МИНИСТЕРСТВО НЕФТЯНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Всесоюзный ордена Трудового Красного Знамени научно-исследовательский институт буровой техники (ВНИИБТ)

СОГЛАСОВАНО:

Начальник Управления глубокого разведочного бурения Министерства геологии СССР

Д.М. Зинченко

27 марта 1980 г.

Начальник Управления по бурению газовых и газоконденсатных скважин Министерства газовой промышленности

В.И. Авилов

31 марта 1980 г.

УТВЕРЖДАЮ:

Первый заместитель Министра нефтяной промышленности

В.И. Мищевич

12 мая 1980 г.

СОГЛАСОВАНО:

Начальник Управления по развитию техники, технологии и организации бурения Министерства нефтяной промышленности

Ю.Г.Терентьев

11 апреля 1980 г.

МЕТОДИЧЕСКОЕ РУКОВОДСТВО

по бурению с отбором керна нефтяных и газовых скважин

РД 39-2-399-80

Москва-1982

gost.e-ecolog.ru

Методическое руководство разработано сектором промышленных испытании керноотборных инструментов, лабораторией промышленных исследований и отработки долот, лаборатории колонкового бурения и инструмента, сектором лопастных долот экспериментально-исследовательского отдела по долоту ВНИИБТ.

Предназначено для работников буровых предприятии и научно-исследовательских, проектных и конструкторских организации, проводящих работы в области бурения с отбором керна.

Составители: Абрамсон М.Г., Баландина Л.Д., Бараошкин И.И., Григорьева Г.И., Кагарманов Н.Ф., Константинов Л.П., Кривоненков С.П., Кузнецова Е.К., Лосев Б.И., Максименко Б.П., Палий П.А., Полшков В.К., Равилов Ф.Ф., Эдельман Я.А.

РУКОВОДЯЩИЙ ДОКУМЕНТ

Методическое руководство по бурению с отбором керна нефтяных и газовых скважин

РД 39-2-399-80

Вводится впервые

Приказом Министерства нефтяной промышленности
от 29 мая 1980 г. № 282

Срок введения установлен с 01.01.1981 г.
Срок действия до 01.01.1986 г.

I. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

I.I. Отбор керна проводят при поисках и разведке месторождений нефти и газа для подсчета запасов и оценки пригодности этих месторождений к промышленному освоению, изучения их геологического строения и составления проектов разработки, в целях оптимизации процесса бурения скважин, для проведения исследований в области наук, изучающих строение недр Земли.

I.2. Целью бурения с отбором керна является формирование и вынос на поверхность кернов (образцов) горных пород, имеющих размеры, обеспечивающие проведение всего необходимого комплекса их исследований.

I.3. Породоразрушающий инструмент - бурильная головка - должен разрушать (с максимально возможной механической ско-

ростью) только кольцевую поверхность забоя скважины, оставляя нетронутым ее центральную часть - керн.

I.4. Для сохранения керна и обеспечения максимального его выноса конструкция керноотборного инструмента и компоновки низа бурильной колонны должны обеспечивать снижение до минимума сил, отрицательно действующих на керн.

I.5. Бурение с отбором керна сложнее бурения сплошным забоем, так как требует совмещения в оптимальных соотношениях двух противоположных процессов: разрушения (разбуривания) кольцевой зоны поверхности забоя с максимально возможным темпом и сохранения в неприкосновенности центральной его части - керна, что достижимо только при рациональной технологии бурения высокоэффективным керноотборным инструментом.

Номенклатура и ассортимент керноотборных инструментов, применяемых при бурении на нефть и газ с отбором керна, приведены на рис. I.

I.6. Настоящее "Методическое руководство..." обязательно для выполнения всеми организациями и предприятиями, проводящими работы по созданию, изготовлению и эксплуатации керноотборных инструментов для бурения с отбором керна на нефть и газ, независимо от их ведомственного подчинения.

2. КЛАССИФИКАЦИЯ ГОРНЫХ ПОРОД И КЕРНООТБОРНЫХ ИНСТРУМЕНТОВ

2.I. ВНИИБТ на основании результатов многолетних собственных исследований, обобщения работ научно-исследовательских и проектных институтов и передового опыта бурения с отбором

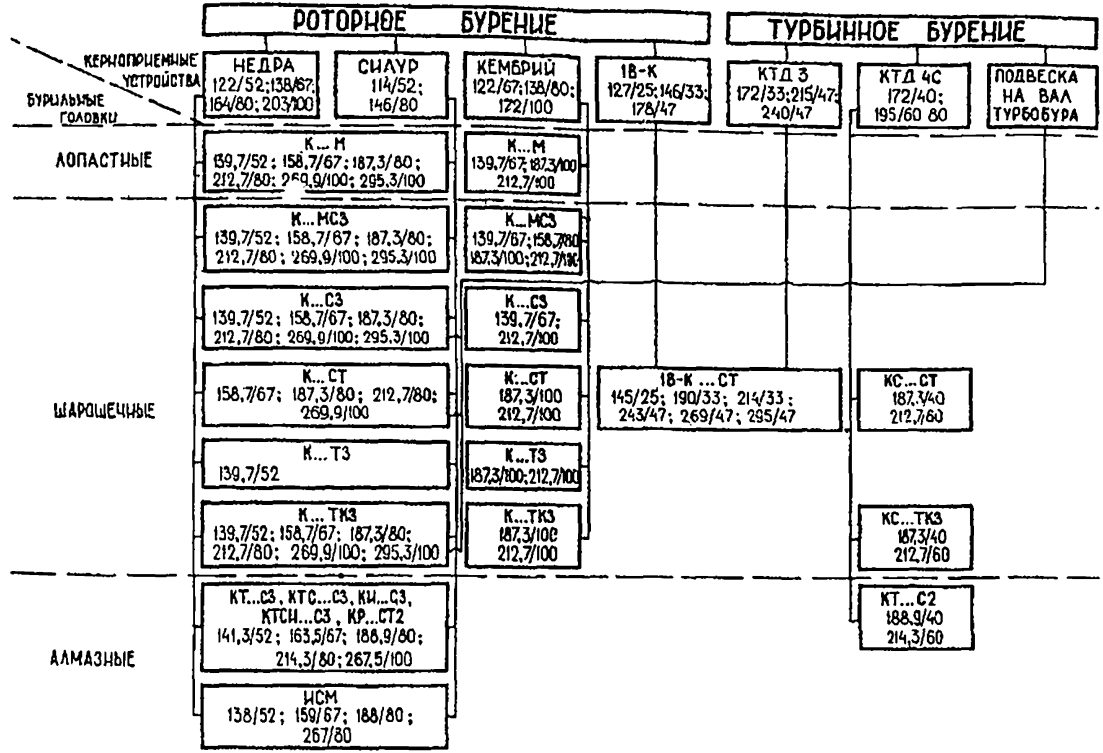

Рис. I. Номенклатура керноприемных устройств и применяемых с ними бурильных головок.

керна разработана классификация горных пород по буримости и трудности отбора керна. Под выражением "трудность отбора керна" понимается способность породы сохранять ненарушенной структуру образца породы (керна) под действием соответствующего породоразрушающего инструмента (бурильной головки) в процессе его обуривания и транспортировки в керноприемном устройстве на дневную поверхность.

2.2. Все горные породы рассматриваются с точки зрения трудности выбуривания и сохранения керна с целью максимального его выноса. Характеристикам горных пород по трудности отбора керна классификационно соответствуют комплексы современных керноотборных инструментов и рекомендованы оптимальные параметры режима бурения.

2.3. По трудности отбора керна все породы делятся на четыре категории, каждая из которых, в свою очередь, подразделяется на группы.

2.4. Каждая категория по трудности отбора керна охарактеризована определенным комплексом структурно-текстурных и других физико-механических и абразивных свойств.

2.5. Разделение горных пород на группы по буримости проведено по их механическим и абразивным свойствам (твердость по штампу, сплошность, абразивность), которые являются основой для выбора рационального типа керноприемного устройства, бурильной головки и кернорвателя.

2.6. Классификационная таблица горных пород по трудности отбора керна и соответствия им керноотборных инструментов приведена в табл. I.

Таблица I

Классификационное соответствие керноотборного инструмента горным породам

Категория трудности отбора керна	Состояние горных пород	Классификационные характеристики горных пород: Средневзвешенные категории: твердости по Л.Шрейнеру	абразивности по Л. Шрейнеру	сплошности по Б.Байдюку	Диаметр керноприема	Керноприемное устройство	Бурильные головки	Керноприемник
I	2	3	4	5	6	7	8	9
I	Монолитные, слаботрещиноватые, неразмываемые промывочной жидкостью и ненабухающие, неразрушаемые вибрациями керноотборного инструмента	5,8	4,0	3,6	Малый	Со съемным керноприемником для высокооборотного бурения турбодолота типов КТДЗ и КТД4	Шарошечные типа СТ, алмазные типа С, ИСМ типа С	Рычажковый и цанговый
		6,2	8,7	3,7			Шарошечные типа ТКЗ	
II	Средне- и низкопористые, перемежающиеся, слабо размываемые промывочной жидкостью, мало разрушаемые вибрациями керноотборного инструмента	3,I	I,9	3,4	Средний	С несъемным керноприемником для низкооборотного бурения типов "Недра" и "Силур"	Лопастные типа М, алмазные типа СЗ, ИСМ типа С	Рычажковый и
		4,0	2,5	3,3			Шарошечные типа МСЗ, алмазные типа СТ, ИСМ типа С	

Окончание табл. I

I	2	3	4	5	6	7	8	9
		4,7	3,4	3,I			Шарошечные типа СЗ, алмазные типа СТ, ИСМ типа С	ценговый
		5,8	4,0	2,9			Шарошечные типа СТ, алмазные типа СТ, ИСМ типа С	
		7,4	9,0	2,8			Шарошечные типа ТКЗ	
Ш	Весьма трещиноватые, перемежающиеся, размываемые промывочной жидкостью, разрушаемые вибрациями керноотборного инструмента	4,4	3,I	I,9	Большой	С несъемным керноприемником для низкооборотного бурения типа "Кембрий"	Шарошечные типов МСЗ и СЗ	Рычажковый
		5,I	5,2	I,8			Шарошечные типа ТКЗ	
IУ	Рыхлые, перемятые и плывучие, набухающие, высокопористые, растворяющиеся в промывочной жидкости	I,6	I,9	I,4	Средний	Специальный с эластичной керноприемной камерой для низкооборотного бурения типа ДКЭ	Лопастные типа М, алмазные типа СЗ, шарошечные типа МСЗ	Без кернорвателя

3. КЕРНООТБОРНЫЕ ИНСТРУМЕНТЫ ДЛЯ БУРЕНИЯ С ОТБОРОМ КЕРНА РОТОРНЫМ СПОСОБОМ

3.I. При роторном способе бурения наиболее широкое распространение имеют керноприемные устройства серии "Недра" для II категории трудности бурения с отбором керна с набором типов бурильных головок к каждому размеру этих устройств. Этот керноотборный инструмент, обеспечивающий высокий вынос керна, проходку и механическую скорость, прежде всего, за счет увеличенного (далее назван "средний") диаметра образуемого керна и низкого расположения керноприема, возможности секционирования керноприемного устройства, жесткого корпуса, простоты сборки, регулировки и надежности в эксплуатации. ВНИИБТ разработаны керноприемные устройства этой серии в размерах: 203/I00, I64/80, I38/67 и I22/52 мм (здесь и далее цифры в числителе обозначают диаметр корпуса устройства, в заменателе - номинальный диаметр керноприема бурильной головки).

3.2. Для осложненных условий бурения предназначены керноприемные устройства серии "Силур" в размерах: I46/80 и II4/52. Керноприемные устройства этой серии имеют одинаковую с устройствами серии "Недра" керноприемную часть (кернорватель, керноприемная труба, регулировочный винт,) но корпус уменьшенного диаметра. Они применяются с теми же бурильными головками, что и устройства серии "Недра".

3:3. Для бурения в трудноотбираемых породах служат устройства серии "Кембрий", которые позволяют отбирать керн большего по сравнению с устройствами серий "Недра" и "Силур" диаметра (далее назван "большой") и работают со специальными бурильными

ными головками. Устройства серии "Кембрий" разработаны в размерах: I72/I00, I22/67 мм.

3.4. Технические характеристики керноприемных устройств серий "Недра", "Силур" и "Кембрий" для роторного способа бурения приведены в табл. 2 и 3. Все указанные устройства имеют несъемные керноприемники.

3.5. Выпускавшиеся ранее в небольших количествах керноприемные устройства ДКНУ и КДЗ заменены в I973 г. унифицированными устройствами серии "Недра", и поэтому в настоящем "Методическом руководстве . . ." не приводятся.

3.6. Керноприемные устройства серии "Недра" СКУ-203/I00 и КДП-I64/80.

3.6.I. Конструкции указанных керноприемных устройств аналогичны и состоят (рис. 2) из корпуса I, верхнего переводника 2, нижнего переводника 3 (или двухнишельного, показан на рис. 3, если бурильная головка имеет муфту) и керноприемника состоящего из керноприемных труб 4, соединенных муфтой - центратором 5, в которой может быть установлен кернодержатель 6, и имеющего на нижнем конце компоновку кернорвателей 7, а на верхнем - регулировочную подвеску, состоящую из винта 8, гайки 9 и фиксатора I0. Подвеска и верхняя керноприемная труба соединяются муфтой - центратором 5 или шаровой подвеской (показана на рис. 4), в которых размещается клапан, выполненный в виде сменного двухстороннего гнезда II и устанавливаемого на нем шара I2 или клапана - эжектора (показано на рис. 5) может устанавливаться только в керноприемных устройствах КДП-I64/80 и СКУI-I72/I00)

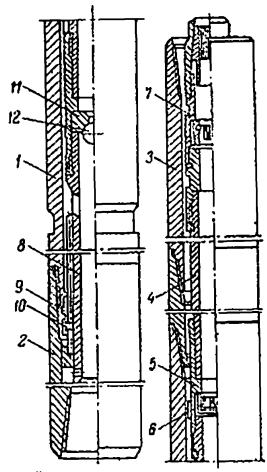

Рис. 2. Устройство керноприемное "Недра" КДП -I64/80.
I - корпус; 2 - переводник верхний; 3 - переводник нижний; 4 - керноприемные трубы; 5 - муфта; 6 - кернодержатель; 7 - компоновка кернорвателей; 8 - винт; 9 - гайка; I0 - фиксатор; II - гнездо; I2 - шар.

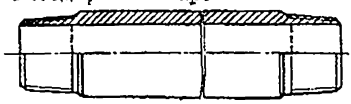

Рис. 3. Переводник двухниппельный нижний, резьбы МК I50х6хI:8, РТМ26-02-I5-72.

3.6.2. Соответствие длин корпусов длинам керноприемных труб и муфт-центраторов обеспечивает сборку керноприемного устройства из одной, двух, трех и большего количества секций. Павловский машиностроительный завод им. Мясникова поставляет устройства серии "Недра" СКУ-203/I00 в трехсекционном, а КДП-I64/80 в двухсекционном исполнении.

3.6.3. Для лучшей стабилизации керноприемного устройства в скважине, что способствует

Таблица 2

Технические характеристики керноприемных устройств "недра" для роторного способа бурения

Наименование	НЕДРА			
	СКУ1-203/700	КДПМ-190/80(164/80)	СКУ-138/67	СКУ-122/52
1	2	3	4	5
Длина керноприемного устройства, мм	24000	16172	23824	22483
Число секций устройства	3	2	3	3
Длина корпуса, мм	7500	7500	6300	6155
Наружный диаметр корпуса, мм	203	164	138	122
Внутренний диаметр корпуса, мм	153	118	106	89
Длина керноприемной трубы, мм	7113	7277	7055	6545
Наружный диаметр керноприемной трубы, мм	127	102	83	73
Внутренний диаметр керноприемной трубы, мм	109	88	73	58
Диаметр шара клапана, мм	50,8	50,8	38,1	30,163
Присоединительные резьбы:				
- к бурильной колонне	3-147 ГОСТ 5286-75	3-121 ГОСТ 5286-75	Спец. ЗС-108	3-88 ГОСТ 5286-75

Окончание табл. 2

I	2	3	4	5
- к бурильной головке	3-I89 ГОСТ5286-75	МКI50х6хI:8 РТМ26-02-I5-72	3-I33 ГОСТ5286-75	МКII0х6хI:8 РТМ26-02-I5-72
- в соединениях переводников и корпусов	3-I89 ГОСТ5286-75	МКI50х6хI:8 РТМ26-02-I5-72	МКI25х6хI:8 РТМ26-02-I5-72	МКII0х6хI:8 РТМ26-02-I5-72
- соединения гайки (ниппеля) регулировочной головки с системой корпусов	СпI57х6	СпI22х6	СпI00х5	М84х4 ГОСТ6238-77
- соединения седла клапана с регулировочной головкой	М90х3	Без резьбы	М60х3	М56х3
- соединения керноприемных труб	МI25х3	СпМI0Iх3	МК88х4хI:I2 РТМ26-02-I5-72	Резьба 72х4 ГОСТ6238-77
- соединения регулировочной головки, переходника кернорвателя с керноприемной трубой	МI25х3	СпМI0Iх3	МК88х4хI:I2 РТМ26-02-I5-72	Резьба 72х4 ГОСТ6238-77
- соединения корпуса ричажкового кернорвателя с переходником	МI34х3	МI05х4	Сп92х2	М72х2
- соединения корпуса ричажкого кернорвателя с башмаком цангового кернорвателя	МI30х3	МI05х4	- I30х3	- М72х2
Масса керноприемного устройства, кг	3700	I555	I520	I330

Таблица 3

Технические характеристики керноприемных устройств "Силур" и "Кембрий" для роторного способа бурения

Наименование	СИЛУР		КЕМБРИЙ	
	СКУ-I46/80	СКУ-I44/52	СКУI-I72/I00	СКУ-I22/67
I	2	3	4	5
Длина керноприемного устройства, мм	9297	86I7	I6380	5560
Число секций устройства	I	I	2	I
Длина корпуса, мм	8240	7422	7464	4025
Наружный диаметр корпуса, мм	I46	II4	I72	I22
Внутренний диаметр корпуса, мм	I24	92	I32	90
Длина керноприемной трубы, мм	6878	6545	7277	4000
Наружный диаметр керноприемной трубы, мм	I02	73	См.табл.5	8I
Внутренний диаметр керноприемной трубы, мм	88	58		7I
Диаметр шара клапана, мм	50,8	30,I63	50,8	30,I63
Присоединительные резьбы:				
- к бурильной колонне	3-I2I I0CT5286-75	3-I0I I0CT5286-75	3-I2I РТМ26-02-I5-72	3-88 РТМ26-02-I5-72
- к бурильной головке	МКI50х6хI:8 РТМ26-02-I5-72	МКII0х6хI:8 РТМ26-02-I5-72	3-I6I РТМ26-02-I5-72	МКII0х6хI:8 РТМ26-02-I5-72

Окончание табл. 3

I	2	3	4	5
- в соединениях переводников и корпусов	3-I33ГОСТ5286-75 МКI50х6хI:8 РТМ26-02-I5-72	3-I02ГОСТ5286-75 МКII0х6хI:8 РТМ26-02-I5-72	3-I6I РТМ26-02-I5-72	МКII0х6хI:8 РТМ26-02-I5-72
- соединения гайки (ниппеля) регулировочной головки с системой корпусов	-	-	Без резьбы	-
- соединения седла клапана с регулировочной головкой	М75х3	М56х3	-	М56х3
- соединения керноприемных труб	СпМI0Iх3	Резьба 72х4 ГОСТ6238-77		Сп. резьба ГОСТ6238-77
- соединения регулировочной головки переходника кернорвателя с керноприемной трубой	СпМI0Iх3	Резьба 72х4 ГОСТ6238-77		Сп. резьба ГОСТ6238-77
- соединения корпуса рычажкового кернорвателя с переходником	МI05х2	М72х4	См.табл.5	-
- соединения корпуса рычажкового кернорвателя с башмаком цангового кернорвателя	МI00х2	М72х4		-
Масса керноприемного устройства, кг	620	300	I630	3I7

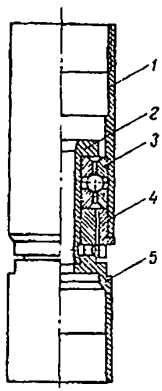

Рис.4. Шаровая подвеска.
I - муфта верхняя;
2 - ствол; 3 - подшипник; 4 - гайка;
5 - муфта нижняя.

увеличению выноса керна, вместо нижнего переводника рекомендуется устанавливать центратор (рис. 6) муфтовый или ниппельный (в зависимости от присоединительной резьбы бурильной головки), а над верхним переводником - верхний центратор (рис. 7). Диаметры центраторов приведены в табл. 4.

3.6.4. Для работы с керноприемным устройством СКУ-203/I00 применяется набор типов бурильных головок диаметрами 269,9/I00 и 244,5/I00 мм, с устройством КДП -I64/80 мм - набор типов бурильных головок диаметрами I87,3/80 и 2I2,7/80 мм.

3.7. Керноприемные устройства серии "Недра" СКУ-I38/67 и СКУ-I22/52.

3.7.I. Керноприемные устройства серии "Недра" СКУ-I38/67 и СКУ-I22/52 (рис. 8) отличаются от устройств этой же серии СКУ-203/I00 и КДП -I64/80 тем, что в их конструкции предусмотрена установка промежуточных двухниппельных центраторов между секциями корпусов. Такое выполнение повышает устойчивость и предотвращает изгиб керноприемного устройства, что особенно важно при малых диаметрах устройства и отбираемого им керна. Предусмотрена возможность сборки этих устройств и без центраторов.

