

Основні параметри бурового обладнання АТВТ «Уралмаш» для використання в акваторіях

Параметр	Моделі і модифікації установок				
	НБО-ЭСП	КБО 4000/250 ЭСП	КБО5000/320 ППЭМ	КБО6500/400 ЭУМ	КБО5000/320 ДГСП
Допустиме навантаження на гак Р _{доп} , кН	2250	2500	3200	4000	3200
Умовна глибина буріння, м	4000	4000	5000	6500	5000
Швидкість підйому гака при розходжуванні колони, м/с	0,17	0,10—0,25	0,10—0,25	0,25	0,20
Швидкість підйому елеватора (без навантаження), м/с, не менше	1,5	1,6	1,6	1,6	1,7
Розрахункова потужність на вхідному валі піднімального агрегату, кВт	630	900	1420	1475	1400
Діаметр отвору в столі ротора, мм, не менше	700	700	1260	950	950
Розрахункова потужність привода ротора, кВт, не більше	370	370	370	440	370
Потужність бурового насоса, кВт	600	950	950	950	950
Висота основи (відмітка помосту бурової) м, не менше	7,0	10,0	7,2	7,2	6,2
Тип привода	Електричний (змінного струму)	Електричний (постійного струму)	Електричний (постійного струму)	Електричний (постійного струму)	Дизель-гідрравлічний
Загальна маса установки, т	249,1	271,5	648,7	443,3	376,0

2.1.3. КОРОТКІ ТЕХНІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ НАЗЕМНИХ СПОРУД І БУРОВОГО ОБЛАДНАННЯ РОСІЙСЬКОГО ВИРОБНИЦТВА

У табл. 2.19 і 2.20 наведено перелік комплектуючих механізмів і агрегатів бурових установок, що випускаються АТВТ «Уралмаш» та ВАТ «Волгоградский завод буровой техники», а також їх шифри.

До наземних споруд належать вишки, основи, укриття, містки і стелажі для бурильних і обсадних труб.

Бурова вишка призначена для встановлення талевої системи і засобів механізації спуско-підймальних операцій, їх проведення, розміщення свічок піднятої бурильної колони, підтримування бурильної колони в процесі буріння у підвішеному стані, виконання різних допоміжних робіт у свердловині.

Комплектуючі вузли і агрегати бурових установок АТВТ «Уралмаш»

Механізми і агрегати	Шифри механізмів і агрегатів								
	БУ 3200/200 ДГУ-1	БУ 3200/200 ЭУ-1	БУ 3200/200 ЭУК-2М	БУ 3200/200 ЭУК-3МА	БУ 5000/320 ДГУ-1	БУ 5000/320 ЭР, БУ 5000/320 ДЭР	БУ 6500/400 ЭР	БУ 8000/500 ЭР	БУ 5000/450 ЭР-1
Лебідка бурова	ЛБУ22-700	ЛБУ22-720	ЛБУ22-720	ЛБУ22-670	ЛБУ37-1100	ЛБУ37-1100	ЛБУ2000ПС	ЛБУ3000М1	ЛБУ42-1100Т
Насос буровий	УНБТ-950	УНБТ-950	УНБТ-950	УНБТ-950	УНБТ-950	УНБТ-950	УНБТ-950	УНБТ-1180	УНБТ-1180
Ротор	Р-700	Р-700	Р-700	Р-700	Р-700	Р-700	Р-700	Р-950	Р-700
Комплекси механізмів АСП	АСП-3М1	АСП-3М1	—	АСП-3М1	АСП-3М4	АСП-3М4	АСП-3М5	АСП-3М6	—
Кронблок	УКБА-6-250	УКБА-6-250	УКБ-6-250	УКБА-6-250	УКБА-6-400	УКБА-6-400	УКБА-7-500	УКБА-7-600	УКБ-7-525
Талевий блок	УТБА-5-200	УТБА-5-200	—	УТБА-5-200	УТБА-5-320	УТБА-5-320	УТБА-6-400	УТБА-6-500	—
Гакоблок	—	—	УТБК-5-225	—	—	—	—	—	УТБК-6-450
Автоматичний елеватор	ЭА-400	ЭА-400	—	ЭА-400	ЭА-400	ЭА-400	ЭА-400	ЭА-500	—
Вертулюг	УВ-250МА	УВ-250МА	УВ-250МА	УВ-250МА	УВ-320МА	УВ-320МА	УВ-450МА	УВ-450МА	УВ-450МА
Вишка	ВМА-45×200-1	ВМА-45×200	ВМР-45×200У	ВМА-45×250-1	ВМА-45×320	ВМА-45×320, ВМР-45×320	ВУ-45×400А	ВУ-45×500А	ВУ-45×450
Головний привод	лебідки, ротора і насосів — груповий від 3 силових агрегатів СА-10-1V2	лебідки і ротора — електродвигун АКБ-13-62-8-УХЛ2; насосів — електродвигун АКБ-15-54-6-6УХЛ2	лебідки і ротора — електродвигун АКБ-13-62-8-УХЛ2; насосів — електродвигун АКБ-15-54-6-6УХЛ2	лебідки — електродвигун 4ПС-450-1000-УХЛ2; ротора і насосів — електродвигун 4ПС-450-1000-УХЛ2	лебідки, ротора і насосів — груповий від 4 силових агрегатів СА-10-1V2	лебідки — електродвигун 4ПС-450-1000-УХЛ2; ротора і насосів — електродвигун 4ПС-450-1000УХЛ2	лебідки — електродвигун ДП399/85-6КМ2; ротора і насосів — електродвигун 4ПС-450-1000УХЛ2	лебідки — електродвигун ДП399/85-6КМ2; ротора і насосів — електродвигун 4ПС-450-1000УХЛ2	лебідки, ротора і насосів — електродвигун 4ПС-450-1000УХЛ2

Комплектуючі вузли і агрегати бурових установок ВАТ «Волгоградский завод буровой техники»

Механізми і агрегати	Шифри механізмів і агрегатів			
	БУ 1600/100 ДГУ	БУ 1600/100 ЭУ	БУ 2500/160 ДГУ-М	БУ 2500/160 ЭП, БУ 2500/160 ДЭП-1, БУ 2500/160 ЭПК
Лебідка бурова	Б7.02.00.000	Б7.02.00.000	С6.02/ЛБ-750	Б1.02.30.000
Насос буровий	НБТ-475	НБТ-475	НБТ-600-1	НБТ-600-1
Ротор	Б1.17.03.000	Б1.17.03.000	Б1.17.03.000	Б1.17.03.000
Кронблок	Б4.10.00.000	Б4.10.00.000	С6.10А/БУ 2500 ЭУ	Б1.10.00.000
Гакоблок	—	—	С6.11А/БУ 2500 ЭУ	С6.11Б/БУ 2500 ЭУ
Гак	Б4.34.00.000	Б4.34.00.000	—	—
Талевий блок	Б4.15.00.000	Б4.15.00.000	—	—
Вертлюг	Б1.56.00.000	Б1.56.00.000	Б1.56.00.000	Б1.56.00.000
Вишка	Б4.01.00.000	Б4.01.00.000	С6.01/БУ2500ЭУ	Б1.01.00.000(ЭП) Б11.01.00.000(ДЭП) Б11.01.00.000-01(ЭПК)
Головний привод	лебідки, ротора і насосів — дизель-гідролічні агрегати С6.325/CAT-450	лебідки і ротора — електродвигун 4АОКБ-450Х-6УХЛ2; насосів — електродвигун АКСБ-15-44-6-6УХЛ2	лебідки, ротора і насосів — дизель-гідролічні агрегати С6.325/CAT-450	лебідки — електродвигун П2450-48-ЛУХЛ3; ротора — електродвигун П2450-48-ЛУХЛ3. Ротора — Д-816

Бурові вишки виготовляються двох типів: щоглові і баштові (рис. 2.1 і 2.2). Звичайно бурові установки легкого і середнього класів комплектуються вишками щоглового типу, а в установках важкого класу переважають вишки баштового типу.

Останнім часом при створенні бурових установок перевага надається вишкам щоглового типу. Це зумовлено їх безпечністю, зручністю при транспортуванні, полегшенням монтажних-демонтажних робіт, зменшенням матеріалоемності споруди при збереженні основних робочих параметрів.

У табл. 2.21 наведені технічні характеристики щоглових бурових вишок (рис. 2.1), а в табл. 2.22 — технічні характеристики бурових вишок баштового типу.

Основа бурової установки — це комплекс металоконструкцій для встановлення на них бурового обладнання, агрегатів і механізмів з метою забезпечення зручної експлуатації, скорочення термінів монтажу і демонтажу. У залежності від розміщуваного на них обладнання на основах комплектують блоки: вишковий, призначений для встановлення вишки і механізму кріплення нерухомого кінця талевого каната; лебідковий; підсвічників; енергетичний; насосний; обладнання для приготування бурових розчинів.

У табл. 2.23 наведені технічні характеристики основ бурових установок АТВТ «Уралмаш».

До **спуско-підйомного обладнання**, яке призначене для підтримування у підвищеному стані і нарощування бурильного інструменту та проведення СПО, належать бурові лебідки, кронблоки, талеві блоки і гаки або гакоблоки.

Технічні характеристики *бурових лебідок* (рис. 2.3) АТВТ «Уралмаш» і ВАТ «Волгоградский завод буровой техники» наведені в табл. 2.24 і 2.25.

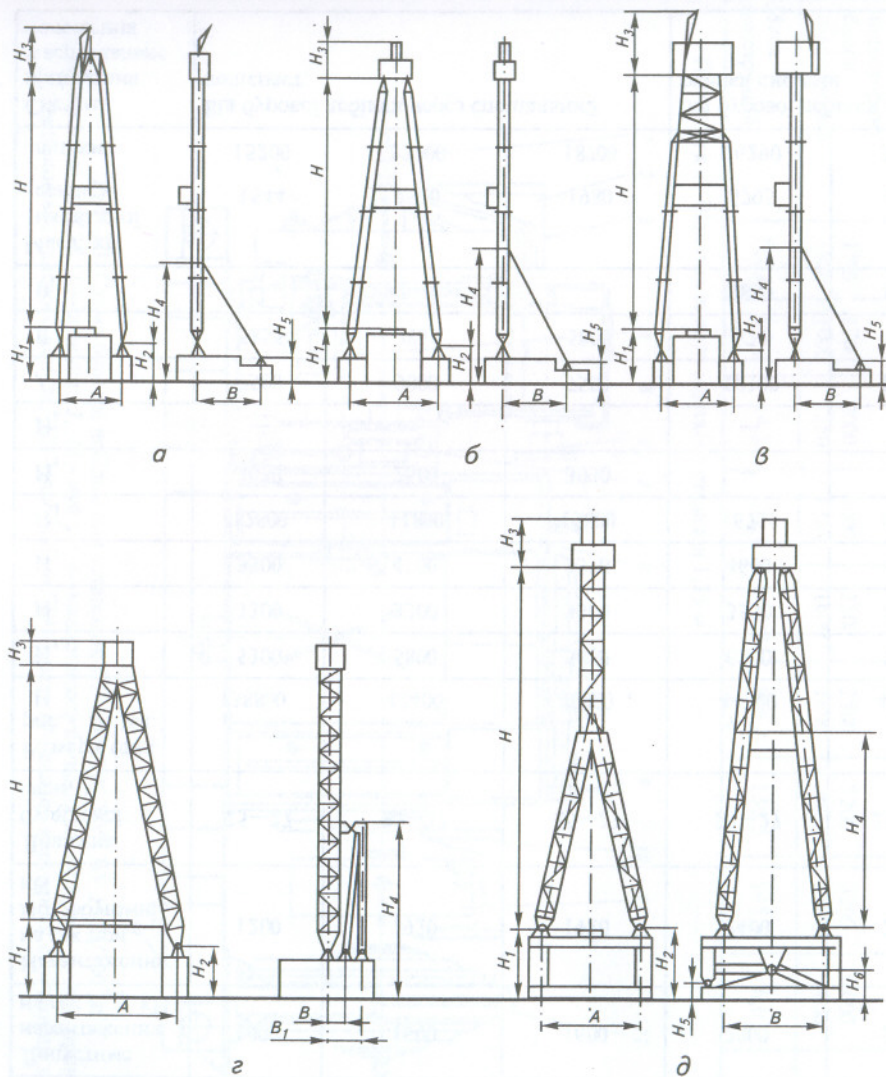


Рис. 2.1. Схемы вишюк для бурових установок ВАТ «Волгоградский завод буровой техники» (а—Б4.01.00.000; б—С6.01/БУ 2500 ЭУ; в—Б1.01.00.000, Б11.01.00.000, Б11.01.00.001) та АТВТ «Уралмаш» (г—двохопорна А-подібна; д—чотирихопорна)

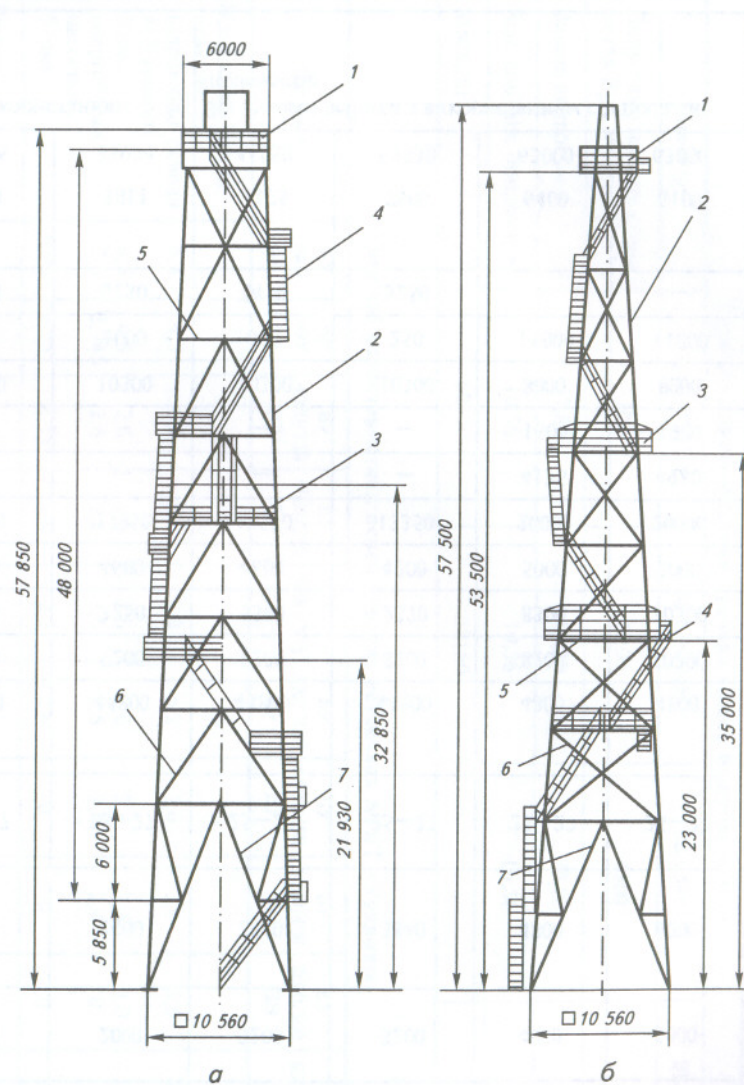


Рис. 2.2. Схемы вишюк баштового типу:
а—ВБМА 53×320 для морського буріння з ялинкоподібними ґратами;
б—ВБ 53×320М з ґратами хрестового типу;
1—рама підкронблочна; 2—стояк; 3—балкон; 4—сходи; 5, 6—елементи ґратів; 7—ворота

