

2.2. ОБЛАДНАННЯ ГИРЛА СВЕРДЛОВИНИ

Гирлове обладнання призначене для обв'язки всіх опущених у свердловину обсадних колон, для контролю за станом міжтрубного простору, керування свердловиною при виникненні ускладнень і буріння з продувкою вибою газоподібними агентами або аерованими буровими розчинами.

Гирлове обладнання включає колонну головку, кількість секцій якої на одиницю менше кількості опущених у свердловину від поверхні обсадних колон, превенторну установку, зливну воронку із швидкознімним жолобом.

Обладнання гирла свердловини забезпечує:

герметизацію виходу із свердловини при опущеній (або відсутній) колоні труб;

циркуляцію промивального агента за прямою і (або) зворотною схемами;

підтримання надлишкового тиску на гирлі при бурінні в умовах рівноваги вибірного і пластового тисків;

перерізування опущеної у свердловину колони труб та підвішування на гирлі частини, залишеної у свердловині;

спорожнювання свердловини з регульованою витратою потоку на виході.

Основні вимоги до гирлового обладнання:

колонні головки, превентори та інші елементи повинні мати мінімальну висоту;

розміри приєднувальних фланців колонних головок та превенторів мають бути узгодженими з урахуванням послідовного встановлення на гирлі секцій колонних головок і ПВО на більш високий робочий тиск, ніж при бурінні попереднього інтервалу;

прохідні отвори фланців мають забезпечувати підвішування опущеної обсадної колони на клинову підвіску без демонтажу ПВО;

повинні бути узгоджені міцнісні характеристики гирлового обладнання і обсадних колон, на які воно встановлюється.

2.2.1. КОЛОННІ ГОЛОВКИ

Колонні головки призначені для обв'язки обсадних колон з метою їх підвіски, герметизації затрубного простору між колонами і контролю тиску в ньому.

Секції колонної головки встановлюються на гирлі свердловини послідовно в міру спуску і цементування обсадних колон. Підбір секцій колонної головки здійснюють з урахуванням очікуваних пластових тисків в інтервалах буріння під наступну колону. На них встановлюють відповідне ПВО.

Основний експлуатаційний параметр колонних головок — робочий тиск вибирається з такого параметричного ряду: 14,

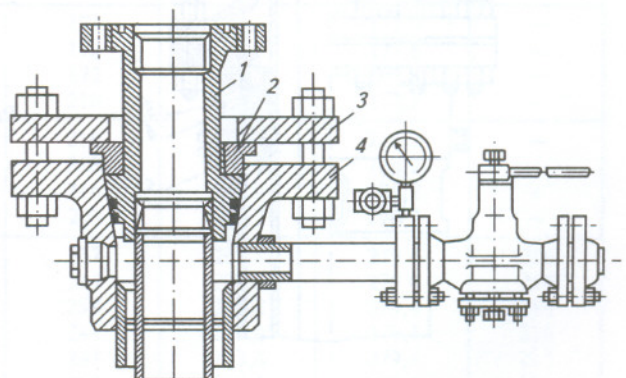


Рис. 2.33. Схема колонної головки муфтового типу для обв'язки двох обсадних колон:
1—муфта; 2—штулка; 3—натискний фланець; 4—корпус

21, 35, 70, 105, 140 МПа. У колонних головках застарілих моделей додатково до зазначених фігурує значення 50 МПа. Відповідно до конструктивного виконання устаткування має рівнозначні назви — «колонні головки» та «обладнання обсадних колон».

Колонні головки муфтового типу (ГКМ) призначені для обв'язки двох (10 типорозмірів) (рис. 2.33), трьох (13 типорозмірів) і чотирьох (2 типорозміри) обсадних колон. ГКМ згідно з чинним стандартом на час розробки цих колонних головок розраховані на робочі тиски відповідно 12,5; 20; 32 і 50 МПа. Конструкції ГКМ для обв'язки трьох та більше обсадних колон відрізняються від наведеної на рис. 2.33 кількістю проміжних секцій.

Колонні головки клинового типу (ГКК) (рис. 2.34) найповніше відповідають вимогам до гирлового обладнання. Їх широко використовують у вітчизняній та зарубіжній практиці.

У табл. 2.80 наведені технічні характеристики обладнання обсадних колон на робочі тиски 70 МПа (рис. 2.35) відповідно до нормативів колишнього СРСР (ТУ 26-16-183—86).

У табл. 2.81 наведені технічні характеристики нижніх секцій колонних головок (рис. 2.36) за нормативним документом Американського нафтового інституту (АНІ) «API 8RP», а в табл. 2.82 — проміжних секцій колонних головок типу WF (фірма «Cameron», США).

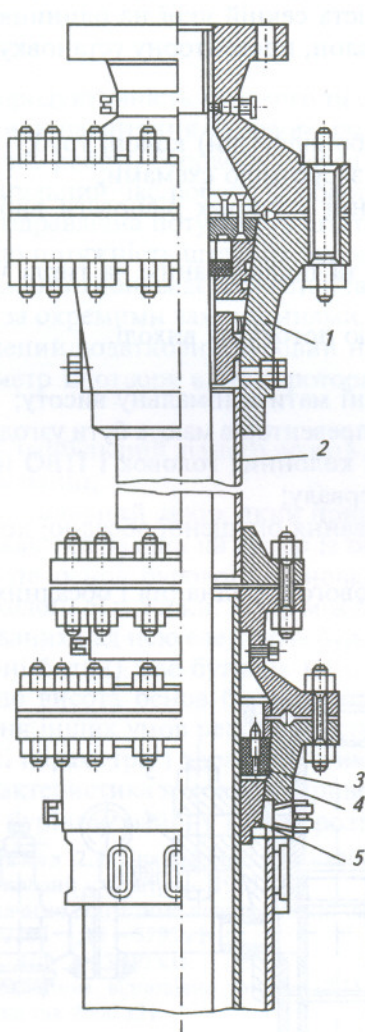


Рис. 2.34. Схема колонної головки клинового типу 5ГКК-500×168×273×426:
1, 4—секція головки; 2—патрубок;
3—пакер; 5—клинова підвіска

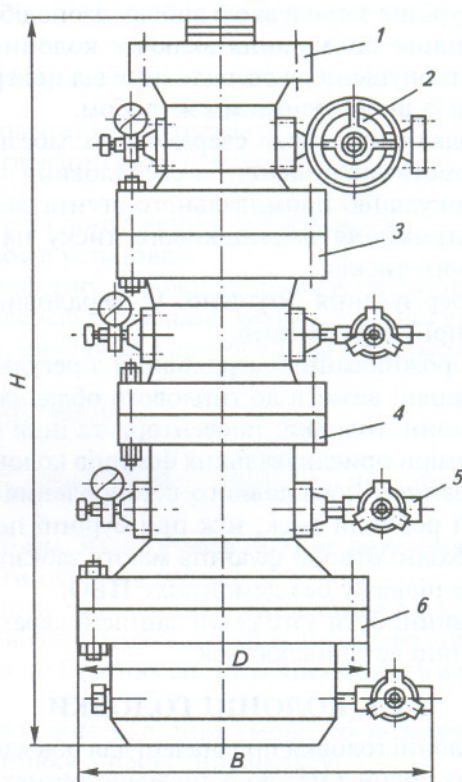


Рис. 2.35. Схема колонної головки на робочий тиск 70 МПа:
1—верхня секція; 2—засувка; 3—проміжна друга секція;
4—проміжна перша секція; 5—кран муфтовий;
6—нижня секція

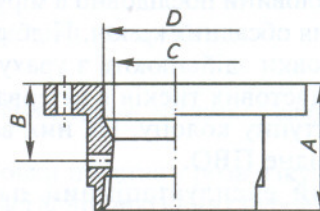


Рис. 2.36. Схема корпусу нижньої секції колонної головки

Таблиця 2.80

Технічні характеристики обладнання обсадних колон

Параметр	Моделі						
	ОКК4-70- -168×245× ×324×426× ×630	ОКК4-70- -140×219× ×299×426× ×630	ОКК4-70- -168×245× ×299×426× ×630	ОКК4-70- -168×273× ×340×508× ×720	ОКК3-70- -168×245× ×324×426	ОКК2-70- -178×245× ×324	ОКК2-70- -178×245× ×324K2
Умовні діаметри обсадних колон, мм	168, 245, 324, 426, 630	140, 219, 299, 426, 630	168, 245, 299, 426, 630	168, 273, 340, 508, 720	168, 245, 324, 426	178, 245, 324	178, 245, 324
Робочі тиски секцій колонної головки, МПа:							
нижньої	14	14	14	14	21	35	35
проміжної першої	35	35	35	35	35	35	35
проміжної другої	70	70	70	70	—	—	—
верхньої	70	70	70	70	70	70	70
Умовні прохідні діаметри верхніх фланців секцій колонної головки, мм:							
нижньої	680	680	680	680	425	350	350
проміжної першої	425	425	425	540	350	—	—
проміжної другої	350	350	350	350	—	—	—
верхньої	280	280	280	280	280	230	230
Приєднувальний фланець верхньої секції колонної головки ОСТ 26-16-1610—79	280×70				230×70		
Тип запірного пристрою	ЗМС-50×70 (ТУ 26-16-186—86), кран муфтовий D _y =50 мм і p _p =70 МПа						
Габаритні розміри, мм:							
довжина	1380	1380	1380	1490	1190	1190	1190
ширина	1040	1040	1040	1040	770	675	675
висота	2710	2710	2710	2950	1745	950	950
Маса, кг:							
у складеному вигляді	6310	6630	6320	7950	2700	1750	1750
повного комплекту	6580	6960	6680	8250	2850	1900	1900

Таблиця 2.81

Технічні характеристики нижніх секцій колонних головок

Номер фланця	Робочий тиск, МПа	Діаметр кондуктора, мм	Розміри (рис. 2.36), мм				Маса, кг
			А	В	С	Д	
6	14	139,7	343	172	130,6	177,8	—
	14	168,3	343	172	158,3	177,8	—
	14	177,8	343	172	161,9	177,8	—
	21	177,8	419	216	161,9	177,8	—
8	14	193,7	398	216	183,4	226,2	—
	21	193,7	359	203	184,9	226,2	—
	14	219,1	398	216	183,4	226,2	—
	21	219,1	359	203	203,2	226,2	—
10	14	219,1	432	257	208,4	279,4	210
	21	219,1	441	241	207,6	279,4	210
	35	219,1	425	259	223,8	279,4	210
	14	244,5	413	241	233,4	279,4	210
	21	244,5	413	241	233,4	279,4	210
	35	244,5	413	259	233,4	279,4	210
	14	273,1	390	241	254,0	279,4	310
	21	273,1	413	241	254,0	279,4	210
	35	273,1	413	259	254,0	279,4	210

Номер фланця	Робочий тиск, МПа	Діаметр кондуктора, мм	Розміри (рис. 2.36), мм				Маса, кг
			A	B	C	D	
12	14	298,5	419	240	289,3	345,3	235
	21	298,5	432	240	289,3	345,3	235
	14	339,7	368	240	320,7	345,3	235
	21	339,7	394	240	320,7	345,3	235
13	35	339,7	457	317	320,7	345,3	235
16	14	406,4	445	240	390,5	423,1	380
	21	406,4	445	245	390,5	423,1	380
20	14	508,0	470	273	476,2	502,4	700
	21	508,0	457	273	476,2	502,4	700

Таблиця 2.82

Технічні характеристики проміжних секцій колонних головок типу WF фірми «Camelgon» (США)

Нижній фланець		Верхній фланець		Діаметр, мм		Висота, мм
D _y , мм	p _p , МПа	D _y , мм	p _p , МПа	під ущільнювальний елемент	внутрішній	
280	14	180	14	177,8	162	430
		230	14	226,2	203	400
		280	14	279,4	225	445
		230	21	226,2	203	400
		280	21	279,4	225	445
		280	35	279,4	225	485
	21	230	21	226,2	203	400
		280	21	279,4	225	445
		280	35	279,4	225	450
	35	280	35	279,4	225	485
	70	280	70	279,4	225	725
350	14	230	14	226,2	203	400
		280	14	279,4	254	470
		350	14	345,3	278	450
		230	21	226,2	203	400
		280	21	279,4	254	450
		350	21	345,3	278	450
	21	180	21	177,8	162	600
		230	21	226,2	203	400
		280	21	279,4	254	450
		350	21	345,3	278	450
		280	35	279,4	225	450
	35	280	35	279,4	225	730
		280	70	279,4	225	730
	70	280	70	279,4	226	800
426	14	280	14	279,4	254	445
		350	14	345,3	320	425
		280	21	279,4	254	445
		350	21	345,3	320	440
	21	280	21	279,4	254	445
		280	35	279,4	254	500
540	14	350	21	345,3	320	640
525	21	350	35	345,3	320	690

Примітка. D_y—умовний діаметр прохідного отвору проміжної секції; p_p—робочий тиск.

2.2.2. ПРЕВЕНТОРИ

Для герметизації гирла свердловини використовують плашкові, універсальні, обертові та універсально-обертові превентори.

Плашковий превентор ППГ (рис. 2.37) призначений для герметизації гирла свердловини при наявності або відсутності колони труб у свердловині.

