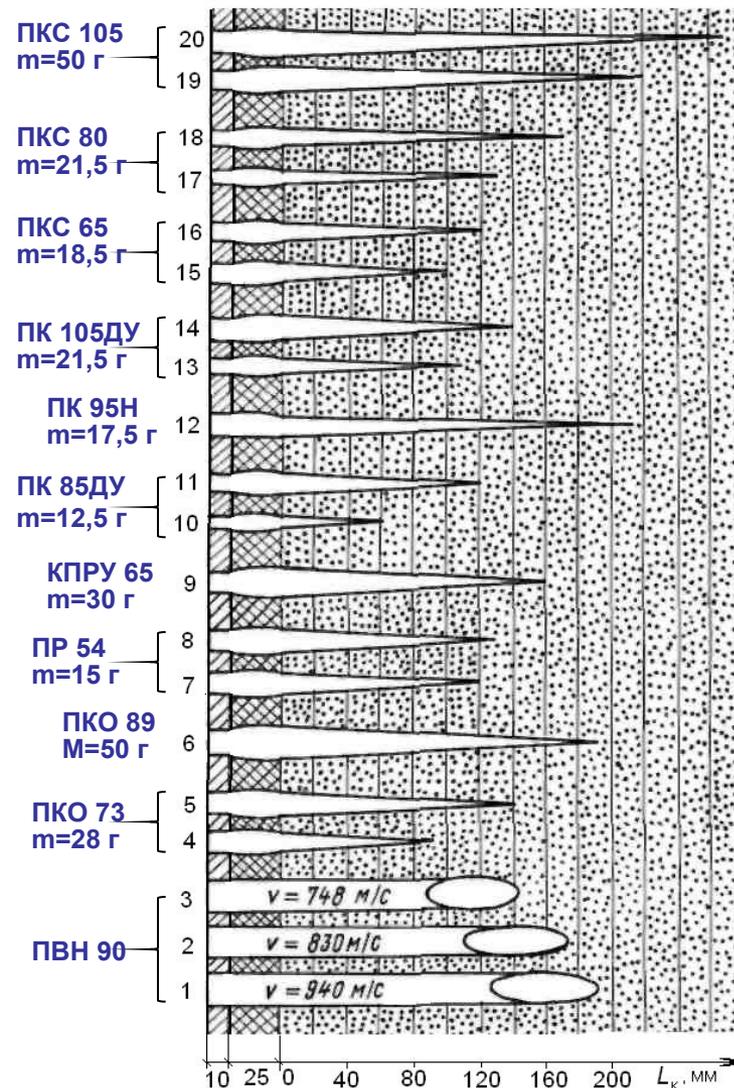


Рис. Размеры перфорационных каналов

Кумулятивные перфораторы

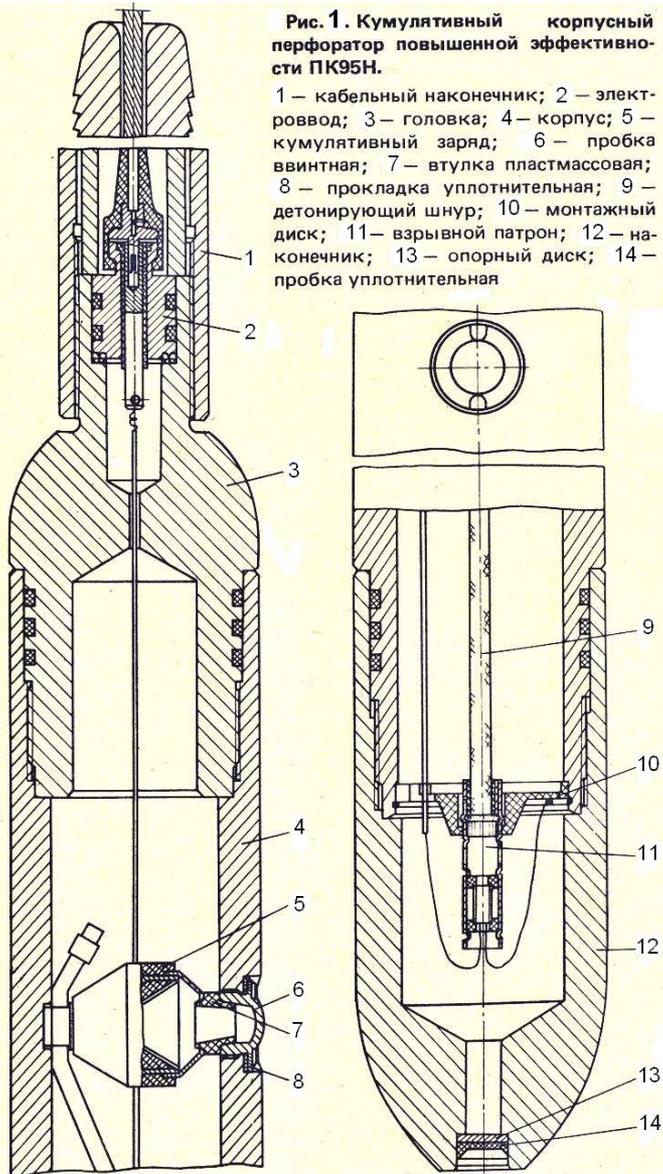


Рис. 1. Кумулятивный корпусный перфоратор повышенной эффективности ПК95Н.

1 – кабельный наконечник; 2 – электрод; 3 – головка; 4 – корпус; 5 – кумулятивный заряд; 6 – пробка винтовая; 7 – втулка пластмассовая; 8 – прокладка уплотнительная; 9 – детонирующий шнур; 10 – монтажный диск; 11 – взрывной патрон; 12 – наконечник; 13 – опорный диск; 14 – пробка уплотнительная