Технічні характеристики шоглових бурових вишок

Параметр	Б4.01.00.000	С6.01/БУ 2500 ЭУ	Б1.01.00.000 Б11.01.00.000 Б11.01.00.000.01	ВМА-45×200-1	ВМР-45×200У	ВМА-45×200	ВМД-45×320	ВМП-45×320	ВУ-45×400А	ВУ-45×500А
Допустиме навантаження на гак $P_{\text{доп}}$, кН	1000	1600	1600	2000	2000	2000	3200	3200	4000	5000
Навантаження на гак при випробуванні, кН	1200	1920	1920	2400	2400	2400	3840	3840	4800	6000
Довжина бурильної свічі, м	25—27	25—27	25—27	25—27	25—27	25—27	25—27	25—27	25—27	25—27
Розміри (див. рис. 2.1), мм: Н	38800	42400	40800	44500	44800	44800	44800	44800	4800	4800
H_1	5300	5800	5800	6200	7200	7200	8200	8200	8200	10200
H_2	3300	3300	3300	3550	4750	3250	5300	2370	8300	10300
H_3	3300	4100	3370	4600	4600	4600	4600	4200	5000	5000
H_4	12800	11800	15800	16750	17250	17950	17550	17350	20000	20000
H_5	3030	2600	3030	—	—	—	—	—	4136	4950
H_6	—	—	—	—	—	—	—	—	1600	1900
А	7500	9000	7500	10300	10300	10300	10300	10300	8000	8000
В	5855	2865	5800	620	650	1000	630	250	11000	11000
V_1	—	—	—	9880	9635	6150	4450	5250	—	—
Маса, кг: найважчої секції	1544	2520	1980	3795	3483	3811	4475	7500	6400	6100
вишки	15200	33300	18700	36290	30766	33934	41050	69530	63000	63000
Система піднімання у вертикальне положення	Від бурової лебідки через спеціальний поліспаст			Від бурової лебідки з використанням талевої системи			Від бурової лебідки з використанням спеціальних поліспастів			

Технічні характеристики бурових вишок баштового типу

Параметр	ВБМА 53×320	ВБ 53×320М	ВБА 58×300	ВБА 58×400
Допустиме навантаження на гак $P_{дон}$, кН	3200	3200	4800	5000
Висота вишки, м	57,85	53,50	70,00	64,00
Відстань між опорами, м	10,56	10,56	16,50	14,50
Маса, кг	60300	38150	—	—

Таблиця 2.23

Технічні характеристики основ бурових установок АТВТ «Уралмаш»

Параметр	БУ 3000 БД	БУ 3000 БЭ	БУ 4000/250 ДГУ	БУ 4000/250 ЭУ	БУ 5000/320 ДГУ-1	БУ 5000/320 ЭУ	БУ 6500/400 ДГ	БУ 6500/400 Э	БУ 8000/500 ДЭ	БУ 8000/500 Э	БУ 15000
Відмітка висоти, м: помосту підроторної основи лебідкового блока	4,5	4,5	6,2	6,2	6,2	6,2	7,0	7,0	6,0	6,0	6,0
енергоблока	4,5	4,5	2,6	2,6	2,6	2,6	2,4	2,4	2,0	2,0	2,0
насосного блока	2,8	2,945	2,6	2,6	2,6	2,6	2,4	2,4	0	0	0
	0,965	0,955	2,55	2,6	2,3	2,4	0	0	0	0	0
Вантажо-підйомність, кН: підроторних балок	1700	1700	2000	2000	2500	2500	3200	3200	4000	4000	4000
підсвічників	1000	1000	1250	1250	1600	1600	2000	2000	3000	3000	3000
Маса конструкцій, т	110,6	96,3	14,3	139,1	141,7	146,2	139,5	145,5	6,0	6,0	6,0

Примітка. Відмітка висоти мостків і стелажів 1,25 м.

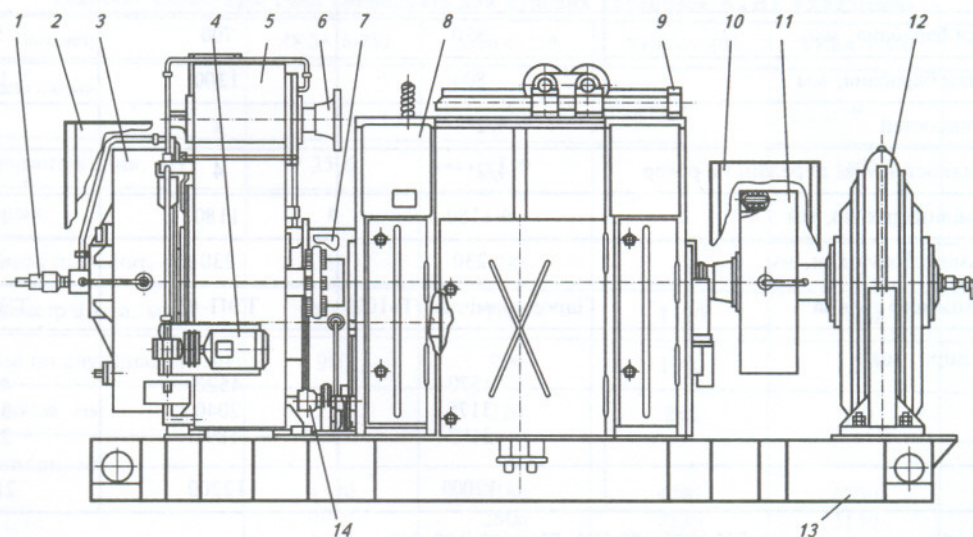


Рис. 2.3. Схема бурової лебідки для установок БУ 1600/100 ЭУ і БУ 1600/100 ДГУ:

1—вертлюжок; 2, 7, 8, 10—кожухи; 3, 11—муфти; 4—маслonaсос; 5—коробка передач; 6—вал привода ротора; 9—заспокоювач талевого каната; 12—гідрогальмо; 13—рама; 14—важіль керування стрічковим гальмом

Технічні характеристики бурових лебідок АТВТ «Уралмаш»

Параметр	ЛБУ22-720	ЛБУ22-670	ЛБУ37-1100	ЛБУ42-1100Т	ЛБУ2000ПС	ЛБУ3000М1
Максимальний натяг каната, кН	220	220	370	420	365	460
Розрахункова потужність на вхідному валі, кВт	720	670	1100	1100	1475	2200
Діаметр талевого каната, мм	28	28	35	35	35	38
Діаметр бочки барабана, мм	650	500	685	685	835	835
Довжина бочки барабана, мм	840	1180	1373	1373	1445	1540
Кількість швидкостей	4	2	4 або 6	4	2	2
Діаметр гальмівних шківів, мм	1180	900	1270	1270	1450	1600
Ширина гальмівної колодки, мм	230	230	230	230	230	260
Модель допоміжного гальма	ТЭП710-45	ТЭП710-45	ТЭП710-45	ЭМТ-45 або ТЭП800-60	—	—
Габаритні розміри, мм: довжина ширина висота	6854 3208 2695	7860 3100 2207	7080* 3230* 2208*	7080* 3230* 2208*	8430** 3480** 2540**	8725** 3464** 2560**
Маса, кг	34860	34000	40740*	40740*	39550**	49177**

* Параметри наведені без регулятора подачі РПДЭ.

** Параметри наведені без електродвигунів і РПДЭ.

Таблиця 2.25

Технічні характеристики бурових лебідок ВАТ «Волгоградский завод буровой техники»

Параметр	Б7.02.00.000*	С6.02/ЛБ-750 Бр**	Б1.02.30.000***
Максимальний натяг каната, кН	145	225	236
Розрахункова потужність на вхідному валі, кВт	300	550	550
Діаметр талевого каната, мм	25	28	28
Діаметр бочки барабана, мм	550	700	550
Довжина бочки барабана, мм	800	1300	1200
Кількість швидкостей	4/2****	4	2
Кількість швидкостей, які передані на ротор	4/2****	4	—
Діаметр гальмівних шківів, мм	1180	1180	1180
Ширина гальмівної колодки, мм	230	230	230
Модель допоміжного гальма	Гідродинамічне ТГ-1000	ТЭП-45	ТЭП-45
Габаритні розміри, мм: довжина ширина висота	4570 3175 2187	4520 2040 1895	4900 3190 2130
Маса, кг	12000	12200	21000

* Для бурових установок БУ 1600/100 ЭУ, БУ 1600/100 ДГУ.

** Для бурових установок БУ 2500/160 ДГУ-М.

*** Для бурових установок БУ 2500/160 ЭП, БУ 2500/160 ДЭП, БУ 2500/160 ЭПК.

**** В чисельнику — для прямого ходу, в знаменнику — для зворотного.

Талева (поліспастова) система призначена для зменшення натягу талевого каната у порівнянні із силою, створюваною вагою підвішеного до гака вантажу. З допомогою талевої системи обертовий рух барабана лебідки перетворюється на поступальний рух вантажу при його спуску або підйомі. Талева система включає кронблок, талевий блок, гакоблок, а також талевий канат.

На рис. 2.4 показані конструктивні схеми кронблоків, а в табл. 2.26 і 2.27 — технічні характеристики кронблоків для бурових установок.

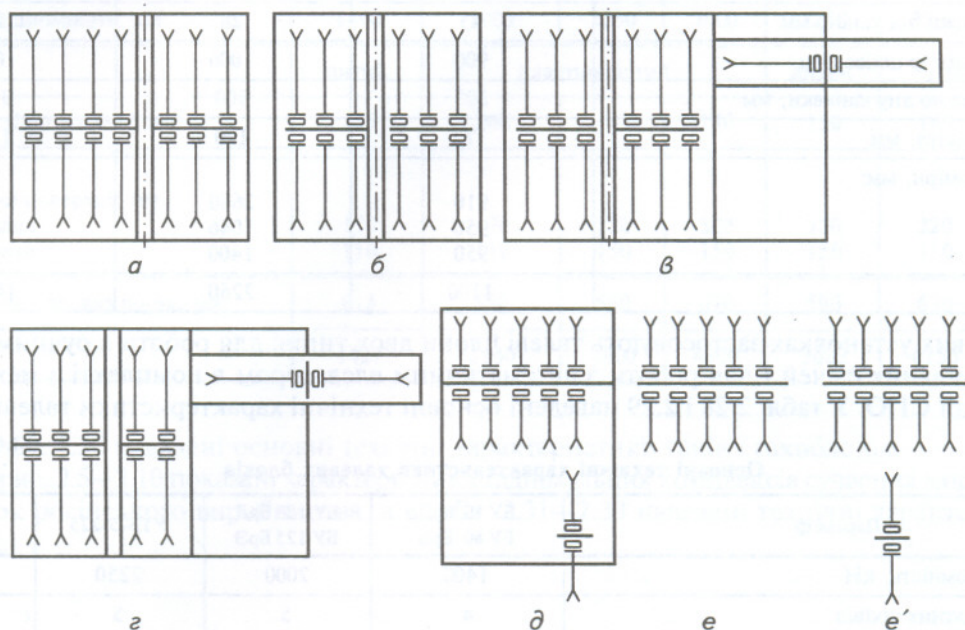


Рис. 2.4. Конструктивні схеми кронблоків:

а—семишківний двосекційний; б—шестишківний двосекційний; в—семишківний для роботи в комплексі АСП;
г—шестишківний для роботи в комплексі АСП; д, е—шестишківні з відокремленим та «швидким» шківом;
е—п'ятишківний односекційний

Таблиця 2.26

Технічні характеристики кронблоків для бурових установок АТВТ «Уралмаш»

Параметр	УКБА-6-250	УКБ-6-250	УКБА-7-400	УКБА-7-500	УКБА-7-600
Конструктивна схема кронблока	г	б	в	а	а
Допустиме навантаження, кН	2500	2500	4000	5000	6000
Кількість шківів	6	6	7	7	7
Діаметр канавок під канат, мм	28	28	32	35	38
Зовнішній діаметр шківа, мм	1000	1000	1120	1400	1500
Діаметр шківа по дну канавки, мм	900	900	1000	1285	1365
Діаметр осі шківа, мм	220	220	260	260	380
Габаритні розміри, мм: довжина ширина висота	4390 2820 1810	3180 2606 1335	4381 2820 1991	6750 3130 1810	5090 2200 2240
Маса, кг	5150	3885	6800	9700	11683

Таблиця 2.27

Технічні характеристики кронблоків для бурових установок ВАТ «Волгоградский завод буровой техники»

Параметр	Б4.10.00.000	С6.10А/БУ 2500 ЭУ	Б1.10.00.000
Конструктивна схема кронблока (див. рис. 2.4)	<i>e</i>	<i>д</i>	<i>e'</i>
Допустиме навантаження, кН	1000	1600	1600
Кількість шківів	5	5+1	5+1
Діаметр канавки під канат, мм	25	28	28
Зовнішній діаметр шківа, мм	900	1000	1000
Діаметр шківа по дну канавки, мм	800	900	900
Діаметр осі шківа, мм	170	170	170
Габаритні розміри, мм:			
довжина	910	2680	—
ширина	950	1046	—
висота	950	1400	—
Маса, кг	1100	2260	1470

У бурових установках застосовують талеві блоки двох типів: для роботи з ручним встановленням бурильних свічей і для роботи з автоматичним елеватором в комплекті з механізмами автоматизації СПО. У табл. 2.28 і 2.29 наведені основні технічні характеристики талевих блоків.

Таблиця 2.28

Основні технічні характеристики талевих блоків

Параметр	БУ 80 БрД БУ 80 БрЭ	БУ 125 БрД БУ 125 БрЭ	УТБ-5-225	У4-300
Вантажопідйомність, кН	1400	2000	2250	3000
Кількість канатних шківів	4	5	5	6
Діаметр шківа по дну жолоба, мм	1100	1250	1000	1380
Діаметр канавок під канат, мм	28	32	32	38
Габарити, мм:				
довжина	2115	2410	970	1995
ширина	1240	1420	1170	1570
висота	798	935	2220	3170
Маса, кг	4480	5280	3200	10300

Таблиця 2.29

Основні технічні характеристики талевих блоків для комплексу АСП*

Параметр	УТБА-5-200	УТБА-6-320	УТБА-5-200	УТБА-6-400	УТБА-6-500
Допустиме навантаження на гак, кН	2000	3200	3200	4000	5000
Кількість канатних шківів	5	6	5	6	6
Діаметр канавок під канат, мм	28	32	35	35	38
Зовнішній діаметр шківа, мм	1000	1120	1400	1400	1500
Діаметр шківа по дну канавки, мм	900	1000	1285	1285	1365
Діаметр осі шківа, мм	220	260	280	280	380
Габаритні розміри, мм:					
довжина	2175	2425	2705	2705	2845
ширина	1390	1475	1485	1415	1710
висота	1050	1170	1450	1450	1540
Маса, кг	3700	5790	6850	6970	10540

* Автоматизація спуско-підймальних операцій.

Основні технічні характеристики гаків і гакоблоків

Параметр	Гак				Гакоблок		
	БУ 80 БрД БУ 80 БрЭ	БУ 125 БрД БУ 125 БрЭ	УК-225	У5-300	КБ-125	КБ-200	УТБК-5-225
Вантажопідйомність, кН	1400	2000	2250	3000	1250	2000	2250
Тип	литий	пластинчастий			литий	пластинчастий	
Робочий хід пружини, мм	175	200	145	150	150	145	145
Діаметр контактної поверхні, мм: під вертлюг під штропи	170 110	170 110	220 150	300 150	170 150	220 150	220 150
Ширина по бокових рогах, мм	615	680	560	670	560	630	630
Маса, кг	1427	2140	2900	4800	3680	6155	6234

У табл. 2.30 наведені основні технічні характеристики гаків і гакоблоків.

На рис. 2.5—2.10 показані характеристики піднімальних комплексів сучасних моделей бурових установок російського виробництва, а в табл. 2.31—2.33 наведені технічні характеристики цих моделей.