3.7.2. Устройства серии "Недра" СКУ-I38/67 и СКУ-I22/52 выпускаются серийно Павловским машиностроительным заводом им. Мясникова в трехсекционном исполнении.

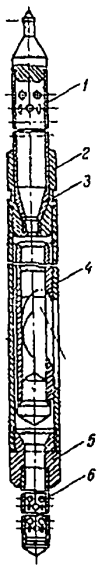

Рис.5. Клапан-эжектор.
I - фильтр верхний; 2 - корпус сопла; 3 - конус; 4 - смеситель; 5 - башмак; 6 - фильтр нижний.

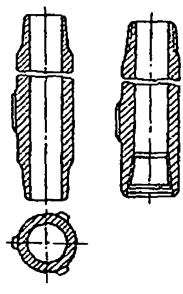

Рис.6. Центратор нижний.
а - ниппельный; б - муфтовый.
Резьбы: МК150х6хI:8,
РТМ26-02-I5-72.

3.7.3. С керноприемным устройством СКУ-I38/67 применяется набор типов бурильных головок диаметром I58,7/67 мм, с устройством СКУ-I22/52 - набор типов бурильных головок диаметром I39,7/52 мм.

3.8. Керноприемные устройства серии "Силур"

3.8.I. Керноприемные устройства серии "Силур" СКУ-I46/80 и СКУ-II4/52 (рис. 9) позволяют бурить с отбором керна в условиях, осложненных обвалами, осыпями и опасностью прихвата, благодаря тому, что диаметр их корпусов уменьшен по сравнению с диаметрами соответствующих устройств серии "Недра" и равен

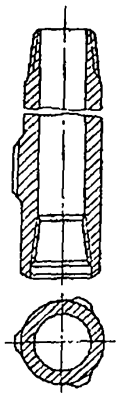

Рис.7. Центратор верхний Резьбы 3-I2I ГОСТ 5286-75.

диаметру замков бурильных труб, применяемых в скважинах соответствующих диаметром. Внутренние элементы устройств серий "Силур" и"Недра", имеющих одинаковый диаметр керна, взаимозаменяемы (компоновка керноприемная труба, регулировочный винт с клапаном). В устройствах серии "Силур" винт 2 (см. рис.9) расположен в переводнике 3, размещенном между корпусом 4 и верхним переводником I этого устройства (вместо гайки 9 (см. рис.2) устройств серии "Недра").

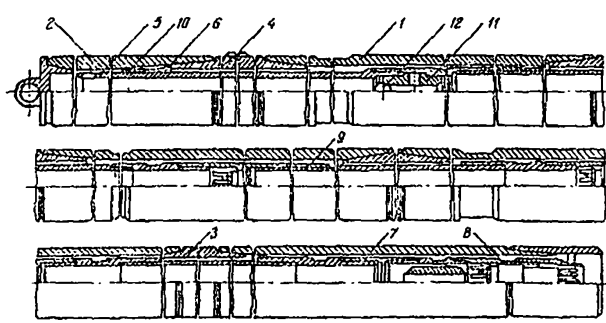

Рис. 8. Устройство керноприемное "Недра" СКУ-I38/67. I - корпус; 2 - переводник верхний; 3 - переводник; 4 - центратор; 5 - винт; 6 - гайка; 7 - переводник нижний; 8 - компоновка керноприемная; 9 - трубы керноприемные; I0 - статор; II - седло; I2 - шар.

Таблица 4

Диаметры калибраторов и центраторов для бурения с отбором керна, мм

Номинальный наружный диаметр бурильной головки	Калибратор		Центратор	
	диаметр	допуск	диаметр	допуск
I39,7	I39,7	- 0,3	I38,I	- 0,4
I58,7	I58,7		I57,I	
I87,3	I87,3		I85,7	
2I2,7	2I2,7	-0,4	2II,I	-0,5
244,5	244,5		24I,3	
269,9	269,9		266,7	
295,3	295,3	- 0,5	292,I	- 0,8
320,0	320,0		3I8,4	

3.8.2. Устройства серии "Сидур" в односекционном исполнении изготовляет Котовский опытный завод ВНИИБТ по заказам буровых предприятий.

3.8.3. С керноприемным устройством СКУ-I46/80 применяется набор типов бурильных головок диаметрами I87,3/80 и 2I2,7/80 мм, с устройством СКУ-II4/52 - набор типов бурильных головок диаметром I39,7/[illegible] мм.

3.9. Керноприемные устройства серии "Кембрий".

3.9.I. Керноприемные устройства серии "Кембрий" СКУI-I72/I00 и СКУ-I22/67 (рис. I0 и рис. II) предназначены для работы в условиях, где вынос керна устройствами серии "Недра" недостаточно высок (трещиноватые, рыхлые, сыпучие породы). Увеличение выноса

керна достигается увеличением диаметра керноприема при минимально возможном наружном диаметре корпуса устройства. Конструктивная схема керноприемных устройств серии "Кембрий" аналогична схеме устройств серии "Недра", при этом гайка 9 не имеет резьбы.

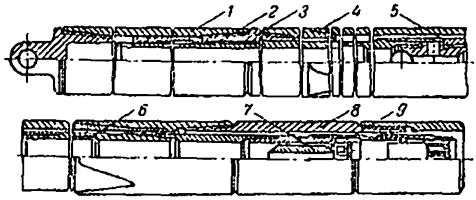

Рис. 9. Устройство керноприемное "Силур" СКУ-146/80.
1 - переводник верхний; 2 - винт; 3 - переводник; 4 - корпус; 5 - подвеска переходная; 6 - труба керноприемная; 7 - керноотметчик; 8 - переводник ниппельный; 9 - компоновка кернорвателей.

3.9.2. Керноприемное устройство серии "Кембрий" СКУ1-172/100 применяется в комплекте со специальными бурильными головками диаметрами 212,7/100 и 187,3/100 мм необходимых типов, устройство СКУ-122/67 мм - также со специальными бурильными головками диаметром 139,7/67 мм.

3.9.3. Наличие сменных деталей и керноприемных труб к керноприемному устройству серии "Кембрий" СКУ1-172/100 позволяет, в случае необходимости (бездорожье, вертолетная доставка и т.д.), использовать его в комплекте с набором типов бурильных головок диаметрами 187,3/80 и 212,7/80 мм, а также 244,5/100, 269,9/100, 295,3/100 мм (см. табл. 5). Ограничением для таких комплектов является недостаточная прочность этого керноприемного устройства, что не позволяет работать при оптимальных осевых нагрузках на бурильные головки диаметрами 295,3/100, 269,9/100 и 244,5/100 мм.

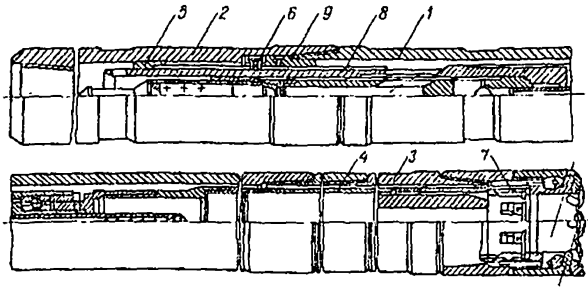

Рис. IO. Устройство керноприемное "Кембрий"СКУI-I72/IOO.
I - корпус; 2 - переводник верхний; 3 - переводник нижний; 4 - трубы керноприемные; 5 - колпек; 6 - стопор; 7 - компоновка кернорвателей; 8 - винт; 9 - гайка.

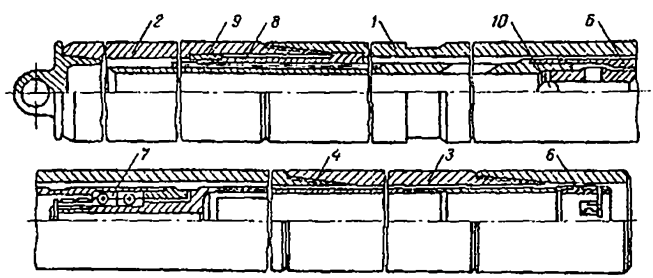

Рис. II. Устройство керноприемное "Кембрий" СКУ-I22/67.
I - корпус; 2 - переводник верхний; 3 - переводник нижний; 4 - труба керноприемная; 5 - подвеска с подшипником; 6 - кернорватель рычажковый; 7 - подшипник; 8 - винт; 9 - фиксатор; IO - шар.

Таблица 5

Сменные детали керноприемного устройства СКУ1-172/100

Сменные детали	Диаметры бурильных головок, мм			
	187,3/100 212,7/100	187,3/80 212,7/80	244,5/100; 269,9/100; 295,3/100	
1	2	3	4	
Переводник нижний, мм				
наружный диаметр	203/175	175	203	203
внутренний диаметр	132	120	153/132	132
длина	884	810	884	884
присоединительные резьбы:				
к корпусу	3-161 РТМ26-02-15-72	3-161 РТМ26-02-15-72	3-161 РТМ26-02-15-72	3-161 РТМ26-02-15-72
к бурильной головке	3-161 РТМ26-02-15-72	МК-150х6х1:8 РТМ26-02-15-72	3-189 РТМ26-02-15-72	3-189 РТМ26-02-15-72
Кернорватель	Р26	КЦР4-80	КЦР4-100	Р26
Переходник (между компоновкой кернорвателя и керноприемной трубой), мм	Переходника нет	КЦР4-80.004	Специальный	Переходника нет
наружный диаметр	-	110	140	-
внутренний диаметр	-	85	109	-

Окончание табл. 5

1	2	3	4	
присоединительная резьба:				
к керноприемной трубе	-	Сп М101 ГОСТ6238-77	Сп резьба диаметром 117 ГОСТ6238-77	-
к компоновке кернорвателя	-	Сп М105 ГОСТ6238-77	Сп М134 ГОСТ6238-77	-
Керноприемные трубы, мм				
наружный диаметр	123	102	123	123
внутренний диаметр	109	88	109	109
Присоединительные резьбы:				
соединение керноприемных труб	Сп диаметр 117 ГОСТ6238-77	Сп М101 ГОСТ6238-77	Сп диаметр 117 ГОСТ6238-77	Сп диаметр 117 ГОСТ6238-77
соединение керноприемных труб и компоновки кернорвателя	Сп диаметр 117 ГОСТ6238-77	Сп М101 ГОСТ6238-77	Сп диаметр 117 ГОСТ6238-77	Сп диаметр 117 ГОСТ6238-77

3.IO. Комплектность поставки керноприемных устройств серий "Недра", "Силур" и "Кембрий".

3.IO.I. Каждое керноприемное устройство поставляется в собранном виде (с навинченными предохранительными колпаками и пробками) и запасными частями.

3.IO.2. Запасные части и приспособления, поставляемые с керноприемным устройством серии "Недра" КДП I64/80, приведены в табл. 6.

Таблица 6

Наименование	Количество, шт.
Подвеска с подшипником специальным	I
Переводник двухниппельный	I
Башмак кернорвателя	4
Подвеска	I
Муфта-центратор	4
Центратор диаметром I88 мм	I
Клапан (эжектор)	I
Переводник верхний	I
Труба керноприемная	2
Седло клапана	2
Керноотметчик	I
Переходник	2
Пробка предохранительная	4
Корпус	4
Башмак	6
Кернорватель РI8Л-80	IO
Кернорватель РI9-80	2

ончание табл. 6

I	2
Кернорватель цанговый	6
Ловитель шара	I
Вилка 95 мм	2
Вилка I20 мм	I
Хомут	2
Шар диаметром 50,8 мм, ГОСТ 3722-60	5

3.I0.3. Аналогичные запасные части поставляются с устройствами серии "Недра" СКУ-I22/52 и СКУ-203/I00.

3.I0.4. Запасные части, поставляемые по особому заказу:

- центратор муфтовый диаметром 2I0 мм;
- центратор ниппельный диаметром 2I0 мм;
- центратор ниппельный диаметром I86 мм;
- доска универсальная для присоединения бурильных головок.

3.I0.5. Запасные части к керноприемному устройству серии "Силур" СКУ-I46/80 приведены в табл. 7.

Таблица 7

Наименование	Количество, шт.
I	2
Головка распорная	I
Труба керноприемная	I
Компоновка кернорвателей	I

Окончание табл 7

I	2
Кернорватель рычажковый	6
Переводник верхний	I
Подвеска переходная	2
Башмак кернорвателя рычажкового	3
Кернорватель цанговый	6
Шар диаметром 50,8 мм ГОСТ 3722-60	5

3.IO.6. Аналогичные запасные части поставляются с устройством серии "Силур" СКУ-II4/52.

3.IO.7. Запасные части к керноприемному устройству серии "Кембрий" СКУI-I72/I00 приведены в табл. 8.

Таблица 8

Наименование	Количество, шт.
Головка регулировочная	I
Клапан	I
Подвеска с подшипником специальным	2
Компоновка кернорвателей	2
Труба керноприемная	4
Кернорватель рычажковый	I0
Переводник верхний	I
Переводник	2
Переводник нижний	2
Седло клапана	I

3.I0.8. Аналогичные запасные части поставляются с устройством серии "Кембрий" СКУ-I22/67.

3.II. Бурильные головки серии К к керноприемным устройствам без съемного керноприемника.

3.II.I. Бурильные головки к керноприемным устройствам без съемного керноприемника по принципу действия, кинематике работы, величинам опорных поверхностей коренным образом отличаются от ранее применявшихся бурильных головок и шарошечных долот соответствующих типов и размеров. Большинство из них оригинальны по конструкциям и не имеют аналогов в мировой практике. Разработчик бурильных головок серии К типов МСЗ, М, СЗ, СТ и ЛКЗ - ВНИИБТ.

3.II.2. Бурильные головки серии К к керноприемным устройствам серий "Недра" и "Силур".

3.II.2.I. Бурильные головки серии К типа М (рис. I2) предназначены для бурения с отбором керна в мягких малоабразивных породах, лопастные режущего действия. Состоят из сваренных между собой остова корпуса и муфты с присоединительной резьбой. Остов корпуса имеет три ступенчатые лопасти, направленные тангенциально к керноприемной полости. Такое расположение лопастей обеспечивает гарантированное перекрытие поверхности забоя скважины при расположении твердосплавных зубков в один ряд.

Промывка призабойной зоны осуществляется через девять отверстий круглого сечения, приближенных к поверхности забоя скважины.

3.II.2.2. Бурильные головки серии К типа МСЗ предназначены для бурения скважин с отбором керна в мягких малоабразивных

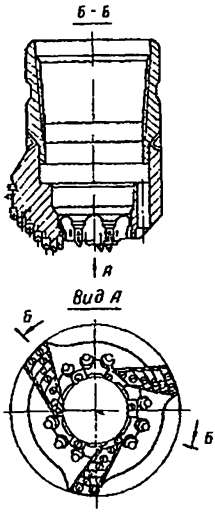

Рис. I2. Головка бурильная серии К типа М.

породах с пропластками пород средней твердости. Это бурильные головки режущего действия, диаметром I87,3 мм и больше - восьмишарошечные, со сменными элементами (рис. I3). Состоят из муфты и корпуса I, сваренных между собой. Имеют четыре скважинообразующих 2, и четыре кернообразующих 3 шарошки, которые смонтированы в пазах корпуса парами на четырех осях, из которых три с запорным хвостовиком 4 и одна без него 4. На каждой оси расположено по одной скважинообразующей и одной кернообразующей шарошке. Оси размещены в отверстиях корпуса, расположенных горизонтально по касательной к окружности, центр которой совпадает с центром бурильной головки. Для предотвращения выпадения каждая из осей запирается другой осью, замком последней оси является винт 5.

Бурильные головки диаметром I58,7/67 мм и меньше выполнены четырехшарошечными – на каждой оси смонтировано по одной шарошке (рис. I4).

Шарошки вооружены твердосплавными зубками 6 с клиновидными вершинами. Зубки участвуют как в разрушении забоя, так и в образовании ствола скважины и керна. Режущие кромки этих зубков ориентированы под углом 45° к образующей цилиндрической поверхности шарошек, причем на скважинообразующих и кернообразующих

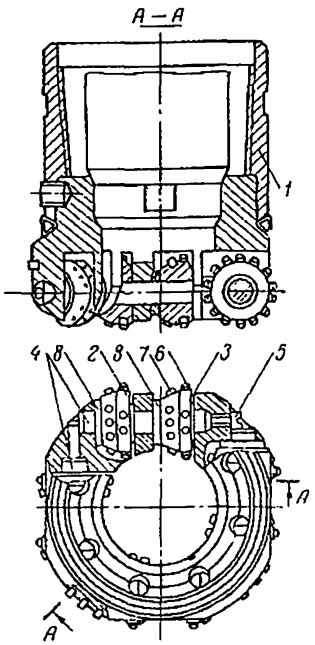

Рис. I3. Бурильная головка КI87,3/80МС3.
I - корпус; 2 - шарошка наружная; 3 - шарошка внутренняя; 4 - оси; 5 - винт; 6 - зубки Г25; 7 - зубки Г54; 8 - шайба.

шарошках зубки направлены в разные стороны. Скважинообразующие шарошки вращаются сверху вниз от стенки скважины к центру забоя, а керно-образующие - сверху вниз от керна к центру забоя. Таким образом, в процессе бурения этой бурильной головкой в каждый момент времени во взаимодействие с горными породами вступают все новые и новые неизношенные зубки.

Кроме того, шарошки вооружены твердосплавными вспомогательными зубками 7 (см. рис. I3), предназначенными для калибровки керна и скважины. Эти же зубки перекрывают пространство между основными зубками. Каждая из шарошек упирается задним торцом через шайбу 8 в корпус бурильной головки. Шайба не вращается, так как имеет лыску, приходящуюся на выступ в пазу корпуса.

Конструктивное выполнение бурильной головки позволяет заменять изношенные шарошки, оси и шайбы, что, в свою очередь, позволяет многократно использовать корпус.

Вместе с каждой бурильной головкой поставляются следующие сменные детали, шт.:

шарошки скважинообразующие I2
шарошки кернообразующие I2
оси с запорным хвостовиком 3
оси (без хвостовика) I
шайбы. 8
винты 3

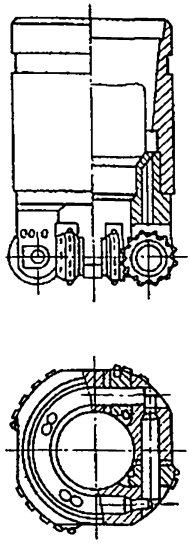

Рис. I4. Головка бурильная серии К типа МСЗ диаметром I58,7/67 и меньше.

Разборку бурильной головки серии К типа МСЗ необходимо проводить в следующем порядке:

- вывинтить стопорный винт (отверткой);

- легкими ударами молотка по бородку, приставленному к запорному хвостовику, выбить ось;

- вынуть из пазов корпуса освободившиеся шарошки и шайбы.

Далее указанные операции повторяются, и оси последовательно, одна за другой, выбиваются из корпуса. Последней выбивается ось, не имеющая запорного хвостовика.

После ревизии, чистки и смазки отверстий и резьбы корпуса, смены изношенных деталей, сборка бурильной головки проводится в обратном порядке:

- установить шайбы лыской на уступ паза корпуса, приставить к ним шарошки торцом усеченного конуса, ввести в отверс-

тия корпуса, шайб и шарошек короткую ось и продвинуть ее до упора в корпус (с резьбовым отверстием под запорный винт);

- повернуть корпус бурильной головки против часовой стрелки на четверть оборота и повторить со ку шайб, шарошек и оси так, чтобы хвостовик последующей оси запирал ранее установленную ось;

- операции повторяются до полной сборки всех восьми шарошек с шайбами;

- последний в резьбовое отверстие корпуса ввинчивается запорный винт.

Бурильные головки КI87,3/80МСЗ и К2I2,7/80МСЗ изготавливаются Верхнесергинским долотным заводом.

3.II.2.3. Бурильные головки серии К типа СЗ (рис. I5) предназначены для бурения с отбором керна в породах средней твердости. Разрушение породы происходит в режуще-дробящем режиме с преобладанием резания, что обеспечивает хорошие условия образования керна.

Основное отличие этих бурильных головок от всех существующих типов бурильных головок - консольное расположение цапфы в направлении периферии, что позволило увеличить размеры и долговечность опор.

Бурильная головка состоит из корпуса и приваренной к нему муфты с присоединительной резьбой. На трех цапфах корпуса на подшипниках смонтированы шарошки, наружная поверхность которых выполнена в форме части сферы с радиусом, равным радиусу скважины. Шарошки при бурении вращаются со скоростью менее одного оборота за оборот корпуса бурильной головки. Вооружение шарошек - твердосплавные зубки с клиновидной породоразрушающей поверхностью, режущие кромки которых ориентированы по радиусам шарошек. В ре-

зультате стендовых исследований установлено, что при таком расположении зубок участвует в процессе резания своей узкой гранью. Для увеличения эффекта разрушения породы резанием в модифицированных бурильных головках К187,3/80СЗ режущие кромки твердосплавных зубков на сферической поверхности ориентированы по сферическим окружностям шарошек, что приводит к увеличению механической скорости проходки на 15-20%.

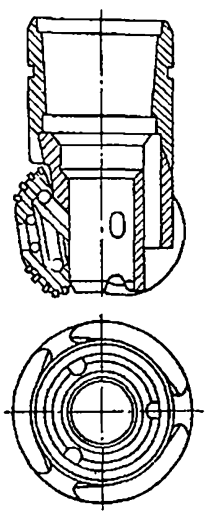

Рис. 15. Головка бурильная серии К типа СЗ.

Опоры шарошек бурильных головок этого типа диаметром 187,3/80 мм и более состоят из двух шариковых подшипников, один из которых является радиально-упорным замковым, и двух радиальных подшипников скольжения.