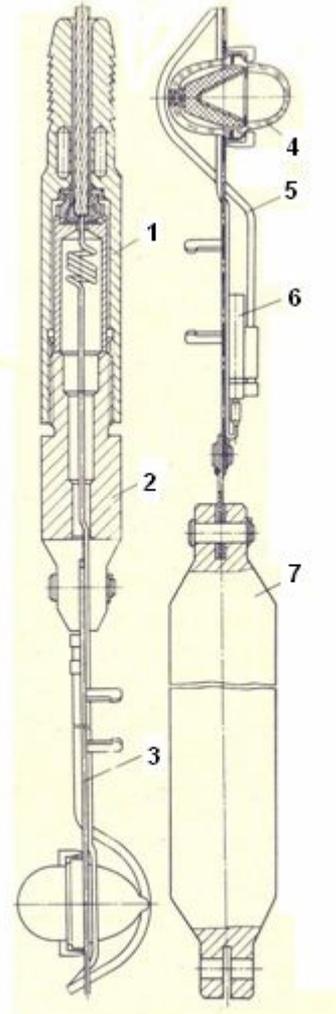
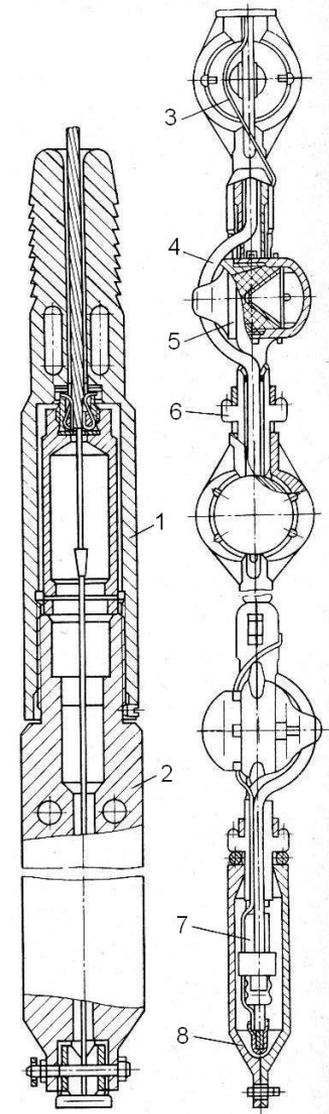


Рис. 2. Перфоратор ленточный с извлекаемым каркасом ПКC105У.

1 – кабельный наконечник; 2 – головка; 3 – каркас из лент; 4 – кумулятивный заряд; 5 – детонирующий шнур; 6 – взрывной патрон; 7 – гру...

Рис.3. Перфоратор разрушающийся КПРУ65. 1 – кабельный наконечник; 2 – головка; 3 – электропровод; 4 – детонирующий шнур; 5 – кумулятивный заряд; 6 – обойма; 7 – взрывной патрон; 8 – наконечник.