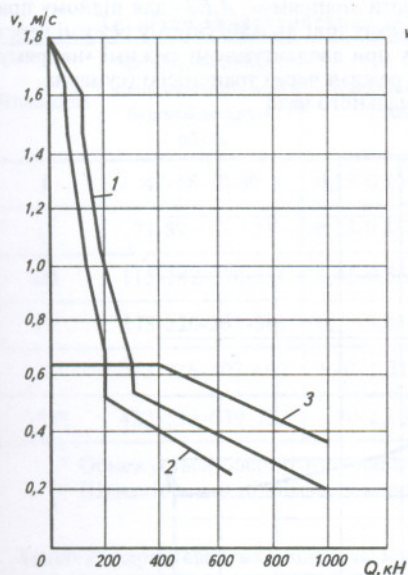


Рис. 2.5. Характеристика піднімального комплексу бурової установки БУ 1600/100 ДГУ:
1—II передача 1 агрегату АДГ-500;
2—II передача 1 агрегату САТ-450;
3—I передача 2 агрегату САТ-450

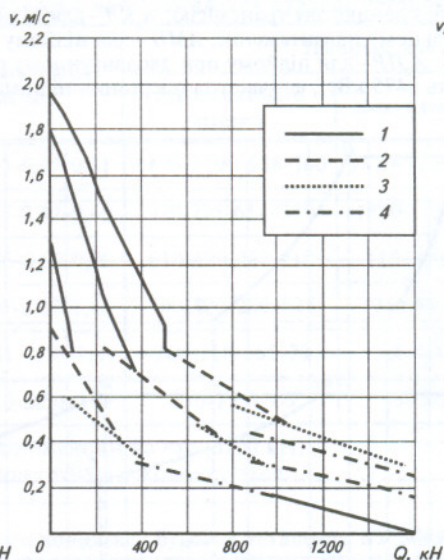


Рис. 2.6. Характеристика піднімального комплексу бурової установки БУ 2500/160 ДГУ-М:
1—при роботі на IV швидкості;
2—при роботі на III швидкості;
3—при роботі на II швидкості;
4—при роботі на I швидкості

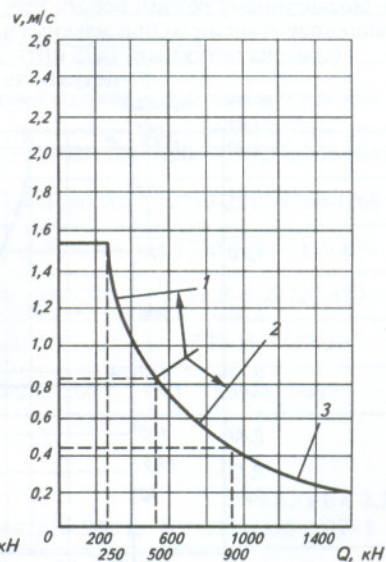


Рис. 2.7. Характеристика піднімального комплексу бурових установок БУ 2500/160 ЭП, БУ 2500/160 ДЭП-1, БУ 2500/160 ЭПК:
1—II передача; 2—I передача;
3—розходження

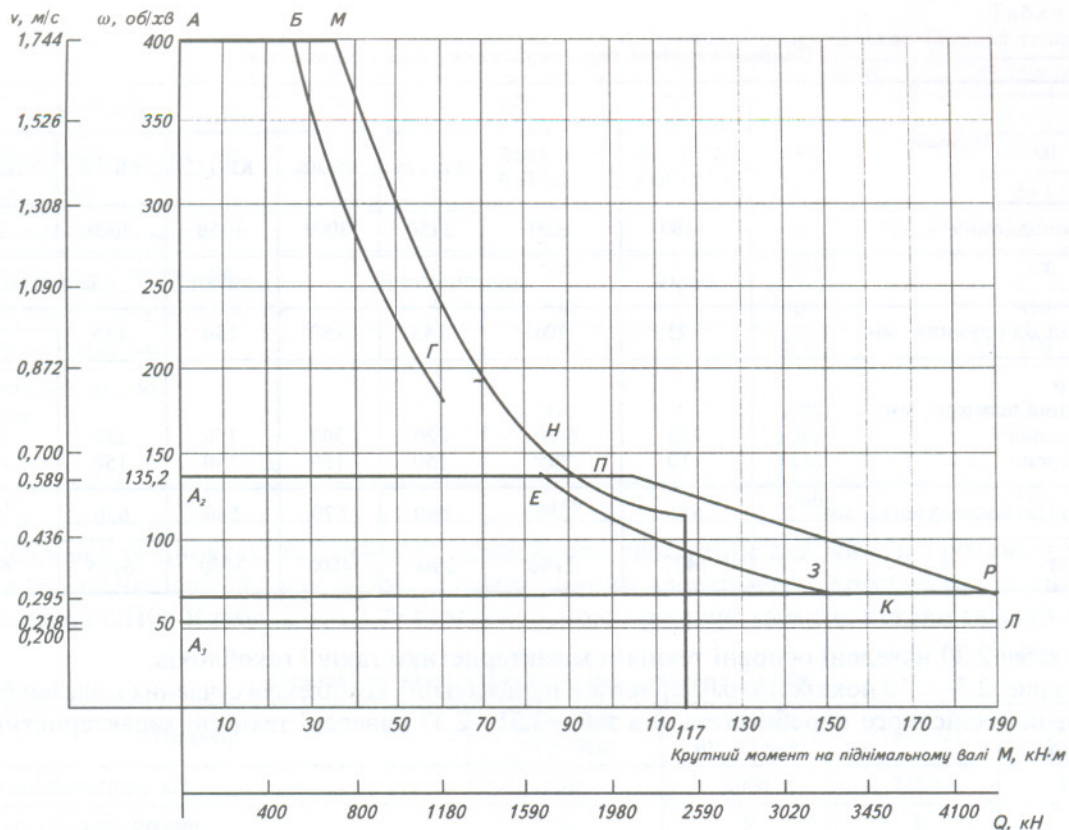


Рис. 2.8. Характеристика піднімального комплексу бурових установок БУ 6500/400 ЭР та БУ 6500/400 ДЭР: $AB\Gamma$ —характеристика привода для підйому при однодвигунному режимі роботи «напрямую»; A_2E3 —для підйому при однодвигунному режимі роботи через ланцюгову трансмісію; A_1KL —для підйому при дводвигунному режимі через ланцюгову трансмісію при максимальному навантаженні; AMH —для підйому при дводвигунному режимі «напрямую» (сумарна потужність 1475 кВт); A_1PP —для підйому при дводвигунному режимі через трансмісію (сумарна потужність 1475 кВт); ω —частота обертання піднімального вала

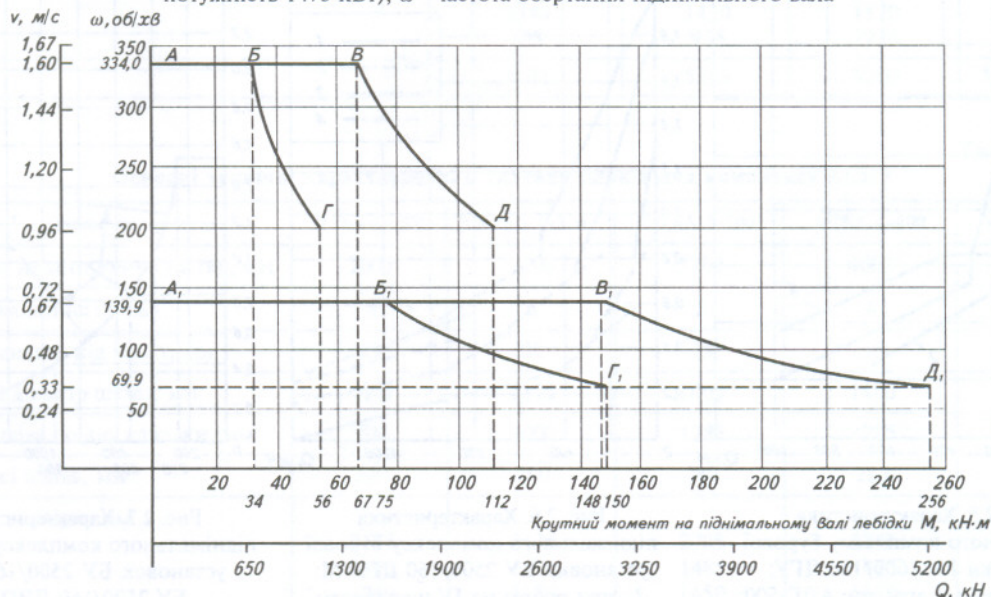


Рис. 2.9. Характеристика піднімального комплексу бурової установки БУ 8000/500 ЭР: $AB\Gamma$ —характеристика привода при підйомі від двох електродвигунів «напрямую»; $AB\Gamma$ —при підйомі від одного електродвигуна «напрямую»; $A_1B_1\Gamma_1$ —при підйомі від одного електродвигуна через обхідну трансмісію; $A_1B_1D_1$ —при підйомі від двох електродвигунів через обхідну трансмісію; ω —частота обертання піднімального вала

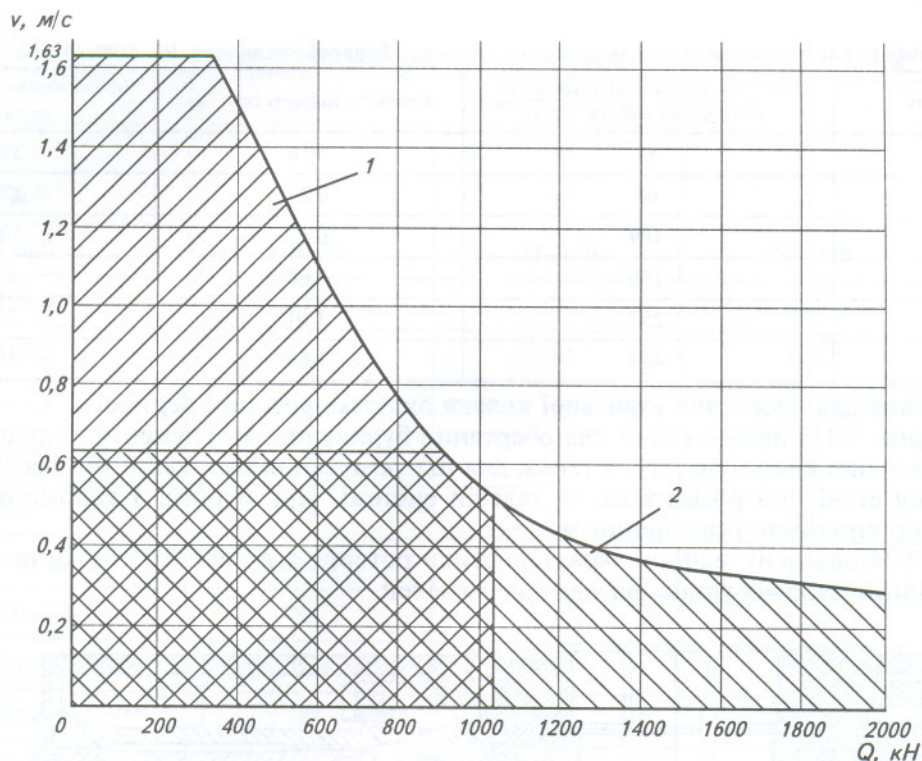


Рис. 2.10. Характеристика піднімального комплексу бурової установки БУ 3200/200 ЭУК-3М при оснастці 5×6 та обмеженій потужності двигуна до 670 кВт:
1—робоча область лебідки на II швидкості; 2—робоча область лебідки на I швидкості

Таблиця 2.31

Технічна характеристика піднімального комплексу бурової установки БУ 5000/320 ДГУ-1

Швидкість	Частота обертання піднімального вала бурової лебідки, об/хв	Швидкість підйому гака, м/с	Навантаження на гак при роботі, кН		
			одного силового агрегату	двох силових агрегатів	трьох силових агрегатів
I	47-58-70-80	0,18-0,23-0,27-0,31	1470-1190-938-560	2820-2220-1800-1105	4200*-3390*-2380-1665
II	73-89-107-123	0,28-0,35-0,42-0,49	970-775-614-350	1850-1490-1180-700	2750-2215-1760-1060
III	115-142-170-195	0,45-0,56-0,67-0,76	610-490-387-210	1160-935-745-445	1730-1390-1110-670
IV	178-220-263-301	0,70-0,86-1,03-1,18	400-320-250-125	750-605-480-270	1120-900-720-420
V	273-336-403-462	1,07-1,31-1,58-1,81	260-210-165-70	500-400-310-160	730-590-470-260
VI**	432-533-639-732	1,70-2,10-2,50-2,87	170-135-100	315-255-200	465-375-295

* Обмежується паспортним навантаженням на гак (3200 кН).

** Швидкість для піднімання колон труб не рекомендується.

Таблиця 2.32

Технічна характеристика піднімального комплексу бурових установок БУ 5000/320 ЭР-1, БУ 5000/320 ДЭР-1

Швидкість	Частота обертання піднімального вала бурової лебідки, об/хв	Швидкість підйому гака, м/с	Максимальне навантаження на гак, кН
I	0—93	0—0,4	3200
II	93—164	0,4—0,7	1320
III	164—266	0,7—1,1	780
IV	266—466	1,1—1,9	400

Технічна характеристика піднімального комплексу бурової установки БУ 5000/320 ЭУ-1

Швидкість	Частота обертання піднімального вала бурової лебідки, об/хв	Швидкість підйому гака, м/с	Максимальне навантаження на гак, кН
I	45	0,18	3200
II	68	0,27	1720
III	109	0,43	1049
IV	169	0,66	637
V	257	1,01	373
VI	409	1,60	196

Обладнання для обертання бурильної колони включає ротори і вертлюги.

Ротор (рис. 2.11) призначений для обертання бурильного інструменту в процесі буріння, передачі механічної енергії долоту, а також для підтримування бурильної або обсадної колони у підвішеному стані при розвантаженій талевій системі. При бурінні з допомогою вибійних двигунів ротор сприймає реактивний момент.

У табл. 2.34 наведені технічні характеристики роторів, а в табл. 2.35 — частота обертання ротора в серійних бурових установках деяких моделей.

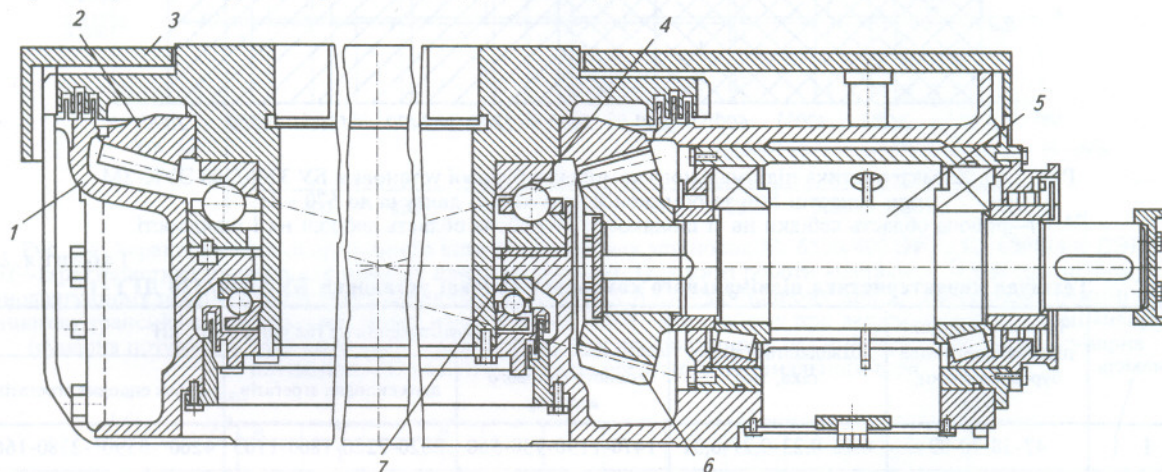


Рис. 2.11. Схема ротора Р-560:

1—корпус; 2—зубчасте колесо; 3—стіл; 4—основна опора; 5—ведучий вал; 6—шестерня; 7—допоміжна опора

Таблиця 2.34

Технічні характеристики роторів

Параметр	Тип ротора					
	Р-460	Р-560	Р-700	У7-760	УР-760	Р-950
Допустима потужність, кВт	220	367,5	370	367,5	367,5	500
Допустиме статичне навантаження на стіл, кН	1000	3200	4000	4000	4000	6300
Максимальна частота обертання, об/хв	244	250	250	250	250	250
Діаметр прохідного отвору, мм	460	560	700	760	760	950
Габаритні розміри, мм:						
довжина	1940	2310	2272	2620	2600	2425
ширина	1180	1625	1545	1880	1840	1850
висота	—	750	680	800	820	750
Маса, кг	3190	5800	4750	10700	8500	7000

Частота обертання стола ротора в серійних бурових установках

Бурова установка	Частота обертання (об/хв) при швидкостях			
	I	II	III	IV
БУ 75 БрЭ	65	165	—	—
БУ 80 БрД	40—70	70—140	120—240	—
БУ 80 БрЭ	58	122	232	—
БУ 125 БД	83	107	199	—
БУ 125 БЭ	82	153	214	—
БУ 125 ДГ	88	135	215	—
БУ 125 Э	61	93	140	—
Уралмаш 3Д-76	37(20)*	34	145	214
Уралмаш 4Э-76	42	94	160	248
БУ 1600/100 ДГУ**	32	96	—	—
БУ 2500/160 ДГУ**	38	57	81	154
БУ 3200/200 ДГУ-1**	32	67	100,7	213
БУ 3200/200 ЭУ-1	32	68	102	216
БУ 5000/320 ДГУ-1**	92,5	140	222,5	—

* При заміні ланцюгового колеса.