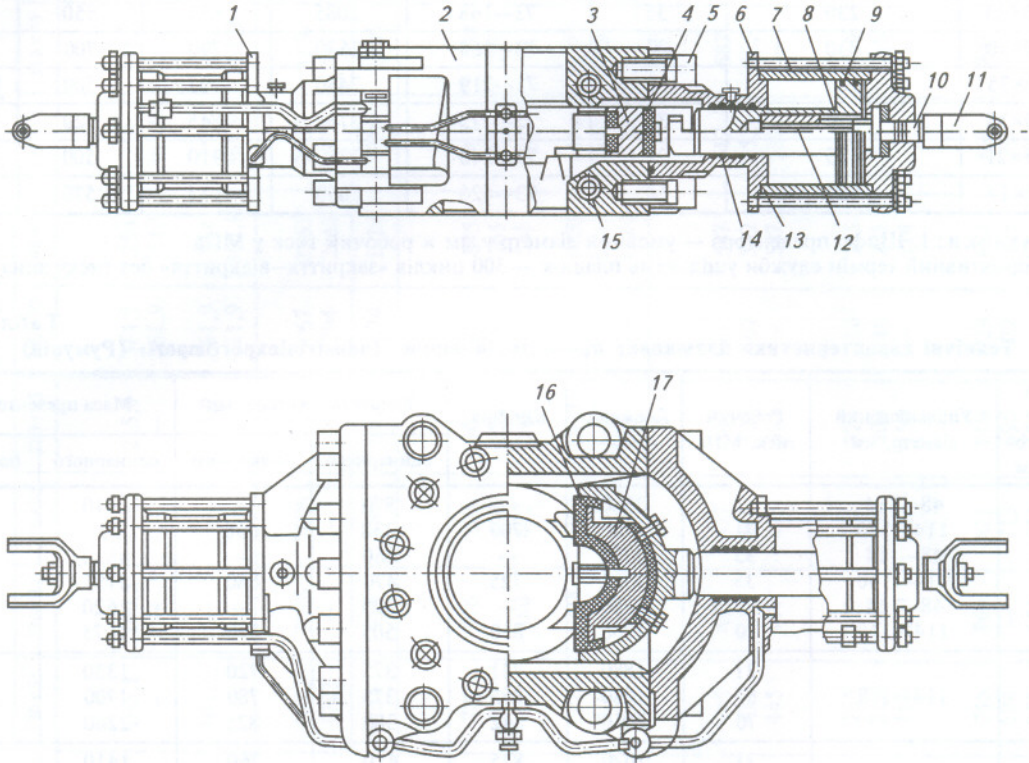


Рис. 2.37. Схема плашкового превентора ППГ:

- 1, 6—кришки; 2—корпус превентора; 3—корпус плашки; 4—ущільнення плашки; 5—гвинти;
7—гідралічний циліндр; 8—поршень; 9, 13, 14—гумові ущільнюючі кільця; 10—шліцьовий валик; 11—вилка;
12—проміжна різьбова втулка; 15—паропроводи; 16—гумовий ущільнювач;
17—каркас плашки

Основними напрямками вдосконалення плашкових превенторів є:
багоярусне (дво- і триярусне) виконання, тобто два або три плашкових превентори виконуються в єдиному суцільному корпусі;
знімні (замінні) кільцеві елементи ущільнення контакту з торцевими поверхнями плашок;
автоматичне блокування плашок у закритому стані;
відмова від хрестовин та трійників у стовбурній збірці, виконання відводів безпосередньо із корпусів превенторів;
комплектація універсальними (багаторозмірними) плашками.

Ці напрямки передбачають зменшення вертикальних габаритів стовбурної збірки, підвищення ремонтпридатності і довговічності превенторів та надійності герметизації гирла свердловини.

У табл. 2.83—2.87 наведені технічні характеристики плашкових превенторів різних виробників.

Технічні характеристики плашкових превенторів
за ТУ 26-16-159—84; ТУ 41-01-569—87; ТУ 26-16-184—85; ТУ 26-16-211—87

Шифр	Умовний діаметр прохідного отвору, мм	Робочий тиск, МПа	Ущільнюваний діаметр, мм	Габаритні розміри, мм			Маса, кг
				довжина	ширина	висота	
ПГ-100×35	100	35	33—73	1660	370	480	288
ППГ-150×21	150	21	50—89	1620	465	500	470
ППГ-180×35	180	35	73—114	1750	570	500	1300
ППГ-230×35	230	35	73—168	2085	670	550	1500
ППГ-230×70	230	70	73—168	2630	790	700	2500
ППГ-280×35	280	35	73—219	2480	795	500	1430
ППГ-350×35	350	35	73—273	2740	845	420	1400
ППГ-425×21	425	21	73—340	3750	910	500	1970
ППГ-520×14	520	14	73—426	3050	935	570	2370

Примітки: 1. Шифр превентора — умовний діаметр у мм × робочий тиск у МПа.

2. Нормативний термін служби ущільнень плашок — 300 циклів «закриття—відкриття» без тиску знизу.

Таблиця 2.84

Технічні характеристики плашкових превенторів фірми «Industrialexportimport» (Румунія)

Умовний діаметр прохідного отвору, мм	Ущільнюваний діаметр, мм	Робочий тиск, МПа	Довжина, мм	Ширина, мм	Висота превентора, мм		Маса превентора, кг	
					одинарного	подвійного	одинарного	подвійного
180	48—114	21	2380	—	870	—	1410	—
	114—140	21	1706	700	338	668	908	1227
	48—114	35	2380	—	860	—	1510	—
	114—140	35	1702	725	470	680	1197	1620
	48—114	70	2380	—	895	—	1620	—
	114—140	70	1700	830	505	770	1675	2165
230	114—178	21	1880	741	375	720	1350	1825
		35	1880	855	375	780	1700	2300
		70	2050	842	380	825	2260	3050
280	114—219	21	2020	825	410	760	1410	1900
		35	2100	900	440	835	2120	2860
		70	2100	970	500	920	2640	3570
350	114—273	21	2250	913	410	780	2060	2785
		35	2250	990	458	860	2630	3550
		70	2250	1155	500	970	3130	4230
425	114—340	21	2480	1000	410	800	2700	3640
		35	2480	1050	505	900	3330	4500

Примітка. Умовні позначення плашкових превенторів: SHE — з гідроприводом для НКТ; SF — з гідроприводом для бурильних і обсадних труб; DF — подвійний з гідроприводом для бурильних і обсадних труб.

Таблиця 2.85

Номенклатура плашкових превенторів компанії «N. L. Shaffer» (США)

Робочий тиск, МПа	Типи плашкових превенторів при діаметрі прохідного отвору, мм								
	103	179	229	279	346	425	476	527	540
105	—	SL	—	SL	SL	—	—	—	—
70	LWS	LWS	—	SL	SL	SL	SL	—	SL
35	LWS	LWS	LWS	LWS	SL	SL	—	—	—
21	—	LWP/SEN	LWP	LWS	SL	—	—	LWP	—
14	—	—	—	—	—	—	—	—	LWP

Технічні характеристики плашкових превенторів компанії «Hydril» (США)

Параметр	Типорозміри плашкових превенторів										
	180×35	230×21	230×35	280×35	280×70	346×21	346×35	346×70	425×70	476×70	508×21
Внутрішній діаметр циліндра, мм:											
при ручному приводі:											
при наявності плашок під бурильні труби	165,1	190,5	190,5	215,9	361,9	254	254	361,9	361,9	361,9	254
при наявності перерізуючих плашок	—	—	—	—	361,9	361,9	361,9	361,9	361,9	361,9	361,9
при гідравлічному приводі:											
при наявності плашок під бурильні труби	165,1	—	—	215,9	361,9	254	254	361,9	361,9	361,9	254
при наявності перерізуючих плашок	—	—	—	—	361,9	361,9	361,9	361,9	361,9	361,9	361,9
Довжина превентора L, мм:											
при ручному приводі	1842	2096	2096	2413	3067	2967	2967	3170	3632	3819	3321
при гідравлічному приводі	1702	—	—	2235	2794	2858	2858	2895	3366	3606	3505
Ширина превентора W, мм	737	784	784	962	1124	1016	1016	1289	1457	1632	1327
Висота превентора Н, мм:											
одинарного:											
двофланцевого	702	716	805	902	982	845	991	1060	1140	1360	990
хомутного кріплення	599	—	603	654	757	765	765	794	956	1080	733
однофланцевого	483	460	460	546	—	568	568	—	—	—	—
подвійного:											
двофланцевого	1121	1234	1322	1397	1584	1400	1476	1695	1854	2151	1613
хомутного кріплення	1019	—	1121	1149	1372	1321	1321	1429	1670	1880	1368
однофланцевого	902	978	978	1041	—	1124	1124	—	—	—	—
Відстань, мм:											
D—від центральної осі до торця бокового відводу з'єднання:											
двофланцевого	445	477	477	563	—	587	587	587	727	749	724
хомутного кріплення	413	446	446	533	597	552	552	565	641	749	751
однофланцевого	445	477	477	563	—	587	587	—	—	—	—
E—від торця нижнього фланця до осі нижнього бокового відводу з'єднання:											
двофланцевого	265	252	306	324	316	245	283	349	349	508	338
хомутного кріплення	214	—	356	200	210	205	205	216	257	368	216
однофланцевого	156	124	124	159	—	114	—	—	—	—	—
F—від торця нижнього фланця до осі верхнього бокового відводу з'єднання:											
двофланцевого	745	769	821	819	929	851	889	984	1064	1384	1091
хомутного кріплення	694	—	713	695	822	795	795	851	972	1244	795
однофланцевого	635	641	641	654	—	721	721	—	—	—	—
G—від вертикальної осі до бокової поверхні корпусу	314	302	302	425	503	453	453	572	640	648	591
J—від вертикальної осі до бокової поверхні кришки превентора	422	483	483	537	637	564	564	718	818	984	737
K—від вертикальної осі до бокової кришки превентора	203	254	254	292	327	364	364	384	436	521	428

**Технічні характеристики плашкових превенторів моделі SL з циліндрами
«Poslock» і «Manuellock» компанії «N.L. Shaffer» (США)**

Параметр	Числові значення для превенторів з робочим тиском, МПа										
	105					70					
Діаметр прохідного отвору, мм	476	346	280	180	180	540	476	425	346	280	180
Діаметр циліндра, мм	355,6	355,6	355,6	254	355,6	355,6	355,6	355,6	355,6	355,6	254
Ширина превентора W, мм	1419	1241,9	1216,5	765	765	1369,8	1444,2	1400	1401	949,3	765
Висота превентора H, мм:											
одинарного:											
однофланцевого	971,5	851	581,2	581,2	1016	938,2	851	711	597	581,2	—
двофланцевого	—	1638,5	1447,8	997	997	1765,3	1530,3	1419	1222,3	1089	997
хомутового	—	—	—	—	—	—	1318,8	1257	987,4	—	—
подвійного:											
однофланцевого	1504,9	1479,5	1320,8	930,3	—	1054,9	1391	1314	1168,4	1038,2	930,3
двофланцевого	2349,0	2139,9	1917,7	1346	—	2254,2	1982,8	1882,8	1679,2	1527,2	1346
хомутового	—	—	—	—	—	—	1822	1670	1444,2	—	—
потрійного:											
двофланцевого	—	—	—	—	—	—	3071,2	—	—	—	—
хомутового	—	—	—	—	—	—	2260,6	—	—	—	—
D	699	479	495	318	318	581,2	663,2	641	454	406	318
E	720,5	462	695,5	447,9	781	781	759	585,6	542,5	441,5	441,5
I	508	502	470	349	349	488,9	488,9	488,9	457	441,4	349
J	273	286	279,4	222	222	400	286	286	292	289	222
Маса превентора, кг:											
одинарного:											
однофланцевого	11714	9803	—	—	14101	11973	11700	6097	5176	—	—
двофланцевого	—	13159	11168	—	—	16890	13907	12874,3	6928,6	5750,9	—
хомутового	—	—	—	—	—	14405,4	12282	12033,9	6156,3	5303,7	—
подвійного:											
однофланцевого	—	18998,8	15732,4	—	—	22063,4	20033,5	18663,6	10659	9291	—
двофланцевого	—	20443,9	17100,9	—	—	24851,6	21965,1	19836,9	11490,3	9866,3	—
хомутового	—	—	—	—	—	22365,5	19974,1	18996,6	10718	9870,9	—

Примітка. H, D, E, J — див. табл. 2.86; I — товщина плашки. Превентори 540×70 — тільки з ручною фіксацією плашок у закритому положенні.

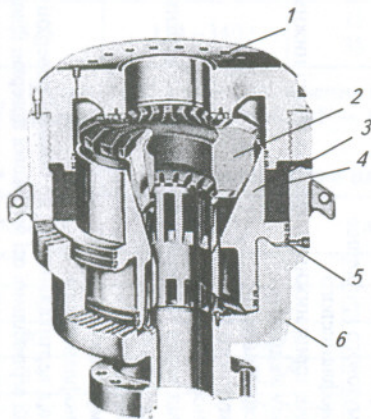


Рис. 2.38. Універсальний превентор типу GK (компанія «Hydril»)

Універсальні превентори герметизують гирло свердловини при наявності і відсутності колони труб.

Вони також дозволяють повертати бурильну колону і протягувати труби з муфтами і бурильними замками, зберігаючи герметичність.

Ці превентори мають високий ступінь надійності в роботі.

На рис. 2.38 показано універсальний превентор типу GK (американська компанія «Hydril»).

До його складу входять: гвинтова кришка корпусу 1, ущільнювач 2, плунжер 3, камера відкриття 4, камера закриття 5, корпус 6.

У табл. 2.88—2.92 наведені технічні характеристики універсальних превенторів.