Опоры бурильных головок этого типа диаметром 158,7/67 мм и меньше состоят из одного радиально-упорного шарикового, двух радиальных и одного упорного подшипников скольжения.

Промывочная жидкость подается к забою через каналы в корпусе бурильной головки, расположенные между шарошками.

Бурильные головки серии К типа СЗ диаметром 212,7 мм и более имеют отрицательное смещение осей шарошек в плане. Бурильные головки К212,7/80СЗ и К295,3/100СЗ, кроме того, имеют пазы на поверхности шарошек для прохода промывочной жидкости.

Бурильные головки серии К типа СЗ всех размеров изготавливаются Верхнесергинским долотным заводом.

3.II.2.4. Бурильные головки серии К типа СТ дробящего действия, предназначены для бурения с отбором керна в породах средней твердости с пропластками твердых пород.

Бурильные головки этого типа (рис. I6) диаметрами I87,3/80 и 2I2,7/80 мм шестишарошечные: три шарошки участвуют в образовании ствола скважины, а три остальные - в образовании керна. Бурильные головки этого типа диаметром I58,7/67 мм пятишарошечные: три шарошки участвуют в образовании ствола скважины, а две остальные в - образовании керна.

Бурильные головки серии К типа СТ состоят из приставки и корпуса. Корпус представляет собой сварную конструкцию, состоящую из внутренней секции с цапфами для внутренних шарошек (кернообразующих), трех наружных секций с цапфами для наружных (скважинообразующих) шарошек и накладок. Опора каждой скважинообразующей шарошки состоит из одного радиального и двух упорных подшипников скольжения, а опора каждой кернообразующей шарошки - из одного радиального и одного упорного подшипников скольжения. Опорные поверхности цапф наплавлены твердым сплавом ЗВI6К.

Подача промывочной жидкости на забой скважины осуществляется через двенадцать и десять каналов круглого сечения соответственно у шести- и пятишарошечных бурильных головок.

Вооружение шарошек бурильных головок типа СТ - фрезерованные зубья призматической формы, на скважинообразующих шарошках - зубья П-образные. У двух наружных и двух внутренних шарошек зубья выполнены под углом к оси шарошек, причем у каждой из этих шарошек наклон выполнен в разные стороны. Примене-

ние наклонных и П-образных зубьев улучшает поражение забоя, снижает динамичность работы бурильной головки и тем самым способствует лучшей сохранности керна, обеспечивает постоянство диаметра скважины.

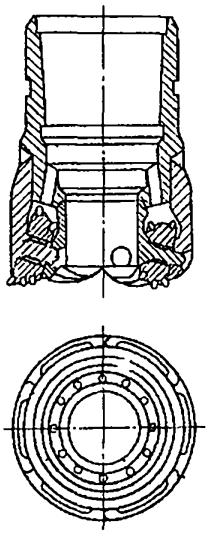

Рис. I6. Головка бурильная серии К типа СТ.

Отличительными особенностями этих бурильных головок являются:

- бесконсольное крепление шарошек, что обеспечивает необходимую монолитность и прочность бурильных головок;

- низкое расположение цилиндрического керноприема, образуемого внутренней секцией корпуса;

- самоустановка наружных шарошек при которой обеспечивается постоянство диаметра за счет отклонения калибрующих элементов в направлении к стенкам скважины при износе опор под действием определенной осевой нагрузки на бурильную головку.

В бурильных головках этого типа диаметром 2I2,7/80 мм и более ступенчатое выполнение венцов зубьев на внутренних шарошках обеспечивает образование ступенчатого забоя. При этом гасятся поперечные вибрации бурильной головки, отрицательно влияющие на выход керна. Изготовитель бурильных головок серии К типа СТ - Верхнесергинский долотный завод.

3.II.2.5. Бурильные головки серии К типа ТЗ предназначены для отбора керна в породах средней твердости с пропластками малоабразивных твердых пород.

Бурильные головки этого типа (К-I39,7/52ТЗ) изготавливаются Верхнесергинским долотным заводом только для скважин диаметром I40 мм. Эта бурильная головка (рис. I7) состоит из корпуса, одной шарошки и подшипников качения. Шарошка оснащена твердосплавными зубками формы Г-23. Ось цапфы корпуса наклонена к оси бурильной головки под углом 20^{0}. На торце цапфы размещены твердосплавные зубки для калибровки керна. Промывка забоя осуществляется через боковые отверстия в корпусе долота с отводом струи промывочной жидкости от керна.

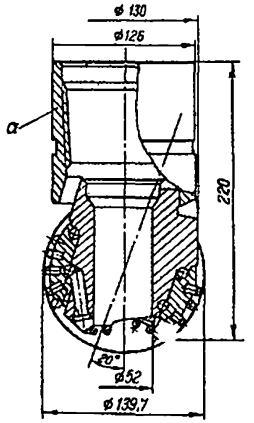

Рис. I7. Головка бурильная К-I39,7/52ТЗ.

Бурильная головка К-I39,7/52ТЗ отрабатывается с керноприемным устройством "Недра" СКУ-I22/52.

Техническая характеристика

Номинальный наружный диаметр мм	I39,7
Номинальный внутренний диаметр, мм	52,0
Высота, мм	220,0
Схема опоры	Шарик-опора скольжения-шарик.
Присоединительная резьба по ГОСТ 2I2I0-75	Муфта 3-II0
Вес, кг	I5
Максимально допустимая нагрузка, тс	5

Разработчик - СевКавНИПИнефть.

3.II.2.6. Бурильные головки серии К типа ТКЗ предназначены для отбора керна в твердых абразивных породах с пропластками крепких пород.

Бурильные головки диаметрами I87,3/80 мм и больше - шестишарошечные (рис. I8), а бурильные головки диаметрами I58,7/67 мм и меньше - пятишарошечные (рис. I9). Конструктивное исполнение их аналогично соответствующим бурильным головкам серии К типа СТ. Отличие состоит в вооружении шарошек, которое выполнено твердосплавными зубками с клиновидной породоразрушающей поверхностью, на периферийных венцах скважинообразующих шарошек указанные зуоки чередуются с зубками, имеющими сферическую породоразрушающую поверхность.

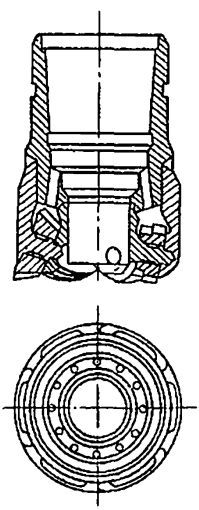

Рис. I8. Головка бурильная серии К типа ТКЗ диаметром I87,3/80 мм и больше.

3.II.2.7. Алмазные бурильные головки для отбора керна при роторном способе бурения.

Конструкция и технология изготовления алмазных бурильных головок разработаны ВНИИБТ. Все они микрорежущего действия.

Алмазные бурильные головки серии КР типа СТ2 (рис. 20) предназначены для бурения с отбором керна в абразивных породах средней твердости, перемежающихся с твердыми породами.

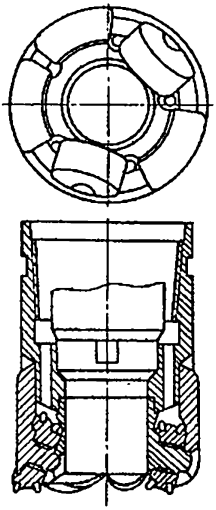

Рис. I9. Головка бурильная серии К типа ТКЗ диаметром I58,7/67 мм и меньше.

Рабочие органы этих бурильных головок выполнены в виде тора, разбитого на шесть спаренных секторов, на поверхности которых расположена многорядная система концентрических выступов, однослойно армированных алмазами. Выступы смежных секторов взаимно смещены на I/3 шага, обеспечивая перекрытие забоя алмазами.

В пространство между выступами поступает поток промывочной жидкости, обеспечивающий очистку забоя скважины от шлама и охлаждение алмазов. Твердосплавная матрица этих бурильных головок обладает высокой твердостью и износостойкостью.

Бурильные головки серии КИ типа СЗ (рис. 2I) предназначены для бурения с отбором керна в породах средней абразивности, слагающих продуктивные отложения и залегающих в нижних интервалах глубоких нефтяных и газовых скважин. Рабочие органы этой бурильной головки имеют три сектора, на поверхности которых расположена система торовидных выступов, армированных мелкими природными алмазами, импрегнированными в матричном поверхностном слое. Кернообразующее отверстие и калибрующие поверхности дополнительно армированы более крупными алмазами.

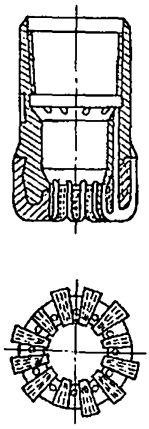

Рис. 20. Алмазная бурильная головка серии КР типа СТ2.

Бурильные головки серии КТСИ типа СЗ разработаны с применением синтетических алмазов "СВС". Они предназначены для бурения с отбором керна в малоабразивных породах средней твердости и в мягких породах. Рабочие органы этой бурильной головки выполнены в виде трех секторов, снабженных системой концентрических выступов, рабочие поверхности которых однослойно армированы синтетическими алмазами "СВС". Синтетические алмазы на рабочих поверхностях расположены так, что обеспечивают полное перекрытие забоя скважины. Алмазные бурильные головки изготавливает Московский комбинат твердых сплавов и Дрогобычский долотный завод.

3.II.2.8. Бурильные головки серии ИСМ оснащены зубками из сверхтвердого материала "Славутич", созданы Институтом сверхтвердых материалов АН УССР, изготавливаются Опытным заводом этого института и Дрогобычским долотным заводом и предназначены для бурения с отбором керна в тех же породах, в которых применяются алмазные бурильные головки. Разрушение породы также осуществляется микрорезанием. Эти бурильные головки состоят из корпуса и резьбовой муфты. Корпус имеет форму, аналогичную форме алмазной бурильной головки серии КР типа СТ2. В лопастях запрессованы вставки, оснащенные материалом "Славутич". Сами лопасти-стальные, поэтому они более подвержены эрозионному износу, чем твердосплавная матрица алмазных бурильных головок.

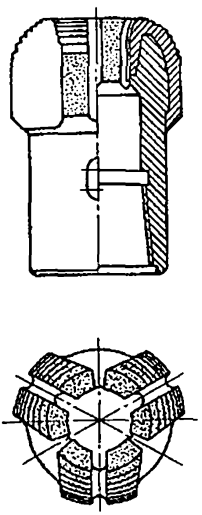

Рис. 21. Головка бурильная алмазная серии К типа СВ.

3.II.3. Бурильные головки серии К к керноприемным устройствам серии "Кембрий".

3.II.3.I. Бурильные головки к керноприемным устройствам серии "Кембрий" имеют большой диаметр керноприема и увеличенное количество шарошек по сравнению с бурильными головками к устройствам серии "Недра".

3.II.3.2. Лопастные бурильные головки КI87,3/I00М и К2I2,7/I00М по своей конструкции аналогичны лопастным бурильным головкам КI87,3/80М и К2I2,7/80М и отличаются от них увеличенным диаметром керноприема.

3.II.3.3. Бурильные головки КI87,3/I00 МСЗ и К2I2,7/I00МСЗ восьмишарошечные и отличаются от аналогичных бурильных головок КI87,3/80 МСЗ и К2I2,7/80МСЗ увеличенным диаметром керноприема.

3.II.3.4. Восьмишарошечные бурильные головки КI87,3/I00ТКЗ и К2I2,7/I00ТКЗ (рис. 22) по своей конструкции аналогичны шестишарошечным бурильным головкам КI87,3/80ТКЗ или К2I2,7/80ТКЗ, но имеют четыре шарошки, участвующие в образовании ствола скважины, и четыре внутренние (кернообразующие) шарошки, формирующие керн.

3.I2. Кернорватели.

3.I2.I. Предназначены для отрыва и удержания керна.

С керноприемным устройством с несъемным керноприемником применяются компоновки кернорвателей, состоящие из рычажкового

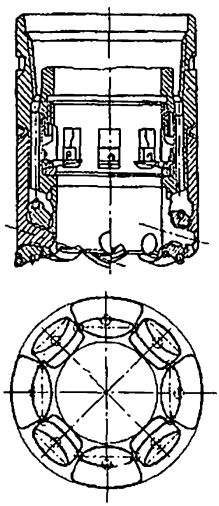

Рис. 22. Головка бурильная серии К типа ТКЗ диаметром 187,3/100 и 212,7/100 мм.

и цангового керноргвателей. Конструкция допускает также, в зависимости от геолого-технических условий, работу только одним рычажковым или только одним цанговым керноргвателем. Керноргватели или их компоновка соединяются с керноприемной трубой с помощью резьбы.

3.12.2. Керноргватели к керноприемным устройствам серий "Недра" и "Силур".

Компоновка состоит из цангового I и рычажкового 2 керноргвателей, размещенных соответственно в башмаке и обойме (рис. 23).

Цанговый керноргватель представляет собой разрезное кольцо, внутренняя поверхность которого наплавлена крупнозернистым твердым сплавом. Наружная конусная поверхность сопрягается с соответствующей внутренней поверхностью башмака. В верхней части керноргватель имеет направляющую цилиндрическую поверхность, исключающую перекос керноргвателя. В момент выбуривания керна бурильной головкой столбик породы, поднимая вверх цанговый керноргватель и увеличивая его внутренний диаметр, поступает в керноприемную трубу. При медленном отрыве керноотборного инструмента от забоя столбик керна под действием собственного веса увлекает вместе с собой

кернорватель вниз, который скользит по конусной поверхности башмака, уменьшая внутренний диаметр цанги и, захватывая керн. Цанговый кернорватель обеспечивает надежный отрыв и удержание калиброванного (с постоянным диаметром) столбика крепкой монолитной породы. Внутренний диаметр цангового кернорвателя по выступающим кромкам зерен твердого сплава должен быть на 1-2 мм меньше фактического диаметра керна.

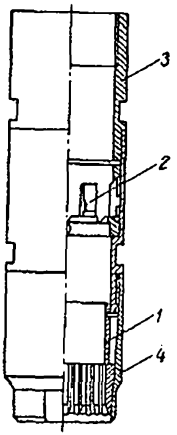

Рис. 23. Компоновка кернорвателя КЦР4-80.
1 - кернорватель цанговый; 2 - кернорватель рычажковый; 3 - переходник; 4 - башмак.

Рычажковый кернорватель обладает тем преимуществом, что рычажок имеет на противоположной от режущей части стороне хвостовик, которым рычажок опирается на кольцо во время захвата и отрыва керна. Таким образом, удерживающие керн оси рычажков не нагружены. Рычажки снизу предохранены от абразивного износа наплавкой крупнозернистым твердым сплавом. Это позволяет применять рычажковый кернорватель для отрыва и удержания керна из твердых сцементированных пород.

В некоторых компоновках режущие кромки рычажка выполнены М-образными, рычажки не имеют наплавки.

При проверке перед сборкой керноотборного инструмента рычажковый и цанговый кернорватели "плавающего" типа должны проворачиваться от руки.

Верхнесергинский долотный завод поставляет одну компоновку кернорвателей на три бурильные головки.

Бурильные головки, изготовляемые Дрогобычским долотным заводом, Московским комбинатом твердых сплавов и Опытным заводом института сверхтвердых материалов АН УССР (г. Киев), керноврателями не комплектуются.

Керноприемное устройство серии "Недра" комплектуется башмаком, позволяющим работать также только с одним рычажковым кернорвателем (рис. 24).

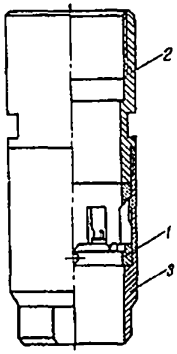

Рис. 24. Компоновка рычажкового керноврвателя.
I - кернорватель рычажковый; 2 - переходник; 3 - башмак.

3.I2.3. Кернорватели к керноприемным устройствам серии "Кембрий".

В комплекте с керноприемными устройствами серии "Кембрий" применяются только рычажковые кернорватели Р-26 (рис.25). Этот кернорватель выполнен в виде корпуса и вращающейся обоймы с рычажками. На нижнем конце корпуса нарезана резьба длиной I5 мм, выше которой имеется проточка длиной 20 мм. На верхнем конце обоймы выполнена такая же резьба, а над ней проточка. При ввинчивании резьбы выходят в цилиндрические карманы, и обойма получает возможность вращения относительно корпуса. В обойме смонтированы 6 поворотных рычажков - 3 длинных и 3 коротких. Рычажки по оси симметрии имеют клиновидное сечение. Концы рычажков снизу наплавлены твердым сплавом. Корпус рвателя имеет бурт (опирающийся на торец цилиндрической расточки бурильной головки) и обойма свободно размещает-

ся в этой расточке.

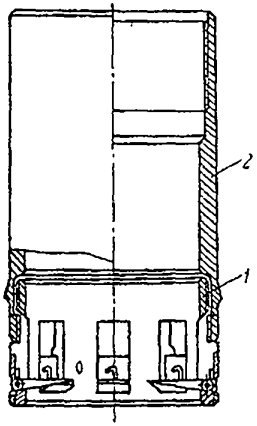

Рис. 25. Компоновка керноpвателя Р-26.
I - керноpватель рычажковый; 2 - переходник.

3.I3. Вспомогательные инструменты и приспособления.

Для сокращения продолжительности подготовительно-вспомогательных работ, сборки и разборки керноотборных инструментов с несъемными керноотборниками применяется ряд вспомогательных инструментов и приспособлений.

Так как бурильные головки к керноприемным устройствам с несъемной керноприемной трубой различны по конфигурации в плане, то навинчивание их в обычной доске для трехшарошечных долот приводит к повреждению опор шарошек и их вооружения, к опасности оставления на забое деталей бурильных головок. Для навинчивания и отвинчивания бурильных головок следует применять универсальную доску (рис. 27) со сменными хомутами (рис. 26), соответствующими по конфигурации каждому типу бурильной головки.

При отсутствии универсальной доски, изготавливаемой Павловским машиностроительным заводом им. Мясникова (см. рис. 27), применяется универсальная доска (рис. 28), в которой бурильная головка любого типа удерживается за корпус шестью болтами.

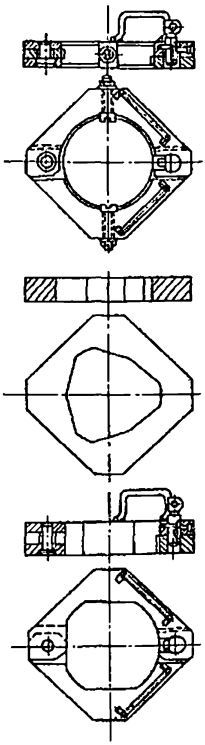

Рис. 26. Хомуты для бурильных головок.
а - К... СЗ (6ВК);
б - К... М (КУК);
в - К... МС (I7ВК);
г - К... ТКЗ и СТ (2I ВК; 25ВК):

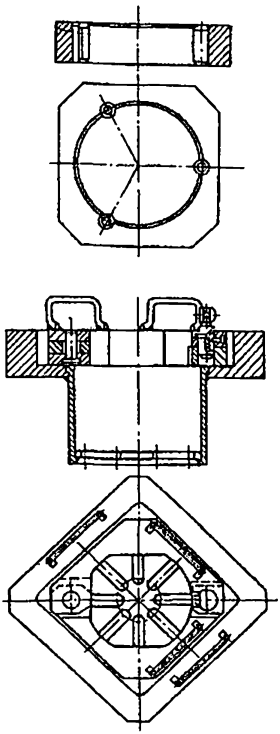

Рис. 27. Доска универсальная с хомутом для отворота бурильных головок I7В-К.

Вилки (рис. 29,30), поставляемые в комплекте с керноотборными инструментами, применяются для сборки керноприемных труб, муфт, навинчивания гаек. Для этой цели можно применять ключи Халилова (они применяются при подземном ремонте скважин для отвинчивания и навинчивания насосно-компрессорных труб),

Ловитель шара (рис. 3I) конструкции Павловского машиностроительного завода им. Мясникова применяется для извлечения шара дренажного клапана без разборки регулировочной головки. При отсутствии заводского ловите-

ля следует применять приспособление "паукового" типа, конструкция которого показана на рис. 32. В этом приспособлении шар клапана хранится до сброса его в бурильные трубы перед бурением с отбором керна.

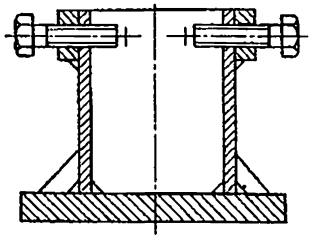

Рис. 28. Доска универсальная для навинчивания и отвинчивания бурильных головок.

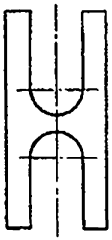

Рис. 29. Вилка.

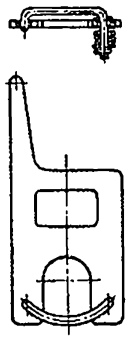

Рис. 30. Вилка заводская.

Для извлечения керна (в том числе заклиненного) следует применять устройство УВИК-2 вибрационное (рис. 33), изготавливаемое Котовским опытным заводом ВНИИБТ. Основой устройства является пневматический вибратор С-876. С помощью УВИК-2 за счет вибрации высокой частоты и малой амплитуды можно воздействовать на керн по всей длине керноприемной трубы. Для монтажа вибрационного устройства на буровой необходимо иметь 15 м дюритового шланга. Допускается замена половины шланга 1/2" газовыми трубами.

3.14. Сборка керноприемных устройств.