** Наведені при частоті обертання вала трансмісії 1000 об/хв.

Вертлюг (рис. 2.12) призначений для підведення бурового розчину в бурильну колону, що обертається, через буровий рукав від стояка маніфольда та забезпечення вільного обертання підвішеної колони труб. Він сприймає осьове навантаження від ваги колони та іншого підвішеного на ній обладнання. До складу вертлюга входить система деталей, що обертаються, і нерухомих деталей. Нерухома частина вертлюга підвішується до підйомного гака, а до частини, що обертається, підвішується бурильна колона.

Вертлюг моделі УВ-320МА складається зі штропа 1, відводу 2, швидкознімного ущільнення 3, кришки 4, верхнього ущільнення 5, радіального підшипника 6, осьового підшипника 7, ствола 8, осі 9, основного осьового підшипника 10, корпусу 11, радіального підшипника 12, нижнього ущільнення 13, перехідника 14.

У табл. 2.36 наведені технічні характеристики вертлюгів.

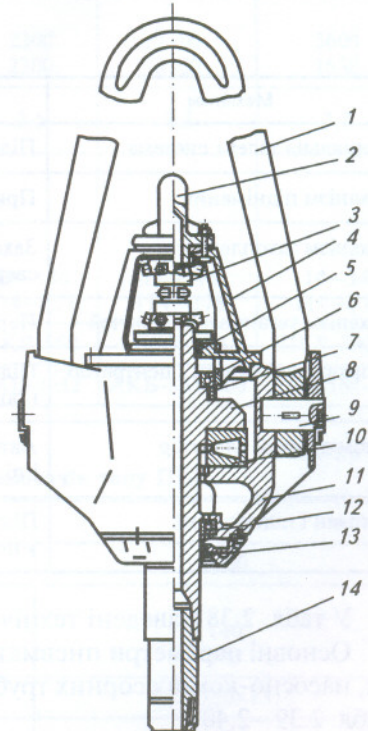


Рис. 2.12. Схема вертлюга моделі УВ-320МА

Технічні характеристики вертлюгів

Параметр	Тип вертлюга					
	БУ 75	ШВ14-160М	УВ-250МА	УВ-320МА	УВ-450МА	Б1.56.00.000
Допустиме статичне навантаження, кН	1000	1600	2500	3200	4500	1600
Діаметр каналу в стовбурі, мм	100	100	75	75	75	76
Допустимий тиск розчину в стволі, МПа	15	20	25	32	40	25
Максимальна частота обертання, об/хв	170	250	200	200	150	250
Габаритні розміри, мм: висота з перехідником ширина по осі пальців штропа	2740 800	3040 1016	2850 1090	3000 1200	3360 1375	2980 640
Маса, кг	1226	2100	2200	2980	3990	1310

Комплекс обладнання для механізації і автоматизації СПО забезпечує:

суміщення в часі піднімання і спуску колони бурильних труб і незавантаженого елеватора з операціями встановлення свічей на підсвічник, виносу їх із підсвічника, а також із розгвинчуванням або згвинчуванням свічі з колоною бурильних труб;

механізацію встановлення свічі на підсвічник та винесення її до осі свердловини, а також захоплення або звільнення колони бурильних труб автоматичним елеватором.

У табл. 2.37 наведено перелік операцій, виконуваних окремими механізмами комплексу АСП.

Таблиця 2.37

Основні функції механізмів АСП

Механізм	Виконувані роботи
Спеціальна талева система	Піднімання і спуск колони труб
Механізм піднімання	Припіднімання і опускання окремої відгвинченої свічі
Механізм захоплення	Захоплення і підтримування відгвинченої свічі та перенесення її від центру свердловини на підсвічник і назад
Механізм установлення свічей	Переміщення свічі від осі свердловини на підсвічник і назад
Направляючі канати і центратор	Підтримування верхньої частини свічі на осі вишки при згвинчуванні і розгвинчуванні
Автоматичний елеватор	Автоматичне захоплення і звільнення колони бурильних труб при спуску і підніманні
Магазин і підсвічник	Підтримування у вертикальному положенні свічей, відгвинчених і встановлених у певному порядку

У табл. 2.38 наведені технічні характеристики комплексу механізмів АСП.

Основні параметри пневматичних клинових захоплювачів бурильних і обважнених бурильних, насосно-компресорних труб (НКТ) та обсадних труб типів ПКР, ПКРО та ПКРБО наведені в табл. 2.39—2.40.

Технічна характеристика автоматичного ключа наведена нижче.

**Технічна характеристика
бурового автоматичного стаціонарного ключа АКБ-3М2Э**

Діапазон діаметрів згвинчуваних виробів, мм	108—216
Крутний момент при згвинчуванні і розгвинчуванні, кН·м:	
на I швидкості	1,25
на II швидкості	2,50
Максимальний крутний момент, кН·м	30
Частота обертання трубовозатискувача (без свічі), об/хв	100
Потужність привода ключа, кВт	15/7,5
Габарити блока ключа з кареткою і колоною, мм	1730×1020×2700
Маса, кг:	
ключа	3300
повного комплекту	3500

Таблиця 2.38

Технічні характеристики комплексу механізмів АСП

Параметр	АСП-3М1	АСП-3М2	АСП-3М4	АСП-3М5	АСП-5	АСП-6
Довжина свічі, м	23—29	23—29	23—29	23—29	34—37	33—37
Максимальна вантажопідйомність елеватора, кН	2500	3200	3200	3200	3200	4000
Шифр автоматичного елеватора	ЭА-250	ЭА-320	ЭА-320	ЭА-320	ЭА-320	ЭА-400
Вантажопідйомність (кН) механізму піднімання свічі при тиску у пневмосистемі, МПа:						
0,3	26	26	26	26	32	32
0,7	60	60	60	60	74	74
1,0	86	86	86	86	105	105
Кількість візків механізму установлення свічей	1	1	1	1	1	4
Максимальний хід стріли механізму перенесення свічей, мм	4760	4760	5620	4200	4200	5620
Максимальний хід візка, мм:						
вліво	2200	2200	2750	2300	2300	5600
вправо	2200	2200	2750	2300	2300	3650
Потужність електродвигуна для переміщення візка, кВт	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5
Діаметр труб, для яких призначені механізм захоплення і автоматичний елеватор, мм:						
бурильних	114—146	89—146	89—146	89—146	89—146	114—140
обсадних	114—178	114—178	114—178	114—178	114—178	114—178
Пневматичні клини ротора	ПКР-560	ПКР-560	ПКР-560	ПКР-560	ПКР-300	ПКР-300М
Автоматичний ключ буровий	АКБ-3М2	АКБ-3М2	АКБ-3М2	АКБ-3М2	АКБ-3М-300	АКБ-3М-300

Таблиця 2.39

Технічні характеристики пневматичних клинових захоплювачів типу ПКР

Параметр	ПКРО-560М	ПКР-560М
Допустиме осьове навантаження, кН	3200	2000
Умовний діаметр захоплюваних труб, мм:		
мінімальний	48	140
максимальний	203	340
Габарити, мм	1700×820×1500	750×750×1517
Маса з клинами, кг	1630	1550

Технічні характеристики пневматичних клинових захоплювачів типу ПКРБО

Параметр	ПКРБО-560	ПКРБО-700	ПКРБО-950	ПКРБО-1260
Допустиме навантаження, кН	3200	4000	6300	8000
Умовний діаметр захоплюваних труб, мм	60—340	60—508	48—508	48—508
Тиск у пневмосистемі, МПа	0,7—0,9	0,7—0,9	0,7—0,9	0,7—0,9
Кількість типорозмірів клинів зі змінними плашками	3	4	4	4
Габарити, мм: довжина ширина висота	1700 900 1650	1700 950 1650	1860 1160 1530	2300 1460 1530
Маса з клинами, кг	3810	5600	6600	7100

Регулятори подавання долота на вибій призначені для автоматичного підтримування постійними навантаження на долото або швидкості подавання долота на вибій.

Технічні характеристики регуляторів РПДЭ-3 та РПДЭ-3-300 наведені у табл. 2.41.

Таблиця 2.41

Технічні характеристики регуляторів подавання долота на вибій

Параметр	РПДЭ-3	РПДЭ-3-300
Максимальна швидкість піднімання (аварійне піднімання при $\omega=1000$ об/хв), м/год	90	63
Мінімальна швидкість подавання, м/год	0,5	0,5
Регулювання швидкості піднімання	Безступінчасте	
Привод від двигуна: потужність, кВт частота обертання, об/хв	42 1000	75 1000
Гальмо гідравлічне: модель гальмівний момент, кН·м	ТКТГ-300 80	ТКТГ-400 150
Габарити, мм: довжина ширина висота	1930 1627 1237	2780 2285 1265
Маса з електрообладнанням, кг	2284	4900

Обладнання циркуляційної системи включає бурові насоси, маніфольди, обладнання для приготування, обробки і обважнення бурових розчинів, обладнання для очищення бурових розчинів від вибуреної породи і газу, жолоби, ємності тощо.

Основні параметри бурових насосів наведені в табл. 2.42, а в табл. 2.43 — їх робочі характеристики.

Таблиця 2.42

Технічні характеристики бурових насосів

Параметр	БРН-1	УНБ-600А	У8-6МА2	У8-7МА2	УНБ-1250	НБТ-475	НБТ-600-1	УНБТ-950	УНБТ-1180
Потужність, кВт	367	600	585	825	1250	450	600	950	1180
Кількість циліндрів	2	2	2	2	2	3	3	3	3
Частота подвійних ходів поршня за хвилину	72	65	65	65	60	140	150	125	125
Частота обертання вхідного вала, об/хв	310	320	325	332	265	441	473	556	556
Довжина ходу поршня, мм	300	400	400	400	450	250	250	290	290
Максимальний робочий тиск, МПа	19,6	25	25,0	32,0	40,0	25	25	32	40
Максимальна продуктивність, л/с	31,0	51,9	50,9	50,2	51,4	44,5	47,7	46	46
Габаритні розміри, мм:									
довжина	3960	5100	3020	3340	3890	4560	4560	5400	5400
висота	2630	2010	5100	5610	6740	1768	1768	2032	2032
ширина	2702	2626	3300	3380	3400	2180	2180	2757	2757
Маса, кг	14760	22900	26730	33700	47200	14500	14500	20700	22000

Таблиця 2.43

Робочі характеристики бурових насосів

Буровий насос	Частота подвійних ходів, 1/хв	Діаметр циліндрових втулок, мм								
		120	130	140	150	160	170	180	190	200
БРН-1	72	—	$\frac{15,0}{20,0}$	$\frac{17,8}{16,9}$	$\frac{20,8}{14,0}$	$\frac{24,0}{12,5}$	$\frac{27,2}{11,0}$	$\frac{31,0}{9,8}$	—	—
У8-6МА2	65	—	$\frac{18,9}{25,0}$	$\frac{22,7}{22,3}$	$\frac{26,7}{19,0}$	$\frac{31,0}{16,3}$	$\frac{35,5}{14,0}$	$\frac{40,4}{12,5}$	$\frac{45,4}{11,1}$	$\frac{50,9}{10,0}$
У8-7МА	65	—	—	$\frac{22,7}{32,0}$	$\frac{26,7}{27,2}$	$\frac{31,0}{23,4}$	$\frac{35,5}{20,4}$	$\frac{40,4}{18,0}$	$\frac{45,5}{15,9}$	$\frac{50,9}{14,2}$
УНБ-1250	60	—	—	—	$\frac{26,7}{40,0}$	$\frac{31,1}{35,0}$	$\frac{35,7}{30,5}$	$\frac{40,7}{26,5}$	$\frac{45,4}{23,6}$	$\frac{51,4}{21,0}$
НБТ-600-1	150	$\frac{21,1}{25,0}$	$\frac{24,9}{21,6}$	$\frac{28,8}{18,7}$	$\frac{33,1}{16,2}$	$\frac{37,5}{14,3}$	$\frac{42,6}{12,6}$	$\frac{47,7}{11,3}$	—	—
УНБ-600А	65	—	$\frac{19,7}{25,0}$	$\frac{23,3}{22,5}$	$\frac{27,5}{19,0}$	$\frac{31,5}{16,5}$	$\frac{36,0}{14,5}$	$\frac{42,0}{12,5}$	$\frac{45,7}{11,5}$	$\frac{51,9}{10,0}$
УНБТ-950	125	—	—	$\frac{27,8}{32,0}$	$\frac{31,9}{27,5}$	$\frac{36,4}{24,0}$	$\frac{41,0}{21,0}$	$\frac{46,0}{19,0}$	—	—
УНБТ-1180	125	—	—	$\frac{27,8}{40,0}$	$\frac{31,9}{34,0}$	$\frac{36,4}{30,0}$	$\frac{41,0}{26,5}$	$\frac{46,0}{23,5}$	—	—

Примітка. У чисельнику наведена теоретична продуктивність бурового насоса Q (л/с), а в знаменнику — максимальний тиск $p_{\text{н}}$ (МПа).

Маніфольди мають дві лінії — високого і низького тиску. Перша служить для подачі бурового розчину від бурових насосів у свердловину за прямою або зворотною схемою, друга використовується для перекачувань у наземній частині: живлення гідроперемішувачів, вакуумних гідроежекційних змішувачів, диспергаторів тощо. Маніфольди обов'язково оснащуються відводами, приєднаними до лінії глушіння маніфольдів противикидного обладнання (ПВО) (див. розділ 2.2). Ці елементи на рис. 2.13—2.16 не показані.

Маніфольд МБ-250 призначений для бурових установок, оснащених насосами з максимальним тиском до 25 МПа (рис. 2.13). Маніфольд МБ-320 призначений для бурових установок, оснащених насосами з максимальним тиском до 32 МПа (рис. 2.14). Маніфольд МБ-400-1 призначений для бурових установок, оснащених насосами з максимальним тиском до 40 МПа (рис. 2.15). Маніфольд МБ-250Э-01 призначений для бурових установок, оснащених насосами з максимальним тиском 25 МПа та з ешелонною компоновкою блоків при бурінні свердловини кушами (рис. 2.16).

У табл. 2.44 наведені технічні характеристики бурових маніфольдів.

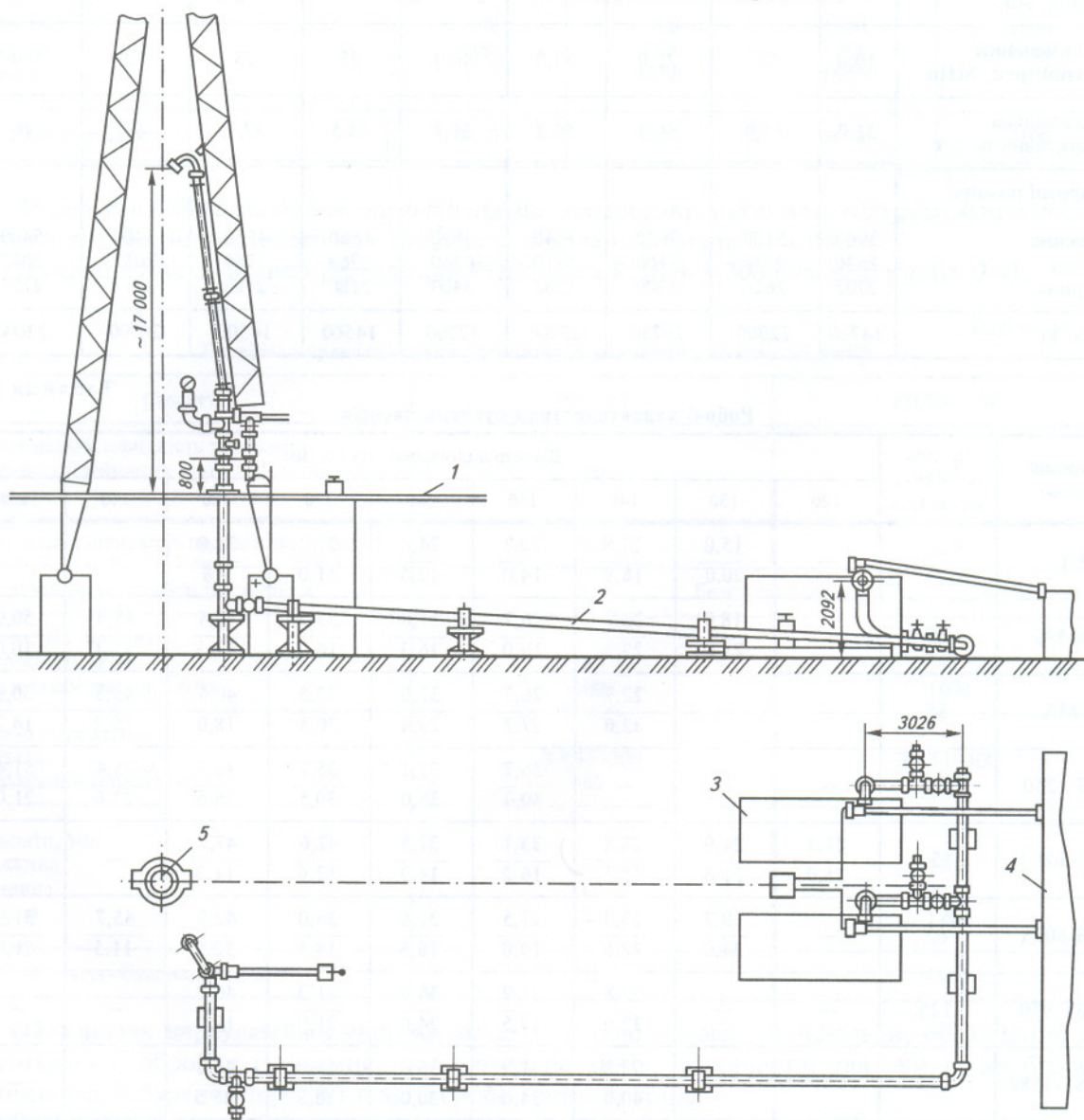


Рис. 2.13. Схема маніфольда МБ-250:

