Записки Ленинградского ордена Ленина, ордена Октябрьской Революции
и ордена Трудового Красного Знамени горного института им. Г.В.Плеханова,
т. XCIII, 1982 г.

УДК 622.24.082

ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИЯ БУРЕНИЯ КОМПЛЕКСАМИ ССК

В.П.ОНИЩИН, В.Г.ВАРТЫКЯН

При существующих способах бурения рост производительности труда в значительной степени сдерживается из-за больших затрат времени на выполнение спуско-подъемных операций. Развитие техники и технологии бурения алмазными коронками позволяет достигать значительной стойкости породоразрушающего инструмента, однако длина рейса, определяемая технологическими и геологическими факторами, в большинстве случаев значительно меньше, чем стойкость коронки. Во многих случаях время для выполнения спуско-подъемных операций увеличивается вследствие регламентированной длины рейса, а также уменьшения проходки за рейс из-за самозаклинивания керна.

Повышение производительности проходки скважин и улучшение качества получаемого керна являются важнейшей задачей работников геологоразведочной службы.

Одним из наиболее эффективных способов, обеспечивающих выполнение указанных задач, является бурение скважин с применением снарядов со съемными керноприемниками (ССК).

Колонковое бурение с отбором керна и транспортировкой его на поверхность без подъема колонны имеет большие преимущества перед другими способами проходки скважин, позволяя повысить производительность бурения за счет сокращения времени на выполнение спуско-подъемных операций, увеличить выход керна и улучшить его качество, повысить срок службы бурового оборудования и инструмента, улучшить состояние стенок скважины, особенно при бурении в сложных геологических условиях, облегчить труд рабочих и снизить травматизм при выполнении спуско-подъемных операций, уменьшить стоимость бурения, сократить сроки разведки месторождений.

Всесоюзным научно-исследовательским институтом методики и техники разведки (ВИТР) ВПО „Союзгеотехника" в содружестве с рядом организаций Мингео СССР, а также других министерств и ведомств были созданы и внедрены в производство отечественные комплексы технических средств для бурения скважин со съемными керноприемниками трех типоразмеров: ССК-46, ССК-59,

Таблица

Техническая характеристика комплексов ССК и КССК

Показатель	Типоразмер комплекса			
	ССК-46	ССК-59	ССК-76	КССК-76
Максимальная глубина скважин, м	1000	1200	1200	2000
Угол наклона скважин, град.	90-75	90-75	90-75	-
Категория пород по буримости	УП-Х	УП-Х	УП-Х	УП-Х
Диаметр скважины (расширителя), мм	46,4	59,4	76,4	76,4
Диаметр коронки, мм				
наружный	46,0	59,0	76,0	76,0
внутренний (керна)	24,0	35,4	48,0	40,0
Диаметр бурильной трубы, мм				
наружный	43,0	55,0	70,0	70,0
внутренний	33,4	45,4	60,4	61,0
Диаметр колонковой трубы, мм				
наружный	44,0	56,0	73,0	73,0
внутренний	35,0	45,0	60,0	60,0
Диаметр керноприемной трубы, мм				
наружный	30,0	42,0	56,0	48,0
внутренний	25,6	37,0	50,0	42,0
Длина керноприемной части, м	1,7; 3,2	1,7; 3,2; 4,7	1,7; 3,2	-
Зазор между бурильными трубами и стенками скважин (по радиусу), мм	1,7	2,2	3,2	3,2
Зазор между керноприемной и колонковой трубами (по радиусу), мм	2,5	1,5	2,0	6,0
Параметры режимов бурения:				
предельная частота вращения, об/мин	2000	1600	1200	1000
предельная осевая нагрузка, даН	1200	1700	2200	2500
количество промывочной жидкости, $дм^3$/мин	⩾7	⩾15	⩾25	⩾30
вид промывочной жидкости	Техническая вода, эмульсионный и полимерные растворы	Техническая вода, эмульсионные и малоглинистые растворы с полимерными добавками	Техническая вода, эмульсионные и нормальноглинистые растворы с полимерными добавками	

ССК-76 (табл.I). Комплексы ССК предназначены для бурения скважин глубиной до 1200 м в породах УП-Х категорий по буримости при разведке месторождений на твердые полезные ископаемые.