3.14.1. Керноприемные устройства серий "Недра" и "Кембрий" с несъемными керноприемниками выпускаются многосекционными. Поскольку длина керноприемника с муфтой - центратором равна длине корпуса, их можно собирать из одной, двух, трех и т.д. секций. Кернорватель соединен с керноприем-

ной трубой с помощью резьбы. Простое по конструкции регулировочное устройство, расположенное в верхнем переводнике, позволяет работать по двум схемам:

- жестко распирать керноприемник между выточкой в бурильной головке и верхним переводником;
- подвешивать керноприемник на подшипнике, устанавливаемом вместо муфты-центратора.

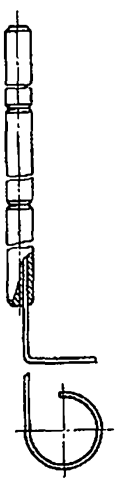

Рис.31. Ловитель шара.



Рис.32.Приспособление для подъема шара дренажного клапана.

3.I4.2. Сборка всех керноприемных устройств проводится по единой схеме. Поэтому подробно описана сборка только керноприемного устройства серии "Недра". По сборке устройств серии "Силур" и "Кембрий" описаны только те операции, по которым имеются отличия от сборки керноприемных устройств серии "Недра".

3.I4.3. Сборка керноприемного устройства серии "Недра".

Перед сборкой все резьбы должны быть очищены и покрыты соответствующей смазкой. До начала сборки нового комплекта на буровой следует извлечь из корпусов устройства керноприемные трубы.

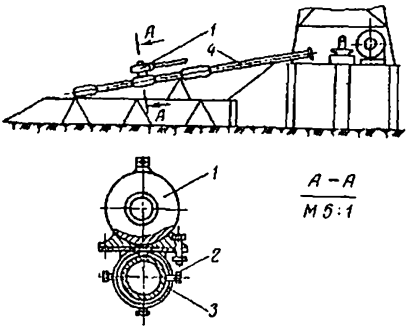

Рис. 33. Схема крепления устройства вибрационного для извлечения керна "УВИК-2".
I - вибратор; 2 - винт зажимной; 3 - хомут; 4 - труба керноприемная.

В ротор необходимо установить универсальную доску для навинчивания бурильных головок. На дно доски следует уложить резиновую прокладку. На бурильную головку надеть соответствующий хомут и опустить ее в доску. На крючке с помощью хомута и элеватора поднять секцию корпуса с предварительно навинченным нижним переводником (центратором), навинтить на переводник (центратор) бурильную головку с помощью универсальной доски и машинных ключей.

При сборке керноприемных устройств серии "Недра" СКУ-I38/67 и СКУ-I22/52 на верхнюю часть корпуса навинчивается двухниппельный переводник или центратор. Резьбы корпуса, переводника (центратора) и бурильной головки необходимо закрепить машинными ключами с моментом 800 - I000 кгс·м.

Освободить универсальную доску и вынуть ее из ротора. Опустить секцию корпуса в скважину, установить на элеватор, навинтить и закрепить верхнюю секцию корпуса (если к верхней секции корпуса присоединены верхний переводник и подвеска с керноприемной трубой, их следует предварительно отсоединить).

Собрать керноприемник, для чего:

- уложить на приемном мосту буровой две керноприемные трубы (на деревянных подставках), соединить их между собой муфтой-центратором и закрепить резьбы цепными ключами с моментом 50 - 60 кгс·м;

- на нижний конец системы керноприемных труб навинтить и закрепить компоновку кернорвателей (или один кернорватель);

- на верхний конец керноприемной трубы навинтить и закрепить муфту-центратор или шаровую подвеску с вложенными в них двухсторонним гнездом;

- на верхнюю муфту шаровой подвески или муфту-центратор навинтить и закрепить регулировочную винтовую подвеску, при закреплении винтовой подвески между ее торцом и торцем муфты-центратора должен остаться зазор 1,5-2,0 мм;

- установить регулировочную гайку 9 (см. рис. 2) в крайне верхнее положение на винтовой подвеске, пропустить в отверстие регулировочной подвески болт с надетым на него стальным штропом, болт закрепить гайкой и контргайкой;

- поднять систему керноприемных труб с моста штропом, опустить ее в корпус до упора башмака кернорвателя и выточку бурильной головки;

- отвинтить контргайку и гайку, снять болт, фиксатор 10 (см. рис. 2) приподнять до упора в наголовник винтовой подвески, зафиксировать его болтом, вставленным в отверстие подвески;

- ввинтить гайку 9 в корпус до упора с помощью вилки, следя при этом, чтобы не проворачивался винт 8;

- застопорить винт 8, опустив фиксатор IO и введя шпонки в прорезь гайки, совместив для этого прорези гайки и винта; при применении шаровой подвески предварительно повернуть винт 8 в обратном направлении из расчета один оборот на одну секцию, не допуская отвинчивания гайки 9.

Навинтить верхний переводник 2 (см. рис. 2), закрепить его и приступить к спуску устройства в скважину.

При сборке устройства серии "Недра" с числом секций более двух дальнейшая сборка проводится в той же последовательности.

3.I4.4. Сборка керноприемного устройства серии "Силур"

Керноприемные устройства серии "Силур" СКУ-I46/80 и СКУ-II4/52 изготавливаются только в односекционном исполнении. На корпус навинчивается двухнишельный переводник, в верхней части которого имеется внутренняя резьба для соединения с регулировочной подвеской. На малом торце переводника имеются два паза для установки стопора. Стопор надевается после установки компоновки кернорвателей в расточку бурильной головки.

Седло дренажного клапана завинчивается в регулировочную подвеску.

В остальном сборка керноприемного устройства серии "Силур" СКУ-I46/80 и СКУ-II4/52 аналогична сборке керноприемного устройства серии "Недра".

3.I4.5. Сборка керноприемного устройства серии "Кембрий"

Двухсекционное керноприемное устройство серии "Кембрий" СКУТ-I72/I00-80 по конструктивной схеме аналогично устройству

серии "Недра" (см. пп. 3,6, 3,9).

Гайка регулировочного устройства не имеет наружной резьбы (см. рис. 10), поэтому после опускания собранного керноприемника в корпус устройства при верхнем положении гайки 9 (на винтовой подвеске) следует приподнять стопор 6 до упора в колпак 5.

Переместив гайку 9 по регулировочному винту до упора уступа гайки в торец корпуса устроиства, нужно опустить стопор 6 и ввести его шпонки в прорези гайки, совместив для этого прорези гайки и винта. При применении шаровой подвески необходимо предварительно повернуть винт в обратном направлении из расчета один оборот на одну секцию, не допуская отвинчивания гайки 9.

На рис. 34 показан вариант сборки керноприемного устройства серии "Кембрий" СКУI-I72/I00 для отбора керна диаметром 80 мм в скважинах диаметром I87,3 и 2I2,7 мм, для чего заменены нижний переводник, компоновка кернорвателей и керноприемные трубы.

При работе с бурильными головками диаметром 244,5/I00; 269,9/I00 и 295,3/I00 мм возможны два варианта сборки. В случаях отбора керна из устойчивых к размыванию сцементированных пород в керноприемном устройстве заменяется нижний переводник и применяется рычажковый кернорватель Р26-I00 (рис. 35). Для отбора керна из слабосцементированных рыхлых легко размываемых горных пород необходимо (наряду с заменой нижнего переводника) применять компоновку кернорвателей КЦР4-I00, соединяемую с керноприемной трубой специальным переходником (рис.36).

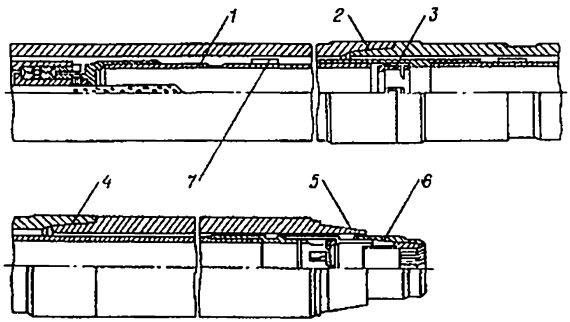

Рис. 34. Схема применения керноприемного устройства "Кембрий" СКУ1-I72/I00 с бурильными головками размерами I87,3/80; 2I2,7/80 мм с компоновкой кернорвателей КЦР4-80.
I - керноприемная труба; 2 и 4 - резьбы 3-I6I; 3 - кернодержатель; 5 - резьба МКI50х6хI:8; 6 - компоновка кернорвателей КЦР4-80; 7 - центратор.

Односекционное керноприемное устройство СКУ-I22/67 собирается аналогично керноприемным устройствам серии "Силур",

3.I5. Подготовка наземного оборудования, ствола и забоя скважины к бурению с отбором керна.

3.I5.I. Подготовка наземного оборудования, инструмента, ствола и забоя скважины, промывочной жидкости, а также бурение керноотборным инструментом ведутся в соответствии с "Едиными правилами по бурению".

3.I5.2. Перерывы в процессе бурения, отрывы бурильной головки от забоя отрицательно сказываются на выносе керна. Поэтому при подготовке к бурению особое внимание следует обратить

на обеспечение бесперебойной работы всего бурового оборудования. Для обеспечения этого условия перед началом бурения с отбором керна необходимо провести:

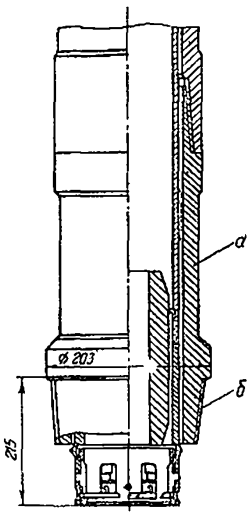

Рис. 35. Схема применения керноприемного устройства "Кембрий-I72" с бурильными головками диаметром 244,5 и 269,9 мм для отбора керна диаметром I00 мм с керноразвателем Р26-I00.
а - СКУI-I72/I00.044 (взамен СКУI-I72/I00.004; б - 3-I89 РТМ 26-02-I5-72.

- ревизию ротора, вертлюга, насосов, их компенсаторов, гидравлической обвязки буровой и всего наземного оборудования с заменой изношенных деталей и узлов новыми, в первую очередь с заменой изношенных вкладышей ротора с целью предотвращения зависания в них ведущей трубы (квадрата);

- наладку работы гидроциклонов, вибросит, и т.д. для обеспечения бесперебойной очистки промывочной жидкости; дооснастить буровую расходомером и моментомером;

- тарировку всех контрольно-измерительных приборов и регулирование их на максимальную чувствительность;

- контрольные замеры длины и кривизны бурильных труб, УБТ, ведущей трубы, элементов КНБК с заменой дефектных.

3.I5.3. Перед началом бурения с отбором керна рекомендуется оснастить

буровую регулятором подачи бурильной колонны, а если это невозможно, провести ревизию и приработку тормоза лебедки для обеспечения равномерной и плавной ручной подачи. Для свинчивания и развинчивания бурильных труб без вращения бурильной колонны на буровой следует применять автоматические буровые ключи с пневмоклиньями ПКР.

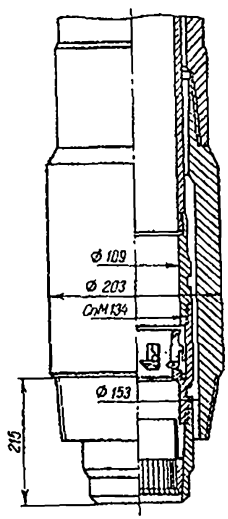

Рис. 36. Схема применения керноприемного устройства СКУ1-172/100 с бурильными головками размерами 244,5/100; 269,9/100 и 295,3/100 с компоновкой керноргвателей КПР4-100. а - 3 - 189 РТМ26-02-15-72.

3.15.4. Бурильная колонна должна включать УБТ, на 25-30% превышающие по весу максимально ожидаемую осевую нагрузку на бурильную головку.

3.15.5. Перед спуском в скважину керноотборного инструмента обязательна очистка поверхности забоя и призабойной зоны скважины от металлических предметов, обломков твердосплавных зубков и кусков крупного шлама. В трех-пяти рейсах, предшествующих бурению с отбором керна, следует включить в компоновку низа бурильной колонны забойный шламометаллоуловитель. Очистка считается достаточной, если при последнем рейсе, предшествующем бурению с отбором керна, в шламометаллоуловителе не обнаружены металличес-

кие или твердосплавные обломки и куски шлама, а также поднятое из скважины долото не имело поломок и выпадения зубков.

3.I5.6. Конфигурация бурильных головок отличается от конфигурации долот сплошного бурения. Несмотря на уменьшение диаметра некоторых бурильных головок (по сравнению с долотами сплошного бурения), прохождение бурильных головок по стволу скважины часто вызывает затруднения. При спуске бурильных головок клиновидной формы (серий К типов М и СЗ, алмазных и ИСМ) может произойти заклинивание их в суженных и искривленных участках ствола скважины.

Перед спуском керноотборного инструмента в скважину, где имеются такие явления или большой выход из-под башмака обсадной колонны, должна быть проведена тщательная проработка ствола скважины теми же типами долот, которые использовались при бурении этого интервала до такого состояния, при котором долото должно свободно "проходить" проработанный участок ствола скважины. Проходка на трехшарошечное долото сплошного бурения непосредственно отрабатываемое перед проработкой или началом бурения с отбором керна, должна быть ограничена до 0,6-0,7 от планируемой величины по ГТН (РТК), чтобы потеря диаметра скважины была минимальной. Уровень износа вооружения долота по коду при этом не должен превышать В1...В2.

3.I5.7. Запрещается спуск керноотборного инструмента в скважину непосредственно после ее длительного простоя (2 суток и более). В этом случае также следует предварительно проработать ствол и призабойную зону скважины долотом сплошного бурения.

3.I5.8. До начала бурения с отбором керна параметры всего

объема промывочного раствора должны быть приведены в строгое соответствие с требованиями ГТН (РТК). При отборе керна из слабосцементированных пород рекомендуется применять промывочный раствор с минимальными уровнями водоотдачи и повышенной вязкостью, допускаемыми конкретными условиями бурения.

Необходимо помнить, что, недоброкачественная промывочная жидкость (с повышенной водоотдачей, большой толщиной корки) вызывает осложнения при спуске, подъеме и в процессе бурения с отбором керна (посадки, затяжки, заклинивания, прихваты и т.д.), приводит к набуханию, разрушению породы керна и уменьшению его выноса.

3.I5.9. На трубно-инструментальной базе (в турбинной цехе) перед отправкой керноприемного устройства на буровую следует провести его ревизию и контрольную сборку. Бурильные головки и кернорватели необходимо подвергнуть тщательному визуальному осмотру и обмерам. Керноотборные инструменты, имеющие отступления от требований нормативных документов и конструкторской документации, должны возвращаться изготовителю с применением штрафных санкций.

3.I6. Спуск керноотборных инструментов в скважину.

3.I6.I. Перед первым спуском в скважину рекомендуется над устьем скважины определить гидравлические сопротивления керноотборного инструмента раздельно при установленном в седле шаре дренажного клапана и без него при производительности буровых насосов, рекомендумой для бурения с отбором керна. Разница в гидравлических сопротивлениях позволит судить о степени чистоты межтрубного пространства (между корпусом керноприемного устройства и системой керноприемных труб) после "посадки" шара клапана в гнездо перед бурением с отбором керна

Результаты определения гидравлических сопротивлений необходимо заносить в буровой журнал и повторять в случае изменения типа бурильной головки или величины производительности насосов.

3.I6.2. Керноотборный инструмент следует спускать в скважину без шара дренажного клапана. В обсаженной части ствола, а также в необсаженной части, пробуренной долотами большего диаметра, чем спускаемая в скважину бурильная головка, спуск инструмента должен производиться без вращения, со скоростью, предусмотренной ГТН (РТК). В открытом стволе скважины, соответствующем диаметру спускаемой бурильной головки, спуск инструмента необходимо проводить с уменьшенной скоростью, при включенном гидравлическом тормозе, тщательно прорабатывать места "посадок". Аналогично следует проводить спуск инструмента в зонах головных частей и башмаков обсадных колонн, в местах сужений и искривлений ствола, возможных уступов, интервалах обвалообразований и в призабойной зоне скважины. Не разрешаются длительные (более I-2 ч) проработки участков ствола скважины бурильными головками серии К типов МСЗ и СЗ, а также алмазными и ИСМ. В этих случаях ствол скважины нужно проработать долотом сплошного бурения, для чего следует из скважины керноотборный инструмент поднять и спустить долото сплошного бурения. Время проработки скважины бурильной головкой необходимо учитывать при определении оптимального времени ее пребывания на забое в процессе бурения.

3.16.3. Последние 10-15 м спуск проводить с циркуляцией промывочного раствора. Для обязательной очистки забоя в период выравнивания параметров промывочного раствора необходимо в течение максимально возможного времени держать бурильную головку на забое, чередуя с проработками призабойной зоны. С целью улучшения состояния поверхности забоя скважины до начала отбора керна рекомендуется проводить промывку при максимально возможной производительности буровых насосов, продолжительность промывки - один цикл. Рекомендуется пробурить 0,1-0,2 м, чтобы быть уверенным в чистоте забоя.

3.17. Основные указания по работе керноотборным инструментом.

3.17.1. После выравнивания параметром промывочной жидкости необходимо отвинтить ведущую трубу, забросить внутрь бурильных труб шар клапана 12 (см. рис. 2) или клапан-эжектор (см. рис. 5), если бурение проводится в слабосцементированных породах, далее медленно, плавно, без рывков, толчков и ударов, спускать инструмент до поверхности забоя с промывкой и "проворачиванием". Не ожидая повышения давления (что свидетельствует о "посадке" шара или клапана-эжектора в седло) довести расход промывочной жидкости до величин, указанных в табл. 9.

3.17.2. Эффективность рейса керноотборным инструментом во многом предопределяется технологией приработки бурильной головки. В этот период бурение осуществляется "с навеса" (при нагрузке 1-3 тс) и минимальной частоте вращения ротора. После бурения 0,2-0,3 м нагрузку постепенно, с плав-

Таблица 9

Технические характеристики и параметры режима бурения бурильными головками различных диаметром

Условное обозначение бурильной головки	Высота, мм	Масса, кг	Параметры режима бурения		
			осевая нагрузка, тс	частота вращения, об/мин	расход бурового раствора, л/с
I	2	3	4	5	6
Бурильные головки диаметрами 244,5/I00 и 269,9/I00 мм (присоединительная резьба 3-I89 ГОСТ 5286-75)					
К269,9/I00МСЗ	375	20,5	I4-I6	60-I20	32-40
К244,5/I00СЗ			I5-25	60-I20	32-36
К269,9/I00СЗ	365	48,3	I5-25	60-I20	32-36
К269,9/I00ТКЗ	330	27	I5-20	40-60	28-34
МКИ 267/I00С			8-II	60-I20	32-40
МКР 267/I00СТ			8-II	60-I20	32-40
Бурильные головки диаметрами I87,3/80 и 2I2,7/80 мм (присоединительная резьба МКI50х6хI:8 РТМ 26-02-I5-72)					
КI87,3/80М	255	I6,6	8-I2	70-I20	I8-22
К2I2,7/80М	255	I7,8	9-I5	70-I20	20-24
КI87,3/80МСЗ	235	I6,5	5-9	70-I20	I8-22
К2I2,7/80МСЗ	265	I8,5	6-I0	70-I20	20-26
КI87,3/80СЗ	275	2I,5	7-I2	60-I20	I8-22
К2I2,7/80СЗ	295	25,5	8-I5	60-I20	20-24
КI87,3/80СТ	285	23	8-I2	60-80	I8-22
К2I2,7/80СТ	305	25	9-I4	60-80	20-24
КI87,3/80ТКЗ	285	24	8-I2	60-80	I8-22
К2I2,7/80ТКЗ	305	26	I0-I4	60-80	20-24
КI87,3/80ТКЗ-I	300	25	8-I2	60-80	I8-22
К2I2,7/80ТКЗ-I	305	26	I0-I4	60-80	20-24

Окончание табл. 9

I	2	3	4	5	6
МКИ I88/80С	-	-	6-8	70-I20	I8-22
МКИ 2I2/80С	-	-	6-I0	70-I20	20-26
МКР I88/80СТ	-	-	6-8	70-I00	I8-22
МКР 2I2/80СТ	-	-	6-I0	70-I20	20-26
Бурильные головки диаметром I58,7/67 мм (присоединительная резьба 3-I33 ГОСТ 5286-75)					
КI58,7/67М	235	I4	5-8	60-I20	I2-20
КI58,7/67МСЗ	240	I5	4-7	60-I20	I2-I8
КI58,7/67СЗ	255	I4	5-9	60-90	I?-I8
КI58,7/67СТ	255	I8	6-9	40-80	I2-I8
КI58,7/67ТКЗ	255	I8	6-9	40-80	I2-I8
МКИ I59/67С			4-6	60-I20	I2-20
МКР I59/67СТ			4-5	60-I20	I2-20
ИСМ I59/67			4-6	60-I20	I2-20
Бурильные головки диаметром I39/52 мм (присоединительная резьба МК-II0 РТМ 26-02-I5-72)					
КI39,7/52М	230	I2	4-6	60-90	I0-I4
КI39,7/52МСЗ	220	I2	3-5	60-90	I0-I4
КI39,7/52СЗ	250	II	4-6	40-70	I2-I4
КI39,7/52ТКЗ	2I5	I2	6-8	40-70	I2-I4
МКИ I38/52С			4-6	60-90	I2-I4
МКР I38/52СТ			4-6	60-90	I2-I4
ИСМ I38/52			4-6	45-80	I2-I4
Бурильные головки диаметрами I87,3/I00 и 2I2,7/I00 (присоединительная резьба 3-I6I РТМ 26-02-I5-72)					
К2I2,7/I00МСЗ	235	2I,5	6-8	70-I00	20-26
К2I2,7/I00СЗ	300		8-I5	60-I20	20-24
КI87,3/I00ТКЗ	246	I5,6	8-I0	60-80	20-24
К2I2,7/I00ТКЗ			I0-I2	60-I20	20-24

ной (в пределах I-2 делений шкалы верньера индикатора веса) подачей инструмента в течение 30-40 мин следует довести до рабочего значения для данного типоразмера бурильной головки (см. табл. 9).