1—поміст бурової; 2—трубопровід з кутом нахилу понад 2°; 3—насос; 4—циркуляційна система; 5—свердловина

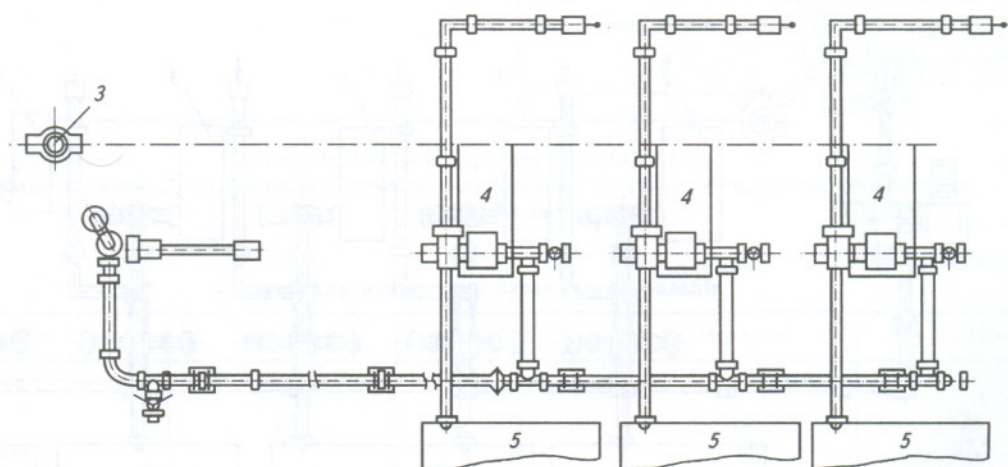
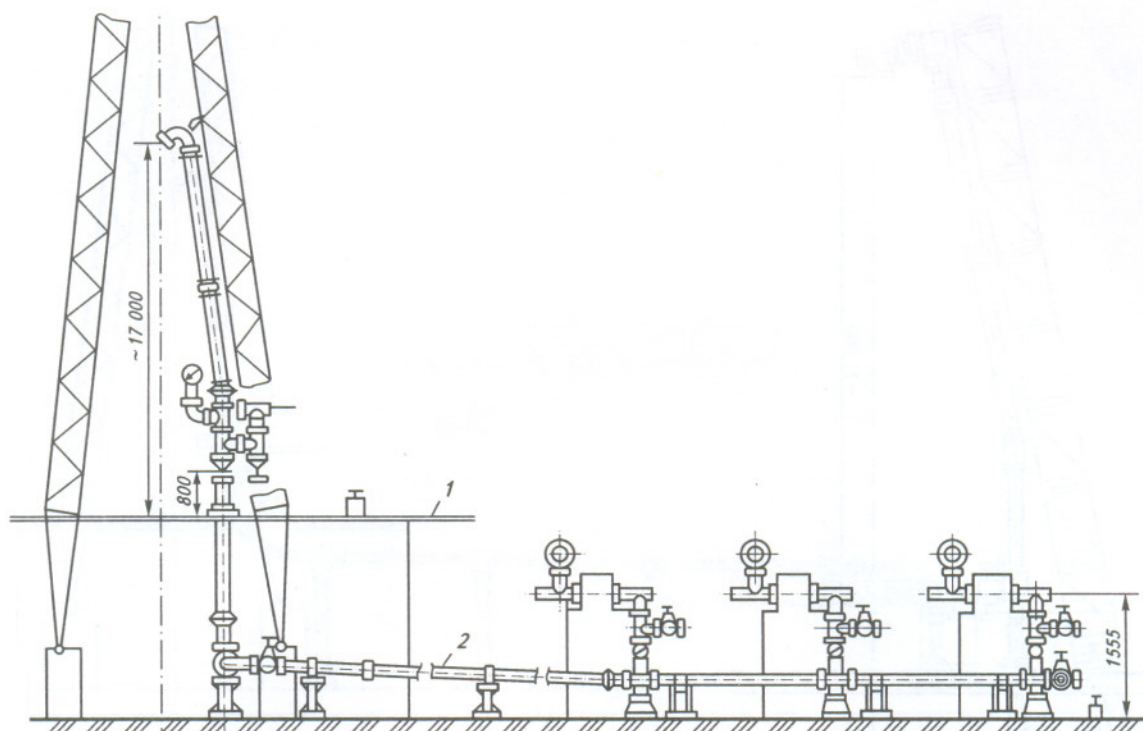


Рис. 2.14. Схема маніфольда МБ-320:
 1—поміст бурової; 2—трубопровід з кутом нахилу понад 2° ; 3—свердловина; 4—насос;
 5—циркуляційна система

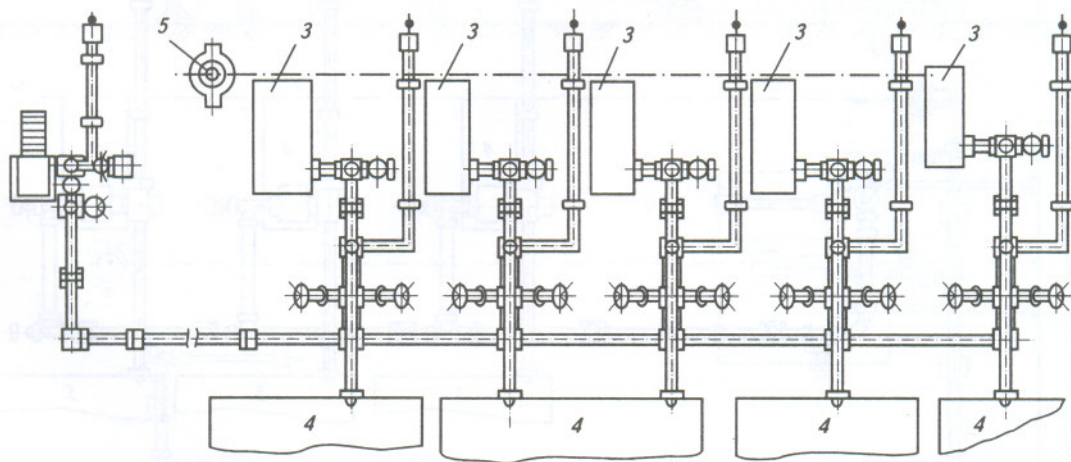
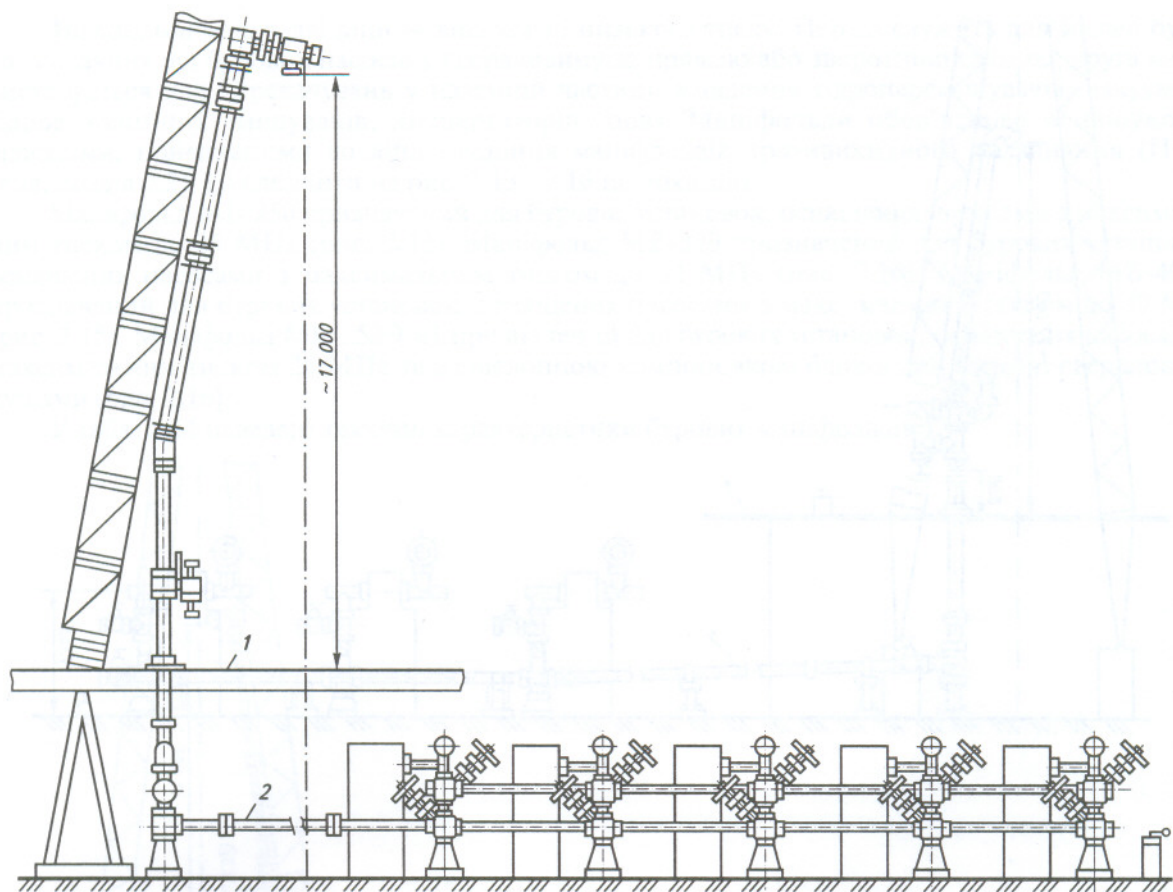


Рис. 2.15. Схема маніфольда МБ-400-1:

1—поміст бурової; 2—трубопровід з кутом нахилу понад 2° ; 3—насос; 4—циркуляційна система; 5—свердловина

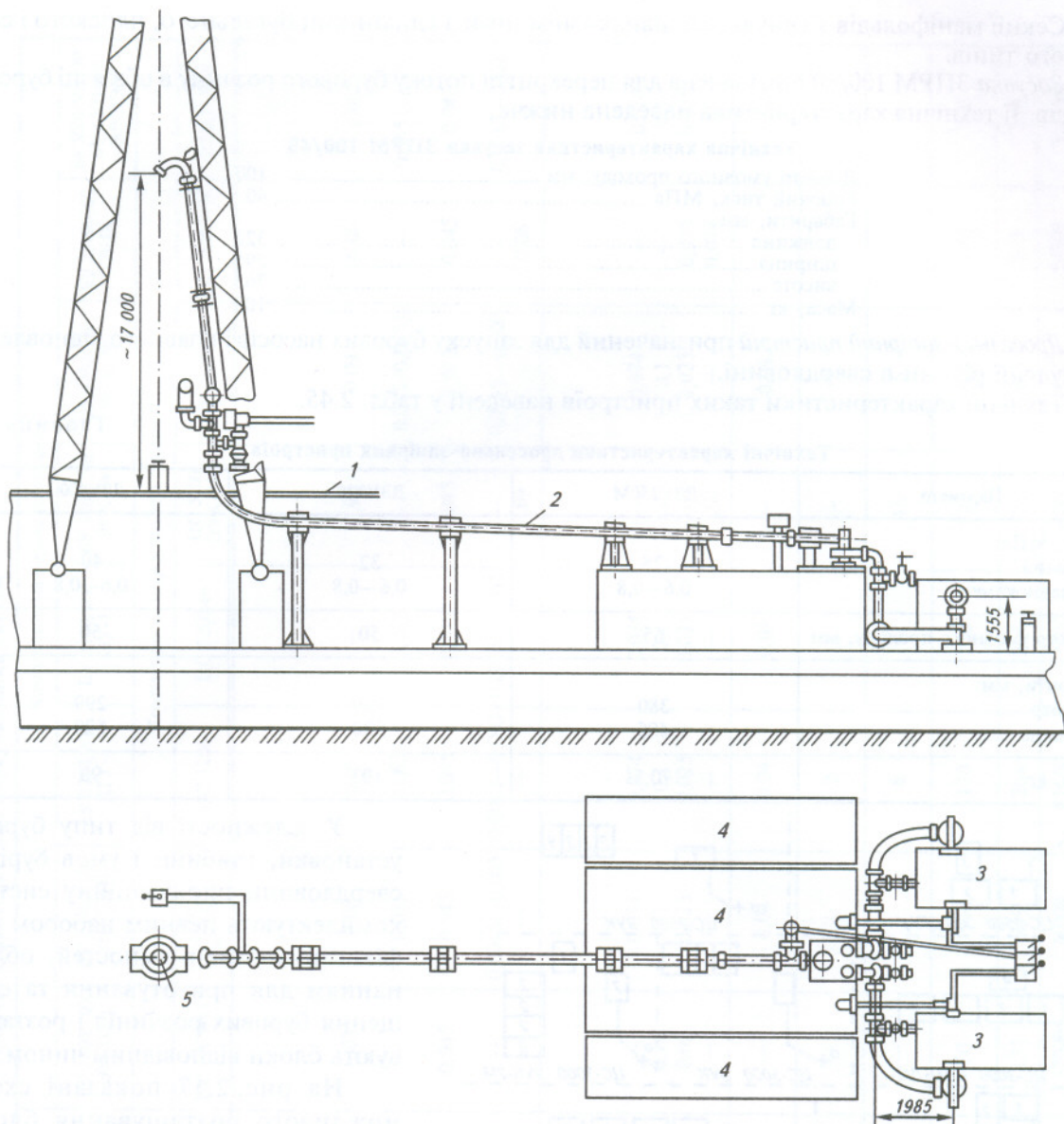


Рис. 2.16. Схема маніфольда МБ-250Э-01:

1—поміст бурової; 2—трубопровід з кутом нахилу понад 2°; 3—насос; 4—циркуляційна система; 5—свердловина

Таблиця 2.44

Технічні характеристики бурових маніфольдів

Параметр	МБ-250	МБ-320	МБ-400-1	МБ-250Э-01
Тиск, МПа: робочий випробувальний	25 37,5	32 48	40 60	25 37,5
Діаметр умовного проходу, не менше, мм	100	100	100	100
Маса, кг	4970—6310	10000—13000	35000	6000

Секції маніфольдів з'єднуються швидкознімними з'єднаннями бугельного, плоского і сферичного типів.

Засувка ЗПРМ 100/40 призначена для перекриття потоку бурового розчину в об'язці бурових насосів. Її технічна характеристика наведена нижче.

Технічна характеристика засувки ЗПРМ 100/40

Діаметр умовного проходу, мм	100
Робочий тиск, МПа	40
Габарити, мм:	
довжина	320
ширина	295
висота	765
Маса, кг	108

Дросельно-запірний пристрій призначений для запуску бурових насосів і плавного відновлення циркуляції рідини в свердловині.

Технічні характеристики таких пристроїв наведені у табл. 2.45.