Таблиця 2.88

Технічні характеристики універсальних превенторів

Модель	Тип фланця	Діаметр, мм	Висота, мм	Маса, кг	Гарантійна кількість циклів при закритті на трубі*	
					без тиску	під тиском
ПУ1-230×35	230×35	900	1170	3300	500	30
ПУ1-280×35	280×35	1200	1270	4000	500	15
ПУ1-350×35	350×35	1300	1430	8000	100	5
ПУ1-180×35	180×35	890	970	2000	300	15

* Обмежується довговічністю ущільнювача.

Таблиця 2.89

Технічні характеристики універсальних превенторів фірми «Industrialexportimport» (Румунія)

Модель	Умовний діаметр прохідного отвору, мм	Робочий тиск, МПа	Шифр фланця	Діаметр корпусу, мм	Маса, кг	Висота, мм	Об'єм рідини до повного закриття, л
VH 180×21 VH 180×35 VH 180×70	180	21 35 70	180×21 180×35 180×70	740 740 1090	815 840 1255	1245 1265 5265	36 36 36
VH 230×21 VH 230×35 VH 230×70	230	21 35 70	230×21 230×35 230×70	900 1020 1020	1105 1105 1130	3000 3035 3040	26 26 26
VH 280×21 VH 280×35 VH 280×70	280	21 35 70	280×21 280×35 280×70	1050 1140 1140	1010 1275 1290	2350 3800 3910	28 37 37
VH 350×21 VH 350×35 VH 350×70	350	21 35 70	350×21 350×35 350×70	1270 1330 1330	1150 1500 1550	4400 5930 6250	43 78 78
VH 425×21 VH 425×35	425	21 35	425×21 425×35	1530 1530	1375 1405	7060 7140	80 80

Таблиця 2.90

Номенклатура універсальних превенторів компанії «Hydril» (США)

Діаметр прохідного отвору, мм	Робочий тиск, МПа							
	3,5	7	14	21	35	70	105	140
65	—	—	—	GKS	GKS	GKS	—	—
103	—	—	—	—	—	GS	GS	—
162	—	—	—	RS	—	—	—	—
179	—	—	MSP	GK/GKM	GK	GK	GK	GK
229	—	—	MSP	GK	GK	GK	—	—
279	—	—	MSP	GK	GK	GK	—	—
346	—	—	—	GK	GL/GK	GK	—	—
425	—	—	GK	GK	GL/GK	—	—	—
476	—	—	—	—	GL	—	—	—
540	—	—	MSP	—	GL	—	—	—
749	MSP	—	—	—	—	—	—	—
762	—	MSP	—	—	—	—	—	—

Технічні характеристики універсальних превенторів фірми «Sametop» (США)

Діаметр прохідного отвору, мм	Робочий тиск, МПа	Висота, мм		
		з одним фланцем	з одним фланцем під хомут	з одним фланцем під шпильки
180	21	608	—	468
180	35	648	516	468
180	70	869	796	671
180*	70/105	850	—	670
180	105	1137	1043	922
180**	105/140	1202	1068	922
180	210	1289	1133	1003
280	21	852	791	686
280	35	913	806	686
280	70	1102	1002	857
280*	70/105	1156	1013	857
280	105	1591	1746	1291
280**	105/140	1666	1489	1291
346	21	933	911	806
346	35	1021	943	806
346	70	1333	1207	1053
346	70/105	1375	1251	1053
426	21	1194	1130	993
426	35/70	1245	1138	993
426	35	1268	1191	993
426	70/105	1662	1584	1386
426	70	1735	1590	1386
476	35/70	1543	1435	1283
476	35	1633	1483	1283
476	70	1798	1651	1448
476	70/105	1881	1660	1449
540	21	1530	1454	1327

* Превентор на 70 МПа із фланцем на 105 МПа виготовляють за спецзамовленням.

** Превентор на 105 МПа із фланцем на 140 МПа виготовляють за спецзамовленням із проведенням рентгенівської та магнітно-порошкової дефектоскопії.

Технічні характеристики універсальних превенторів типу DL фірми «Camco» (США)

Модель	Діаметр прохідного отвору, мм	Робочий тиск, МПа	Висота, мм	Діаметр корпусу, мм	Маса, кг	Об'єм рідини, л	
						на закритті	на відкритті
DL 7 1/16 × 3000	179,4	21	608	708	1244	6,38	4,91
DL 7 1/16 × 5000		35	648	708	1259	6,38	6,38
DL 7 1/16 × 10000		70	869	945	3298	11,1	9,6
DL 7 1/16 × 15000		105	1137	1099	5454	26,2	23,1
DL 7 1/16 × 20000		140	1289	1219	8052	31,6	28,6
DL 11 × 3000	279,4	21	826	1048	3798	21,4	17,7
DL 11 × 5000		35	887	1048	3840	21,4	17,7
DL 11 × 10000		70	1043	1232	6342	38,4	34,1
DL 11 × 15000		105	1588	1549	16134	88,8	80,5
DL 13 5/8 × 3000	346,1	21	932	1270	5857	45,8	39,1
DL 13 5/8 × 5000		35	1021	1330	7370	45,8	39,1
DL 13 5/8 × 10000		70	1247	1549	12390	68,4	61,0
DL 13 5/8 × 15000		105	1708	1670	16368	78,3	85,0
DL 16 3/4 × 3000	425,4	21	1194	1537	11955	84,3	71,8
DL 16 3/4 × 5000		35	1245	1537	11914	84,3	71,8
DL 16 3/4 × 10000		70	1664	1600	15991	154,0	133,7
DL 18 3/4 × 5000	476,2	35	1545	1575	8025	134,6	109,6
DL 18 3/4 × 10000		70	1791	1702	18545	192,8	170,5
DL 20 3/4 × 3000	527,0	21	1391	1676	9060	150,1	128,9
DL 21 1/4 × 2000	539,7	14	1354	1676	8900	150,1	128,9

Превентор обертний призначений для герметизації кільцевого зазора між гирлом свердловини та бурильною колоною, а також для забезпечення можливості обертання бурильної колони при герметизованому гирлі. У складі ПВО обертний превентор використовується при роторному бурінні з очищенням вибою газоподібними агентами або аерованими буровими розчинами, а також при зворотній циркуляції або розкритті пластів з високими тисками.

На рис. 2.39 показано обертний превентор компанії «N.L. Shaffer». До його складу входять: корпус 1, замок швидкознімної кришки 2, швидкознімна кришка 3, манжетне ущільнення 4, обертний вузол 5, обертова втулка 6, патрон під робочу трубу 7, подвійний роликовий підшипник 8, відвідний патрубок для бурового розчину 9, з'єднання для лінії доливу 10, ущільнювачі 11.

Компанія випускає герметизуючі головки, розраховані на тиск 14—21 МПа, з гідравлічним або пневматичним керуванням. В основному їх використовують на установках примусового спуску труб у свердловину.

У табл. 2.93—2.96 наведені основні параметри обертних превенторів.

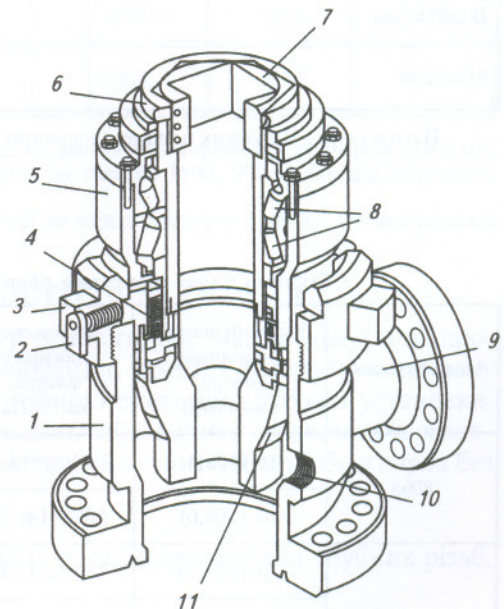


Рис. 2.39. Схема обертного превентора американської компанії «N.L. Shaffer»

Технічні характеристики обертових превенторів за ТУ 26-02-440—72

Модель превентора	Тип фланця	Діаметр ущільнюваних труб, мм	Робочий тиск, МПа	Габарити, мм			Маса, кг
				довжина	ширина	висота	
ПВ-156×320	156×32	60—89	32	660	570	1570	1960
ПВ-230×10	230×35	60—114	1	1120	620	1200	560
ПВ-230×320 Бр-1	230×32	73—114	32	875	680	1550	1650
ПВ-307×10	307×20	114—140	1	1120	620	1100	580
ПВ-307×200	307×20	73—114	20	816	730	1800	1560

Примітка. Частота обертання ротора не більше 100 об/хв.

Таблиця 2.94

Технічні характеристики обертових превенторних головок фірми «Upet» (Румунія)

Параметр	Числові значення	
Типорозмір головки (мм×МПа)	230×21(35)	346×21(35)
Діаметр прохідного отвору, мм	228,6	346,1
Типорозмір фланця (мм×МПа)	230×21(35)	346×35
Висота, мм	1660 (1720)	1715 (1645)
Маса, кг	1440 (1475)	1890 (1915)

Примітка. В дужках подано параметри модифікації, розрахованої на робочий тиск 35 МПа.

Таблиця 2.95

Технічні характеристики обертових превенторних головок фірми «Grant» (США)

Модель головки	Умовний діаметр прохідного отвору, дюйм (мм)	Типорозмір нижнього фланця, мм×МПа	Діаметр прохідного отвору, мм	Діаметр бокового відводу, мм	Висота, мм	
8068	16 (406,4)	406×14	406,4	200	628,6	930,3
	20 (508,0)	508×(14; 21)	508,0	200	628,6	930,3
7068	10 (254,0)	254×(21; 35)	285,7	152,4	914,4	758,6
	10 (254,0)	254×(21; 35)	285,7	177,8	—	619,1
	12 (304,8)	305×21	355,6	152,4	914,4	758,8
	13 ⁵ / ₈ (346,1)	346×35	346,1	200,0	965,2	809,6

Технічні характеристики оберткових превенторних головок фірми «Swaco» (США)

Параметр	Умовний діаметр головки, дюйм (мм)					
	6 (180)	10 (280)	10. Серія ТН, 406Н (280)	10. Серія 4007 СИГ (280)	12 (346)	13 (376)
Діаметр прохідного отвору, мм	179,4	219,1	282,5	282,5	346,1	346,1
Діаметр нижнього фланця, мм	152,4	254,0	254,0	254,0	304,6	346,1
Робочий тиск головки, МПа	35; 21; 14	35; 21	35; 21	35; 21	21	35
Діаметр болта нижнього фланця, мм	34,9; 28,5; 25,4	47,6; 34,9	47,6; 34,9	47,6; 34,9	34,9	41,3
Кількість болтів	12; 12; 12	12; 16	12; 16	12; 16	20	16
Діаметр бокового відводу, мм	101,6	101,6	152,4	152,4	152,4	152,4
Діаметр болта по фланцю бокового відводу, мм	31,7; 28,5	31,7; 28,5	28,5; 25,4	28,5; 25,4	28,5; 25,4	28,5; 25,4
Кількість болтів	8; 8	8; 8	12; 12	12; 12	12; 12	12; 12
Розміри, мм:						
А	756	726	901	907	954	354
В	489	489	661	762	762	764
С	390	390	435	506	506	506
D	215	188	218	218	266	266
Маса, кг	725	725	1050	1175	1225	1225
Умовний діаметр пакера, мм	180,0	180,0	254,0	304,8	304,8	304,8

Примітки: 1. Оберткова головка для свердловини діаметром 205 мм закінчується фланцем розміром 280,0 мм.

2. Фірма «Swaco» випускає оберткові превенторні головки в серіях за тиском 1500, 900 і 600, що відповідає робочим тискам 35, 21 і 14 МПа.

3. А—висота; В—діаметр по верхньому фланцю; С—відстань від осі до торця бокового відводу; D—відстань від фланця бокового відводу до осі бокового відводу.

2.2.3. ТИПОВІ СХЕМИ ПРОТИВИКИДНОГО ОБЛАДНАННЯ

Противикидне обладнання включає стовбурну збірку превенторів, маніфольд (лінії дроселювання і глушіння), станцію керування, пульт дроселювання, трапно-факельну установку та деякі інші елементи. ПВО має з'єднуватися з циркуляційною системою бурової установки. Конструкції зливної воронки та швидкознімного жолоба мають забезпечити витікання із свердловини бурового розчину в циркуляційну систему та оперативний демонтаж жолоба з гирла без електрозварювальних робіт.

Основні вимоги до монтажу ПВО:

усі з'єднання труб із фланцями мають бути різьбовими за стандартами для трубних різьб, зварювальні з'єднання забороняються;

фланцеві з'єднання необхідно ущільнювати тільки металевими кільцями;

штурвали від превенторів мають бути виведені за межі габаритів основи під вишку та встановлені в місцях зі зручними виходами до них;

усі нагнітальні лінії та решта відводів від превенторів мають бути закріпленими до спеціальних забетонованих якорів;

лінії глушіння і дроселювання не повинні мати зон із внутрішніми висадками;
 лінії дроселювання мають монтуватися на швидкознімних гайках;
 довжина викидних ліній має бути не менше 150 м; їх вивід здійснюється у спеціально відведені місця, де відсутні високовольні лінії, шляхи і т. ін.;
 усі з'єднання противикидної установки повинні мати зручні підходи для їх перевірки;
 площадка під буровою і шахта мають бути зацементованими;
 після закінчення монтажних робіт необхідно піддати ПВО гідравлічним випробуванням.
 Контроль за станом і роботоздатністю противикидної установки регламентується галузевими інструкціями та керівними документами.