3.I7.3. В процессе бурения подача инструмента должна быть равномерной, плавной, без резких колебаний осевой нагрузки и зависания инструмента, что обеспечивается автоматами и регуляторами подачи, а при их отсутствии - ручной подачей, контролируемой бурильщиком.

3.I7.4. Для обеспечения высокого процента выноса керна рекомендуется не отрывать бурильную головку от забоя в течение всего рейса. При необходимости отрывов бурильной головки от забоя по технологическим причинам следует приподнимать инструмент на минимально возможную высоту, после чего опускать его на поверхность забоя без вращения. Если инструмент не дошел до поверхности забоя, что свидетельствует о выпадении части керна на забой, рекомендуется поднять керноотборный инструмент на дневную поверхность.

3.I7.5. В процессе формирования бурильной головкой керна и его подъема вверх по керноприемной трубе, необходимо обеспечить выход вытесненной жидкости для предотвращения действия керна как гидравлического поршня. Очень важно (во избежание заклинивания керна осколками керна и шлама) обеспечить чистоту стенок керноприемных труб и кернорвателей в процессе бурения. Для этого следует обеспечить местную (с небольшим расходом) циркуляцию бурового раствора к керноприемной трубе. Три отверстия диаметром 3 мм в верхней муфте-центраторе, дренажный

клапан с оптимальными размерами отверстия и шара, шарикоподшипниковая подвеска керноприемных труб открытого типа и клапан-эжектор обеспечивают необходимый дренаж керноприемной трубы.

3.I7.6. Для уменьшения влияния разрушающих керн сил, повышения его выноса обязательно применение шарикоподшипниковой подвески системы керноприемных труб.

3.I7.7. Проходка за рейс определяется износостойкостью бурильной головки, но она не должна превышать полезной длины керноприемной трубы.

3.I7.8. Перед отрывом керна от забоя или перед наращиванием, для надежного захвата керна необходимо вращать инструмент до снятия осевой нагрузки на бурильную головку. Если нагрузка по гидравлическому индикатору веса не уменьшается (бурильная головка изношена и не углубляется), необходимо приподнять ведущую трубу на величину 0,2-0,5 м (на длину "пружины" инструмента) и вращать перед подъемом не менее I0-20 мин.

3.I7.9. Отрыв керна от забоя нужно проводить при непрерывной промывке и замедленном подъеме инструмента. Для гарантии отрыва и удержания керна следует подъем и спуск на забой без вращения (с осевой нагрузкой, на 2-3 тс превышающей нагрузку при бурении) провести 2-3 раза.

3.I7.I0. По окончании бурения с отбором керна рекомендуется сократить до минимума время выравнивания параметром промывочного раствора перед подъемом инструмента.

3.I7.II. Чтобы лучше сохранить керн при подъеме инструмента, следует избегать резких ударов бурильных труб при посадке в ротор и отвинчивать бурильные трубы автоматическими ключами. Отвинчивать бурильные трубы ротором запрещается.

3.I8. Разборка керноприемных устройств.

Разборка керноприемных устройств с несъемным керноприемником всех типоразмеров производится по одинаковой схеме. Поэтому ниже описана разборка только керноприемных устройств серии "Недра" КДП-I64/80.

3.I8.I. Разборка керноприемного устройства проводится в следующей последовательности. Для извлечения керна из керноприемника необходимо:

- отвинтить верхний переводник 2 (см. рис. 2);

- поднять фиксатор I0 регулировочной подвески в крайнее верхнее положение;

- извлечь гайку 9 из корпуса в устройствах СКУ-I46/80, СКУ-II4/52 и СКУI-I72/I00, а в остальных устройствах гайку 9 вывинтить с помощью вилки; извлечь шар дренажного клапана из подвески керноприемника, отвинтить (раздельно по деталям) компоновку кернорвателей, тремя зажимными винтами закрепить на переходнике кернорвателя или на керноприемной трубе в нижней ее части соединенное с воздушной линией буровой вибрационное устройство для извлечения керна;

- поднять систему керноприемных труб так, чтобы верхний конец ее (подвеска) находился на высоте 3-5 м над полом буровой; во избежание прогиба керноприемная труба должна поддерживаться в двух точках - посередине системы и за регулировочный винт;

- резким открытием крана воздушной линии буровой запустить вибратор, собирая и последовательно укладывая в специальные ящики выпадающий из керноприемных труб керн;

- в случае заклинивания керна вибрационное устройство следует переместить по керноприемной трубе на место заклинивания керна, зафиксировать его в этой точке и включить, после чего керн без каких-либо препятствий высыпится из керноприемной трубы.

После извлечения керна следует:

- промыть технической водой керноприемные трубы, седло дренажного клапана, компоновку кернорвателей, клапан-электор, бурильную головку;

- проверить исправность и смазать все резьбы;

- проверить исправность дренажного клапана, кернорвателей, заменить неисправные; кернорватели должны свободно проворачиваться от руки в своих гнездах; рычажки должны подниматься в вертикальное положение под нажимом пальца и возвращаться в горизонтальное положение под действием своих пружин, против осей рычажков должны быть два отверстия диаметром 4 мм; цанговый кернорватель должен достаточно плотно зажимать последний (забойный) поднятый кусок керна и быть достаточно гибким, чтобы один человек мог извлечь кусок керна из цангового кернорвателя вверх без посторонней помощи.

3.I8.2. Если отбор керна необходимо продолжить, бурильную головку, в случае ее износа или несоответствия свойствам проходимых горных пород, заменяют новой и собирают керноприемное устройство согласно указаниям п.п. 3.I4.3-3.I4.5.

3.I8.3. При временном прекращении отбора керна систему корпуса керноприемного устройства устанавливают за палец вышки (мачты), наращивая его при необходимости патрубком или

бурильной трубой, а керноприемные трубы укладываются на стеллажах приемного моста буровой.

3.I8.4. Если отбор керна в данной скважине закончен, необходимо раскрепить, развинтить и смазать резьбы корпуса и керноприемных труб, навинтить предохранительные пробки и муфты, подготовить керноприемное устройство к транспортировке.

3.I8.5. Керноприемное устройство следует транспортировать на специально оборудованных машинах, трубовозах или вертолетах. Керноприемные трубы должны быть вложены в корпуса, на которые навинчиваются предохранительные пробки. Разгружать секции следует при помощи подъемного крана или накатом на приемный мост буровой, избегая ударов скатываемых секций. Транспортировка керноприемных устройств волоком и сбрасывание их при разгрузке недопустимы.

3.I9. Выбор рациональных типов керноотборного инструмента и оптимального режима его отработки

3.I9.I. Для повышения эффективности бурения с отбором керна необходимо знать геологические свойства проходимых пород и, с учетом классификации горных пород по трудности отбора керна, подбирать тип керноотборного инструмента и его конструкцию, регулировать параметры режима бурения. Порядок проведения работ по выбору рациональных типов керноотборного инструмента и оптимальных параметров режима его отработки показан на рис. 37.

3.I9.2. В основу классификации горных пород по трудности отбора керна положен принцип "наилучшего соответствия", используя который к совокупностям качественных характеристик

свойств определенных групп горных пород (физико-механических, структурных, текстурных), классификационно поставлены в соответствие те керноотборные инструменты, которые обеспечивают наиболее высокий вынос керна.

3.I9.3. Отнесение пород к соответствующей категории трудности отбора керна проводят на основании геолого-петрографического описания горных пород, изучения геолого-геофизической информации, исследования физико-механических свойств, слагающих толщу, где предполагается отбор образцов (кернов) пород. В зависимости от категории по трудности отбора керна выбирается (см. табл. I) и уточняется с учетом условий бурения с отбором керна (осложненные, неосложненные) тип керноприемного устройства.

3.I9.3.I. К первой категории по трудности отбора керна относятся непроницаемые пелитоморфные и глинистые породы любой пористости: глины, аргиллиты, глинистые алевролиты, сланцы, песчаники, различные породы с содержанием глины более 30%. В породах I-ой категории для отбора керна следует применять керноприемные турбодолота и бурильные головки с малым диаметром по калибрующим керн элементам.

3.I9.3.2. Ко второй категории по трудности отбора керна относятся средне- и низкопористые породы с соответственно такими же уровнями проницаемости: кристаллические осадочные породы (доломиты, известняки, ангидриты, каменная соль), изверженные и метаморфические породы, обломочные породы с низким содержанием глинистой фракции. В породах II-ой категории для бурения с отбором керна следует применять керноприемные устройства

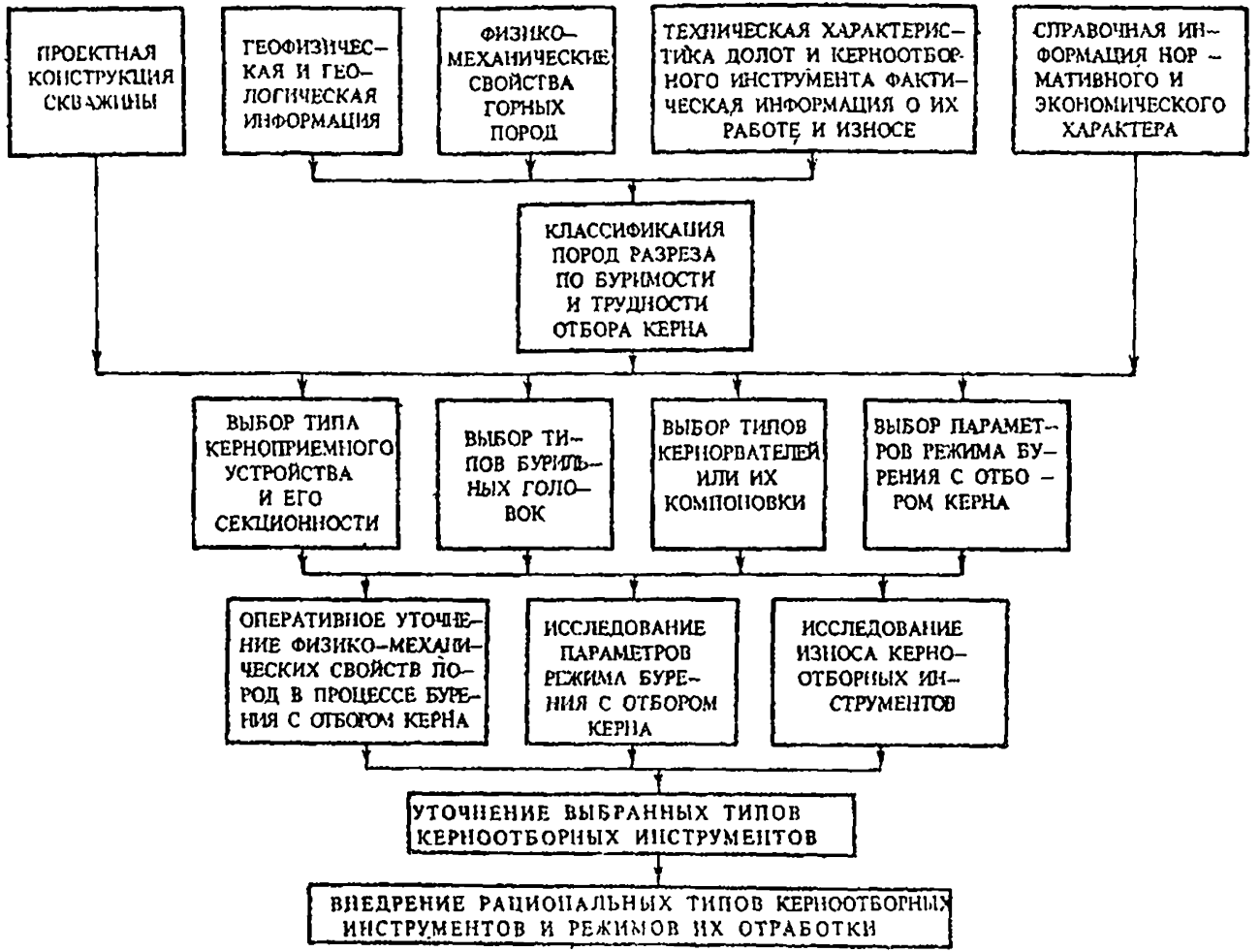

Рис. 37. Схема выбора рациональных типов керноотборных инструментов.

серии "Недра" и бурильные головки к ним со средним диаметром керноприема. В осложненных условиях бурения (сужение ствола скважины, обвалообразование, прихваты инструмента и т.д.) надо применять керноприемные устройства "Сидур" соответствующего размера.

3.I9.3.3. К третьей категории по трудности отбора керна относятся трещиноватые высокопористые проницаемые породы (известняки перемятые, песчаники с вертикальными и горизонтальными трещинами и т.д.). В породах Ш-ей категории применяют керноприемные устройства серии "Кембрий" и бурильные головки к ним с большим диаметром керноприема.

3.I9.3.4. К четвертой категории по трудности отбора керна относятся рыхлые и плывучие породы, растворяющиеся в буровом растворе и размывающиеся потоком промывочной жидкости (пески и известняки рыхлые, плывуны и т.п.). В породах IУ-ой категории по трудности отбора керна эффективны специальные керноприемные устройства с эластичной керноприемной камерой и бурильные головки со средним диаметром керноприема и опережающими кернообразующими элементами.

3.I9.4. Секционность керноприемных устройств с несъемным керноприемником и керноприемных турбодолот (со съемным керноприемником) определяется, исходя из соотношения мощности заданного для отбора керна интервала глубин, длины одной секции керноприемника и ожидаемой величины проходки на бурильную головку. В крепких монолитных нетрещиноватых горных породах, не разрушаемых вибрациями керноотборного инструмента, рекомендуется секционировать керноприемное устройство до общей длины, соответствующей ожидаемой проходке на бурильную голов-

ку или применять (если другие условия позволяют) съемный керноприемник.

3.I9.5. Бурильные головки к керноприемным устройствам с несъемным керноприемником очень прочны, безаварийны и при стендовых испытаниях не разрушались при осевой нагрузке, превышающей в 2 раза рабочую.

3.I9.6. Бурильные головки лопастные и шарошечные серии К соответственно типов М и МСЗ разрушают породу резанием, алмазные и ИСМ - микрорезанием. При их работе не возникает поперечных сил, отрицательно влияющих на вынос керна.

3.I9.7. Шарошечные бурильные головки разрушают породу ударно-скалывающим действием. Возникающие при перекатывании шарошек по забою скважины поперечные силы способствуют скалыванию и дроблению керна, что резко снижает его вынос. При бурении бурильными головками дробящего и дробяще-скалывающего действия без установки центраторов увличение осевой нагрузки более оптимальной приводит к росту механической скорости, однако одновременно увеличивается дробимость и уменьшается вынос керна.

3.I9.8. Лопастные бурильные головки режущего действия серии К типа М целесообразно применять в малоабразивных мягких пластичных породах. В процесое бурения, с увеличением опорной поверхности бурильных головок типа М, вследствие износа их вооружения, нагрузку на них необходимо соответственно увеличивать.

3.I9.9. Эффективная величина осевой нагрузки на бурильные головки серии К типа МСЗ должна быть уменьшена в полтора раза

по сравнению с нагрузкой на бурильную головку типа М.

3.19.10. Сравнительно большая опорная поверхность бурильных головок серии К типа СЗ обеспечивает эффективное разрушение кольцевого забоя только при повышенной величине осевой нагрузки на нее.

3.19.11. Вышеперечисленные типы бурильных головок и алмазные (включая ИСМ) являются наилучшими с точки зрения сохранности керна при его образовании, так как они вызывают минимальные поперечные и продольные вибрации. Поэтому указанными типами бурильных головок рекомендуется работать при повышенной частоте вращения ротора.

3.19.12. Шарошечные бурильные головки серии К типов ТКЗ и СТ, работающие в ударно-режущем и ударно-скалывающем режимах, имеют в 3-4 раза большее количество породоразрушающих элементов по сравнению с бурильными головками режущего действия. При этом в каждый момент времени в контакте с забоем находится их незначительная часть, что позволяет создавать высокие контактные нагрузки и эффективно разрушать породу в течение длительного времени. Бурильные головки этих типов являются наиболее эффективными при бурении с отбором керна в твердых и крепких абразивных породах. Эффект самоустановки скважинообразующих шарошек этих бурильных головок проявляется только при повышенных величинах осевой нагрузки. Поэтому величина осевой нагрузки на такие бурильные головки должна быть увеличена пропорционально твердости проходимых горных пород.

3.19.13. Конструкции керноотборных инструментов с несъем-

ным керноприемником и бурильных головок к ним с низким керноприемом надежно изолирует керн от размыва буровым раствором. Расход бурового раствора должен выбираться с учетом площади поперечного сечения промывочных каналов бурильных головок, предотвращения размыва керна из рыхлых пород и обеспечения очистки забоя скважины от шлама. В ведущую трубу для очистки раствора от шлама необходимо устанавливать сетку-фильтр.

3.I9.I4. Рекомендуемые пределы изменения параметров режима бурения керноприемными устройствами соответствующих типоразмеров и бурильных головок к ним указаны в табл. 8. В каждом конкретном случае необходимо подбирать сочетание параметров, обеспечивающее высокий вынос керна при оптимальных величинах других показателей бурения (проходка за рейс и на бурильную головку, механическая скорость и др.).

3.I9.I4.I. При проходке в плотных монолитных малоабразивных породах бурильными головками режущего и микрорежущего действия следует работать на верхних пределах рекомендуемой частоты вращения ротора и расхода бурового раствора, так как недостаточное количество бурового раствора вызывает запрессовку керна в керноприеме бурильной головки, способствует перегреву этого участка.

3.I9.I4.2. При бурении в перемежающихся трещиноватых неоднородных породах большие величины частоты вращения и расхода бурового раствора могут вызвать разрушение керна. При переходе из твердых монолитных пород в рыхлые, трещиноватые необходимо снизить расход бурового раствора. При переходе из мягких трещиноватых пород в более твердые монолитные осевую нагрузку на бурильную головку следует увеличивать постепенно до оптимальной величины, указанной в табл. 8.

3.19.14.3. Бурение в твердых абразивных породах следует проводить при верхних пределах осевой нагрузки на шарошечные бурильные головки и расхода бурового раствора и нижнем пределе частоты вращения ротора. С увеличением твердости пород осевую нагрузку на бурильную головку необходимо увеличивать, а частоту вращения - уменьшать. Количество бурового раствора определяется из условий очистки забоя от выбуренной породы.

3.19.15. При бурении на новых разведочных площадях следует определять свойства проходимых пород стандартными методами по методике Л.А. Шрейнера или использовать прибор ШИ-2М конструкции Б.В. Байдика для определения свойств горных пород по шламу или керну экспресс-методом. Зная свойства проходимых горных пород, по "Таблицам классификационного соответствия керноотборного инструмента свойствам горных пород при бурении с отбором керна (см. табл. I) нужно корректировать выбор соответствующего типа бурильной головки и рациональные параметры режима бурения. Для этой же цели используется анализ работы и износа долот сплошного бурения, отработанных до бурения с отбором керна.

3.19.16. Разделение месторождения или площади бурения на локальные блоки с одинаковыми свойствами проводится методами, обычно применяемыми геолого-техническими службами. Расчленение геологического разреза на характерные пачки пород проводится методом "реперных" долот или бурильных головок.

3.19.17. По мере накопления количества разнотипных бурильных головок, для каждой выделенной пачки пород на основе анализа статистических совокупностей (или выборок показателей) отра-

ботки различных типов бурильных головок, применявшихся в анализируемых условиях, выбирается тот тип (конструкция) или два близких типа (если критерии эффективности из незначимо отличаются друг от друга), которые обеспечивают минимум эксплуатационных затрат на метр вынесенного керна, т.е. величину эксплуатационных затрат, отнесенных к длине вынесенного керна из пробуренного (при данных условиях) интервала скважины.

Этот критерий техники и технологии бурения с отбором керна определяется по формуле

$$C_к = \frac{C_в (t_б + t_{сп} + t_{пв})}{K} + \frac{C_{ку} \cdot \bar{t}_б}{K T_{ку}} + \frac{C_{б2} \bar{h}}{K H_б^2} \quad , \text{ руб/м} \quad (3.1)$$

где $\bar{t}_б$ – фактические средние затраты времени на бурение с отбором керна в течение рейса керноотборного инструмента в конкретно рассматриваемых геолого-технических условиях, ч;

$t_{сп}$ – норма времени на спуско-подъемные операции, отнесенная к рейсу керноотборного инструмента в конкретно рассматриваемых геолого-технических условиях с учетом цели и способа бурения, типа буровой установки, схемы оснастки буровой, интервала глубин, ч;

$t_{пв}$ – норма времени на подготовительно-заключительные и вспомогательные операции (сборка и разборка керноотборного инструмента, промывка до и после бурения, извлечение керна, замена бурильной головки и др.), отнесенная к рейсу керноотборного инструмента в конкретно рассматриваемых геолого-технических условиях с учетом цели и способа бурения, типа буровой установки, интервала глубин, ч;

$C_в$ – нормативная стоимость часа работы буровой установки по затратам, зависящим от времени ее работы, скорректированная по фактической коммерческой скорости проходки, руб/ч;

$\overline{H}$ – средняя за рейс фактическая длина вынесенного керна данным типоразмером керноотборного инструмента в конкретно рассматриваемых геолого-технических условиях, м;

$C_{кн}$ – оптовая цена керноприемного устройства с учетом порайонных надбавок снабженческих организаций, руб;

$T_{кн}$ – средняя фактическая стойкость (полная наработка до списания) данного типоразмера керноприемного устройства при бурении в конкретно рассматриваемых геолого-технических условиях, ч;

$C_{дг}$ – оптовая цена бурильной головки с учетом порайонных надбавок снабженческих организаций, руб;

$\overline{h}$ – средняя фактическая проходка за рейс данным типоразмером бурильной головки, м;

$Нд_г$ – фактическая средняя суммарная проходка одной бурильной головкой данного типоразмера до отказа (предельного состояния), м;

3.19.18. Результаты выбора наиболее эффективных из применявшихся типов бурильных головок на основе анализа статистических совокупностей эксплуатационных затрат (по формуле 3.1) сравниваются и корректируются с выбранными на основе анализа физико-механических свойств горных пород по "Табли-

це классификационного соответствия керноотборных инструментов свойствам горных пород при бурении с отбором керна" (см. табл. I).

