

## УСТАНОВКИ ДЛЯ БУРЕНИЯ СКВАЖИН БОЛЬШОГО ДИАМЕТРА ГЛУБОКОГО ДРЕНАЖА

**Белявский Ю.В.** (Одесская государственная академия строительства и архитектуры, г. Одесса)

*Приведены характеристики буровых установок для выбора механизмов при устройстве глубокого дренажа.*

Для бурения водопонижающих и водопоглощающих скважин диаметром до 1 м используются установки серийного изготовления для горных и нефтяных разработок.

Базовыми машинами для буровых установок являются шасси автомобилей ГАЗ-47, ЗИЛ-131, ГАЗ-66, КрАЗ-257 и тракторы – колесные и гусеничные, а также специальные шасси автомобильного и тракторного типа. В последнее время наметились тенденции создания специальных буровых установок на самоходных гусеничных шасси, предназначенных для бурения скважин большого диаметра.

Широкое распространение для устройства водопонижающих и водопоглощающих скважин получили буровые установки на автомобильном шасси и тракторах типа УРБ-1В, ЛБУ-50А, УШБ-ТМ, УГБ-5М, УШ-27 с глубиной бурения от 30 до 75 м и диаметром скважины 110 – 198 мм, вращательного действия, шнековые. Таблица 1.

Для бурения скважин диаметром 600, 900 и 300 мм и глубиной 300 – 500 м используются буровые установки на колесном ходу типа УГБ-ЗУК и УГБ-4УК – колесные БС-1М – на самоходном ходу с ударно-канатным вращением рабочего инструмента. Таблица 2.

Самоходные буровые установки вращательного бурения типа УКБ-500С, УРБ-2А, УРБ-3АМ применяются для бурения скважины на глубину 150 – 500 м диаметром 131, 190 и 250 мм, соответственно. Таблица 3.

Буровые установки колонкового бурения типа ЗИФ-650М, ЗИФ-1200МР применяются для бурения скважины глубиной 650 и 1200 м диаметром начальным 200 и конечным 93 мм и 250 – 93 мм. Таблица 4.



Таблица 1

Краткие характеристики буровых установок для бурения водопонижающих и водопоглощающих скважин глубокого дренажа большого диаметра шнекового действия рабочего органа

Показатели	Ед. изм.	Марки установок				
		УРБ-1В	ЛБУ-50А	УШБ-ТМ	УГБ-50М	УШ-2Т
Глубина бурения	м	30	50	75	50	60
Диаметр скважины:						
начальный	мм	110	198	150	186	175
конечный	мм	—	198	150	180, 135	175
Базовая машина	тип	автомобиль ГАЗ-47	автомобиль ЗИЛ-131	трактор Т-100М	ГАЗ-66 или трактор ТТ-4	трактор Т-130БГ.1
Основные габариты в транспортном положении:						
длина	мм	5150	8485	2350	8000	7200
ширина	мм	2430	2465	2400	2250	3250
высота	мм	2350	2665	3830	3500	3720
Масса установки	кг	4750	9475	15170	6235	18000
Завод-изготовитель	—	машиностроительный им. Воровского г. Екатеринбург	геолого-разведочного оборудования г. Щигры		геолого-разведочного оборудования г. Щигры	геолого-разведочного оборудования г. Щигры

При бурении скважин в крепких породах категории Х по СНиП применяют буровые установки завода "Уралмаш" типа ЗД-76, 49-76 и завода "Баррикады" – БУ-75Бр, БУ-75БрЭ, БУ-80БрД роторно-турбинного и реактивно-турбинного бурения на глубину до 5000 м с диаметром скважин 40 – 650 мм – роторно-турбинными бурами и 760 – 5000 мм – реактивно-турбинными бурами. Эти установки применяются в горно-добывающей промышленности, угольной и нефтяной промышленности и относятся к уникальным, поэтому ниже не рассматриваются и не анализируются. Для бурения скважин большого диаметра на глубину до 40 м применяют установки вращательного бурения МБН-1,7 и ЦНИИС с ковшовыми бурами в качестве основного рабочего оборудования с частотой вращения соответственно 0,083 и 0,167 с<sup>-1</sup> и мощностью двигателей 75 и 82 кВт,