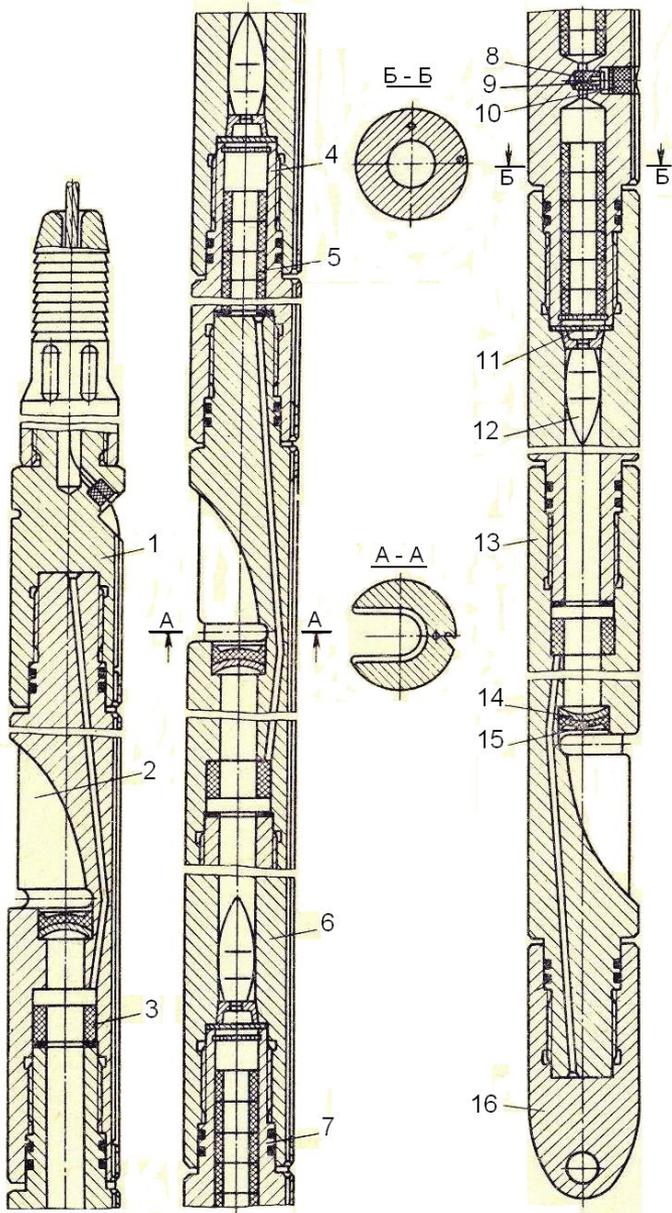


Рис. 4. Одноканальный перфоратор ПВКТ70.

1— головка; 2— конечная секция; 3— дополнительный кольцевой заряд; 4— зарядная секция; 5— пороховой основной заряд; 6— головная секция; 7— запальная секция; 8— прессованная шашка из пороха; 9— электровоспламенитель типа ЗВПТ; 10— пробка; 11— диск форсирования; 12— пуля; 13— переходная секция; 14— дульный диск; 15— дульная пробка; 16— накопчик

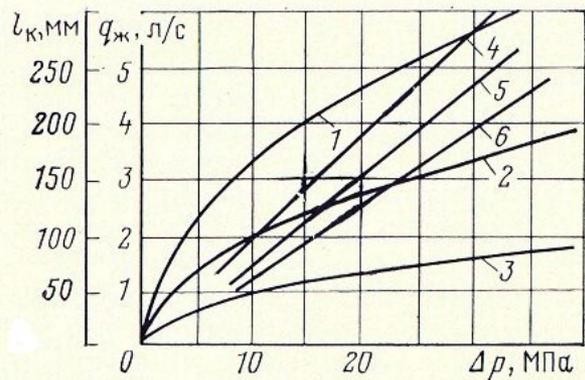


Рис. 5 Зависимость расхода водопесчаной смеси $q_{ж}$ и глубины образующихся каналов l_k от перепада давления Δp в насадке для трех ее диаметров 3, 4,5 и 6 мм:

1 — $q_{ж} = f(\Delta p)$ для $d = 6$ мм; 2 — $q_{ж} = f(\Delta p)$ для $d = 4,5$ мм; 3 — $q_{ж} = f(\Delta p)$ для $d = 3$ мм;
4 — $l_k = f(\Delta p)$ для $d = 6$ мм; 5 — $l_k = f(\Delta p)$ для $d = 4,5$ мм; 6 — $l_k = f(\Delta p)$ для $d = 3$ мм