Если выбранные двумя описанными способами типы бурильных головок совпадают, то они являются рациональными, и на этом поиск прекращается. При расхождении типов бурильных головок следует провести дополнительный промышленный эксперимент с этими бурильными головками (сравнительную опытную отработку), по результатам которого и осуществить выбор рационального типа бурильной головки.

3.19.19. Институтом ВНИИБТ с применением экспресс-методов математико-статистической обработки и анализа результатов испытаний проведены исследования показателей бурения с отбором керна в Ухтинском ТГУ за 1969-1977 гг. определены механические и абразивные свойства горных пород, поднятых из скважин, пробуренных Ухтинским ТГУ. На основании изучения и анализа геологического разреза по данным геолого-геофизических исследований испытаний кернового и шламового материала проведено расчленение геологического разреза каждой площади на характерные пачки пород, для каждой из которых обоснован выбор рационального типа бурильной головки и оптимального режима ее работы (рис. 38 и 39).

Промышленные проверка и внедрение рекомендаций ВНИИБТ подтвердили эффективность выбранного критерия и изложенной методики выбора рациональных типов бурильных головок.

3.20. Неполадки при работе керноотборными инструментами и методы их устранения.

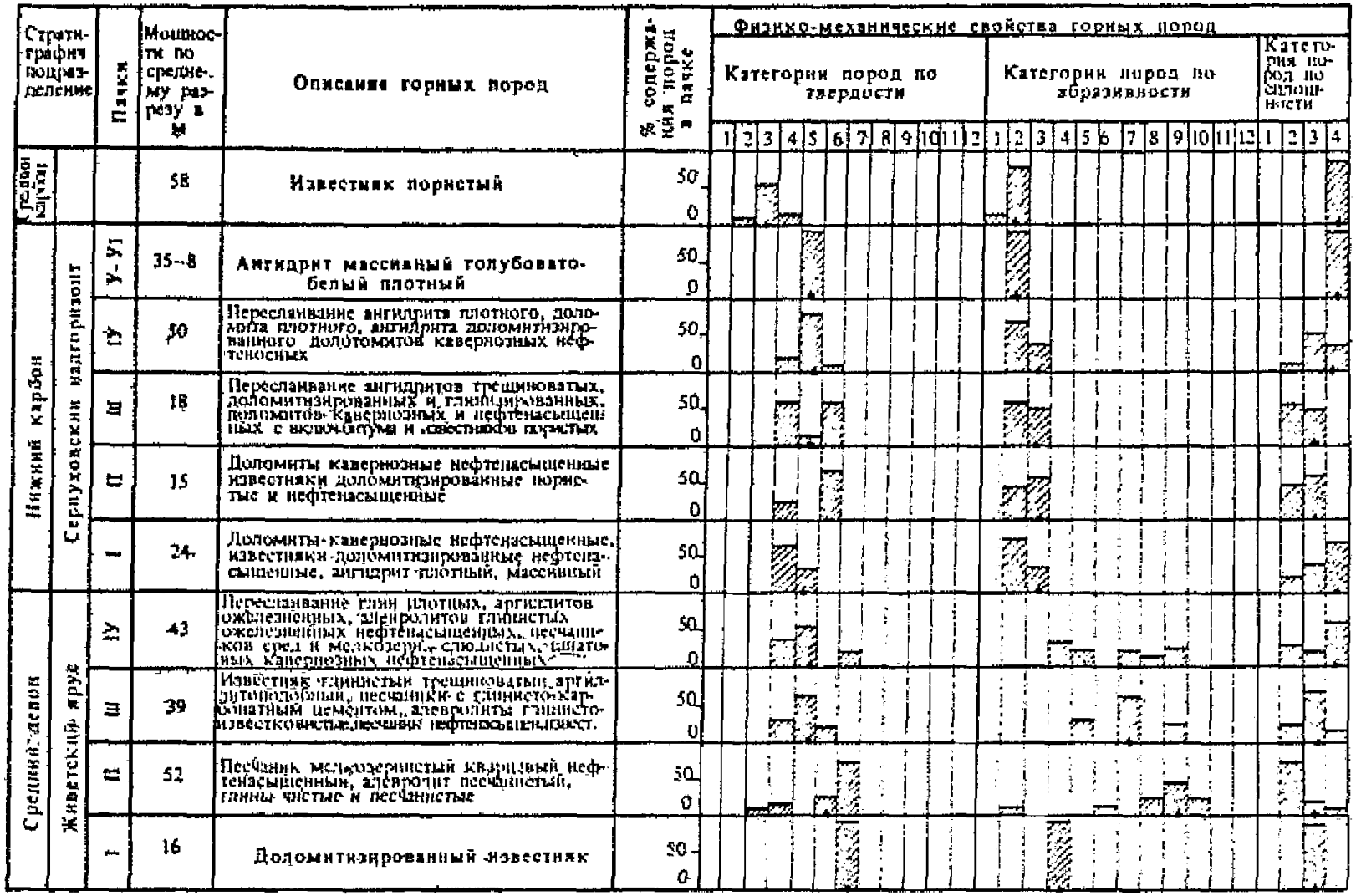

Рис. 38. Характеристика пород Усинского месторождения нефти в интервале бурения с отбором керна.

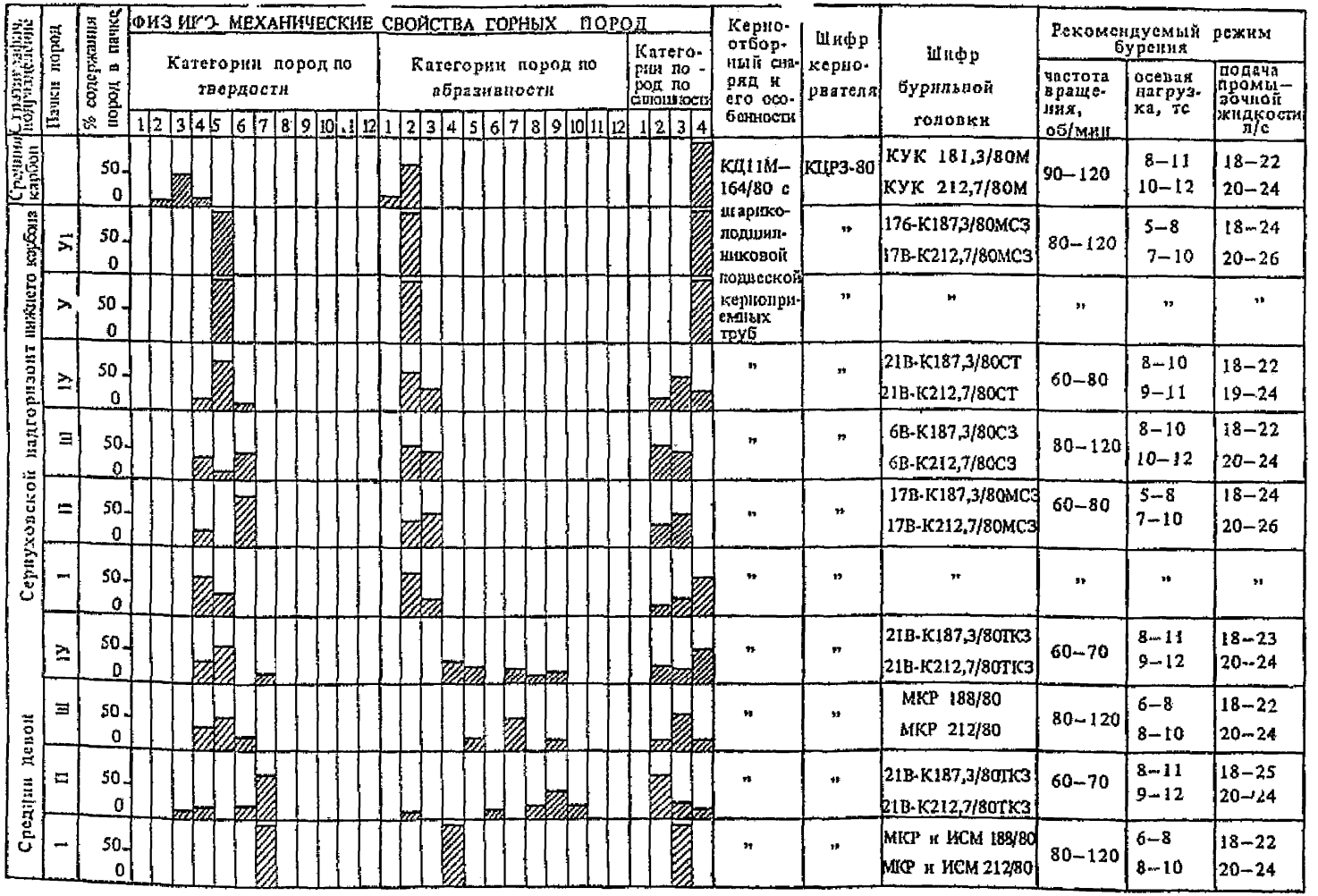

Рис. 39. Классификационное соответствие керноотборных инструментов свойствам горных пород Усинского месторождения.

В процессе внедрения керноотборных инструментов с несъемным керноприемником выявлены наиболее часто встречающиеся неполадки и недостатки, ухудшающие работу устройств и снижающие эффективность бурения с отбором керна.

Эти неполадки и меры по их устранению приведены в табл. 10.

Таблица 10

Неполадки в процессе работы	Рекомендуемые меры по их устранению
I	2
"Срезается" шпонка фиксатора, вывинчивается винт подвески.	а. Заменить жесткую подвеску шарикоподшипниковой. б. Применить фиксатор с двумя увеличенными по длине и высоте шпонками; проследить, чтобы зазор между шпонкой и пазом винта не превышал 0,5 мм.
Выходят из строя резьбы керноприемных труб и муфт-центраторов.	а. Применить муфты-центраторы, у которых диаметр по центрирующим ребрам на I мм меньше внутреннего диаметра корпуса керноприемного устройства. б. Над муфтой-центратором с изношенными центрирующими ребрами установить кольцо-центратор с четырьмя центрирующими ребрами.
В момент подъема керноприемника из корпуса керноприемного устройства происходит разъем между верхней и нижней муфтами шарикоподшипниковой подвески.	Заменить шарикоподшипниковую подвеску новой, у которой резьбовое соединение между верхней и нижней муфтами зафиксировано двумя винтами диаметром 10-12 мм.
После подъема шар дренажного клапана извлекается с трудом, так как над ним осадок крупного шлама.	Применить шар уменьшенного диаметра, соответственно уменьшить диаметр отверстия в седле дренажного клапана.

Продолжение табл. 10

1	2
Керн заклинивается в цанговом кернорвателе, препятствуя дальнейшему его поступлению в керноприемник.	Заменить цанговый кернорватель соответствующим фактическому диаметру керна: внутренний диаметр кернорвателя по выступам твердого сплава должен быть на 1-2 мм меньше диаметра керна, керн из кернорвателя возможно извлечь усилием одного человека.
Керн заклинен шламом и обломками породы в рычажковом кернорвателе.	Следить, чтобы в башмаке рычажкового кернорвателя против осей рычажков было два отверстия диаметром 3-4 мм.
Керн заклинен в кернорвателе и в нижней части керноприемной трубы плотным кольцевым осадком из шлама, обломков породы и твердой фазы бурового раствора	а. В верхней муфте-центраторе просверлить три отверс. ия диаметром 3 мм. б. Заменить "жесткую" подвеску керноприемных труб шарикоподшипниковой.
В кернорвателе и нижней части керноприемных труб вместо керна плотный осадок из крупного шлама, обломков породы и твердой фазы бурового раствора.	Увеличить производительность буровых насосов и время промывки забоя перед бурением с отбором керна.
Керн заклинен и "прижжен" в керноприемном отверстии бурильной головки КП90/80М	а. Заменить бурильную головку КП90/80М бурильной головкой КП87,3/80М. б. Увеличить сечение промывочных каналов бурильной головки.
Шарошки бурильной головки серии К типа МСЗ изношены односторонне, "на лыску".	Уменьшить на 1-2 тс осевую нагрузку на бурильную головку, заменить шарошки.
Проходка на бурильную головку серии К типа МСЗ уменьшена, шарошки изношены односторонне, "на лыску".	Заменить бурильную головку серии К типа МСЗ бурильной головкой серии К типов СЗ или СТ.
Твердосплавные зубки на сферической поверхности шарошек бурильной головки серии К типа СЗ изношены пол-	Заменить бурильную головку серии К типа СЗ бурильной головкой серии К типа СТ.

Окончание табл.10

I	2
ностью, зубки калибрующих керн вещцов изношены незначительно.	
Фрезерованные зубья скважинообразующих шарошек бурильных головок серии К типа СТ изношены полностью.	Заменить бурильную головку серии К типа СТ бурильной головкой серии К типа ТКЗ.
Резко уменьшилась механическая скорость проходки, изношена торцевая поверхность алмазной бурильной головки (или ИСМ), нарушено перекрытие забоя алмазными зернами.	Заменить бурильную головку алмазную (или ИСМ) бурильной головкой серии К типа ТКЗ
В конце рейса увеличилось давление на насосах, изношена наружная поверхность корпуса, калибрующие поверхности скважинообразующих шарошек бурильных головок серии К типов СТ и ТКЗ.	Увеличить осевую нагрузку на бурильную головку до величины, обеспечивающей "самоустановку" скважинообразующих шарошек в процессе бурения.
Появились вибрации бурильной колонны в процессе бурения с отбором керна шарошечными бурильными головками.	Уменьшить осевую нагрузку и частоту вращения ротора до полного прекращения вибрации, если вибрации не прекращаются - поднять инструмент.
Резко уменьшился вынос керна при бурении в слабосцементированных породах.	а. Уменьшить подачу буровых насосов. б. Заменить "жесткую" подвеску керноприемных труб шарикоподшипниковой. в. Заменить шариковый дренажный клапан клапаном-эжектором. г. Применить керноприемное устройство серии "Кембрий" с соответствующим типом бурильной головки.

4. КЕРНООТБОРНЫЕ ИНСТРУМЕНТЫ ДЛЯ БУРЕНИЯ ТУРБИННЫМ СПОСОБОМ

4.I. Керноприемное турбодолото представляет собой забойный двигатель турбинного типа, отличительной особенностью которого является выполнение вала полым по всей длине. Кроме основных функций (передачи вращающего момента от турбины и осевой нагрузки на породоразрушающий инструмент), вал служит для размещения специального керноприемника.

4.2. Керноприемник состоит из кернорвателя, керноприемной трубы, дренажного клапана, удлинителя и регулировочной головки. Для обеспечения неподвижности керноприемника, размещенного во внутренней полости вращающегося вала турбины, в корпусе турбодолота закреплена специальная опора, на которой подвешивается керноприемник при помощи регулировочной головки.

4.3. Керноприемники турбодолот, в отличие от керноприемных устройств для бурения роторным способом, выполнены съемными, что обеспечивает повышение технико-экономических показателей бурения благодаря сокращению затрат времени на проведение спуско-подъемных операций, особенно при использовании алмазных бурильных головок при бурении больших интервалов с отбором керна. Однако размещение съемного керноприемника внутри полого вала турбодолота и необходимость спуска и подъема его через внутреннюю полость УБТ и бурильных труб вызывает ограничение диаметра отбираемого керна, что снижает эффективность его отбора, особенно в продуктивных породах, являющихся, как правило, трещиноватыми и слабосцементированными.

4.4. Одним из путей совершенствования конструкций керноприемных турбодолот явилось оснащение их, наряду со съемными также и несъемными керноотборниками. Диаметр отбираемого керна увеличен до размеров, обеспечиваемых керноприемными устройствами, предназначенными для роторного способа бурения. Такое усовершенствование керноприемных устройств для турбинного бурения существенно повышает их эффективность при бурении с отбором керна.

4.5. Керноприемное турбодолото КТДЗ-240-269/47 (рис. 40) разработано на основе конструкции турбобура ТI2М-240 и отличается от последнего тем, что вал его выполнен полым, а в корпусе закреплена опора керноприемника. Съемный керноприемник, размещенный в полом валу и подвешенный на опоре при помощи регулировочной головки, предназначен для отрыва, размещения и извлечения на поверхность керна диаметром 47 мм из скважины диаметром 269 мм.

Для работы с керноприемным турбодолотом КТДЗ-240-269/47 предназначены серийно выпускаемые четырехшарошечные бурильные головки IВ-К269СТ.

Техническая характеристика турбодолота КТДЗ-240-269/47 приведена в табл. II, рабочая характеристика - в табл. I2.

4.6. Керноприемное турбодолото секционное КТД4С-I72-I90/40 (рис. 4I) по схеме аналогично турбобурам ТС5Б-I72 и ТС4Б-I72 и состоит из нижней секции, оснащенной пакетом осевых турбин с профилированными лопатками и многорядной рационально-осевой опорой проточного типа, и верхней секции, включающей также пакет турбин и опору съемного керноприемника, закрепленную в корпусе.

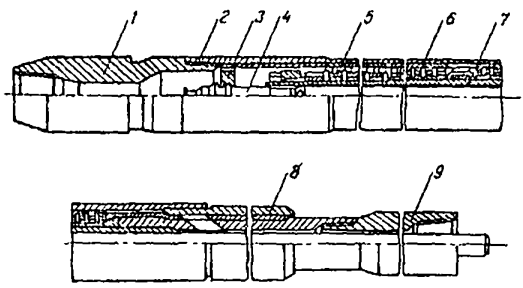

Рис. 40. Керноприемное турбодолото КГДЗ-240-269/47.
I - переводник верхний; 2 - корпус; 3 - опора керноприемника; 4 - керноприемник; 6 - радиально-осевая опора; 6 - турбина; 7 - вал; 8 - ниппель; 9 - переводник нижний.

Валы секций соединяются при помощи конусно-шлицевых муфт, подобных применяемым в турбобурах и отличающихся наличием внутреннего отверстия для прохождения съемного керноприемника.

Секционирование корпусов осуществляется при помощи соединительного переводника.

Съемный керноприемник выполнен из двух секций: - нижняя представляет собой керноприемную трубу длиной 7 м, а верхняя служит удлинителем. Обе секции керноприемника соединены дренажным клапаном, оснащенным устройством для захвата его шлипсом, аналогичным устройству регулировочной головки, размещенной в верхней части удлинителя. На нижнем конце керноприемной трубы закреплена компоновка цангового и рычажкового керноргателей КЦР4-40.

Таблица II

Техническая характеристика керноприемных турбодолот

Наименование	КТД3-240 -269/47	КТД4С-172 -190/40	КТД4С-195- -214/60-80
I	2	3	4
Длина керноприемного турбодолота, мм	7455	17575	25920
Число турбинных секций, шт.	I	2	3
Длина нижней секции, мм	7455	9080	7955
Длина шпинделя, мм	-	-	4415/4922
Количество ступеней турбины, шт:			
всего	91	290	315
в нижней секции	91	124	105
Количество ступеней пяты, шт.	10	30	30
Количество средних опор, шт.:			
всего	2	8	11
в одной секции	2	4	3
в шпинделе	-	-	2
Наружный диаметр керноприемного турбодолота, мм	240	172	195
Внутренний диаметр корпуса, мм	205	148	165
Длина керноприемника, мм	7050	14000	25835
Длина керноприемной полости, мм:			
со съемным керноприемником	3260	7000	7000
без съемного керноприемника	-	-	25000
Наружный диаметр керноприемной трубы, мм:			
съемной	73	68	83
несъемной	-	-	105
Внутренний диаметр керноприемной трубы, мм:			

Окончание табл. II

I	2	3	4
съемной	58	48	60
несъемной	-	-	86
Диаметр головки керноприемника, мм	85	68	89
Присоединительные резьбы:			
к бурильным трубам	3-I47 ГОСТ 5286-75	3-I2I ГОСТ 5286-75	3-I47 ГОСТ 5286-75
к бурильной головке:			
при работе со съемным керноприемником	3-I7I ГОСТ 5286-75	3-I47 ГОСТ 5286-75	3-I6I ГОСТ 5286-75
при работе без съемного керноприемника	-	-	МКI50х6хI:8 РТМ26-02-I5-72
соединения секций керноприемного турбодолота	-	МКI50х6х I:8 РТМ26-02-I5-72	МКI77х6хI:I6 РТМ26-02-I5-72
соединения керноприемных труб	СпМ66х I,5лев.	М52х3лев.	М76х3 лев.
соединения керноргателя (или компоновки) с керноприемной трубой или переходником съемного керноприемника	СпМ66х I,5лев.	М55хI,5лев.	М80хI,5 лев.
то же несъемного керноприемника	-	-	МI05х2
соединения башмака рычажкового керноргателя со съемным керноприемником	-	-	М80хI,5лев.
то же с несъемным керноприемником	-	-	МI00х2
Масса керноприемного турбодолота кг	I750	32I8	4450

Таблица I2

Рабочие характеристики керноприемных турбодолот

Параметры при работе на глинистом растворе, с плотностью I,2 г/см³	Условное обозначение керноприемных турбодолот		
	КТДЗ-240-289/47	КТД4С-I72-I90/40	КТД4С-I95-2I4/60-80
Расход жидкости, л/с	30 55	22 28	28 36
Мощность, кгсм	46,6 298,0	57,0 II9,0	II4 242
Частота вращения вала, об/мин	388 7I0	490 625	464 560
Крутящий момент на валу, кгс·м	82,5 280,0	9I,0 I37,0	I45 238
Перепад давления, кгс/см²	I7,4 56,8	40 65	66 I08

Всего в двух секциях турбодолота КТД4С-I72-I90/40 установлено 290 ступеней турбины, а в нижней секции - 30 ступеней радиально-осевой опоры проточного типа, выпускаемой в двух модификациях - резино -металлической и шарикоподшипниковой.