таблица 5, а также 1БА-15В-ОП и УРБ-2А-ОП для бурения скважины диаметром 500 – 1200 мм на глубину 50 и 20 м соответственно с обратной промывкой и 250 и 60 м – с помощью эрлифта, см. таблицу 6. Кроме того, выпускаются установки роторного бурения типа УРБ-3АЗ, УБВ-600 с буровыми насосами моделей НБ-12-63-40 и 9мгр, в первой установке с двумя, во второй – одним соответственно, для глубокого бурения (до 600 м) скважин диаметром начальным 243 и 490 и конечным 93 и 214 мм соответственно. Установки смонтированы на автошасси МАЗ-500 – первая и на КраЗ-257 – вторая. Таблица 7 соответственно.

Таблица 2

Краткие характеристики буровых установок для скважин большого диаметра глубокого дренажа ударно-канатного действия рабочего органа

Показатели	Ед. изм.	Марка установок		
		УРБ-3УК (УКС-22М)	УРБ-4УК (УКС-30М)	БС-1М
Глубина бурения	м	300	500	300
Диаметр скважины	мм	600	900	300
Приводной двигатель	тип	АО2-72-6	АО2-91-8	—
Мощность привода	кВт	22	40	55
Грузоподъемность мачты	кг	250	250	—
Базовая машины	—	колесный ход	колесный ход	самоходная гусеничная те- лежка
Скорость передвижения транспортная по шоссе	км/ч	до 20	до 20	0,9
Основные габаритные раз- меры в рабочем положении:				
длина	мм	5800	8400	7065
ширина	мм	2300	2640	3430
высота	мм	12750	16300	15050
То же в транспортном по- ложении:				
длина	мм	8700	10000	8860
ширина	мм	2300	2640	3460
высота	мм	2760	3500	3800
Масса	кг	7600	12780	24000
Завод-изготовитель	—	машиностроительный им. Никольского г. Новочекасск		машиностроитель- ный г. Антеро- Судженск



Таблица 3

Краткие характеристики самоходных буровых установок  
вращательного действия бурения скважин для глубокого дренажа

Показатели	Ед. изм.	Марка установок		
		УКБ-500С	УРБ-2А-2	УРБ-3АМ
Глубина бурения	м	500	200 – 300	300 – 500
Диаметр скважины	мм	130	190	250
Приводной двигатель	марка	Д-37М	от автомо- биля	СМД-14Б
Мощность	кВт	29,4	—	40 – 46
Буровой насос	тип	Гр-16/50	ПГРИ	ПГРИ
База установки	шасси	Урал-325	ЗИЛ-157	МАЗ-500
Высота мачты	м	12,43	9,5	16,0
Грузоподъемность мачты	кг	100	100	100
Основные габариты в транс- портном положении:				
длина	мм	9730	10850	10700
ширина	мм	2800	2200	2800
высота	мм	3500	3300	3400
Масса	кг	11500	10050	13700

За рубежом скважины малого диаметра (до 1 м) бурятся в одну фазу преимущественно вращательным способом установками с приводом на поверхности. При сооружении скважины большого диаметра и ствола их бурят в несколько фаз, мобильными, транспортабельными, легко и быстро монтируемыми установками. Наиболее широко распространены установки германского производства. Фирмой "ВИРТ" выпускаются три группы оборудования: для бурения скважин малого, среднего и большого диаметра и стволов. Так, станками типа НГ-160 бурятся скважины диаметром 1400 мм, НГ-210 – 2040 мм и НГ-250 – 2680 мм на глубину соответственно 200 и 270 м. Кроме того, для каждого вида бурения имеются расширители диаметром от 406 до 3000 мм.