Основні параметри ПВО мають відповідати вимогам стандартів та керівних документів. У табл. 2.97 наведені параметри противикидного обладнання за ГОСТ 13862—90, згідно з яким передбачено десять типових схем (схеми 1 і 2 — з механічним приводом; схеми 3—10 — з гідравлічним приводом). Схеми 1 і 2 при спорудженні свердловин не застосовуються.

Таблиця 2.97

Основні параметри ПВО за ГОСТ 13862—90

Умовний прохід обладнання, мм	100	180	230	280	350	425	476	540	680
Робочий тиск, МПа	14; 21; 35; 70	14; 21; 35; 70; 105	35; 70	21; 35; 70; 105	21; 35; 70	21; 35	35; 70	14; 21	7; 14
Умовний прохід маніфольда для буріння (ремонту), мм	80 (50; 65; 80)								
Номінальний тиск станції керування (для схем 3—10), МПа	16; 25; 32; 40								
Максимальний діаметр труби*, який проходить через ПВО, мм	—	127	146	194	273	346	377	426	560

Примітки: 1. У ПВО для буріння допускається зменшення умовного проходу ліній, які з'єднують із дроселем, і ліній глушіння до 50 мм, збільшення умовного проходу ліній дроселювання до 100 мм. При цьому умовний прохід бокових відводів гирлових хрестовин має бути не більшим за умовний прохід приєднувальних ліній маніфольда.

2. Дopusкається застосовувати станції керування з номінальним тиском із такого ряду: 10,5; 14; 21 та 35 МПа.

3. Зірочкою позначено максимальний діаметр труб, придатних для поглиблення свердловини після установки на її гирлі превентора.

Схема 1 (рис. 2.40) включає плашковий превентор 1, гирлову хрестовину 2, засувку з ручним керуванням 3, манометр 4, регульований дросель 5 з ручним керуванням і відбійник 6.

Схема 2 аналогічна схемі 1, але додатково включає ще один плашковий превентор.

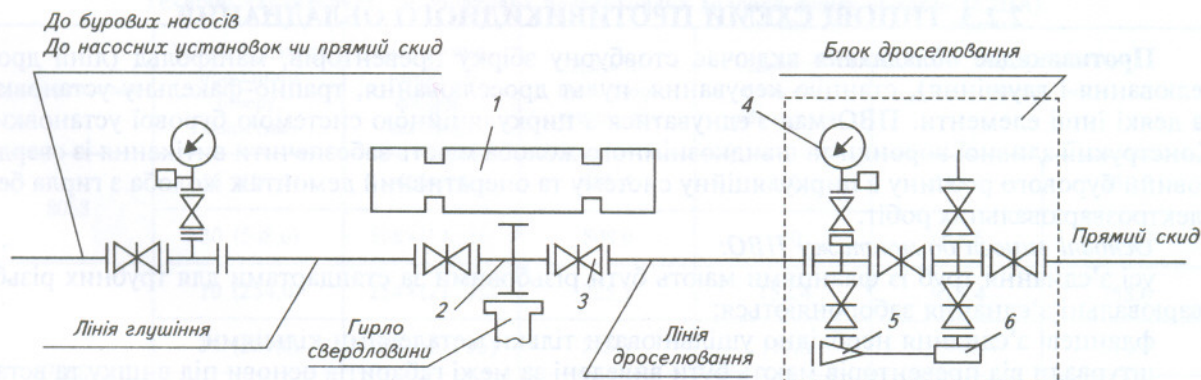


Рис. 2.40. Типова схема 1 противикидного обладнання:

1—плашковий превентор; 2—гирлова хрестовина; 3—засувка з ручним керуванням; 4—манометр; 5—регульований дросель з ручним керуванням; 6—відбійник

Схема 3 (рис. 2.41) включає плашковий превентор 1, засувку з гідравлічним керуванням 2, гирлову хрестовину 3, манометр із запірним та розрядним пристроями і розділювач середовищ 5, кільцевий превентор 4, регульований дросель з ручним керуванням 6, засувку з ручним керуванням 7, відбійник 8, допоміжний пульт 9, станцію гідроприводу з основним пультом керування 10 та зворотний клапан 11.

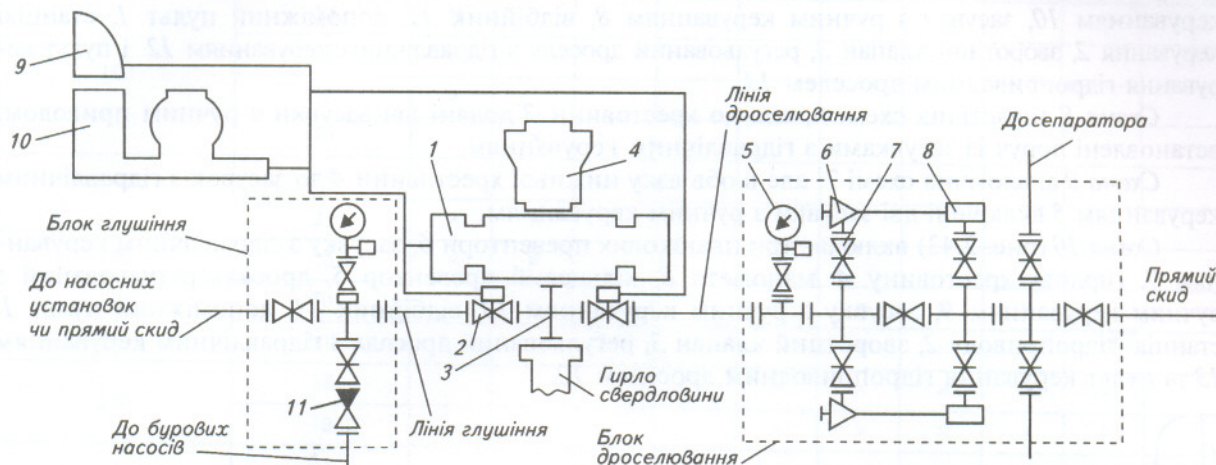


Рис. 2.41. Типова схема 3 противикидного обладнання:

1—плашковий превентор; 2—засувка з гідравлічним керуванням; 3—гирлова хрестовина; 4—кільцевий превентор; 5—манометр; 6—дросель регульований з ручним керуванням; 7—засувка з ручним керуванням; 8—відбійник; 9—допоміжний пульт; 10—станція гідроприводу з основним пультом керування; 11—зворотний клапан

Схема 4 аналогічна схемі 3, але замість кільцевого превентора встановлюється другий плашковий превентор.

У схемі 5 до двох плашкових додається один кільцевий превентор, в усьому іншому схема аналогічна схемі 3.

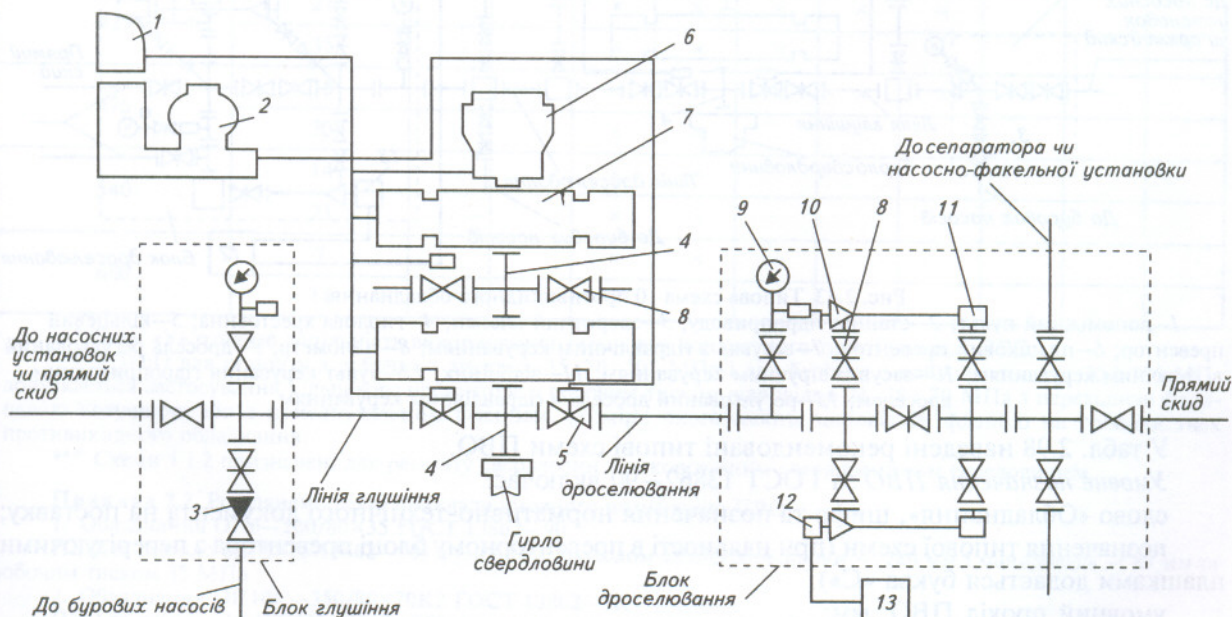


Рис. 2.42. Типова схема 7 противикидного обладнання:

1—допоміжний пульт; 2—станція керування гідроприводом; 3—зворотний клапан; 4—гирлова хрестовина; 5—засувка з гідравлічним керуванням; 6—кільцевий превентор; 7—плашковий превентор; 8—засувка з ручним керуванням; 9—манометр; 10—регульований дросель з ручним керуванням; 11—відбійник; 12—регульований дросель з гідравлічним керуванням; 13—пульт керування гідроприводним дроселем

Схема 6 відрізняється від схеми 5 заміною регульованого дроселя з ручним керуванням на регульований дросель із гідравлічним керуванням та включенням відповідно пульта керування гідроприводного дроселя.

Схема 7 (рис. 2.42) включає два плашкових превентори 7, засувку з гідравлічним керуванням 5, гирлову хрестовину 4, манометр 9, кільцевий превентор 6, регульований дросель з ручним керуванням 10, засувку з ручним керуванням 8, відбійник 11, допоміжний пульт 1, станцію керування 2, зворотний клапан 3, регульований дросель з гідравлічним керуванням 12 і пульт керування гідроприводним дроселем 13.

Схема 8 аналогічна схемі 6, але до хрестовини 3 додані дві засувки з ручним приводом, встановлені поруч із засувками з гідравлічним керуванням.

Схема 9 аналогічна схемі 7, але в обов'язку нижньої хрестовини 4 до засувок з гідравлічним керуванням 5 включені дві засувки з ручним керуванням.

Схема 10 (рис. 2.43) включає три плашкових превентори 6, засувку з гідравлічним керуванням 7, гирлову хрестовину 4, манометр 8, кільцевий превентор 5, дросель регульований з ручним керуванням 9, засувку з ручним керуванням 10, відбійник 11, допоміжний пульт 1, станцію гідроприводу 2, зворотний клапан 3, регульований дросель з гідравлічним керуванням 13 та пульт керування гідроприводним дроселем 12.

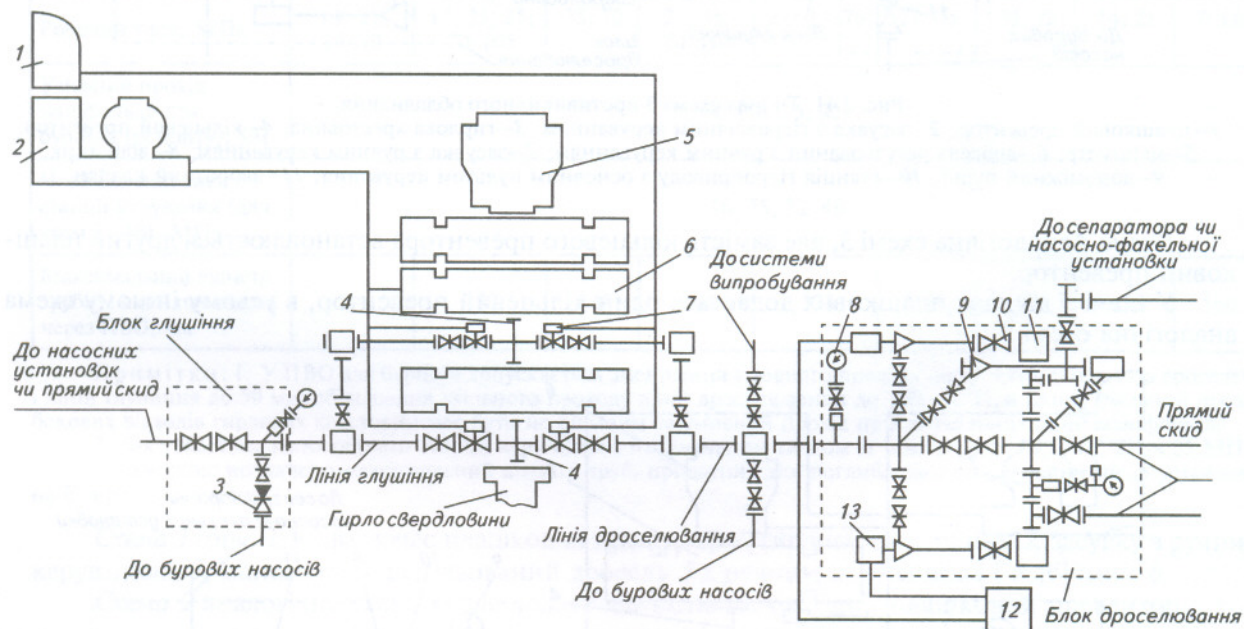


Рис. 2.43. Типова схема 10 протикидного обладнання:

1—допоміжний пульт; 2—станція гідроприводу; 3—зворотний клапан; 4—гирлова хрестовина; 5—кільцевий превентор; 6—плашковий превентор; 7—засувка з гідравлічним керуванням; 8—манометр; 9—дросель регульований з ручним керуванням; 10—засувка з ручним керуванням; 11—відбійник; 12—пульт керування гідроприводним дроселем; 13—регульований дросель з гідравлічним керуванням

У табл. 2.98 наведені рекомендовані типові схеми ПВО.