Таблиця 2.45

Технічні характеристики дросельно-запірних пристроїв

Параметр	ДЗУ250М	ДЗУ320	ДЗУ400
Тиск, МПа: робочий у пневмокамері	25 0,6—0,8	32 0,6—0,8	40 0,6—0,8
Діаметр умовного проходу, мм	65	50	50
Габарити, мм: діаметр довжина	380 485	299 520	299 520
Маса, кг	70,5	103	96

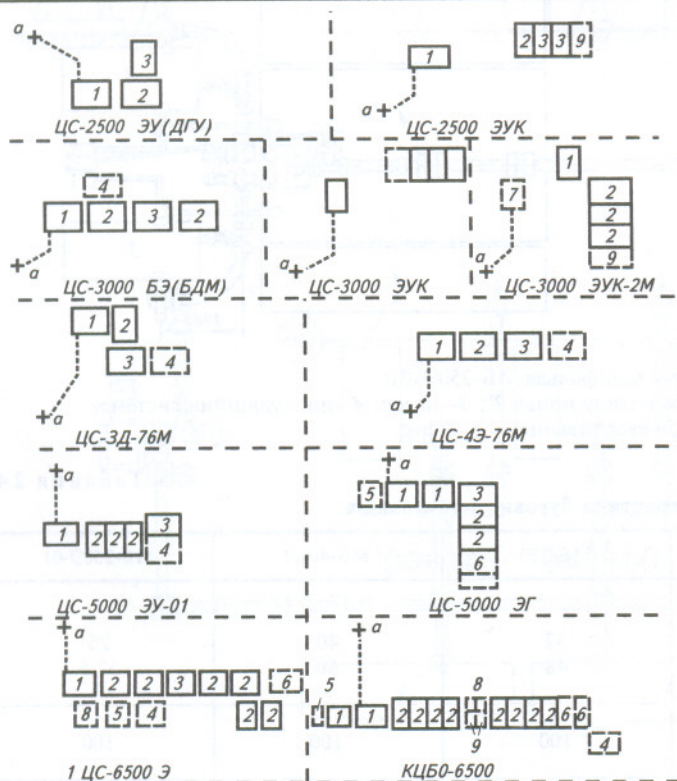


Рис. 2.17. Схеми розташування блоків циркуляційних систем

У залежності від типу бурової установки, глибини і умов буріння свердловини циркуляційну систему комплектують певним набором уніфікованих блоків ємностей, обладнанням для приготування та очищення бурових розчинів і розташовують блоки відповідним чином.

На рис. 2.17 показані схеми можливого розташування блоків циркуляційних систем: блок очищення від твердої фази 1, проміжний блок 2, приймальний блок 3, блок хімреагентів 4, блок проміжний з дегазатором 5, блок приготування бурових розчинів 6, блок доливання свердловини 7, блок підпірних насосів 8, ємність для води 9. Вісь свердловини позначена літерою *a*.

У табл. 2.46 і 2.47 наведені технічні характеристики і комплектність поставки циркуляційних систем для відповідних типів бурових установок.

Технічні характеристики циркуляційних систем

Параметр	Комплектована бурова установка							
	БУ 1600/100 ЭУ(ДГУ)	БУ 2500/160 ЭП(ДЭП)	БУ 3200/200 ДГУ-1	БУ 3200/200 ЭУ-1	БУ 3200/200 ЭУК-2М	БУ 5000/320 ЭР(ДЭР)	БУ 2500/160 ЭПК	БУ 8000/500 ЭР, БУ 6500/400 ЭР(ДЭР)
	Комплектуюча циркуляційна система							
	ЦС 100Э(01)	1ЦСМ 2500ЭП	ЦС 3200	ЦС 3200-01	ЦС 3200 ЭУК-2М	ЦС 5000ЭР	ЦС 2500ЭПК	КЦБО 8000
Пропускна здатність засобів очищення, м³/с: вібросит при очищенні бурового розчину на водній основі густиною 1100—1200 кг/м³ при встановлених касетах із сіткою розміром гнізд 0,16×0,16 мм	0,03	0,06	0,06	—	0,06	0,09	0,06	0,09
ситогідроциклонних сепараторів при очищенні бурового розчину густиною до 1600 кг/м³	—	0,065	0,065	0,065	—	0,045 (0,065)	—	0,045 (0,065)
муловідділювача при очищенні бурового розчину густиною 1100—1200 кг/м³	0,045	0,045	0,045	0,045	0,045	0,045	0,045	0,045
гідроциклонного глиновідділювача при очищенні бурового розчину густиною 2000 кг/м³	—	0,0015—0,003	0,0015—0,003	0,0015—0,003	—	0,0015—0,003	—	0,0015—0,003
пісковідділювача	—	—	—	—	0,09	—	0,06	—
Мінімальний розмір частинок (густиною 2600 кг/м³), які видаляються з бурового розчину, мм:								
гідроциклонами ситогідроциклонного сепаратора	—	0,074	0,074	0,074	—	0,074	—	0,074
віброситом ситогідроциклонного сепаратора	0,16	0,1	0,1	0,1	0,16	0,1	—	0,1
муловідділювача	0,05	0,025	0,025	0,025	0,05	0,025	0,025	0,025
пісковідділювача	—	—	—	—	0,08	—	0,074	—
Пропускна здатність обладнання для видалення газу, м³/с	—	0,04	0,04	0,04	—	0,04	—	0,04
Допустимий залишковий вміст газу в буровому розчині, %	—	2	2	2	—	2	—	2
Корисний об'єм резервуарів для зберігання рідких хімреагентів, м³	—	6	6	6	18	6	9	6
Корисний об'єм резервуарів для зберігання бурового розчину, м³	60	90	120	120	120	180	120	500
Потужність, яка споживається, кВт	131	249	264	264	175	348	175	360
Маса, кг	37000	71000	81500	82000	60000	105600	54800	316500

Комплектність поставки циркуляційних систем

Обладнання	ЦС 100Э(101)	ЦС 100Э(01)	ЦС 250ЭПК	ЦС 3200	ЦС 3300-01	ЦС 3200 ЭУК-2М	ЦС 5000ЭР	КЦБО 8000
Блок очищення	1	1	1	1	1	1	1	1
Комплектуюче обладнання:								
вібраційне сито ВС-1	—	2	2	2	2	2	3	3
вібраційне сито ВС-11	1	—	—	—	—	—	—	—
пісковідділювач ПГ 60/300	—	—	1	—	—	—	—	—
пісковідділювач ГЦК-360М	—	—	—	—	—	2	—	—
муловідділювач ИГ 45/75	—	1	1	1	1	—	1	1
гідроциклонний муловідділювач ИГ 45М	1	—	—	—	—	1	—	—
ситогідроциклонний сепаратор СГС 65/300	—	1	—	1	1	—	1	1
гідроциклонний глиновідділювач ГУР-2	—	1	—	1	1	—	1	1
глиновідділювач ГЦ	—	—	—	—	—	—	—	1
Блок приготування і обробки бурового розчину:								
БПО-6	—	1	—	1	1	—	—	—
БПО-7	—	—	—	—	—	—	1	1
Проміжний блок	—	1	3	2	2	3	2	8
Приймальний блок	1	1	—	1	1	—	1	—
Блок підпірних насосів з насосами Гра 170/40 або 6Ш8-2	2	2	2	2	2	1	2	3
Ємність для приготування рідких хімреагентів	1	—	1	—	—	1	—	—
Ємність для зберігання рідких хімреагентів	—	1	1	1	1	2	—	—
Ємність для води	—	—	1	—	—	1	—	2
Блок-модуль зберігання сипких матеріалів	—	—	—	—	—	—	—	1
Гідравлічний перемішувач	4	6	6	8	8	6	12	22
Електрообладнання	1	1	1	1	1	1	1	1
Склад для зберігання хімреагентів	—	—	—	—	—	—	—	1
Укриття	1	1	—*	1	1	—*	1	1
Накриття	—	—	—	—	—	—	—	1

* Блоки циркуляційних систем розташовані під загальним укриттям бурової установки.

Блок-модуль зберігання сипких матеріалів (рис. 2.18) призначений для приймання, зберігання, контрольованої видачі сипких матеріалів, приготування та обважнення бурового розчину.

Блок-модуль використовується в складі циркуляційної системи бурових установок при бурінні нафтогазових свердловин глибиною понад 5000 м. Його технічна характеристика наведена нижче.

Технічна характеристика блок-модуля зберігання сипких матеріалів

Кількість бункерів зберігання	2—5
Об'єм бункера зберігання, м ³	42
Об'єм пневморозвантажувача, м ³	2,9
Максимальна подача сипких матеріалів у гідрозмішувач, т/год:	
бариту	30
бентоніту	50
хімреагентів	2
Об'ємна продуктивність при приготуванні і обважненні розчину, м ³ /год	90

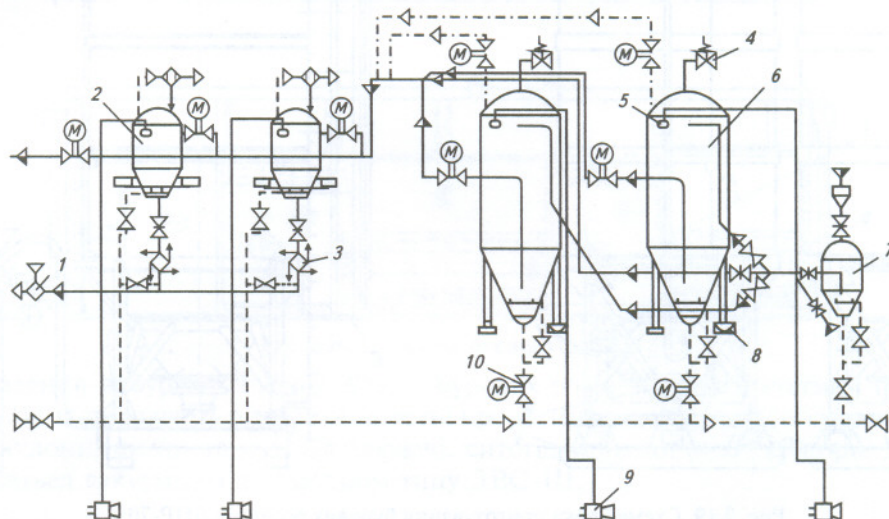


Рис. 2.18. Схема блок-модуля зберігання сипких матеріалів:

1—гідрозмішувач; 2—розвантажувач; 3—шлюзовий живильник; 4—запобіжний клапан; 5—показчик рівня;
6—бункер зберігання; 7—пневморозвантажувач; 8—вимірювач сили; 9—сигнальна сирена;
10—затвор шиберний з електроприводом

Блоки приготування і обробки бурового розчину призначені для приготування і обробки розчину безпосередньо на буровій. Вони включають резервуар, насосний агрегат, змішувальний пристрій, диспергатор та ін. Управління електрообладнанням здійснюється з одного або декількох пультів. Технічна характеристика блока наведена нижче.

Технічна характеристика блока приготування і обробки бурового розчину

Продуктивність, м ³ /год:	
при приготуванні бурового розчину	15
при приготуванні рідких хімреагентів	10
Об'єм змішувальної ємності, м ³	10
Об'єм ємності для рідких хімреагентів, м ³	6
Об'єм ємності обробки, м ³	40
Діапазон зміни подачі хімреагентів, м ³ /год	0,05—0,50 або 0,5—5,0

Блок БПО6 виготовляється серійно для комплектації циркуляційних систем бурових установок для буріння свердловин глибиною до 5000 м.

Блок БПО7 використовується для приготування і обробки бурових розчинів на водній та неводній основі з порошкоподібних матеріалів та рідин у складі циркуляційних систем.

Блоки приготування бурових розчинів (БПР) (рис. 2.19, табл. 2.48) призначені для приготування, обважнення бурових розчинів і зберігання порошкоподібних матеріалів. БПР також застосовуються для приготування рідких хімічних реагентів з різних порошкоподібних матеріалів.

Гідрозмішувач монтується на одній з ємностей циркуляційної системи на відстані не більше 10 м від розвантажувального пристрою бункера, з яким він з'єднується рукавом. Завантаження бункерів здійснюється з автоцементовозів через шланг і завантажувальну трубу із швидкознімним з'єднанням. Подача порошку з бункера в гідрозмішувач здійснюється завдяки вакууму, створеному рідиною при надходженні її до камери гідрозмішувача. Маса сипких матеріалів, поданих із бункера до гідрозмішувача, контролюється гідравлічним вимірювачем сили типу ГНУ-1.

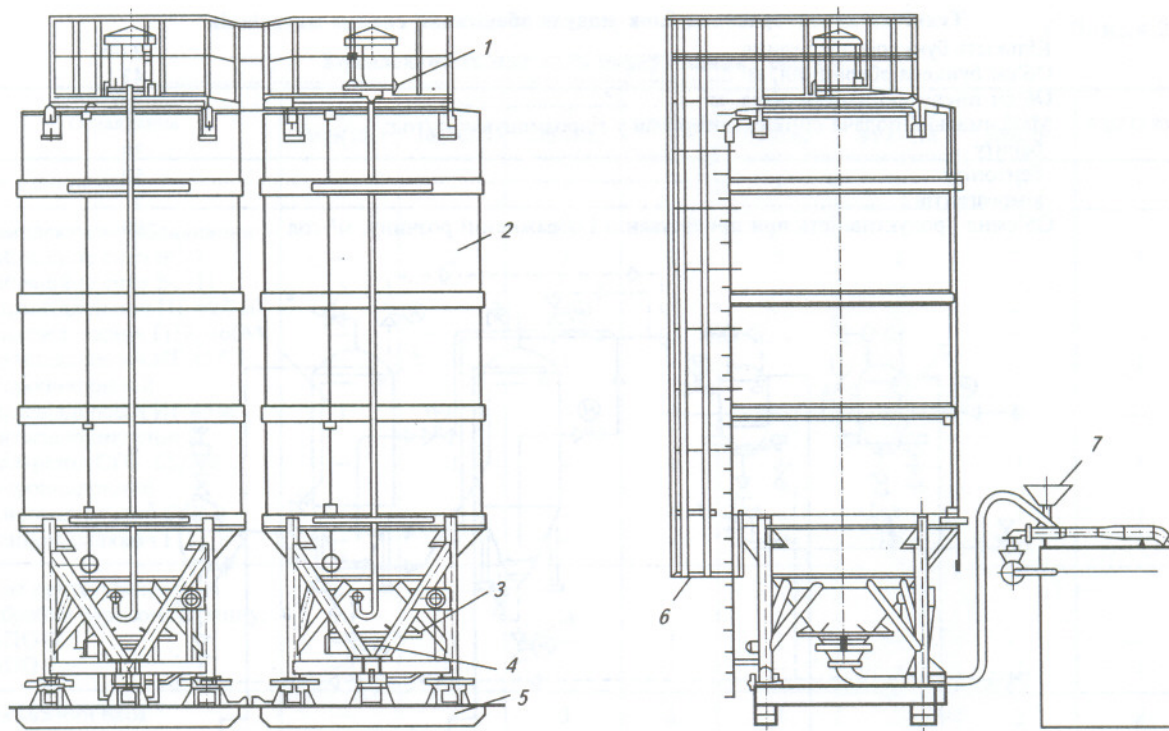


Рис. 2.19. Схема блока приготування бурових розчинів БПР-70:
1—аероциклон-дефлектор; 2—бункери; 3—аеруючий пристрій; 4—розвантажувальний пристрій; 5—основа;
6—огорожа; 7—виносний гідрозмішувач

Таблиця 2.48

Технічні характеристики БПР

Параметр	БПР-40	БПР-70
Об'єм бункера, м ³	40	70
Продуктивність гідрозмішувача, кг/с	10	10
Габарити, мм: довжина ширина висота	5,68 3,70 7,30	6,2 3,3 8,0
Маса, кг	8200	8600
Гідравлічний вимірювач сили	—	ГНУ-1

Проміжний блок (рис. 2.20) призначений для зберігання необхідного об'єму бурового розчину. На ємностях 1 блока встановлені механічні 2 і гідравлічні 3 перемішувачі. Гідравлічні перемішувачі під'єднані до допоміжного напірного трубопроводу 4. Приймальний блок за конструкцією аналогічний проміжним блокам.

До блока очищення (рис. 2.21) входять один або два резервуари, на яких встановлені вібратори, каркас із накриттям, вертикальний шламовий насос, муловідділювач, пісковідділювач. Блок забезпечує дво- або триступінчасту очистку необваженого бурового розчину, а також двоступінчасту очистку обваженого бурового розчину. При необхідності на блоці встановлюють дегазатор для дегазції бурового розчину.