Для работы с керноприемным турбодолотом КТД4С-I72-I90/40 предназначены серийно выпускаемые четырехшарошечные бурильные головки серии КС- КСI87,3/40СТ и КСI87,3/40ТКЗ, а также алмазные бурильные головки типов МКТ и ИСМ.

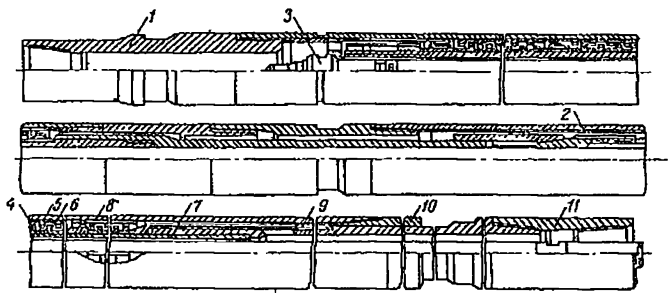

Рис. 41. Турбодолото секционное КТД4С-172-190/40.
1 - переводник; 2 - корпус; 3 - керноприемник;
4 - опора средняя; 5 - статор; 6 - ротор; 7 - вал;
8 - подпятник; 9 - опора нижняя; 10 - ниппель;
11 - переводник.

Техническая характеристика керноприемного турбодолота (см. табл. 11) , рабочая характеристика (см. табл. 12).

4.7. Трехсекционное шпиндельное керноприемное турбодолото КТД4С-195-214/60-80 (рис. 42) по конструктивной схеме аналогично трехсекционному шпиндельному турбобуру ЗТСШ-195. В конструкции этого турбодолота предусмотрено применение несъемного керноприемника для отбора керна диаметром 80 мм или съемного керноприемника для отбора керна диаметром 60 мм.

Все три турбинных секции турбодолота КТД4С-195-214/60-80 одинаковы и каждая содержит пакет из 105 ступеней осевых турбин с профилированными лопатками.

Проточная резино-металлическая или шарикоподшипниковая радиально-осевая опора размещена в отдельном шпинделе, присоединяемом к нижней турбинной секции при помощи конусно-шлицевых

муфт и присоединительного переводника. Таким же образом соединяются и турбинные секции. Опора керноприемника размещена в верхнем переводнике, предназначенном для присоединения турбодолота к бурильным трубам.

Съемный керноприемник выполнен по обычной схеме и представляет собой компоновку, состоящую из кернорвателей, керноприемной трубы, клапана, двух удлинительных труб и регулировочной головки.

Несъемный керноприемник состоит из полых валов турбинных секций, шпинделя и специального патрубка, ввернутого в наставку шпинделя. Снизу к патрубку присоединен пружинный регулировочный узел, в который свободно вставляется компоновка цангового и рачажкового кернорвателей КЦР4-80.

На полый вал верхней секции устанавливается эжекционный клапан, служащий для предотвращения прямого протока промывочной жидкости на керн и очистки керноприемной полости от шлама.

Для работы с турбодолотом КТД4С-195-214/60-80, оснащенным съемным керноприемником, предназначены серийной выпускаемые четырехшарошечные бурильные головки серии КС-КС212,7/60СТ; КС212,7/60ТК3, а также алмазные типов МКТ и ИСМ.

При работе с несъемным керноприемником используются бурильные головки серии К со средним диаметром керна, предназначенные для работы с устройствами серии "Недра" (К212,7/80С3; К212,7/80 МС3; К212,7/80СТ; К212,7/80ТК3, а также МКР и ИСМ диаметром 212,7 мм с керном 80 мм).

4.8. Комплектность поставки керноприемных турбодолот

Изготовитель керноприемных турбодолот - Павловский маши-

6*-241

ностроительный завод им. Мясникова ПО "Турбобур" Минхиммаша.

4.8.I. Комплектность поставки керноприемных турбодолот КТДЗ-240-269/47

Керноприемные турбодолота и их секции поставляются с навинченными предохранительными пробками.

В комплект поставки керноприемного турбодолота входит, шт.

керноприемник	2
наконечник	2
клапан	2
опора керноприемника	2
кернорватель	I6
гайка	4
вилка	I
подвеска	I
хомут	I
шлипс	I
ключ I50	I

4.8.2. Комплектность поставки керноприемных турбодолот серии КТД4С

В комплект поставки секционного турбодолота входит, шт:

керноприемник	2
компоновка кернорвателей	4
кернорватель рычажковый	8
кернорватель цанговый	6
наконечник	2
клапан	2

опора керноприемника 2
переводник шпинделя I
труба керноприемная 3
стакан 3
упор 3
пружина 5
переводник циркуляционный 2
полумуфта нижняя 3
полумуфта верхняя 3

Инструмент на каждые два секционных турбодолота

шлипс I
вилка I
подвеска I
хомут I
ключ роторной гайки I

По требованию заказчика за отдельную плату завод-изготовитель обязан поставлять:

турбинные секции
шпиндели

4.9. Бурильные головки серии КС к керноприемным устройствам со съемным керноприемником

4.9.I. В настоящем разделе описаны только те бурильные головки, которые применяются при бурении с отбором керна турбинным способом со съемным керноприемником. Бурильные головки для бурения без съемного керноприемника подробно описаны в разделе 3.II.

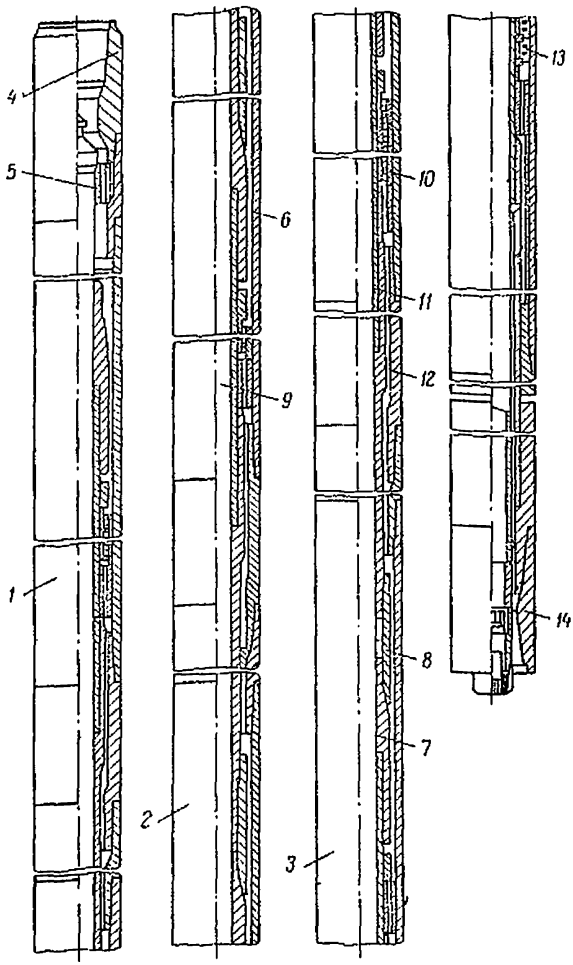

Рис. 42. Турбодолото секционное КТД4С-195-214/60-80

I -секция верхняя; 2 - секция нижняя; 3 - шпиндель; 4 - переводник верхний; 5 - опора керноприемника; 6 - корпус; 7 - полумуфта нижняя; 8 - полумуфта верхняя; 9 - керноприемник; I0 - турбина; II - вал; I2 - переводник соединительный; I3 - радиально-осевая опора; I4 - переводник нижний.

Бурильные головки для бурения с отбором керна со съемным керноприемником, применяемые с турбодолотами КТДЗ, изготавливаются с малым диаметром керноприема (по калибрующим керн элементам шарошек) и высоким расположением керноприема над поверхностью забоя скважины, имеют один тип вооружения - СТ.

Бурильные головки серии КС для бурения турбодолотами КТД4С имеют несколько увеличенный диаметр керноприема, а также несколько приближенное к поверхности забоя скважины расположение керноприема, изготавливаются с вооружением двух типов - СТ и ТКЗ.

Алмазные бурильные головки и из материала

"Славутич" (ИСМ) для бурения с отбором керна со съемным керноприемником также изготавливаются с малым диаметром керноприема.

4.9.2. Бурильная головка IЗ-К (рис. 43) состоит из четырех конических шарошек, смонтированных на цапфах четырех секций на подшипниках качения. Сваренные секции образуют корпус бурильной головки, верхняя часть которого представляет собой ниппель с замковой резьбой. Вооружение шарошек - фрезерованные зубья, армированные наплавочным твердым сплавом. Вершины шарошек вооружены цилиндрическими твердосплавными зубьями. Шарошки бурильных головок самоочищающегося типа.

Угол наклона осей шарошек к оси бурильной головки равен 60^0. Промывочная жидкость к забою поступает через каналы, расположенные в секциях.

Бурильные головки IВ-К изготавливаются Верхнесергинским долотным заводом в следующих размерах: IВ-К269/47СТ, IВ-К295/47СТ.

4.9.3. Бурильные головки серии КС типов СТ и ТКЗ

Бурильные головки серии КС типа СТ отличаются от IВ-К несколько увеличенным диаметром керна. Кроме того, их опора, кроме двухрядного шарикового подшипника качения, имеют два радиальных подшипника скольжения. Во внутренней полости бурильной головки помещена специальная втулка, приближающая керноприем к поверхности забоя скважины. Бурильная головка серии КС типа СТ, как и бурильная головка IВ-К, состоит из четырех лап с цапфами консольного типа. Цапфы лап наклонены к оси бурильной головки под углом 60^0. Все четыре шарошки участвуют одновременно в образовании ствола скважины и керна.

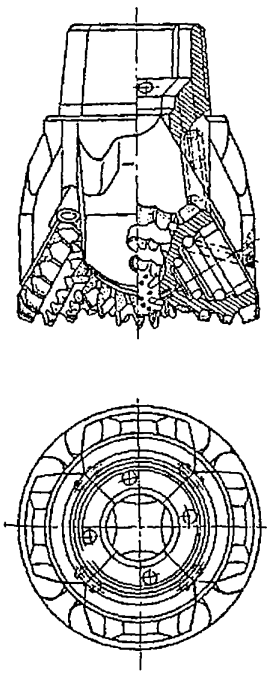

Рис. 43: Бурильная головка IB-K.

Вооружение шарошек бурильных головок серии КС типа СТ комбинированное: средние и периферийные венцы имеют фрезерованные, армированные наплавленными твердым сплавом, зубья, а кернообразующая вершина - твердосплавные клиновидные зубья. Бурильные головки изготавливаются Верхнесергинским долотным заводом в двух размерах: КСI87,3/40СТ и КС2I2,7/60СТ.

Бурильные головки серии КС типа ТКЗ (рис. 44) по конструкции аналогичны бурильной головке серии КС типа СТ и отличаются только вооружением шарошек, которое выполнено твердосплавным клиновидными зубьями. Эти бурильные головки также изготавливаются Верхнесергинским долотным заводом под шифрами КСI87,3/40ТКЗ и КС2I2,7/60ТКЗ .

4.9.4. Алмазные бурильные головки

Алмазные бурильные головки КР типа С предназначены для бурения в малоабразивных породах средней твердости. Рабочая часть имеет форму тора, разделенного промывочными каналами на 6 секторов.

Алмазные бурильные головки КТ типа СЗ (рис. 45) предназ-

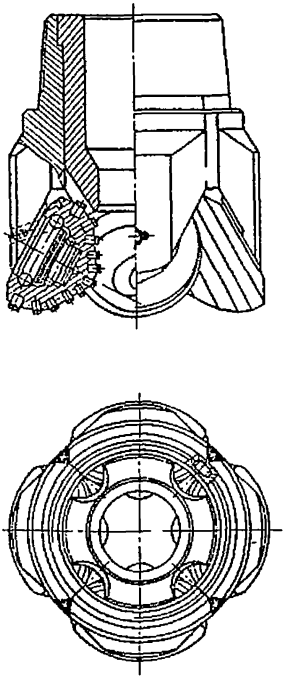

Рис. 44. Бурильная головка КС-ТК3.

начены для бурения в породах средней твердости. Рабочая часть, имеющая ступенчатые режущие поверхности, состоит из трех первых и трех вторых секторов, поверхности которых смещены относительно друг друга на I/2 высоты ступени.

Алмазные бурильные головки КР и КТ изготавливаются Московским комбинатом твердых сплавов и Дрогобычским долотным заводом в следующих размерах: I88/40 и 2I2/60 мм.

Бурильные головки ИСМ по конструкции аналогичны алмазным, вооружение - твердосплавные зубки из материала "Славутич". Изготавливаются Опытным заводом Института сверхтвердых материалов АН УССР (г. Киев) и Дрогобычским долотным заводом в тех же размерах, что и алмазные.

4.I0. Кернорватели

При бурении керноприемным турбодолотом КТДЗ-240/47 в компоновке с бурильными головками IB-K269CT и IB-K295CT применяются кернорватель рычажкового типа РIIМ2-73.

Кернорватель представляет собой цилиндр, имеющий с одной

стороны резьбу для присоединения к керноприемнику, с другой - рычажки, укрепленные на осях. Пружины, расположенные внутри, прижимают рычажки к керну и помогают им внедриться в породу.

С керноприемными турбодолотами КТД4С применяются компоновки кернорвателей КЦР4 следующих размеров: КЦР4-40, КЦР4-60 и КЦР4-80.

Описание конструкции кернорвателей КЦР4-дано в разделе 3.I2.

4.II. Вспомогательное оборудование, инструменты и приспособления для работы с керноотборным инструментом со съемным керноприемником

4.II.I. Канатные шлипсы типа Ш-7 (рис. 46) предназначены для подъема из бурильной колонны съемных керноприемников керноприемных турбодолот КТД3 и КТД4С.

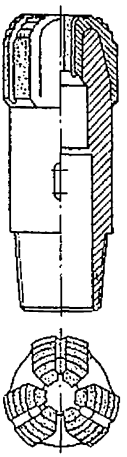

Рис. 45. Бурильная головка КС...С3.

Для подъема съемного керноприемника шлипс на стальном канате от лебедки через систему вспомогательных роликов спускают в бурильные трубы, где им при помощи поворотных плашек захватывают головку керноприемника. После проверки надежности захвата шлипс с керноприемником извлекают лебедкой из колонны бурильных труб. В случае прихвата керноприемника канат освобождают от шлипса, для чего натяжением каната срезается предохранительный штифт шлипса. В этом случае керноотборный инструмент поднимается вместе с колонной бурильных труб.

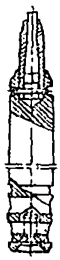

Рис. 46. Шлипс канатный типа Ш-7.

Для подъема керноприемника применяют лебедки ЛПГ-3000 или ЛПГ-5000, специально предназначенные для этой цели, или другие лебедки (например каротажные), грузоподъемность которых соответствует ожидаемому натяжению каната при подъеме. Лебедки вместе с двигателем устанавливают на отдельном фундаменте внутри фонаря вышки (мачты) или у приемного моста буровой. В зависимости от этого вспомогательные ролики монтируют на крон-блоке, на поясе вышки (мачты), на муфте замка бурильной трубы, находящейся в роторе.

Подвеска (рис. 47) используется при проведении операций со съемным керноприемником на буровой для захвата его и установки на подкладную вилку. Подкладная вилка предназначается для установки съемного керноприемника на торец муфты бурильной головки.

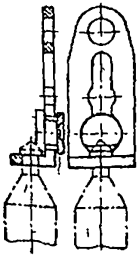

Рис. 47. Подвеска.

Доски для отвинчивания бурильных головок по своей конструкции аналогичны доскам для отвинчивания бурильных головок, применяемых с керноприемными инструментами без съемного керноприемника (см. раздел 3.13.).

4.12. Сборка керноприемных турбодолот

4.12.1. Сборка турбодолот КТД3 и КТД4С производится в турбинных цехах аналогично турбобурам Т12М-240, ТС5Б-172 и ТС4Б-172. Там же проводится проверка вылета валов и обкатка турбодолот на стенде.

4.I2.2. Перед сборкой турбодолота необходимо подобрать детали и, осмотрев их снаружи, убедиться в отсутствии забоин, повреждений резьбы и резиновых обкладок и др. дефектов и повреждений.

4.I2.3. Перед сборкой турбины замерить высоту десяти роторов и десяти статоров, установленных стопкой на контрольной плите. Высота стопки роторов не должна превышать высоту стопки статоров более чем на 0,2 мм. В противном случае детали перекомплектовать.

4.I2.4. Резину подпятников, средних и нижних опор (или ниппелей) перед сборкой смазать техническим касторовым маслом.

4.I2.5. Резьбу деталей турбодолот непосредственно перед свинчиванием прочистить, обезжирить, протереть насухо и смазать смазкой пластичной ПВК по ГОСТ I9537-74, разбавленной (I:I) маслом индустриальным И-40А по ГОСТ 20799-75.

4.I2.6. Для наружных поверхностей деталей, собранных на валу, применять насосную смазку, по ТУ 38-I0I3II-72, разбавленную касторовым маслом в соотношении 5:I. Для посадочных поверхностей вала применяется масло консервационное НГ-203-Б по ГОСТ I2328-77.

4.I2.7. Величины рекомендуемых моментов затяжки при свинчивании резьбовых соединений в процессе сборки турбодолот приведены в табл. I3.

4.I2.8. Керноприемные турбодолота собирать в соответствии со сборочными чертежами, учитывая особенности каждой конструкции. В собранном турбодолоте проверить вращение вала, который должен проворачиваться при усилии не свыше 20 кгс·м. Если вал

не проворачивается, следует разобрать турбодолото и проверить размеры пяты и высоту турбин.

Таблица I3

Величина рекомендуемых моментов затяжки при свинчивании резьбовых соединений, кгс.м

Закрепляемая деталь	Момент затяжки для турбодолота, кгс м		
	КТД3-240-269/47	КТД4С-I72-I90/40	КТД4С-I90-2I4/60-80
Роторная гайка	I250	630	800-850
Контргайка	I250	-	800-850
Ниппель	I600-I800	-	I350-I400
Переводник вала	900	900	I200-I300
Переводник корпуса	I600-I700	I000-II00	I400-I500
Статорная гайка	-	I000-II00	-
Корпус пяты	-	-	I350-I400
Полумуфта нижняя	-	500-550	500-600

4.I2.9. Особенности сборки керноприемного турбодолота КТД3-240-269/47

На вал керноприемного турбодолота КТД3-240-269/47 (см. рис. 40) надеть втулку нижней опоры, фонарь с заведенной шпонкой, упор, по девятому одному ротору и статору 6, две втулки средней опоры и две средние опоры. Каждая средняя опора устанавливается через тридцать три турбины. Затем надеть на вал десять подпятников 5, одиннадцать дисков пяты, десять колец пяты. Между верхним статором и нижним подпятником установить регулировочное кольцо.

Навинтить на вал роторную гайку, установить колпак и навинтить контргайку.

Вставить в верхний конец корпуса 2 втулку распорную и опору керноприемника, затем завинтить переводник I в корпус. Набранные на вал детали смазать снаружи смазкой и ввести в корпус.

Ввинтить в корпус поочередно ниппель 8, переводник 9 вала и затянуть их. После сборки проверить легкость вращения вала и осевой люфт пяты, который должен быть не более 2 мм. Вставить в полость вала керноприемник 4, предварительно затянув все резьбовые соединения. Замерить вылет керноприемника при его нижнем положении (должен соответствовать приведенному в табл. I4 размерам).

Таблица I4

Вылет керноприемника при его нижнем положении

Шифр керноприемного турбодолота	Вылет керноприемника, мм
КТДЗ-240-269/47	I04
КТД4С-I72-I90/40	20
КТД4С-I95-2I4/60-80	20

4.I2.I0. Особенности сборки керноприемного турбодолота КТД4С-I72-I90/40

Вначале собирают нижнюю секцию (см. рис. 4I), затем верхнюю. Перед сборкой определяют размер М (длину соприкосновения полумуфт по конусной поверхности и шлицам вдоль оси). Измерение проводят после тщательной очистки конусных поверхностей и установки полумуфт в положение, соответствующее рабочему. Фактичес-

кий размер М учитывается при регулировке верхней секции.