Умовне позначення ПВО за ГОСТ 13862—90 включає:

слово «Обладнання», шифр та позначення нормативно-технічного документа на поставку; позначення типової схеми (при наявності в превенторному блоці превентора з перерізуючими плашками додається буква «С»);

умовний прохід ПВО, мм;

умовний прохід маніфольда, мм;

робочий тиск, МПа;

позначення корозійно-стійкого виконання (К1 — середовище з об'ємним вмістом CO_2 до 6%; К2 — із вмістом CO_2 і H_2S до 6%; К3 — із вмістом CO_2 і H_2S до 25%).

Рекомендовані типові схеми ПВО за ГОСТ 13862—90

Умовний прохід стовбурної збірки, мм	Робочий тиск**, МПа	Типова схема ПВО*									
		1***	2***	3	4	5	6	7	8	9	10
100	14	×									
	21	×									
	35	×									
	70		×								
180	14	×									
	21	×	×								
	35	×	×								
	70		×	×		×	×	×	×	×	
	105					×	×	×	×	×	×
230	35			×		×	×	×	×	×	×
	70					×	×	×	×	×	
280	21			×		×					
	35					×	×	×	×	×	×
	70					×	×	×	×	×	
	105							×	×	×	×
350	21			×		×					
	35					×	×	×	×	×	
	70					×	×	×	×	×	×
425	21			×	×	×	×	×			
	35			×	×	×					
476	35			×	×	×	×	×	×		
	70			×	×						
540	14			×	×						
	21			×	×						
680	7			×	×						
	14			×	×						

* Знак «×» означає доцільність використання схеми для конкретного типу і розміру ПВО.

** У ПВО для ремонту з робочими тисками 35, 70, 105 МПа і для буріння з робочим тиском 70 і 105 МПа допускається застосування кільцевого превентора з робочим тиском відповідно 21, 35 і 70 МПа з перехідною фланцевою катушкою або з приєднувальним фланцем, розміри якого мають відповідати фланцю на робочий тиск протитискового обладнання.

*** Схеми 1 і 2 призначені для ремонту свердловин з некорозійним свердловинним середовищем.

Приклад 2.2. Розглянемо деякі приклади умовного позначення ПВО.

1. Обладнання ОП6—280/80×35 ГОСТ 13862—90.

ПВО за схемою 6 (ГОСТ 13862—90) з умовним проходом стовбурної збірки — 280 мм і маніфольда — 80 мм та робочим тиском 35 МПа.

2. Обладнання ОП10С—350/80×70К2 ГОСТ 13862—90.

ПВО за схемою 10 (ГОСТ 13862—90) з умовним проходом стовбурної збірки — 350 мм і маніфольда — 80 мм та робочим тиском 70 МПа. У стовбурній збірці є превентор з перерізуєчими плашками. Обладнання для свердловинного середовища з об'ємним вмістом CO_2 і H_2S до 6%.

Маніфольд призначений для об'язки компоновки превенторів для керування свердловиною при газонафтоводопроявах.

Маніфольд складається з блока дроселювання і блока глушіння. Детальніше комплектацію маніфольдів превенторних установок показано на рис. 2.40—2.43. Короткі технічні характеристики маніфольдів наведені в табл. 2.99.

Таблиця 2.99

Технічні характеристики маніфольдів

Модель маніфольда	Мікрокліматичний район застосування (ГОСТ 16350—80)	Робочий тиск, МПа	Модель запірного пристрою
МПБ2-80×35K2	Помірний	35	Засувки ЗМ-80×35K2 з ручним і ЗМ-80Г×35K2 з дистанційним гідравлічним керуванням
МПБ2-80×35	Помірний, холодний	35	Засувки прямоточні з ручним ЗМ-80×35 і дистанційним гідравлічним керуванням ЗМ-80Г×35 (ТУ 26-16-165—84)
МПБ3-80×35	—"	35	Те саме
МПБ2-80×70	—"	70	Засувки прямоточні, ЗМ-80×70 з ручним керуванням (ТУ 26-16-165—84); ЗМ-80Г×70 з гідравлічним керуванням
МПБ3-80×70	—"	70	Те саме

Примітка. Умовний прохід для цих моделей 80 мм.

В американській практиці в залежності від очікуваних тисків у ПВО використовують різні стовбурні збірки, які можуть включати універсальний превентор, один або більше плашкових превенторів та перехідну котушку (хрестовину).

У табл. 2.100 наведені параметри превенторів і типи ущільнювальних кільцевих прокладок у ПВО різних моделей, рекомендовані АНІ.

Таблиця 2.100

Параметри превенторів і типи ущільнювальних кільцевих прокладок, рекомендовані АНІ

Робочий тиск, МПа	Діаметр умовного проходу, мм	Діаметр прохідного отвору, мм	Тип кільцевої прокладки
3,5	749	749,0	—
14	425 540 680	425,5 546,0 679,4	RX 65 RX 73 —
21	180 230 280 350 540 680	179,4 228,6 279,4 346,1 540,0 679,4	RX 45 RX 49 RX 53 RX 57 RX 74 —
35	180 280 350 425 520 540	179,4 279,4 346,1 425,5 476,3 539,8	RX 46 RX 54 BX 160 BX 161 BX 163 BX 165
70	180 230 280 350 425 520 540	178,4 228,6 279,4 346,1 425,5 476,3 539,8	BX 156 BX 157 BX 158 BX 169 BX 162 BX 164 BX 166
105	180 230 280 350	179,4 228,6 279,4 346,1	BX 156 BX 157 BX 158 BX 159
140	180	179,4	BX 156

Превентори треба вибирати з вертикальним прохідним отвором такого діаметра, який дозволяє утворити стовбур свердловини для спуску обсадної колони. За деякими експлуатаційними умовами плашкові превентори мають забезпечити можливість підвішування в них колон труб. Робочий тиск має бути не меншим за очікуваний максимальний тиск на гирлі, тиск розриву обсадної колони або тиск розриву порід біля її башмака.

Стандарт АНІ «API St6A» визначає робочі тиски, фланцеві з'єднання, тиски при заводських випробовуваннях, матеріали, розміри прохідних отворів і маркування превенторів. Для обладнання, яке розглядається, встановлюються стандартами лише параметри з табл. 2.100 або 2.98. Стандарт АНІ «API St6A» допускає багато варіантів стовбурних збірок (превенторних блоків).

У залежності від конструктивного виконання корпусів плашкових превенторів можливі два варіанти приєднання відводів маніфольда:

при безвідводних корпусах відводи приєднуються до хрестовин і трійників, наявних у складі стовбурної збірки;

якщо корпуси превенторів мають бокові відводи, то хрестовина і трійники стають непотрібними, а лінії глушіння і дроселювання приєднуються до цих відводів.

АНІ рекомендує використовувати єдині позначення для маркування комплектів ПВО. У позначеннях вказується робочий тиск, діаметр прохідного отвору ПВО і тип комплекту. Наприклад, позначення 3 М—13 $\frac{5}{8}$ "SRA означає, що робочий тиск становить 3 М, або ~ 21 МПа (одиниця 1 М відповідає 1000 фунт/дюйм², або ~ 7 МПа), діаметр прохідного отвору 13 $\frac{5}{8}$ ", або 346 мм, а комплект ПВО включає хрестовину (S), один плашковий (R) і один універсальний (A) превентори. Інші можливі позначення: Rd — подвійний плашковий превентор, G — обертовий превентор (для буріння з продувкою газом або аерованою рідиною).

У компоновках з двома плашковими превенторами можливі чотири схеми:

1. R — глухі; S, R — трубні;
2. R — глухі; R — трубні, S;
3. R — трубні; R — глухі, S;
4. R — трубні; S, R — глухі.

Слабкими місцями компоновок превенторів є фланцеві з'єднання, і тому компоновки з боковими відводами і додатковими фланцями характеризуються меншою надійністю. За У.К. Гоїнсом і Р. Шеффлдом, схема 2 є найбільш розповсюдженою.

На рис. 2.44 показані типові схеми компоновок стовбурних збірок ПВО (за Х. Рабіа).

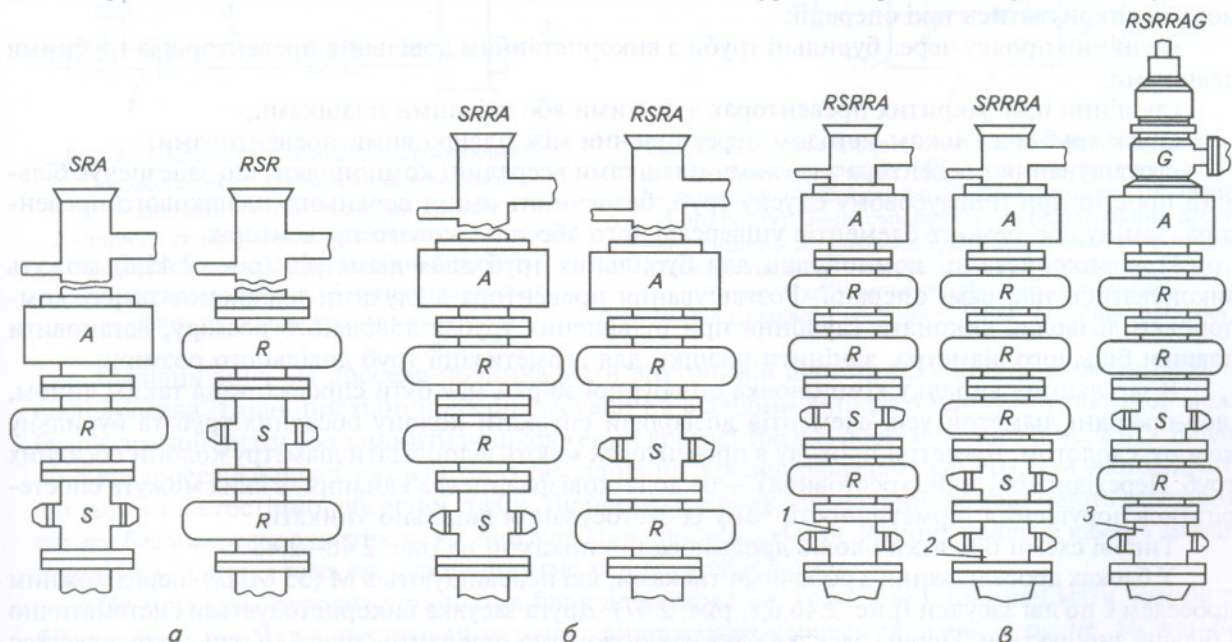


Рис. 2.44. Типові схеми компоновок стовбурних збірок ПВО:

а—на робочий тиск 2 М (14 МПа); б—на робочий тиск 3 М (21 МПа) і 5 М (35 МПа); в—на робочий тиск 10 М (70 МПа) і 15 М (105 МПа); 1, 2, 3—котушки колонної головки для здвоєних превенторів

Схеми компоновок ПВО з трьома плашковими превенторами для бурильних труб одного і двох діаметрів показані на рис. 2.45, а, б (за У.К. Гоїнсом і Р. Шеффлдом).

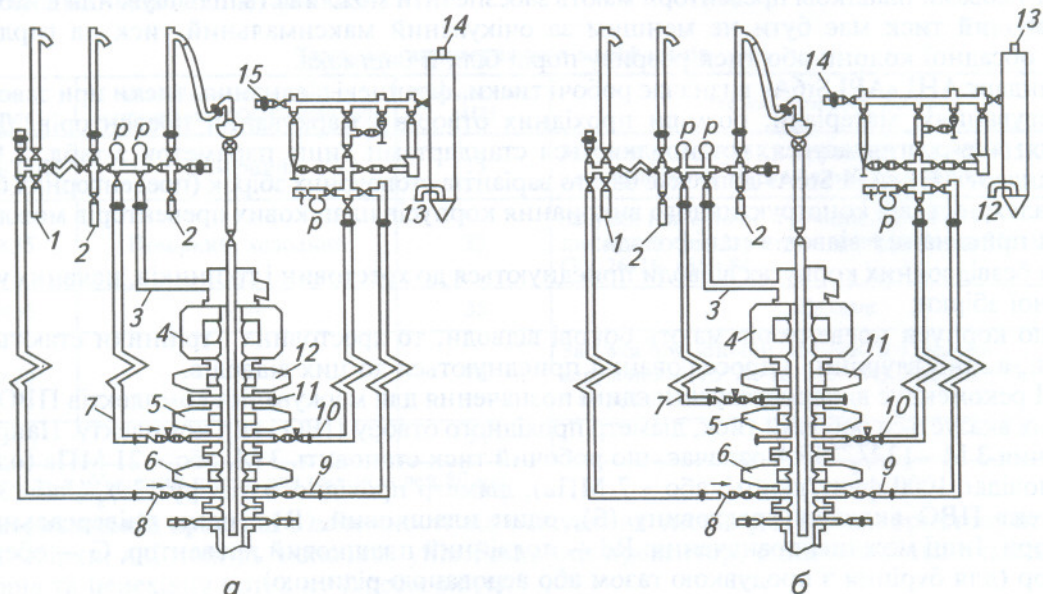


Рис. 2.45. Схеми компоновок ПВО з трьома плашковими превенторами для бурильних труб одного і двох діаметрів:

- а) 1—від агрегата; 2—від бурових насосів; 3—лінія для доливу; 4—універсальний превентор; 5—превентор з глухими плашками; 6—нижній превентор з трубними плашками; 7, 8—лінії глушіння; 9, 10—лінії дроселювання; 11—відвід дроселювання; 12—верхній превентор з трубними плашками; 13—на вібрисито; 14—клапан для продування; 15—до випробувального маніфольда; *p*—манометр;
- б) 1—від агрегата; 2—від бурових насосів; 3—лінія доливу; 4—універсальний превентор; 5, 6—плашкові превентори під труби меншого і більшого діаметрів; 7, 8—лінії глушіння; 9, 10—лінії дроселювання; 11—превентор з глухими плашками; 12—на вібрисито; 13—клапан для продування; 14—до випробувального маніфольда; *p*—манометр

При використанні компоновки, призначеної для бурильних труб одного діаметра (рис. 2.45, а), можуть виконуватись такі операції:

глушіння прояву через бурильні труби з використанням довільних превенторів із трубними плашками;

глушіння при закритих превенторах з глухими або зрізними плашками;

спуск труб під тиском методом перехоплення між плашковими превенторами;

розташування превентора з глухими плашками всередині компоновки, що забезпечує більший простір при примусовому спуску труб, безпечність зміни верхнього плашкового превентора, заміну або ремонт елементів універсального або плашкового превенторів.