Буровые станки типа WF-36 и T-48 американской фирмы "Ингерсол-РЭН" применяются для бурения вертикальных скважин в малообводненных крепких породах колонковым способом. Глубина бурения достигает 150 м с диаметром скважины 1220 мм. Немецким предприятием "Бергбаумашинен-Зеехаузен" изготавливается буровая установка К1/Т100 с канатно-ударным методом бурения на глубину до 152 м, размещенный на прицепе.



Таблица 4

Краткие характеристики буровых установок колонкового действия для скважин большого диаметра глубокого дренажа

Показатели	Ед. изм.	Марка установок	
		ЗИФ-650М	ЗИФ-1200МР
Глубина бурения	м	650	1200
Диаметр скважины:			
начальный	мм	200	25
конечный	мм	93	93
Привод установки	—	электрический и от дизеля	электрический
Мощность электродвигателя	кВт	28	55
То же дизеля	кВт	40	—
Буровой насос	тип	НГР-250/50	ПГРИ
Количество насосов	шт.	1	2
Давление	МПа	5	5–6
Основные габаритные размеры с приводом от электродвигателя:			
длина	мм	2700	3475
ширина	мм	1200	1430
высота	мм	2260	1850
То же с дизелем:			
длина	мм	5590	—
ширина	мм	2510	—
высота	мм	2260	—
Масса установки	кг	2507/4300*	5000
Завод-изготовитель		геолого-разведочного оборудования г. Барнаул	

\* с двигателем внутреннего сгорания

Японской фирмой "Като" изготавливаются машины для проходки глубоких скважин (13,5 до 50 м) диаметром от 340 до 1700 мм. Станки буровые выполнены малогабаритными на низкорамных шасси автомобилей и на самоходном гусеничном ходу, массой от 27 до 270 т. Станки выполнены вращательного, шнекового, ковшевого, ударно-вращательного и колонкового действия. Таблица 8.

Откачка воды из скважин осуществляется артезианскими и погружными насосами типов АНТ и ЭЦВ, соответственно, которые здесь не рассматриваются.



Таблица 5

Краткие характеристики буровых установок вращательного действия бурения скважин большого диаметра для глубокого дренажа

Показатели	Ед. изм.	Марка установок	
		МН-1,7	ЦНИИС
Глубина бурения	м	до 40	до 40
Диаметр бурения	мм	1700	1500
То же с уширением	мм	3500	3500
Рабочий инструмент	тип	ковшевой бур	ковшевой бур
Частота вращения	с <sup>-1</sup>	0,083	0,167
Мощность двигателя	кВт	75	82
Основные габаритные размеры в рабочем положении:			
длина	мм	14720	17300
ширина	мм	4225	8200
высота	мм	26290	44740
Масса	кг	105500	147000
Завод-изготовитель		моторостроительного оборудования г. Люберцы	

Таблица 6

Краткие характеристики буровых установок для бурения скважин большого диаметра для глубокого дренажа с обратной промывкой

Показатели	Ед. изм.	Марка установок	
		1БА-15В-ОП	УРБ-2А-ОП
Глубина бурения с обратной промывкой путем всасывания	м	50	25
с помощью эрлифта	м	250	60
Диаметр бурения	мм	500 – 1200	500 – 1200
Частота вращения ротора	с <sup>-1</sup>	0,2 – 1	0,2 – 1
Грузоподъемность мачты	кг	120	50
Вакуумный насос	тип	КВН-4	—
Основные габаритные размеры:			
длина	мм	10860	10850
ширина	мм	2780	2250
высота	мм	3750	3460
Масса	кг	13600	10000
Завод-изготовитель		машиностроительный г. Кунгур	



Таблица 7

Краткие характеристики буровых установок роторного бурения скважин большого диаметра для глубокого дренажа