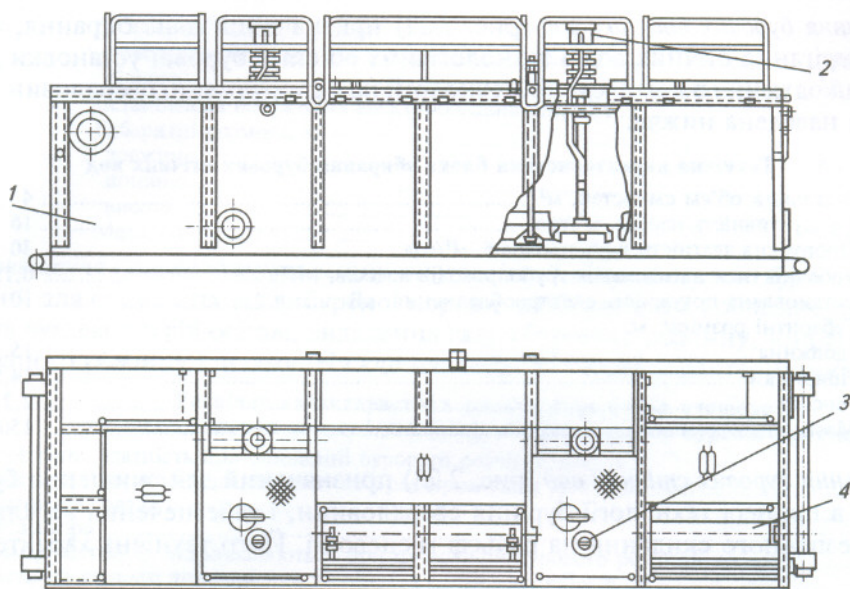


Рис. 2.20. Схема проміжного блока

Для видалення вибуреної твердої фази з бурових розчинів різної густини (необважених або обважених) застосовують різні технологічні процеси та відповідні їм обладнання: вібростито ВС-1, гідроциклонні піско- та муловідділювачі, ситогідроциклонні сепаратори. Дегазація розчину здійснюється вакуумним дегазатором типу ДВС-ІІІ.

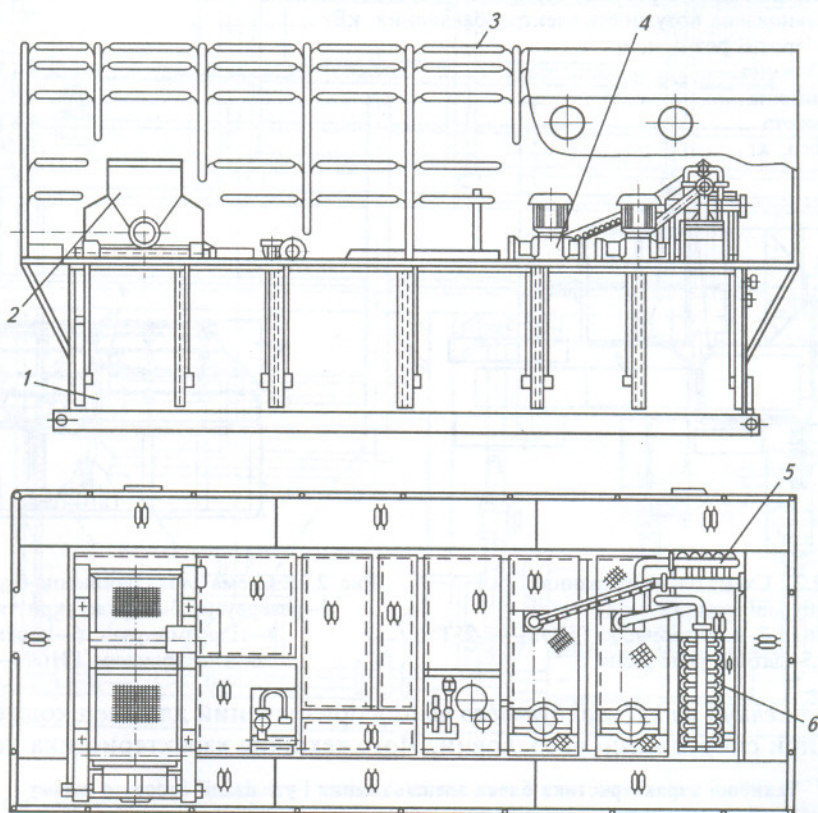


Рис. 2.21. Схема блока очищення:

1—резервуари; 2—вібростито; 3—каркас із покриттям; 4—шламовий насос; 5—пісковідділювач; 6—муловідділювач

Блок збирання бурових стічних вод (рис. 2.22) призначений для збирання, накопичення і тимчасового зберігання стічних вод з технологічних об'єктів бурової установки для наступних утилізації і знешкодження в комплексній технології при спорудженні свердловин. Його технічна характеристика наведена нижче.

Технічна характеристика блока збирання бурових стічних вод

Загальний об'єм ємностей, м ³	4
Продуктивність насоса, м ³ /год	16
Пропускна здатність трубопроводів, м ³ /год	30
Робочий тиск нагнітаючих трубопроводів насосів, МПа	0,15
Встановлена потужність електрообладнання, кВт	10
Габаритні розміри, м:	
довжина	15
ширина	14,5
висота	2,2
Маса, кг	1500

Блок очищення бурових стічних вод (рис. 2.23) призначений для очищення бурових стічних вод, утворених в процесі технології буріння свердловини, і забезпечення можливості їх використання або безпечного скидання на рельєф місцевості. Його технічна характеристика наведена нижче.

Технічна характеристика блока очищення бурових стічних вод

Корисний об'єм відстою, м ³	20
Корисний об'єм резервуара коагулянту, м ³	4
Корисний об'єм резервуара флокулянту, м ³	6
Корисний об'єм резервуара для збирання, м ³	20
Витрата водного розчину коагулянту, м ³ /год	0,3—1,0
Витрата водного розчину флокулянту, м ³ /год	0,8—16,0
Встановлена потужність електрообладнання, кВт	20
Габаритні розміри, м:	
довжина	9,15
ширина	4,8
висота	4,83
Маса, кг	7250

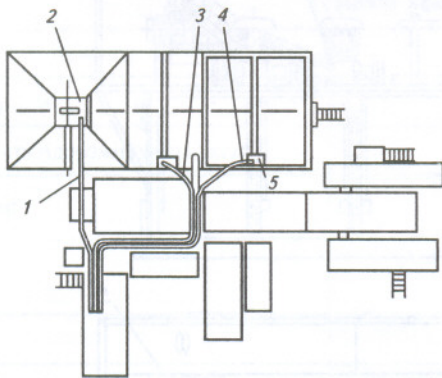


Рис. 2.22. Схема блока збирання бурових стічних вод:

1, 3, 4—з'єднання; 2—електронасос ГНОМ-40-25Т;
5—датчик реле рівня

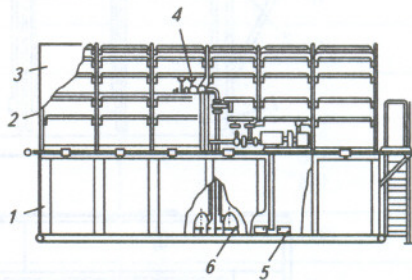


Рис. 2.23. Схема блока очищення бурових стічних вод:

1—резервуар; 2—каркас укриття; 3—укриття;
4—гідрозмішувач; 5—перемішувач;
6—електронасос ГНОМ-40-25Т

Блок знешкодження і утилізації бурового шламу призначений для знешкодження і утилізації бурового шламу при спорудженні свердловин. Його технічна характеристика наведена нижче.

Технічна характеристика блока знешкодження і утилізації бурового шламу

Продуктивність блока при отвердінні і утилізації, м ³ /добу	30
Корисний об'єм бункера порошкоподібного реагенту, м ³	10
Корисний об'єм бункера рідкого реагенту, м ³	7

Дозування реагенту, кг/м ³ :	
порошкоподібного	250
рідкого	30
Встановлена потужність електрообладнання, кВт	7
Габаритні розміри, м:	
довжина	6,2
ширина	2,7
висота	6,8
Маса, кг	8100

Блок очищення і знешкодження шламу та утилізації відпрацьованого бурового розчину (рис. 2.24) призначений для очищення від вибуреної породи необважнених і обважнених бурових розчинів на водній та вуглеводневій основі, видалення газу з бурового розчину, збирання і знешкодження відпрацьованого розчину і шламу. Нижче наведена технічна характеристика блока.

Технічна характеристика комплектного блока очищення та знешкодження шламу і утилізації відпрацьованого бурового розчину

Пропускна здатність при очищенні бурового розчину, л/с:	
вібросит (при встановлених касетах з розміром гнізд 0,16×0,16 мм)	60
муловідділювача	45
дегазатора	40
Розмір частинок, які видаляються при циркуляції бурового розчину, мм	0,04
Місткість ємності дозатора для зберігання сипких матеріалів, м ³	6
Продуктивність дозованої подачі сипких матеріалів при обробці шламу, м ³ /год	0,8—1,5
Продуктивність дозованої подачі сипких матеріалів при знешкодженні відпрацьованого бурового розчину, м ³ /год	7—25

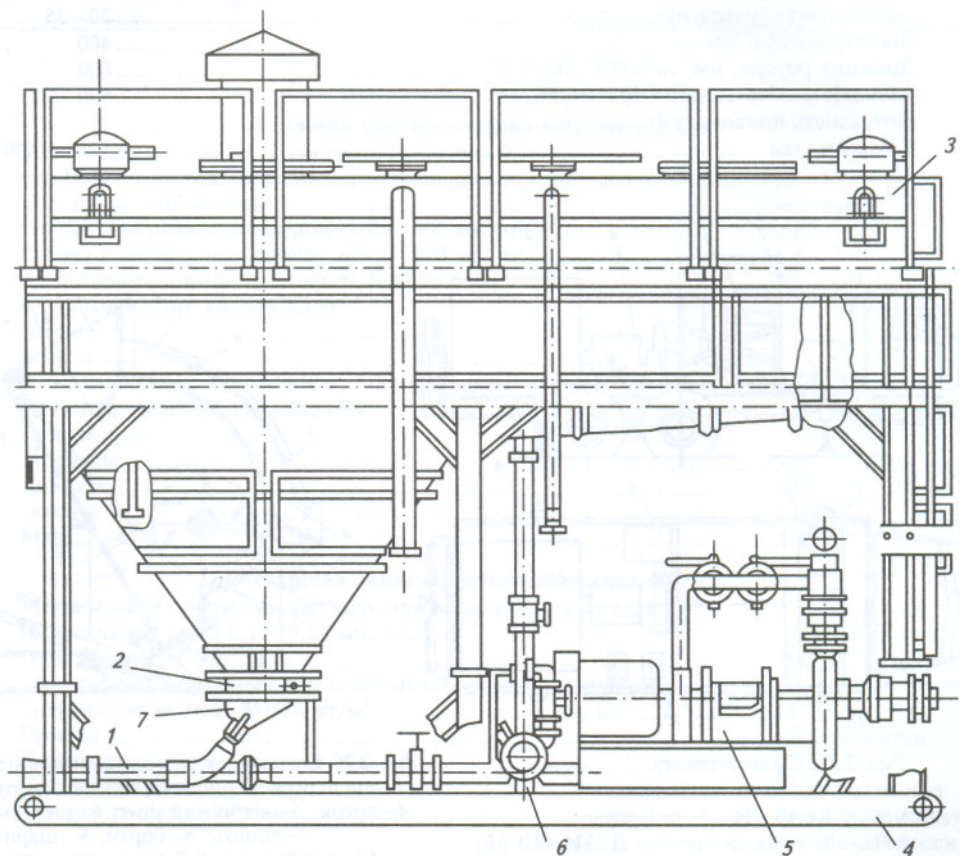


Рис. 2.24. Схема комплектування блоку очищення і знешкодження шламу та утилізації відпрацьованого бурового розчину:

1—гідрозмішувач ежекторний; 2—засувка шиберна (дозатор); 3—бункер; 4—основа; 5—агрегат електронасосний шламовий 6Ш8-2У3; 6—моноблочний електронасос ХМ 8/40-Т-СД; 7—воронка навантажувача

Агрегат дезінтеграторний самохідний (рис. 2.25) призначений для приготування бурових розчинів, регулювання структурно-механічних властивостей і регенерації відпрацьованих розчинів. Його технічна характеристика наведена нижче.

Технічна характеристика дезінтеграторного самохідного агрегату

Об'ємна продуктивність, м ³ /год:	
при густині бурового розчину до 1400 кг/м ³	20
при густині бурового розчину до 2000 кг/м ³	10
Частота обертання роторів дезінтегратора, об/хв	1200—1800
Подача сипких матеріалів у завантажувальний пристрій, т/год	10
Максимальна подача бурового насоса, м ³ /год	42,9
Об'єм резервуара для бурового розчину, м ³	4,5
Габаритні розміри, м:	
довжина	10,1
ширина	11,8
висота	4,4
Маса, кг	21600

Фрезерно-струминні млини типу ФСМ (рис. 2.26) призначені для приготування і обважнення бурових розчинів із комкових матеріалів. Технічна характеристика ФСМ-3 наведена нижче.

Технічна характеристика ФСМ-3

Продуктивність, т/год:	
комкова глина	10—12
порошкоподібна глина	20—25
обважнювач (магнетит)	30—35
Діаметр ротора, мм	400
Довжина ротора, мм	600
Швидкість обертання ротора, об/хв	500
Потужність привода, кВт	28
Габарити, мм	1950×1530×1410
Маса, кг	1400

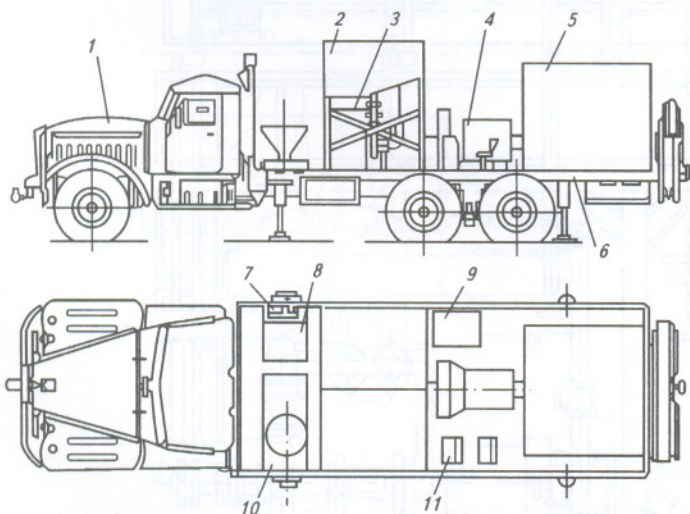


Рис. 2.25. Схема агрегату дезінтеграторного самохідного:

- 1—автомобіль КрАЗ-260; 2—резервуар;
- 3—буровий насос НБ-50; 4—дезінтегратор ДЕЗИ 44Л 5Е;
- 5—силова установка 9УС-80; 6—рама;
- 7—ручна лебідка; 8—гідромонітор;
- 9—аккумуляторна батарея;
- 10—пристрій завантажувальний;
- 11—пульт керування

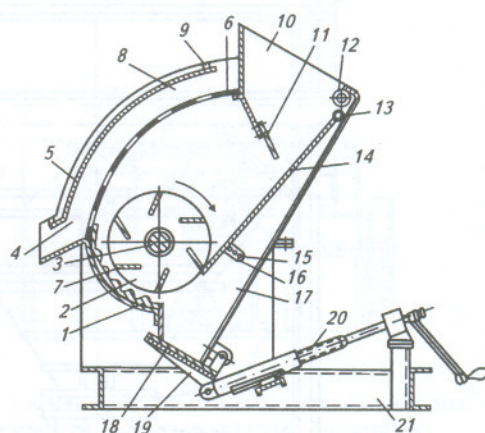


Рис. 2.26. Схема фрезерно-струминного млина ФСМ-3:

- 1—диспергуюча рифлена плита; 2—ротор; 3—вал;
- 4—лоток; 5—відбійний щит; 6—вихідна гратчатка;
- 7—лопать; 8—борти; 9—шарнір;
- 10—приймальний бункер; 11—рухомий щит;
- 12—перфорована труба; 13—шарнір; 14—запобіжна плита;
- 15—змінні штифти; 16—регулювальна планка; 17—пастка; 18—гумова прокладка;
- 19—відкидна кришка; 20—механізм для відкривання і закривання кришки пастки; 21—рама

Вібраційне сито (рис. 2.27) призначене для очищення бурового розчину від частинок вибураної породи при бурінні нафтових і газових свердловин. Нижче наведені технічні характеристики вібросит ВС-1 та ВС-11.