При використанні компоновки для бурильних труб двох діаметрів (рис. 2.45, б) можуть виконуватись такі самі операції. Розташування превентора з глухими плашками зверху компоновки дозволяє виконати глушіння при підвішених трубах довільного розміру, встановити плашки більшого діаметра, замінити плашки для герметизації труб довільного розміру.

В загальному випадку компоновка стовбурної збірки має бути спроектована таким чином, щоб прохідні діаметри усіх елементів дозволяли спускати колону обсадних труб та бурильну колону з долотом. Діаметри проходу в превенторах мають відповідати діаметру колони обсадних труб. Перехідні котушки (хрестовина) — це додаткові фланцеві з'єднання, в яких можуть спостерігатись порушення герметичності, тому їх застосування доцільно уникати.

Типові схеми обв'язки блоків дроселювання показані на рис. 2.46—2.48.

У блоках дроселювання з робочими тисками, які перевищують 5 М (35 МПа), перед кожним дроселем є по дві засувки (рис. 2.46, б, в; рис. 2.47). Друга засувка використовується систематично і більше зношується. Перша засувка служить основною при заміні другої. Коли застосовується подвійний блок дроселювання (рис. 2.46, б, в), засувки після хрестовини стають основними і з кожним дроселем використовується тільки одна засувка.

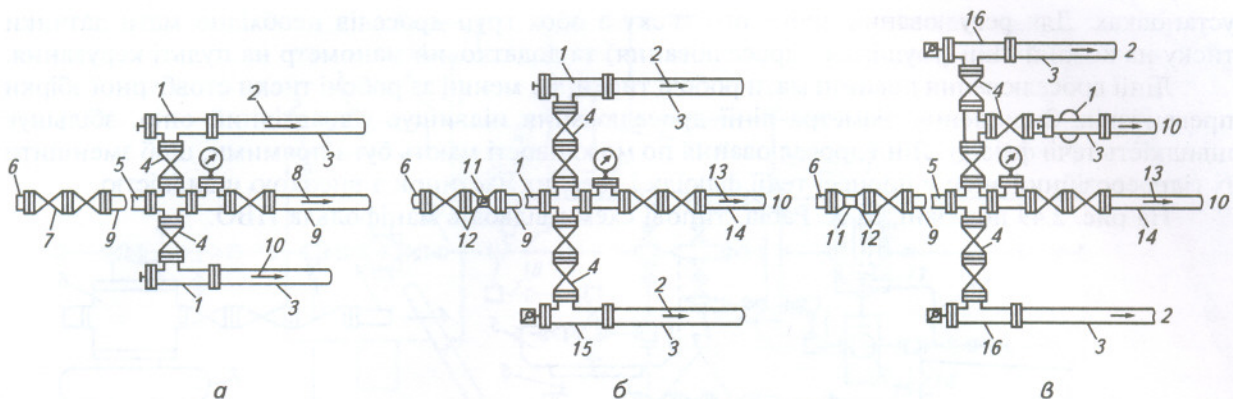


Рис. 2.46. Типові схеми обв'язки блока дроселювання на робочі тиски: а—2 М (14 МПа) і 3 М (21 МПа); б—5 М (35 МПа); в—10 М (70 МПа):

1—регульований дросель; 2—лінія до резервуара або газосепаратора; 3, 9, 14—лінія з номінальним діаметром відповідно 50,8; 76,2 і 102 мм; 4—засувки діаметром 50,8 мм; 5—лінія дроселювання; 6—викидна лінія превенторів; 7—засувка (необов'язкова) до резервуара; 8, 10, 13—лінія скиду до резервуара; 11—засувка з дистанційним керуванням; 12—послідовність засувки; 15—засувка з дистанційним керуванням або регульований дросель; 16—дросель з дистанційним керуванням

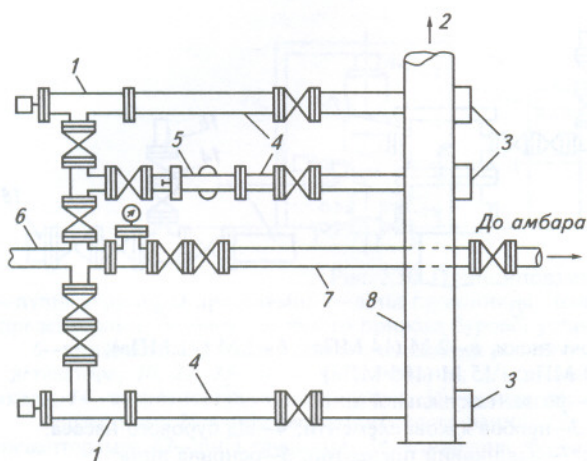


Рис. 2.47. Схема типового блока дроселювання високого тиску для наземних установок:

1—дистанційно регульований дросель; 2—лінія до сепаратора; 3—відбійник; 4—відвідна лінія від дроселя; 5—регульований дросель; 6—лінія дроселювання; 7—розвантажувальна лінія; 8—розширювальна камера

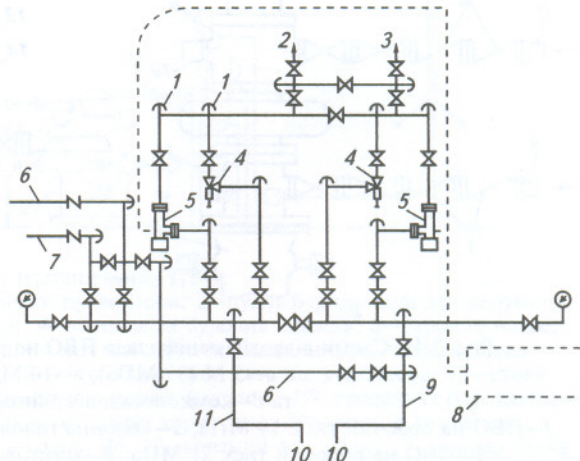


Рис. 2.48. Схема типового поверхневого маніфольда для підводних комплексів ПВО морської свердловини:

1—з'єднання з відбійником; 2—лінія на факел (по одній з кожного борту); 3—до сепаратора; 4—регульований дросель; 5—дистанційно регульований дросель; 6—нагнітальна лінія високого тиску; 7—нагнітальна лінія бурового розчину; 8—пульт керування; 9—лінія дроселювання; 10—від гирлового комплексу ПВО; 11—лінія глушіння

Відвідна лінія від дроселя повинна мати внутрішній діаметр більший за діаметр отворів у сідлі дроселя. Повнопрохідні шиберні засувки на відвідній лінії розташовують так, щоб можна було відремонтувати або замінити пошкоджений дросель під час роботи іншого (рис. 2.47). Відвідні лінії від дроселів направляють потік із свердловини в розширювальну камеру, яка часто виготовляється з товстостінної обсадної труби. Відбійники в розширювальній камері мають розташовуватися безпосередньо навпроти кожної відвідної лінії від дроселя. Розширювальна камера зменшує швидкість течії до того, як флюїд досягне газового сепаратора.

На морських бурових установках блок дроселювання (рис. 2.48) повинен мати чотири або більше дроселів. Два з них звичайно мають дистанційне керування, а два — ручне. Можливість використання однієї групи резервних дроселів з лінією дроселювання, а іншої групи з лінією глушіння — надзвичайно важлива особливість противикидних комплексів на морських бурових

установках. Для регулювання вибірного тиску з обох груп дроселів необхідно мати датчики тиску на кожній лінії (глушіння і дроселювання) та додатковий манометр на пульті керування.

Лінії дроселювання повинні мати робочі тиски, не менші за робочі тиски стовбурної збірки превенторів. Зменшення діаметра лінії дроселювання підвищує гідравлічний опір, збільшує швидкість течії флюїду. Лінії дроселювання по можливості мають бути прямими, щоб зменшити їх гідроерозійний знос у процесі течії флюїду і твердих частинок з високою швидкістю.

На рис. 2.49 показані, за Х. Рабіа, типові схеми відводів маніфольда ПВО.

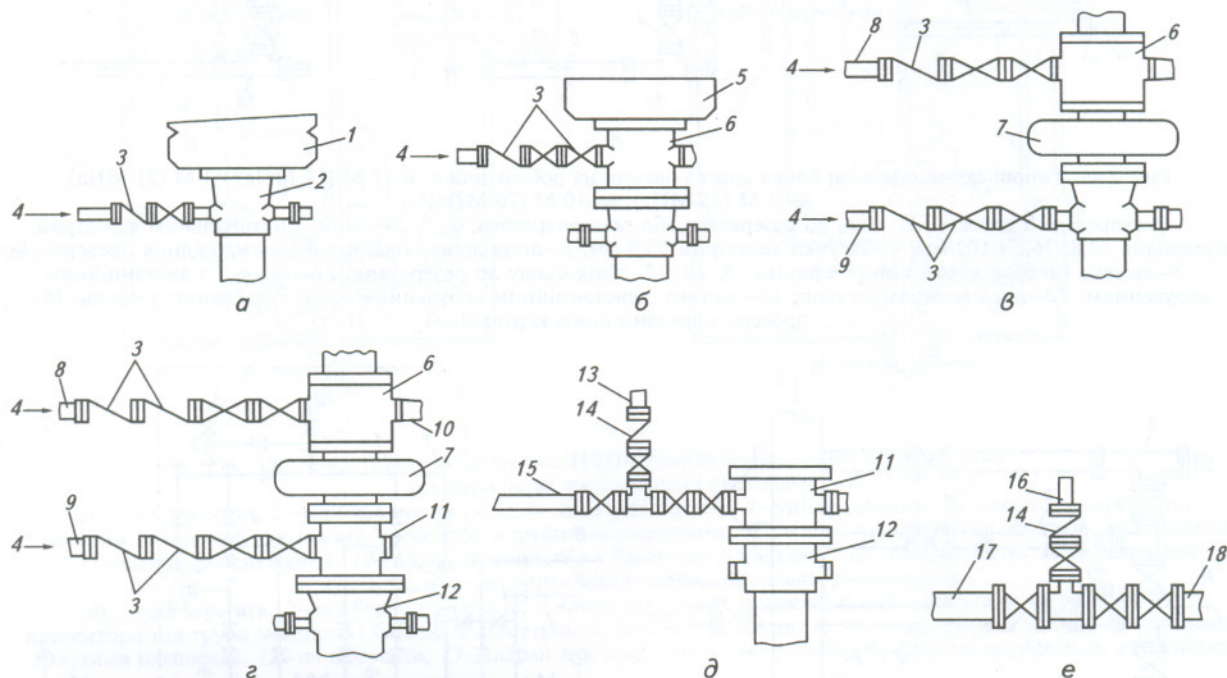


Рис. 2.49. Схеми відводів маніфольда ПВО на робочі тиски: а—2 М (14 МПа); б—3 М (21 МПа); в—5 М (35 МПа); г—10 М (70 МПа) і 15 М (105 МПа)

та д—компоновки аварійної і е—розвантажувальної лінії:

- 1—ПВО на робочий тиск 14 МПа; 2—колонна головка; 3—необов'язкові елементи; 4—від бурового насоса; 5—ПВО на робочий тиск 21 МПа; 6—хрестовина; 7—плашковий превентор; 8—основна лінія; 9—резервна лінія (необов'язкова); 10—до блоку дроселювання; 11—хрестовина; 12—колонна головка; 13—до бурового насоса; 14—зворотний клапан; 15—аварійна лінія глушіння до блоку дроселювання; 16—лінія глушіння; 17—розвантажувальна лінія; 18—відвід від ПВО

Лінії глушіння повинні мати робочі тиски, не менші за робочі тиски стовбурної збірки.

До стовбурної збірки доцільно приєднувати декілька основних засувок і, крім того, часто встановлюють зворотний клапан. При наявності зворотного клапана засувки можуть бути залишені відкритими. Для стовбурних збірок високого тиску застосовуються додаткові засувки і зворотний клапан.

У деяких стовбурних збірках використовуються хрестовини з трьома відводами, що дозволяє разом із лінією глушіння приєднувати дві лінії дроселювання.