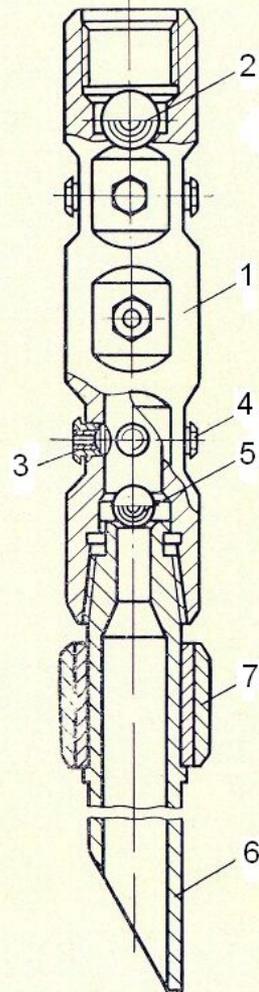


Рис. 6. Аппарат для пескоструйной перфорации АП-6М:

1 — корпус; 2 — шар опрессовочного клапана; 3 — узел насадки; 4 — заглушка; 5 — шар клапана; 6 — хвостовик; 7 — центратор

Влияние вида и параметров перфорации на коэффициент гидродинамического совершенства скважины

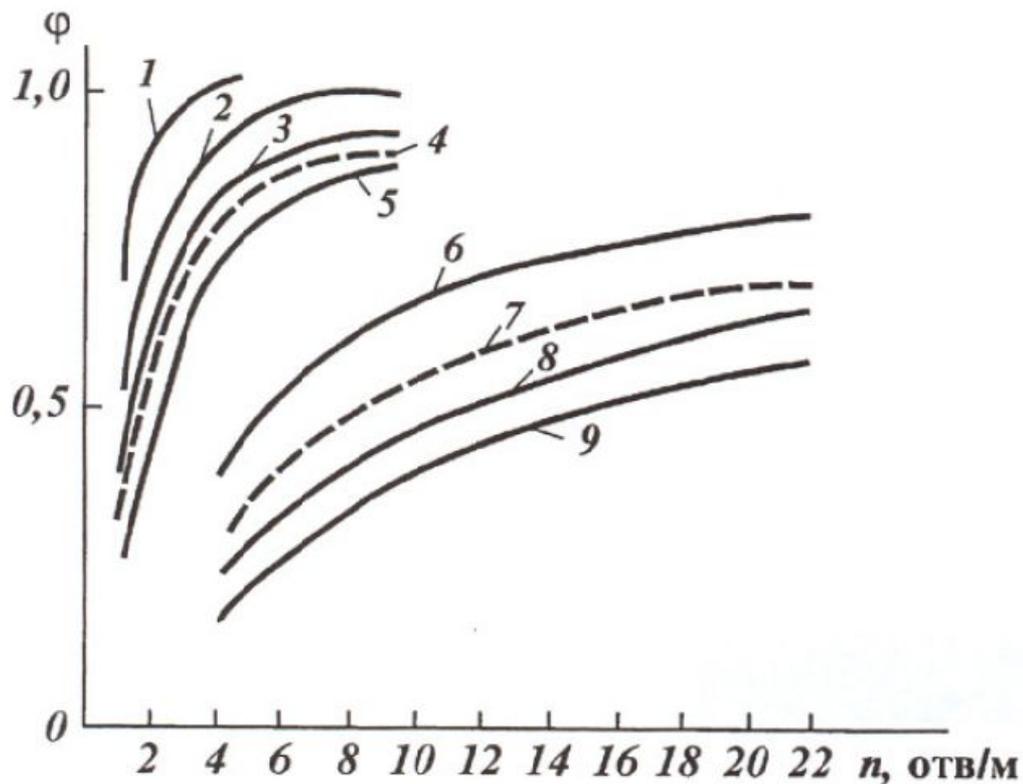


Рис. Изменение коэффициента гидродинамического совершенства скважин по характеру вскрытия пласта в зависимости от размеров канала и плотности перфорации (первая цифра — номер кривой; вторая — длина каналов, мм; третья — радиус каналов, мм):
 ГПП: 1 — 300, 45; 2 — 200, 38; 3 — 150, 75; 4 — 125, 22; 5 — 100, 19;
 КП: $\sigma_{сж} = 37$ МПа; 6 — ПКС 105 (120, 8); 8 — ПКС 80 (80, 35); 9 — ПКС 103 (67, 3); $\sigma_{сж} = 97$ МПа; 7 — ПКС 105 (90,5).