Показатели	Ед. изм.	Марка установок	
		УРБ-3А3	УБВ-600
Глубина бурения	м	600	600
Диаметр скважины:			
начальный	мм	243	490
конечный	мм	93	214
Грузоподъемность	кг	130	500
База установки	тип	шасси МАЗ-500А	шасси КрАЗ-257
Высота мачты	м	18	22,4
Частота вращения бура	с <sup>-1</sup>	1,25; 2,5; 4,75	1,75; 3,05
Буровой насос	тип	НБ12-63-40	9мгр-61 (2 шт.)
Приводная мощность	кВт	50	125
Основные габаритные размеры в транспортном положении:			
длина	мм	10860	12460
ширина	мм	3000	2050
высота	мм	3750	4160
Масса установки	кг	14800	24100
Завод-изготовитель	—	машиностроительный г. Кунгур	

### Выводы

1. Машины, используемые при подземном строительстве с поверхности, отличаются большим разнообразием видов, типоразмеров и конструктивным решением и назначением.

2. Как правило, в качестве машин для подземного строительства используются буровые установки, предназначенные для геологоразведочных, нефте- и газовых, угольных и горных работ, а также в виде навесного оборудования на серийные экскаваторы и стреловые гусеничные краны.

3. Специализированные машины для подземного строительства промышленностью не выпускаются. В последнее время некоторые специализированные машины для этих целей приобретены в зарубежных фирмах США, Японии, Германии.



Таблица 8

Краткие характеристики зарубежных буровых установок  
для бурения скважин большого диаметра глубокого дренажа

Показатели	Ед. изм.	Марка установок и страна изготовитель								
		США	Германия	Англия	Япония					
		T-48	K1/T100	30/50	PE600-S	TE1200 S II	3OT HD-VS	PF1200-VS II	50THS-VS III, IV, V	PF1200-VS III, IV, V
Глубина бурения	м	150	100	152	13,5	22	40-30	18	30-50	24-20
Диаметр скважины	мм	1220	1000	900	340-1000	450-1200	1200-1700	325-1100	1000-1500	800-1200
То же каната лебедки	мм	22	—	—	—	—	—	—	—	—
То же каната желонки	мм	16	—	—	—	—	—	—	—	—
Подача насоса	м <sup>3</sup> /с	0,053	—	0,071	—	—	—	—	—	—
Частота вращения ротора	с <sup>-1</sup>	0,84; 1,7; 2,1; 3,9	—	—	—	—	—	—	—	—
Способ бурения	—	колонковый	ударно-канатный	вращательный	шнековый	вращательный	ковшевой	шнековый	долото, бурковш	шнековый, ковшевой, шарошечное долото
Привод установки	—	—	электрический	гидравлический	дизельный	—	—	—	—	—
Мощность привода	кВт	—	32	30	88	68	160	165	198	198
Скорость бурения	м/ч	—	0,96; 1,6	—	—	—	—	—	—	—
Скорость вращения бура	с <sup>-1</sup>	—	—	12,5	—	—	—	—	—	—
Высота вышки	м	—	—	9,14	—	—	—	—	—	—
Основные габаритные размеры в транспортном положении:										
длина	мм	4620	11000	9140	—	—	—	—	—	—
ширина	мм	3170	3500	2290	—	—	—	—	—	—
высота	мм	2460	3800	3350	—	—	—	—	—	—
Масса установки	кг	12100	16800	6400	27000	23800	43800	53000	6200-68000	62000
База установки		салазки	—	прицеп	экскаватор	автомобиль	экскаватор	—	специальный	гусеничный
Завод-изготовитель	фирма	Ингерсол-Ренд	Бергбау-маши-нен-Зеэхаузен	Нилз Мэзе-сан	—	—	—	Като	—	—

## Литература

1. Белявский Ю.В. Технология и механизация специальных строительных и монтажных работ. Справочник. – К.: Укрспецмонтажпроект, 1999. – 204 с.