2.2.4. КОМПЛЕКС ПРОТИВИКИДНОГО ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ УМОВ ВИСОКОГО ВМІСТУ ТОКСИЧНИХ І АГРЕСИВНИХ ГАЗІВ

На рис. 2.50 показана принципова схема розташування ПВО для умов високого вмісту токсичних і агресивних газів (H_2S і CO_2 до 25% кожного). Схема розроблена «ВолгоградНИПИнефть» (Волгоград, Росія) і передбачає використання бурової установки БУ 5000 ЭУ та румунських установок класів F-400 і F-320.

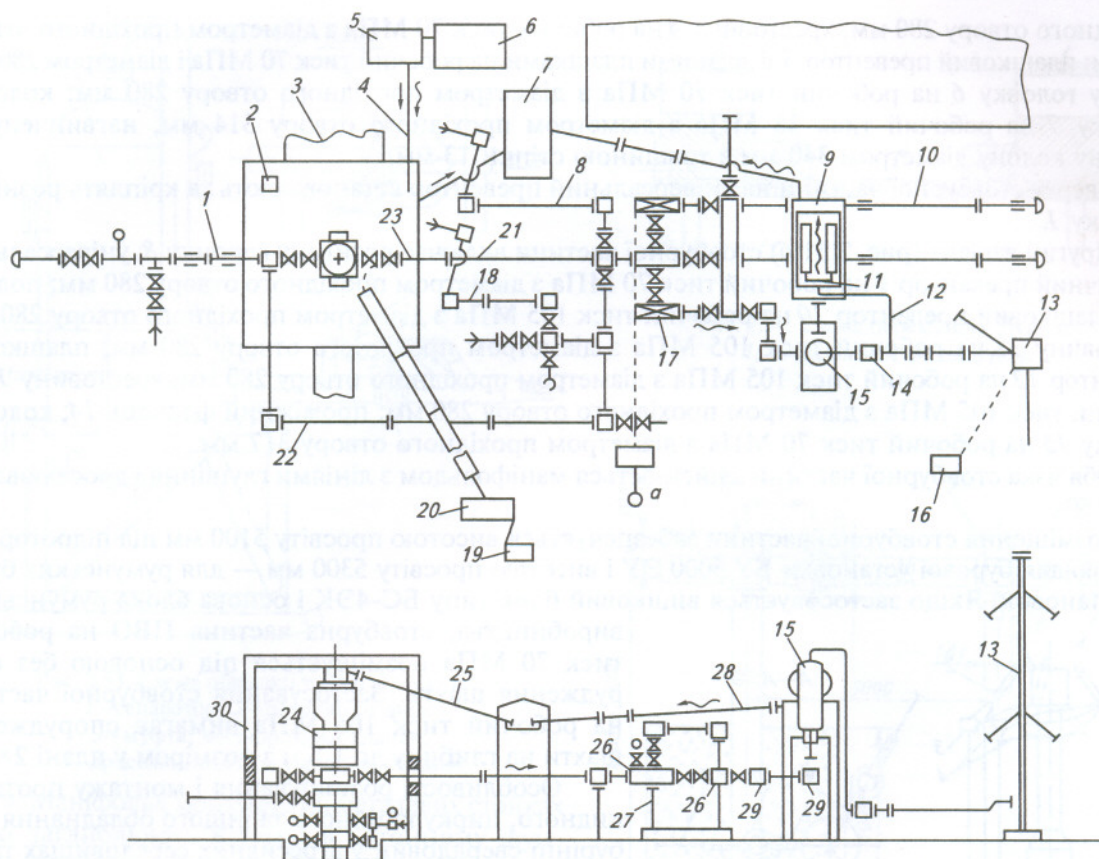
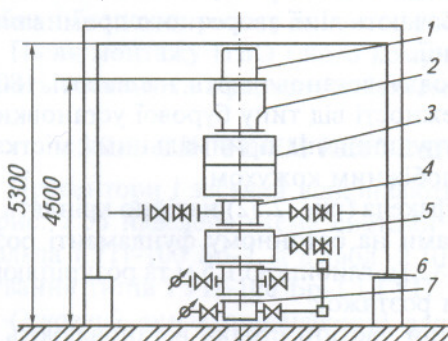
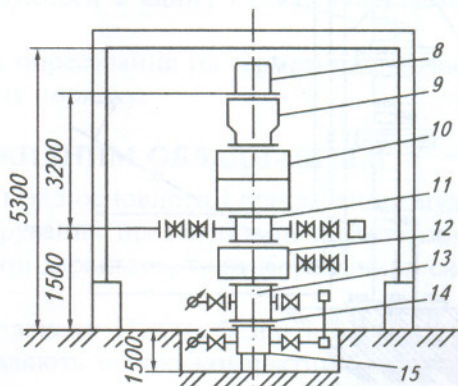


Рис. 2.50. Принципова схема розташування ПВО:

a—пульт керування дроселями; 1—лінія глушіння від одинарного превентора; 2—пульт бурильника для керування превенторами; 3—блок головного привода бурової установки; 4—маніфольд бурових насосів; 5—буровий насос; 6—приймальна ємність; 7—блок очищення розчину; 8—лінія інтенсивного промивання; 9—ємність блока дегазатора; 10, 21, 23—лінія дроселювання; 11—дегазатор; 12—лінія відведення газу від дегазатора; 13—стояк факела; 14—зворотнродросельний клапан; 15—сепаратор; 16—пульт керування факелом; 17—дросель із гідравлічним керуванням; 18—лінія зворотного промивання; 19—дублюючий пульт керування; 20—станція керування превенторами; 22—лінія глушіння; 24—стовбурна збірка; 25—жолоб; 26, 29—кований патрубок; 27—основа блока дроселювання; 28—викидна лінія від дегазатора; 30—основа вишкового блока



a



б

Рис. 2.51. Схема стовбурної частини ПВО:

a—перший варіант; *б*—другий варіант

Стовбурна частина ПВО (рис. 2.51) монтується у двох варіантах. Перший варіант (рис. 2.51, *a*) включає універсальний сферичний превентор 2 на робочий тиск 35 МПа з діаметром проходного отвору 280 мм; подвійний плашковий превентор 3 на робочий тиск 70 МПа з діаметром

прохідного отвору 280 мм; хрестовину 4 на робочий тиск 70 МПа з діаметром прохідного отвору 280 мм; плашковий превентор 5 зі зрізними плашками на робочий тиск 70 МПа і діаметром 280 мм; трубну головку 6 на робочий тиск 70 МПа з діаметром прохідного отвору 280 мм; колонну головку 7 на робочий тиск 35 МПа з діаметром прохідного отвору 314 мм, нагвинчену на обсадну колону діаметром 340 мм з товщиною стінки 13 мм.

Зверху стовбурної частини на універсальний превентор встановлюють та кріплять рознімну воронку 1.

Другий варіант (рис. 2.51,б) стовбурної частини включає рознімну воронку 8; універсальний сферичний превентор 9 на робочий тиск 70 МПа з діаметром прохідного отвору 280 мм; подвійний плашковий превентор 10 на робочий тиск 105 МПа з діаметром прохідного отвору 280 мм; хрестовину 11 на робочий тиск 105 МПа з діаметром прохідного отвору 280 мм; плашковий превентор 12 на робочий тиск 105 МПа з діаметром прохідного отвору 280 мм; хрестовину 13 на робочий тиск 105 МПа з діаметром прохідного отвору 280 мм; проміжний фланець 14; колонну головку 15 на робочий тиск 70 МПа з діаметром прохідного отвору 317 мм.

Обв'язка стовбурної частини здійснюється маніфольдом з лініями глушіння і дроселювання (рис. 2.50).

Розміщення стовбурної частини забезпечується висотою просвіту 5100 мм під підроторною основою для бурової установки БУ 5000 ЭУ і висотою просвіту 5300 мм — для румунських бурових установок. Якщо застосовується вишковий блок типу БС-4ЭК і основа блока румунського

виробництва, стовбурна частина ПВО на робочий тиск 70 МПа розміщується під основою без спорудження шахти. Застосування стовбурної частини на робочий тиск 105 МПа вимагає спорудження шахти на глибину до 1,5 м з розміром у плані 2×2 м.

Особливості розташування і монтажу противикидного, циркуляційного та іншого обладнання при бурінні свердловин у агресивних середовищах такі:

1. До схеми обв'язки включають додаткове обладнання і вузли, які складаються з сепаратора, стояка факела з елементами їх обв'язки.

2. Блок дроселювання розташовують на відстані 14–18 м від гирла свердловини, а стояк факела — на 90 м.

3. До схеми включають превентор із перерізуєчими плашками.

4. Передбачають лінії зворотного промивання і дві викидні лінії.

5. Маніфольд встановлюють на висоті 1800–3000 мм в залежності від типу бурової установки.

6. Лінію глушіння під приймальними містками захищають запобіжним кожухом.

7. Стояк факела (рис. 2.52) надійно кріплять анкерними болтами на бетонному фундаменті розмірами в плані 2×2 м, глибиною 1,5 м та розкріплюють двома ярусами розтяжок.

8. У верхній частині стояка встановлюють головку запалювача 1 з пальниками. Газ на спалювання надходить на лінію 8. Схема обв'язки трапа-сепаратора показана на рис. 2.53. Усі елементи обв'язки виконують на фланцевих з'єднаннях, а з'єднання викидних ліній — на різьбових муфтах. Резервна засувка на робочий тиск 70 МПа монтується на перехідній катушці (рис. 2.54).

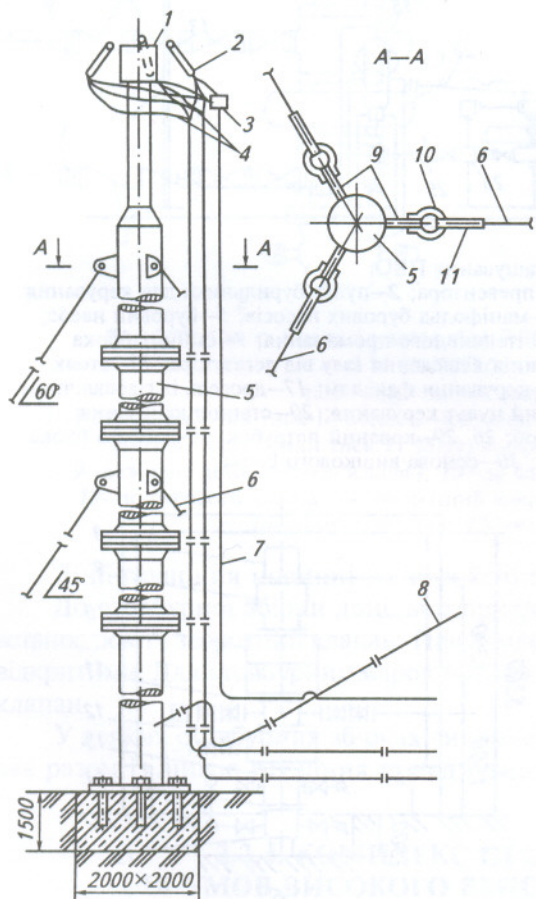


Рис. 2.52. Схема стояка факела:

- 1—головка запалювача; 2—допоміжний пальник; 3—розподільна коробка; 4—обв'язка; 5—стояк факела; 6—відтяжка; 7—провід термоелемента; 8—лінія спалюваного газу; 9—пружина; 10—серга; 11—коуш

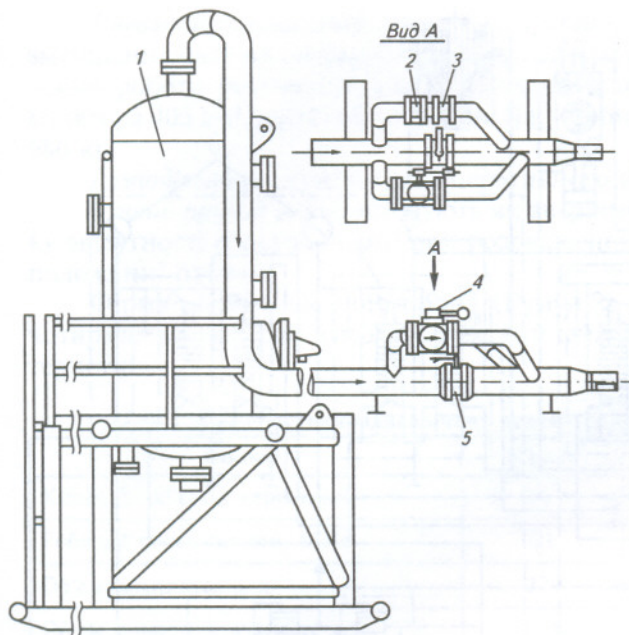


Рис. 2.53. Схема об'язки трапа-сепаратора:
1—сепаратор; 2—розривний диск;
3—муфта; 4—зворотний клапан;
5—дросельний клапан для сірководню

9. Маніфольд монтують на металевих стойках 2, які заглиблюють в землі в бетонному фундаменті розміром $1 \times 1 \times 1$ м (рис. 2.55). До стоек маніфольд кріплять хомутами 3.

10. Станцію керування превенторами необхідно розмішувати від гирла свердловини на відстані не менше 25 м, а пульти керування дроселями від блока дроселів — на відстані 9 м.

Усі встановлені вузли у комунікації ПВО, циркуляційних систем, прилади ранньої діагностики газоводонафтопроявів та інші прилади об'язуються в єдину схему, яка забезпечує надійну і безпечну роботу всього комплексу.