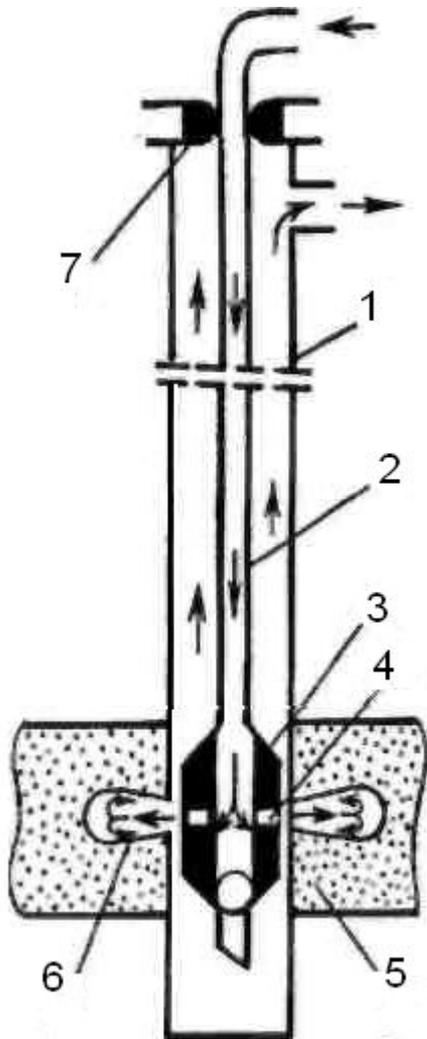


Рис. 1 Схема проведения ГПП

1 – эксплуатационная колонна; 2 – НКТ;
3 – перфоратор; 4 – насадок; 5 – пласт;
6 – перфорационный канал; 7 превентор.

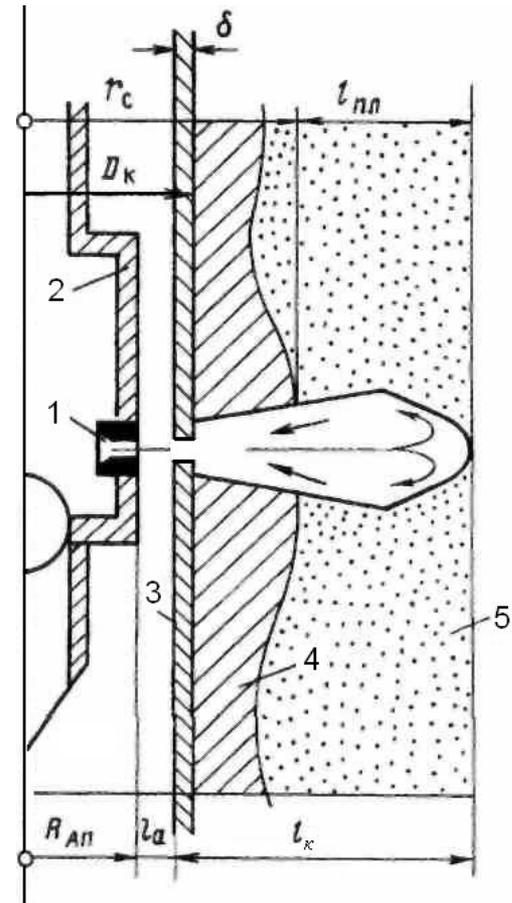


Рис. 2. Схема формирования канала.

1 – насадок; 2 – корпус перфоратора; 3 – обсадная труба; 4 – цементное кольцо; 5 – коллектор.

$R_{ап}$ – радиус аппарата; l_a – зазор между срезом насадка и стенкой колонны;
 $D_к$ – наружный диаметр колонны; $r_с$ – радиус скважины; $l_{пл}$ – вскрытая
глубина пласта; $l_к$ – длина канала; δ – толщина стенки колонны.