На вал нижней секции надеть ниппель I0 (см. рис. 4I), втулку нижней опоры, фонарь, упор, нижнюю опору 9 и нижнюю втулку. После этого надеть на вал 7 в порядке, указанном на чертеже, по двадцать два подпятника 8, диска пяты и колец пяты, затем кольцо регулировочное вала, по сто тридцать пять роторов 6 и статоров 5 и четыре средние опоры. Первую среднюю опору 4 установить после пятнадцати ступеней турбины, остальные - через сорок ступеней каждую.

Навинтить на вал роторную гайку и полумуфту, затянуть. Набранные на вал детали смазать и ввести в корпус 2. Ввинтить ниппель в корпус, затянуть его и подать вал нижней секции турбодолота в крайнее нижнее положение. Вставить в корпус верхнюю втулку, установить регулировочное кольцо.

Высоту регулировочного кольца подбирать таким образом, чтобы обеспечить необходимую затяжку системы статоров соединительным переводником. Для этого предварительно замеряют расстояние от верхнего торца корпуса нижний секции до верхнего торца распорной втулки и расстояние между упорными торцами резьбы переводника. Затем следует установить в корпус кольцо размером на 5 мм больше разности найденных размеров.

Затянуть соединительный переводник с моментом 750-800 кгс·м и замерить величину натяга между торцами корпуса и переводника. Окончательный размер регулировочного кольца определяет как разницу между стандартным размером 5 мм и величиной натяга.

После установки регулировочного кольца затянуть соедини-

тельный переводник с моментом 1000-1100 кгс·м. Навинтить переводник вала II (см. рис. 41) затянуть его согласно указанию табл. 13. Проверить легкость вращения вала и осевой люфт пяты, который должен быть не более 2 мм.

Для определения высоты регулировочного кольца верхней секции делают следующие замеры:

- определяют размер А, представляющий собой сумму длин статорной гайки без нижней резьбы и высоты кольца корпуса;

- определяют размер В в нижней секции - от торца нижней полумуфты до конца соединительного переводника при нижнем положении вала;

- определяют размер Е = А + В;

- определяют размер F от верхнего торца наставки вала до нижнего торца верхней полумуфты;

- определяют размер Д = F - М.

По окончании измерений высоту регулировочного кольца определяют по формуле

$$С = Е - Д + 7{,}5 \text{ мм},$$

где С - высота регулировочного кольца, определяющего положение ступеней ротора относительно ступеней статора в верхней секции.

После определения высоты регулировочного кольца верхней секции собирают ее согласно рис. 41 .

4.12.11. Особенности сборки керноприемного турбодолота КТД4С-195-214/60-80

Сборка керноприемного турбодолота КТД4С-195-214/60-80 проводится в турбинном цехе аналогично сборке турбодолота

КТД4С-172-190/40, но регулировка проводится последовательно (двух верхних секций). Последовательность сборки деталей согласно рис. 42.

4.13. Сборка керноприемника

На деревянные подставки положить верхнюю керноприемную трубу. Собрать наконечник керноприемника. На шток навинтить гайку, вставить в отверстие штока и прорезь гайки штифт предохранительный и зашплинтовать. Ввинтить собранный наконечник в верхнюю керноприемную трубу.

Собрать клапан. В корпус вставить шар, ввинтить седло клапана и зашплинтовать. Ввинтить собранный клапан в верхнюю керноприемную трубу так, чтобы седло клапана было внизу. Навинтить нижнюю керноприемную трубу.

Собрать кернорватель или компоновку их, затем ввинтить переходник. Собранную компоновку кернорвателей ввинтить в нижнюю керноприемную трубу.

Собранный керноприемник после проверки затяжки всех резьбовых соединений поместить внутри вала турбодолота. Нижний конец керноприемника должен выступать из-под торца переводника вала турбодолота на величину, указанную в табл. 14. Величину вылета керноприемника при необходимости регулировать гайкой, имеющей резьбу и фиксирующее устройство.

4.14. Опробование, спуск и подъем турбодолота.

4.14.1. Перед спуском нового турбодолота в скважину необходимо проверить осевые люфты каждой секции и подъем валов верхних секций, проверить работу турбодолота на поверхности.

Осевой люфт вала каждой секции измеряется следующим образом:

Подвешенная секция опирается валом на стол ротора и затем приподнимается. Перемещение вала нижней секции относительно ниппеля, вала верхних секций относительно торца соединительного переводника определяет величину осевого люфта вала. Осевой люфт нижней секции турбодолота (шпинделя) не должен превышать 2 мм, верхних секций должен быть не менее I0 мм, подъем вала верхних секций - не менее 7 мм.

4.I4.2. Перед спуском нового турбодолота в скважину необходимо проверить его работу на поверхности. Собранное турбодолото с керноприемником соединяют с ведущей трубой (в ведущей трубе должен быть установлен фильтр) и спускают в отверстие ротора. Пуск буровых насосов проводится при открытой пусковой задвижке, которую постепенно перекрывают, следя за давлением по манометру. При опробовании проверяются легкость запуска турбодолота, гидравлические сопротивления в турбодолоте, герметичность резьбовых соединений и отсутствие биения вала. Вращение вала турбодолота должно быть равномерным, без рывков. Величины гидравлических сопротивлений в турбодолоте (с бурильной головкой и без нее) записывают в буровой журнал.

После проверки турбодолота необходимо отсоединить ведущую трубу, извлечь с помощью шлипса и подвески керноприемник из турбодолота.

В керноприемнике дополнительно проверяются:

- прочность закрепления всех резьб;

- прямолинейность во избежание заклинивания его во внутренней полости вала турбодолота.

Для бурения керноприемными турбодолотэми должны приме

меняться бурильные трубы, указанные в табл. 15. Там же указан минимальный внутренний диаметр элементов бурильной колонны, обеспечивающий беспрепятственное прохождение съемного керноприемника. В переводниках места перехода от одного внутреннего диаметра к другому должны быть плавными во избежание задевания керноприемника о выступы.

Таблица 15

Бурильные трубы, применяемые при работе с керноприемными турбодолотами

Условное обозначение керноприемного турбодолота	Максимальный диаметр керноприемника, мм	Трубы бурильные с высаженными внутрь концами		Трубы бурильные с высаженными наружу концами	
		диаметр трубы, мм	замок	диаметр трубы, мм	замок
КТД3-240-269/47	85	127 (с проходным сечением не менее 87)	3У-155	114	3У-155
		140	3Ш-178	140	3У-185
КТД4С-172-190/40	68	114 (с проходным сечением не менее 70)	3Ш-146	114	3У-155
	127		3У-155		
КТД4С-195-214/60-80	89	127 (с проходным сечением не менее 91)	3У-155	114	3У-155
	140		3Ш-178	140	3У-185

Бурильную головку соединяют с турбодолотом с помощью универсальной доски (см. рис. 28).

Турбодолото спускают в скважину без керноприемника. После того, как оно достигнет забоя, следует промыть скважину и внутреннюю полость турбодолота, а затем уже сбросить в бурильные трубы керноприемник. Насосы включают только после окончательной "посадки" керноприемника в вал турбодолота.

Во избежание засорения проточной части турбинок турбодолота при всех видах промывок (опробование турбодолота, промывка перед, в процессе и после бурения, при проработках ствола скважины) в ведущей трубе обязательно должен быть установлен фильтр.

Если во время спуска турбодолота возникнут посадки инструмента, необходимо провести проработку ствола скважины.

Подъем керноприемных турбодолот проводится также как и керноприемных устройств с несъемным керноприемником.

4.15. Основные указания по работе керноприемными инструментами со съемным керноприемником

4.15.1. После спуска керноприемника в бурильные трубы инструмент нужно держать на весу (без подачи на забой) до тех пор, пока керноприемник под перепадом давления сядет в опору керноприемника.

4.15.2. К бурению приступают "с навеса". Пробурив 0,2-0,3 м, начинают постепенно, без рывков, увеличивать осевую нагрузку до величины обеспечивающей максимальную механическую скорость проходки.

4.15.3. При турбинном бурении керноотборным инструментом

со съемным керноприемником особенно важна плавная, равномерная, без рывков, подача инструмента на забой. Применение автоматов и регуляторов подачи вместо ручной подачи обеспечивает лучшее использование мощности турбодолот, способствует увеличению процента выноса керна.

4.15.4. Отбирать керн из рыхлых слабосцементированных пород необходимо при минимально возможном расходе бурового раствора.

4.15.5. Оптимальные параметры режима бурения с отбором керна различными типами керноприемных устройств со съемным керноприемником и бурильных головок приведены в табл. 16.

4.15.6. Подбирать керноотборный инструмент и параметры режима его эксплуатации необходимо аналогично инструментам для бурения роторным способом, в соответствии с проходимыми породами, обеспечивая высокий процент выноса керна и другие технико-экономические показатели.

4.15.7. При бурении турбодолотом без съемного керноприемника, когда роль керноприемной трубы выполняет полый вал турбодолота КТД4С-195-214/60-80, после промывки перед бурением в бурильные трубы необходимо сбросить специальную пробку (короткую керноприемную трубу с наконечником) для перекрытия отверстия в полом валу турбодолота. После бурения на длину керноприемника керноотборный инструмент поднимается на поверхность.

4.15.8. В процессе бурения турбинным способом рекомендуется периодически "проворачивать" бурильную колонну ротором. Это необходимо для предупреждения прилипания и прихвата инструмента

в скважине, а также для устранения зависания на стенках скважины невращающейся колонны бурильных труб. Не рекомендуется отрывать бурильную головку от забоя, так как это уменьшает процент выноса керна.

Таблица I6

Технические характеристики и режимы бурения бурильными головками турбинным способом со съемным керноприемником

Шифры	Высота, мм	Масса, кг	Режим бурения	
			осевая нагрузка, тс	расход жидкости, л/с
Бурильные головки IBK диаметрами 269/47 и 295/47 мм (присоединительная резьба 3-I7I ГОСТ 5286-75)				
IB-K269/47 СТ	328	55	I2-I8	30-40
IB-K295/47 СТ	34I	63	I4-20	30-46
Бурильные головки серии КС диаметром 2I2,7/60 мм (присоединительная резьба 3-I6I ГОСТ 5286-75)				
КС2I4/60СТ	255	27	I0-I5	24-28
КС2I4/60ТКЗ	255	27	I0-I5	24-28
Алмазные 2I2/60			8-I0	24-32
Бурильные головки серии КС диаметром I87,3/40 мм (присоединительная резьба 3-I47 ГОСТ 5286.75)				
КСI90/40СТ	245	25	8-I2	22-26
КСI90/40ТКЗ	245	25	8-I2	22-26
Алмазные I88/40			7-9	20-28

4.15.9. Поднимать керноприемник нужно после проходки за рейс, равной длине керноприемной трубы. Если проходка за один рейс керноприемника превышает длину керноприемной трубы, то при полном ее заполнении керн будет разрушаться, уменьшится процент его выноса.

4.15.10. Для лучшего захвата керна перед подъемом керноприемника рекомендуется прекратить подачу инструмента и продолжать бурение, пока индикатор не покажет полный вес инструмента. Это позволит рычажкам керноприемника выработать канавку ("шейку") в керне и облегчит его отрыв и удержание.

4.15.11. При эксплуатации керноприемного турбодолота на буровой систематически перед каждым рейсом и после него проверяются:

- осевой люфт вала;
- радиальный люфт вала (биение вала);
- состояние резьбовых соединений.

При увеличении в процессе эксплуатации осевого люфта более 5 мм турбодолото следует заменить. Увеличение осевого люфта может быть вызвано износом деталей пяты либо ослаблением крепления ниппеля или роторной гайки.

4.15.12. В процессе бурения могут возникнуть нарушения нормальной работы турбодолота вследствие:

-Чрезмерной осевой нагрузки на бурильную головку; в этом случае инструмент приподнимают, не отрывая от забоя, запускают, и постепенным увеличением осевой нагрузки на бурильную головку достигают ее оптимальной величины, соответствующей максимальной механической скорости проходки;

- снижение давления в системе циркуляции буровой (по манометру), что может быть следствием уменьшения количества подаваемого насосами бурового раствора или утечек в бурильной колонне; в этом случае проверяют насосы и соединения бурильных труб и устраняют дефекты, обнаруженные при проверке;

- отвинчивания роторных гаек или ниппеля, недостаточной величины подъема валов верхних секций, в результате чего роторы приходят в соприкосновение со статорами, и турбодолото останавливается; признаком остановки турбодолота (кроме отсутствия проходки) служит также повышение давления (по манометру); следует поднять из скважины инструмент и заменить турбодолото;

- повреждения резиновых обкладок осевых и радиальных опор (нарушение цельности резиновой обкладки, отрыв резины от металла и ее набухание), разрушения элементов многорядных шарикоподшипниковых осевых опор;

- зашламления турбодолота, вследствие чего в процессе бурения давление резко повышается, и турбодолото перестает работать; зашламленное турбодолото подвергают промывке, при этом пусковая задвижка насоса должна закрываться постепенно; если промывка результатов не дает, турбодолото поднимают на поверхность для разборки или замены.

4.16. Подъем керноприемника и извлечение керна

4.16.1. По окончании рейса при бурении со съемным керноприемником поднимают инструмент на длину ведущей трубы, останавливают буровые насосы, потом отвинчивают рабочую трубу и спускают ее в шурф.

4.16.2. Начало спуска шлипса в бурильные трубы для захвата керноприемника проводится "задним ходом" двигателя лебедки. По

мере спуска шлипса вес каната в колонне бурильных труб увеличивается, и с глубины 200-300 м спуск шлипса проводится с помощью тормозной системы лебедки.

4.16.3. Отрыв керноприемника от седла необходимо проводить подъемом крюка основной талевой системы буровой установки. После отрыва керноприемника подъем его проводят лебедкой ЛПР или любой другой, у которой натяжение ходового конца соответствует ожидаемому тяговому усилию каната. При подъеме необходимо следить за правильной и ровной укладкой каната канатоукладчиком.

4.16.4. В случае опасности прихвата инструмента в период подъема керноприемника рекомендуется бурильную колонну через элеватор и штропы подвесить на крюк талевой системы и проводить "расхаживание" (путем периодического подъема и спускания бурильной колонны на высоту 2-3 м), не прекращая подъема керноприемника. Необходимо внимательно следить за метками на канате, предупреждающими о том, что керноприемник подходит к устью скважины и до шлипса осталось небольшое расстояние. Во избежание "затаскивания" керноприемника под кронблок надо снизить скорость подъема.

4.16.5. В прорези головки поднятого керноприемника вставляют вилку и устанавливают ее на торце замка бурильной трубы. Во избежание срыва наклоненного керноприемника укладывать его на приемный мост буровой и поднимать его шлипсом не допускается. Шлипс надо освободить, а на головку керноприемника надеть подвеску на легости, поднять керноприемник из труб, снять вилку и уловить керноприемник на приемный мост. При работе секционным турбодолотом перенос керноприемника на мост проводится также секциями.

4.16.6. Для экономии времени нужно пользоваться двумя керноприемниками. После переноса керноприемника с керном на мост перенести подвеску на запасной керноприемник, поднять его с моста, ввести в бурильные трубы, вставить вилку в прорези головки, установить ее на торец замка, подвеску снять, вилку выдернуть, после чего керноприемник опускается в бурильные трубы. Затем навинчивают ведущую трубу, и процесс бурения возобновляется.

4.16.7. Для извлечения керна керноприемная труба укладывается на приемный мост буровой на деревянных подставках. После отвинчивания кернорвателя (или их компоновки) и головки керноприемника керн извлекается из керноприемной трубы путем наклона ее и легкого постукивания нижним концом о деревянный настил моста. Если керн не извлекается, применяется вибрационное устройство для извлечения керна (УВИК). Извлеченный керн укладывается в специальные ящики.

4.16.8. После извлечения керна детали керноприемника тщательно промываются, проверяется их годность к работе, а вышедшие из строя детали заменяются новыми. Особое внимание следует обратить на состояние кернорвателей. Рычажки кернорвателей должны свободно вращаться на осях. Внутренний диаметр цангового кернорвателя должен быть на 1-1,5 мм меньше фактического диаметра керна. Каждый кернорватель, вставленный в башмак, должен свободно проворачиваться от руки. По окончании этих операций керноприемник вновь собирается, все резьбы крепятся цепными ключами.

5. ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ

5.I. Руководить и проводить работы керноотборным инструментом должны работники, имеющие право ответственного производства или руководства буровыми работами.

5.2. Во время работы керноотборным инструментом ЗАПРЕЩАЕТСЯ:

- работать на лебедке с неисправным тормозом, неисправной шпилевой катушкой или катушкой-лебедкой;

- стоять в непосредственной близости от спускаемых (поднимаемых) труб, клиньев, элеваторов;

- находится под поднимаемой или переносимой на приемный мост буровой системой керноприемных труб или секциями керноприемного устройства;

- применять вспомогательные инструменты (элеваторы, крюки, легости, вилки, и керноизвлекатели) с неисправными запорными приспособлениями или без них;

- проводить замер вращающейся ведущей трубы;

- проводить быстрый спуск керноотборного инструмента в зонах уступов, сужений и искривлений скважины;

- держать на весу талевую систему поднагрузкой или без нее с помощью груза, положенного на рукоятку тормоза;

- стоять в радиусе действия машинных ключей и при закреплении (раскреплении) секций керноприемного устройства, бурильных и утяжеленных бурильных труб;

- применять вместо универсальной доски для отвинчивания (завинчивания) бурильных головок другие способы, включая вкладывание в ротор и доски для присоединения шарошечных долот сп-

лошного бурения случайных предметов (вкладыши, болты, вилки и т.п.);

- при работе со съемным керноприемником - стоять вблизи движущегося каната.

5.3. Во время сборки и разборки керноприемных труб ЗАПРЕЩАЕТСЯ:

- проверять или чистить резьбовые соединения голыми руками;

- раскреплять и развинчивать кернорватели на весу;

- поддерживать руками снизу керноприемную трубу (или систему труб), находящуюся в подвешенном состоянии; для этого следует пользоваться специальными крюками или канатами;

- проверять рукой положение керна в подвешенной керноприемной трубе (для этого следует спустить верхний конец системы керноприемных труб до высоты I,5 м над полом буровой и визуально проверить наличие керна, в ночное время у нижнего конца рекомендуется подсветить электрическим фонариком;

- извлекать керн резким встряхиванием керноприемной трубы или ударами по ней кувалдой, путем нагрева керноприемных труб или с помощью продувки сжатым воздухом (для этого следует пользоваться вибрационным устройством для извлечения керна (УВИК);

5.4. Для спуско-подъемных операций разрешается применять серийно выпускаемые заводами грузоподъемные устройства и приспособления.

5.5. При длительных остановках во время бурения бурильные трубы необходимо приподнимать на высоту, исключающую возможность их прихвата.

5.6. При извлечении керна из керноприемной трубы (или системы труб керноприемная труба должна бурильщиком или буровым мастером удерживаться на весу тормозом лебедки (или катушки-лебедки) и электротельфером над мостом буровой, подвеска трубы допускается на пеньковых штропах или элеваторах при закрытом и заблокированном защелкой затворе.

5.7 Погрузка, разгрузка и перемещение керноотборного инструмента должны проводиться под руководством работника, ответственного за безопасность работ.

5.8. Запрещается эксплуатировать керноотборный инструмент при параметрах режима бурения, превышающих указанные в табл. 9 и I6 настоящего "Руководства..."

5.9. Во время подъема керноотборного инструмента и керноприемных труб их наружную поверхность необходимо очистить от бурового раствора и осмотреть.

5.I0. При работе с подвеской системы керноприемных труб на шариковом подшипнике, ствол последнего должен быть застопорен двумя винтами, а осевой люфт не должен превышать 5 мм. Во всех случаях ревизию шарикоподшипника надо проводить через I5-20 ч бурения.

Содержание

Стр.

I. Общие положения 3

2. Классификация горных пород и керноотборных инструментов 4

3. Керноотборные инструменты для бурения с отбором керна роторным способом 9

Керноприемные устройства серии "Недра" СКУ-203/100 и КДП-164/80 10

Керноприемные устройства серии "Недра" СКУ-138/67 и СКУ-122/52 16

Керноприемные устройства серии "Силур" 17

Керноприемные устройства серии "Кембрий". . . . 19

Комплектность поставки керноприемных устройств серий "Недра, "Силур", "Кембрий" 23

Бурильные головки серии К к керноприемным устройствам без съемного керноприемника 27

Кернорватели 39

Вспомогательные инструменты и приспособления . 43

Сборка керноприемных устройств 45

Подготовка наземного оборудования, ствола и забоя скважины к бурению с отбором керна . . . 51

Спуск керноотборных инструментов в скважину . . 55

Основные указания по работе керноотборным инструментом 57

Разборка керноприемных устройств. 62

Выбор рациональных типов керноотборного инструмента и оптимального режима его отработки . . . 64

Неполадки при работе керноотборными инструментами и методы их устранения 74

4. Керноотборные инструменты для бурения турбинным способом 80

Комплектность поставки керноприемных турбодолот 87

Бурильные головки серии КС к керноприемным устройствам со съемным керноприемником 89

Кернорватели 93

Вспомогательное оборудование, инструменты и приспособления для работы с керноотборным инструментом со съемным керноприемником 94

Стр.

Сборка керноприемных турбодолот 95
Сборка керноприемника 101
Опробование, спуск и подъем турбодолота . . . 101
Основные указания по работе керноприемными инструментами со съемным керноприемником . .. 104
Подъем керноприемника и извлечение керна . .. 108
5. Техника безопасности 111

Методическое руководство
по бурению с отбором керна нефтяных и газовых скважин
РД 39-2-399-80

Подписано к печати 20/I-82 Л.75452 Объем 4,5 уч.-изд. л.
Тираж 5000 экз. Заказ 246

Типография ХОЗУ Миннефтепрома.

gost.e-ecolog.ru