Після монтажу ПВО і його комунікацій проводять опресування на герметичність, випробовують систему та оформляють актами у встановленому порядку.

2.2.5. СИСТЕМИ КЕРУВАННЯ ПРОТИВИКИДНИМ ОБЛАДНАННЯМ

Превентори і засувки відкриваються та закриваються з основного і допоміжного пульта. На рис. 2.56 наведена схема системи гідравлічного керування превенторами і засувками маніфольда ГУП-100 Бр-2, а в табл. 2.101 наведені технічні характеристики гідравлічних систем керування типів ГУП-100 Бр-1 і ГУП-100 Бр-2.

Основний пульт призначений для керування комплексом ПВО з безпечного місця поза буровою. Усі вузли змонтовані на загальній рамі і являють собою компактний габаритний транспортбельний блок.

Допоміжний пульт призначений для керування комплексом ПВО безпосередньо з робочого місця бурильника. Пульт складається з корпусу, двох розподілювачів, регулюючого клапана, фільтра, манометрів, блокувального циліндра і трубопроводів. З пульта здійснюють закриття двох плашкових превенторів, відкриття засувки маніфольда, закриття і відкриття універсального превентора.

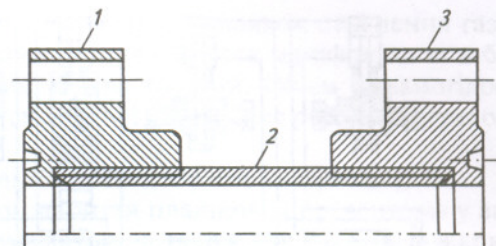


Рис. 2.54. Схема перехідної котушки:
1, 3—фланець; 2—патрубок

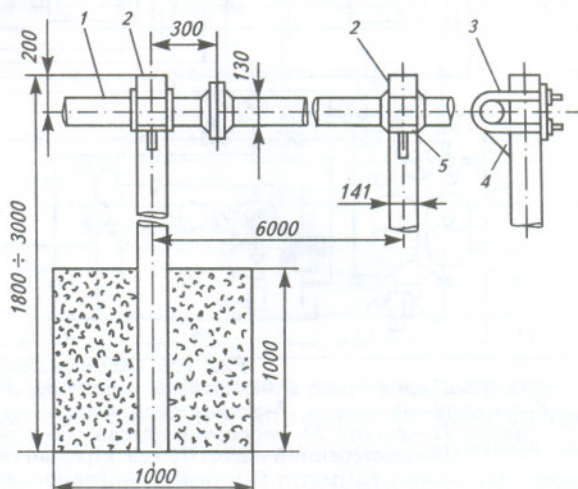


Рис. 2.55. Схема кріплення маніфольда:
1—маніфольд; 2—стойка; 3—хомут;
4—косинка; 5—планка

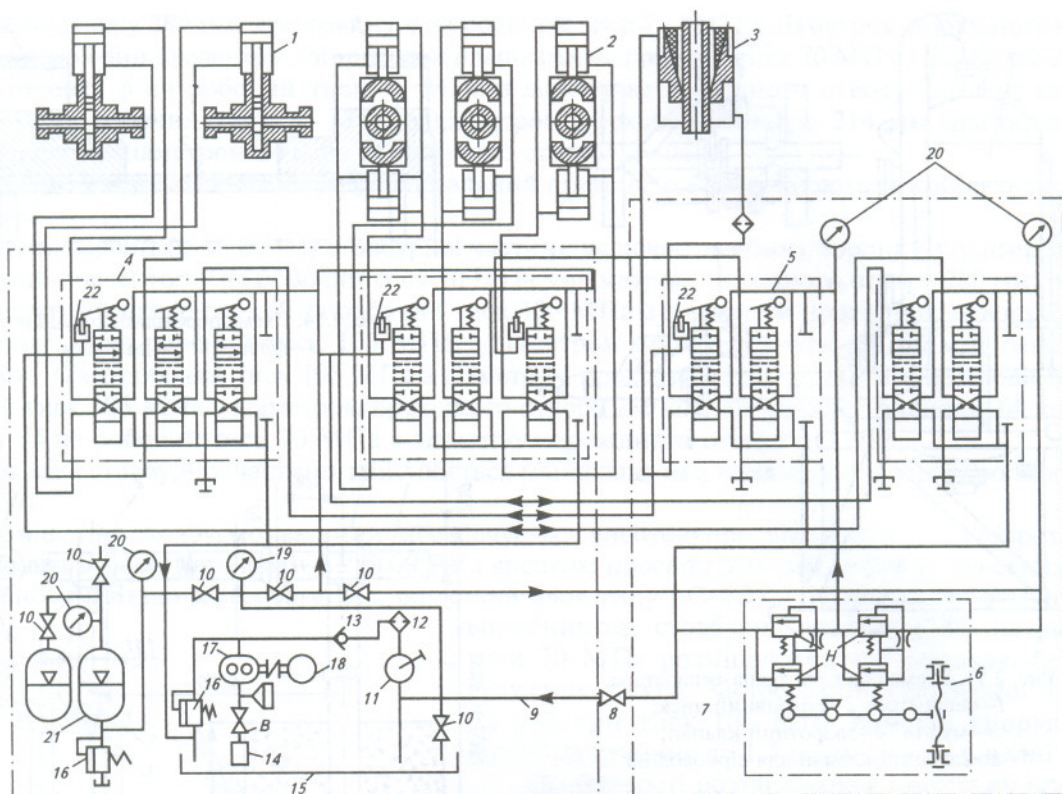


Рис. 2.56. Схема системи гідравлічного керування ПВО:

1—засувка маніфольда; 2—плашковий превентор; 3—універсальний превентор; 4, 5—гідравлічні розподільники; 6—регулюючий клапан; 7—допоміжний пульт; 8—муфтовий кран; 9—основний пульт; 10—вентиль; 11—ручний насос; 12—фільтр; 13—зворотний клапан; 14—сітчастий фільтр; 15—масляний бак; 16—запобіжний клапан; 17—шестеренний насос; 18—електродвигун; 19—електроконтактний манометр; 20—манометр; 21—пневмогідроакумулятор; 22—муфта

Таблиця 2.101

Технічні характеристики гідравлічних систем керування типів ГУП-100 Бр-1 і ГУП-100 Бр-2

Параметр	ГУП-100 Бр-1	ГУП-100 Бр-2
Кількість об'єктів керування	6	6
Робочий тиск у системі, МПа	10	10
Робоча рідина у системі	рідина марки 132-10, масло індустріальне 45	рідина марки 132-10, масло індустріальне 45
Об'єм масляного бака, дм ³	250	250
Газ, який застосовується в пневмогідроакумуляторі	азот	азот
Тиск азоту в пневмогідроакумуляторі без масла, МПа	6—6,5	6—6,5
Об'єм масла в пневмогідроакумуляторі при тиску в системі 10 МПа і тиску азоту при заправці 6 МПа, дм ³	71	163
Потужність електродвигуна, кВт	3	3
Частота обертання вала, об/хв	1430	1430
Питома подача: шестеренного насоса, см ³ /об ручного насоса, см ³ /подвійний хід	10 15	10 15
Габарити, мм: основного пульта з насосно-акумуляторною установкою допоміжного пульта	1530×1125×1635 740×454×746	2370×1150×1635 740×454×746
Маса, кг: основного пульта з насосно-акумуляторною установкою допоміжного пульта	917 112,5	1338 111,5

Пневмогідроаккумулятор призначений для накопичення енергії шляхом стиснення газу для зменшення часу на операції «закриття–відкриття» превенторів і засувок маніфольда та забезпечення роботи установки при відключенні електроенергії на буровій. Об'єм пневмогідроаккумулятора 405 дм³, робочий тиск 10 МПа, пробний тиск 12,5 МПа, маса без робочого середовища 686 кг.

Розподільники служать для оперативного керування превенторами і засувками.

Ручний привод використовують як аварійний для закриття плашкових превенторів у випадку відсутності електроенергії при розрядженому акумуляторі, а також для фіксації у закритому положенні плашок.

Фірма «Industrialexportimport» (Румунія) випускає гідравлічні системи керування ПВО з чотирма, шістьма або сімома об'єктами керування. У табл. 2.102 наведені їхні технічні характеристики.

Таблиця 2.102

Технічні характеристики гідравлічних систем керування ПВО фірми «Industrialexportimport» (Румунія)

Параметр	CH621	CH796-EPH	CH4U-76	CH6U-76	CH6U-76/2
Кількість об'єктів керування	6	7	4	6	6
Робочий тиск у системі, МПа	21	21	14	14	14
Об'єм акумуляторів, л	320	960	320	320	640
Об'єм ємності для масла, л	1100	1400	1000	1000	1000
Тип привода (основний / допоміжний)	Електричний / ручний				
Продуктивність триплунжерного насоса, л/хв	36,8	2×36,8	36,8	36,8	36,8
Потужність електродвигуна, кВт	15	2×15	11	11	11

У зарубіжній практиці керування ПВО здійснюють з допомогою дистанційного пульта, який входить до складу загальної гідравлічної системи керування. Він закриває кожний превентор через систему трубопроводів і розподільвальні клапани дистанційного керування. Допоміжний пульт керування звичайно монтують на основі, а основний розміщують на безпечній відстані від бурової вишки.

На рис. 2.57 показана типова схема керування превенторами, до складу якої входять основні елементи: батарея акумуляторів, насоси, резервуар з рідиною, маніфольд і система трубопроводів для підведення рідини до відповідного об'єкта керування.

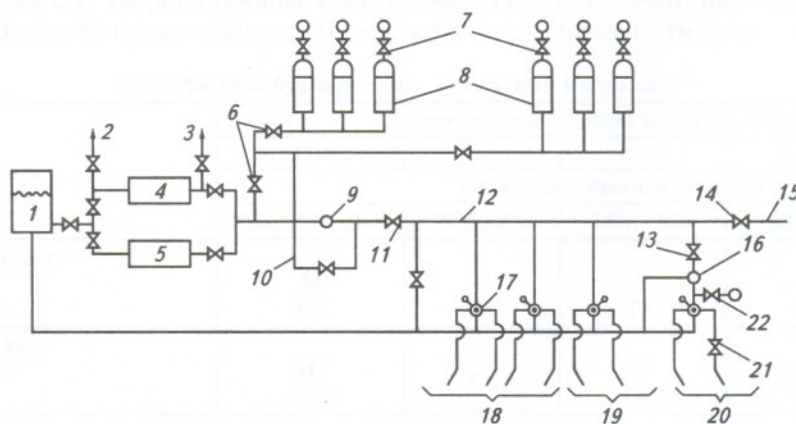


Рис. 2.57. Типова схема керування комплексом ПВО:

- 1—резервуар з рідиною; 2—лінія контролю тиску рідини; 3—лінія до запобіжного клапана; 4, 5—насос; 6, 14—повнопрохідні засувки; 7, 22—крани триходові та манометри; 8—батарея акумуляторів; 9, 10—регулятор тиску (10,3–31 МПа) і обвідна лінія відповідно; 11, 13—зворотний клапан; 12, 15—лінія з'єднання для другого насоса; 16—регулятор тиску (0–10 МПа); 17—чотирьохклапанний кран; 18—до плашкових превенторів; 19—до лінії дроселювання; 20—до універсального превентора; 21—кінцевий вентиль (в лінії закриття універсального превентора служить для відсікання тиску закриття превентора)

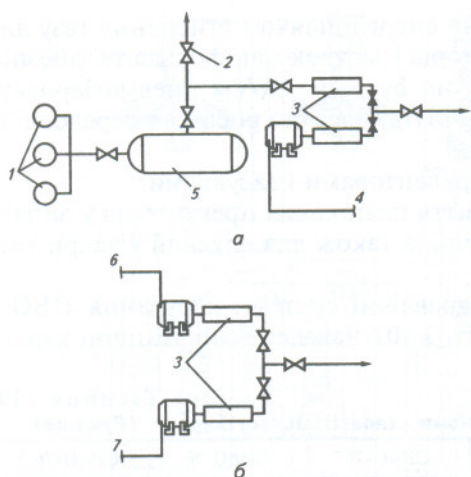


Рис. 2.58. Типові схеми паралельних систем пневмоелектропривода (а) та електропривода (б) насосів вузла керування комплексом ПВО:
1—компресори; 2—зворотний клапан;
3—насоси; 4, 6, 7—лінії підведення енергії від незалежного джерела; 5—ресивер

Резервуар вміщує необхідну для роботи системи рідину. Об'єм резервуара має дорівнювати подвійному об'єму рідини, необхідної для зарядження акумуляторів.

Маніфольд (рис. 2.58) забезпечує підведення робочої рідини для відкриття і закриття превенторів. Трубопроводи виготовлені з безшовних сталевих труб із робочим тиском до 35 МПа.

Система гідравлічного керування ПВО для підвищення надійності оснащується трьома приводами — джерелами енергії:

від електродвигуна — основний привод;

від пневмосистеми керування бурової установки (через пневмоприводні прямодіючі насоси) — резервний привод;

ручний привод (через плунжерний насос) — аварійний.

Батарея пневмогідроакумуляторів представлена балонами високого тиску, заповненими під тиском газом і рідиною, які розділені гумовотканевою діафрагмою. Як рідину використовують мінеральні мастила або воду з антикорозійними домішками.

Насоси з пневмо- або електроприводом застосовують для нагнітання рідини з резервуара в батарею акумуляторів для досягнення робочих значень тиску.

На рис. 2.58 показані типові схеми паралельних систем пневмоелектропривода і електропривода для живлення нагнітальних насосів.