$l_a = 10 - 20$ мм

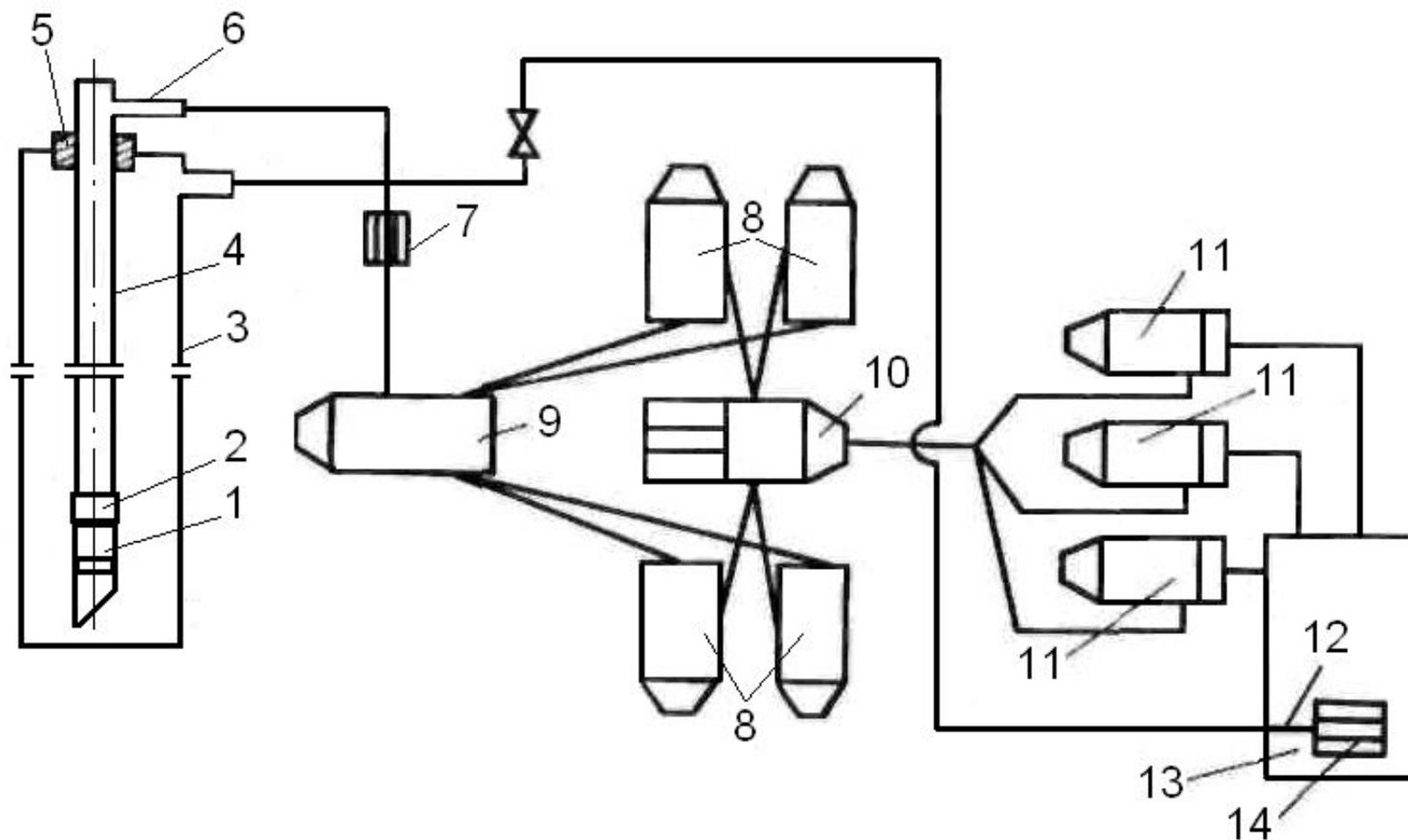


Рис. Схема размещения оборудования при проведении гидropескоструйной перфорации по замкнутому циклу.

1 – перфоратор; 2 – реперный патрубков; 3 – эксплуатационная колонна; 4 – колонна насосно-компрессорных труб; 5 – превентор; 6 – арматура устья; 7 – блок фильтра; 8 – насосные агрегаты; 9 – блок манифольда; 10 – пескосмесительная машина; 11 – насосные агрегаты низкого давления; 12 – выкидная линия; 13 – ёмкость для жидкости; 14 – сито улавливания шлама