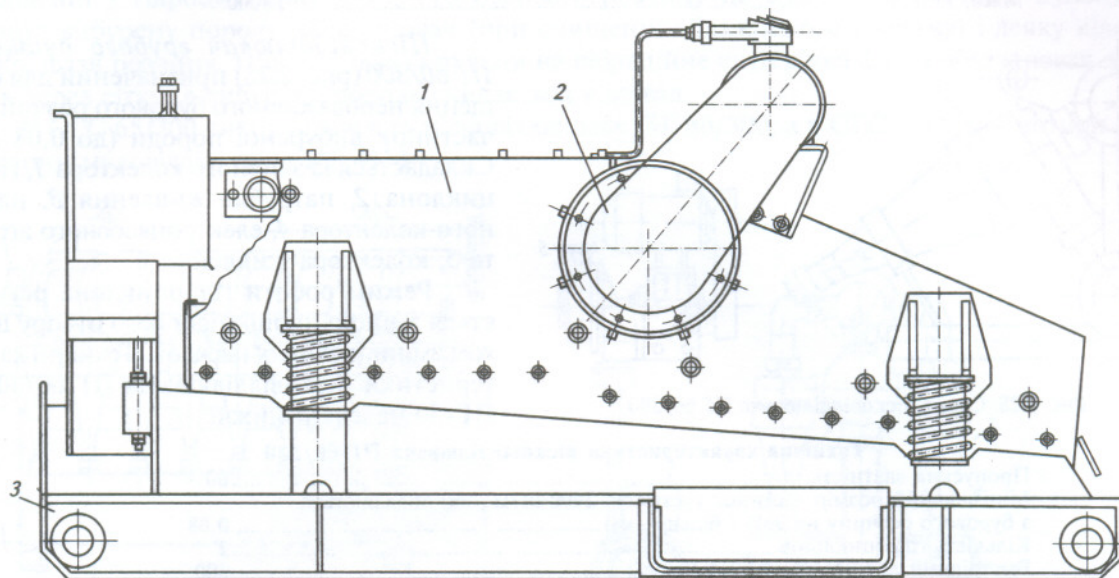


Рис. 2.27. Схема вібраційного сита ВС-1:
1—віброрама; 2—вібратор; 3—станина

Технічна характеристика вібросита ВС-1

Максимальна пропускна здатність (для сіток 0,16×0,16 мм) при бурінні на воді, л/с	38
Спосіб кріплення сітки	касетний
Робоча поверхня при ширині сітки 1300 мм, м ²	2,67
Робоча поверхня при ширині сітки 1000 мм, м ²	1,8
Амплітуда коливань при частоті 1130 хв ⁻¹ , мм	3,5
Кут нахилу сіток до горизонту:	
першої	0
другої	5
Мінімальний розмір частинок, які видаляються, мм	0,16
Потужність електродвигуна, кВт	3
Габарити, м:	
довжина	3,0
ширина	1,85
висота	1,64
Маса, кг	2162

Технічна характеристика вібросита ВС-11

Максимальна пропускна здатність при встановлених касетах на нижньому ярусі 0,16×0,16 мм, л/с:	
при бурінні на воді	28
при бурінні з промиванням обважненим буровим розчином з густиною не менше 1600 кг/м ³	15
Привод	електродвигун
Потужність, кВт	5,5
Частота обертання, об/хв	1500
Тип генератора коливань	інерційний з круговими коливаннями
Спосіб кріплення сітки	касетний
Кількість касет	2
Робоча поверхня при ширині касети 1000 мм, м ²	1,4
Робоча поверхня при ширині касети 1300 мм, м ²	2,0
Амплітуда коливань, мм	3,6—4,4
Частота коливань, хв ⁻¹	1130

Габарити, м:	
довжина	3,0
ширина	2,2
висота	1,6
Маса, кг	3000

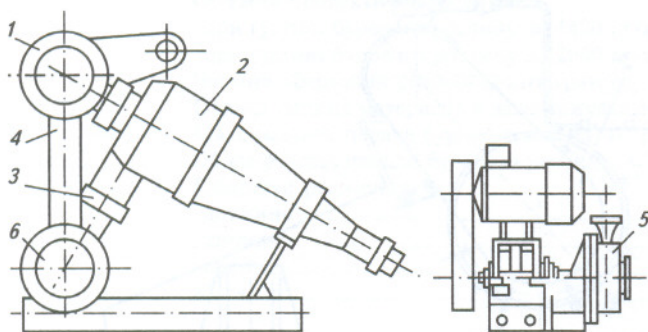


Рис. 2.28. Схема пісковідділювача ПГ 60/300

Пісковідділювач грубого очищення ПГ 60/300 (рис. 2.28) призначений для очищення необваженого бурового розчину від частинок вибуреної породи (до 0,08 мм). Складається із зливного колектора 1, гідроциклона 2, патрубка живлення 3, напірного колектора 4, електронасосного агрегата 5, колектора живлення 6.

Режим роботи гідроциклона регулюється зміною площі піскового отвору шляхом зміни піскових насадок. Технічні характеристики пісковідділювачів ПГ 60/300 та ПГ-50 наведені нижче.

Технічна характеристика пісковідділювача ПГ 60/300

Пропускна здатність, л/с	60
Мінімальний розмір частинок густиною 2600 кг/м ³ , які видаляються з бурового розчину на 95% і більше, мм	0,08
Кількість гідроциклонів	2
Внутрішній діаметр гідроциклона, мм	300
Габарити, мм:	
довжина	1730
ширина	1200
висота	1170
Маса, кг	350

Технічна характеристика пісковідділювача ПГ-50

Максимальна продуктивність за очищеною рідиною, л/с	38
Робочий тиск перед гідроциклоном, МПа	0,2—0,3
Розмір частинок густиною 2500 кг/м ³ , які видаляються з розчину не менш ніж на 90%, мм	0,08
Втрати розчину при очищенні, %	до 2%
Внутрішній діаметр гідроциклона, мм	150
Габарити, мм:	
довжина	1315
ширина	700
висота	1250
Маса, кг	260

Гідроциклонний муловідділювач (рис. 2.29) призначений для очищення необваженого бурового розчину від частинок вибуреної породи розміром 0,03—0,05 мм і менше. Режим роботи гідроциклона регулюється зміною перерізу насадки живлення та регулюванням тиску у напірному колекторі.

У табл. 2.49 наведені технічні характеристики муловідділювачів ИГ 45, ИГ 45М та ИГ 45/75.

Таблиця 2.49

Технічні характеристики муловідділювачів

Параметр	ИГ 45	ИГ 45М	ИГ 45/75
Пропускна здатність, л/с	45	45	45
Мінімальний розмір частинок густиною 2600 кг/м ³ , які видаляються з бурового розчину не менше ніж на 90% , мм	0,05	0,05	0,03
Кількість гідроциклонів	16	6	16
Діаметр гідроциклона, мм	75	150	—
Габарити, мм:			
довжина	2460	1700	1660
ширина	950	520	630
висота	1500	1200	1200
Маса, кг	333	200	333

Ситогідроциклонні сепаратори (рис. 2.30, табл. 2.50) призначені для очищення бурового розчину від твердої фази.

Принцип роботи ситогідроциклонних сепараторів СГС 45/150 і СГС 65/300 базується на розділенні у гідроциклонах вихідного бурового розчину на очищений розчин і пульпу, яка вміщує вибурену породу, обважнювач (при очищенні обважненого розчину) і деяку кількість рідкої фази розчину. При попаданні пульпи на вібраційне сито рідка фаза і обважнювач проходять через сітку, а вибурена порода скидається у відвал.

У СГС 65/300 використовують пісковідділювач ПГ 60/300, а в СГС 45/150 — чотири гідроциклони муловідділювача ИГ 45М.

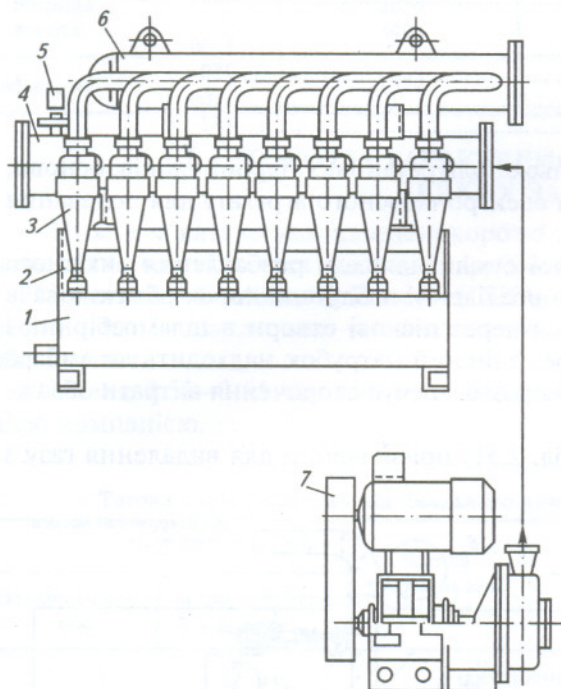


Рис. 2.29. Схема гідроциклонного муловідділювача ИГ 45/75:
1—шламовісбінник; 2—основа; 3—гідроциклон;
4—нагнітальний колектор; 5—манометр; 6—зливний колектор; 7—електронасосний агрегат

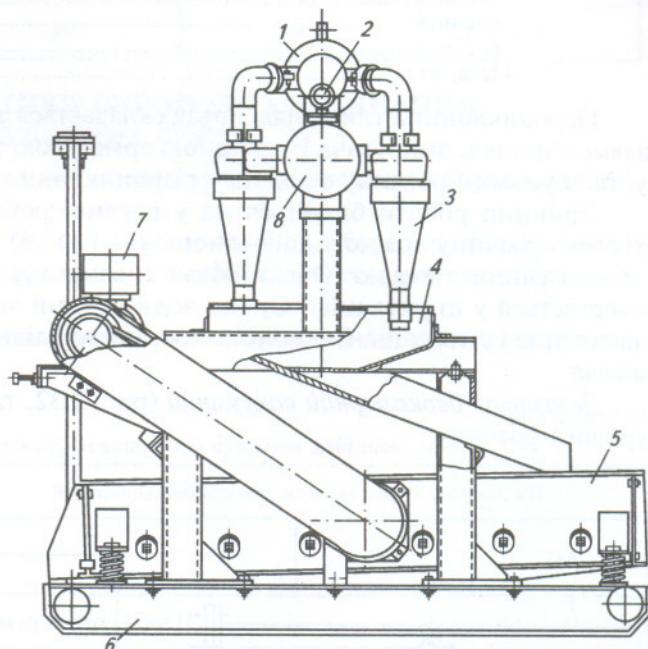


Рис. 2.30. Схема ситогідроциклонного сепаратора СГС 45/150:
1—колектор зливний; 2—манометр; 3—гідроциклон;
4—шламовісбінник; 5—вібраційна рама; 6—станина;
7—електродвигун; 8—колектор живлення

Таблиця 2.50

Технічні характеристики ситогідроциклонних сепараторів

Параметр	СГС 45/150	СГС 65/300
Об'ємна подача, м ³ /с	0,045	0,065
Мінімальний розмір частинок густиною 2600 кг/м ³ , які видаляються, мм	0,09	0,09
Втрати розчину, не більше, %	0,5	0,5
Втрати обважнювача, не більше, %	10	10
Маса, кг	900	1000

Гідроциклонний глиновідділювач ГУР-2 (рис. 2.31) призначений для видалення з обважненого бурового розчину надлишкового вмісту глини і регенерації обважнювача при бурінні нафтогазових свердловин. Використовується в комплексі обладнання циркуляційних систем всіх типів і класів бурових установок. Нижче наведена технічна характеристика гідроциклонного глиновідділювача.

Технічна характеристика гідроциклонного глиновідділювача ГУР-2

Пропускна здатність (м³/с) при роботі на:	
суміші	0,016
буровому розчині (густиною 1000—2000 кг/м³)	0,003
Ступінь видалення (при розбавленні розчину водою у співвідношенні 1:(4...5), %:	
глини	80—90
обважнювача	84—96
Продуктивність по сухому обважнювачу, т/год	3,5—4,3
Робочий тиск перед гідроциклонами, МПа	0,4
Кількість гідроциклонів	2
Діаметр гідроциклона, мм	150
Габарити, мм:	
довжина	1290
ширина	750
висота	1160
Маса, кг	112

Гідроциклонний глиновідділювач складається з двох поліуретанових гідроциклонів, основи, шламосбірнику, змішувача із запірною арматурою та електронасосного агрегату для подавання суміші бурового розчину з водою в гідроциклони.

Принцип роботи базується на утворенні робочої суміші шляхом розбавлення вихідного бурового розчину водою у співвідношенні 1:(4...5) та розділенні в гідроциклонах обважнювача і суміші глини з водою. Обважнювач вивантажується через піскові отвори в шламосбірник і повертається у циркуляцію. Суміш води і глини через зливний патрубок надходить до амбара для відстою і утилізації. Використання глиновідділювача забезпечує скорочення витрати обважнювача.

Дегазатор двокамерний вакуумний (рис. 2.32, табл. 2.51) призначений для видалення газу з бурового розчину.

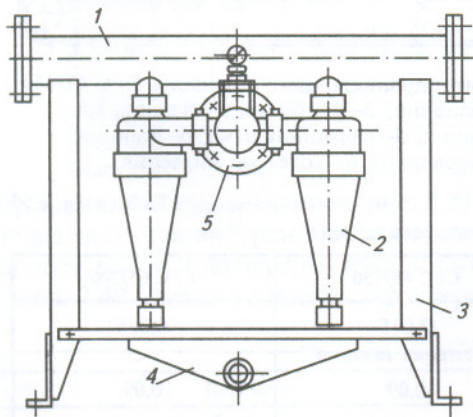


Рис. 2.31. Схема гідроциклонного глиновідділювача ГУР-2:

- 1—колектор зливний; 2—гідроциклон поліуретановий; 3—основа;
4—шламосбірник; 5—колектор живлення

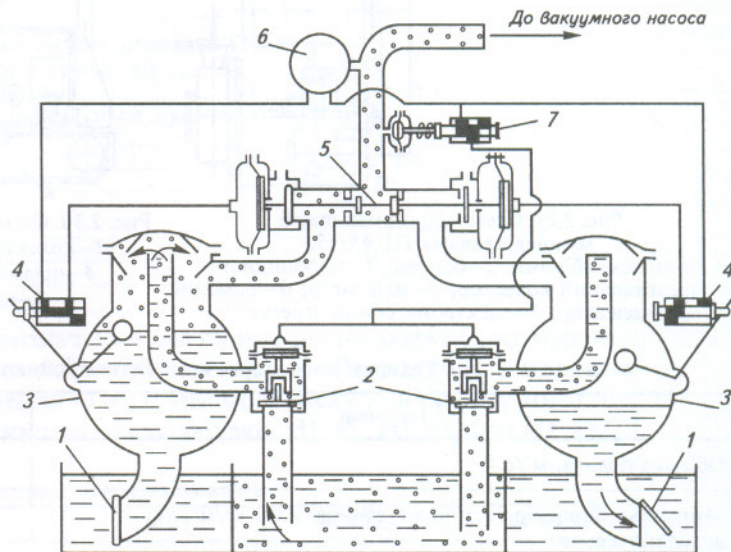


Рис. 2.32. Принципова схема двокамерного вакуумного дегазатора типу ДВС-ІІ:

- 1—клапани зливні; 2—клапани всмоктуючі; 3—дегазаційні камери;
4—золотники регуляторів рівня; 5—клапан перемикавання вакуум-насоса; 6—ресивер вакуумний; 7—регулятор вакууму

Очищення бурового розчину від газу здійснюється по чергову в дегазаційних камерах з допомогою вакуум-насоса, який створює розрідження в порожнинах цих камер. Після утворення вакууму відкривається всмоктувальний клапан і газувана рідина надходить до камери, розтікається по спеціально змонтованих тарілках і звільнюється від газу. Газ із камери відкачують вакуум-насосом, а дегазована рідина повертається через зливні клапани у ємність.

Таблиця 2.51

Технічні характеристики вакуумних дегазаторів

Параметр	Д-55	ДВС-II	ДВС-III	ДВМ-2
Пропускна здатність, л/с	60	40	45	40
Тиск розрідження, кПа	53,3	80,0	80,0	53,3
Габарити, мм: довжина ширина висота	2350 2050 3400	2690 2220 2020	3000 2600 2500	2210 1100 1445
Маса, кг	1720	2850	2800	1390