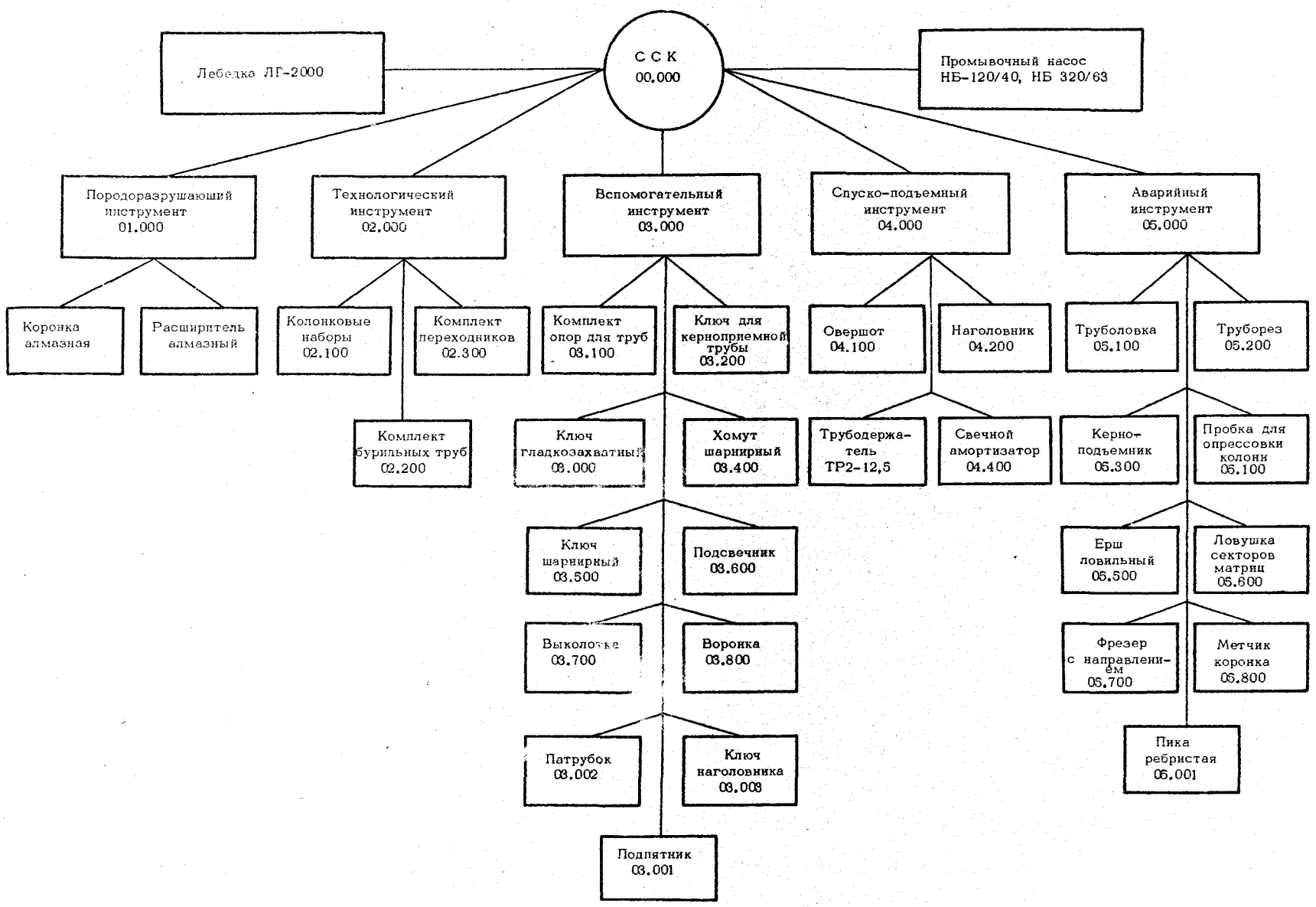


Рис.1. Перечень основных изделий комплекса ССК и их индексация

Для бурения со съемными керноприемниками глубоких (до 2000 м) скважин диаметром 76 мм в породах осадочного состава специалистами СКБ ВПО „Союзгеотехника" создан и внедрен комплекс КССК-76, отличающийся от ССК-76 типом бурильных труб и видом резьбовых соединений.

Комплексы ССК рекомендуется использовать с высокооборотными буровыми станками и промывочными насосами, имеющими жесткое ступенчатое регулирование расхода промывочной жидкости.

В состав комплекса ССК входят следующие виды бурового оборудования и инструмента: лебедка для съемных керноприемников ЛГ-2000, насос промывочный НБ 120/40 или НБ 320/63, породоразрушающий инструмент, технологический инструмент, спуско-подъемный инструмент, аварийный инструмент.

Перечень основных изделий комплекса ССК и их индексация показаны на рис.1.

Изготовление и поставка комплексов ССК геологическим организациям осуществляется комплектно. Для ССК-59 и ССК-76 предусмотрено два вида комплектации: для скважин глубиной 1200 и 800 м.

Для бурения с ССК выпускаются следующие типы алмазных коронок: зубчатые, ступенчатые, конусные, резцовые, комбинированные, импрегнированные.

Зубчатые коронки предназначены для бурения пород УІ-УІІ категорий по буримости. Наличие в зубках импрегнированного алмазного слоя повышает их износостойкость и позволяет использовать коронки при бурении абразивных пород.

Ступенчатые коронки предназначены для бурения плотных и среднетрещиноватых пород УІІІ-ІХ категорий. Центральная выступающая часть коронки называется пилотом. Ступени коронки не армируются подрезными алмазами; их роль выполняют объемные алмазы, которые размещаются на ступенях с некоторым выступом по наружному диаметру.

Конусные коронки предназначены для бурения трещиноватых пород УІІІ-ІХ категорий по буримости. Серийно изготавливаются конусные коронки только для ССК-76.

Резцовые коронки применяются для бурения пород УІ категории. Наличие на поверхности торца резцов, армированных крупными алмазами, создает возможность хорошей очистки забоя при бурении вязких пород, дающих липкий шлам.

Комбинированные коронки являются разновидностью ступенчатых коронок и предназначены для бурения плотных среднетрещиноватых пород ІХ-Х категорий. Пилотная часть коронок выполнена из импрегнированных алмазов.

Импрегнированные коронки предназначены для бурения плотных среднетрещиноватых пород ІХ-Х категорий. Матрица коронок может быть выполнена в виде отдельных секторов (смещенных относительно друг друга по окружности) с уменьшенной торцевой площадью, что позволяет повысить удельную нагрузку на коронку при бурении крепких пород.

Алмазные коронки армируются высококачественными объемными алмазами зернистостью от 5-8 до 200-400 штук на карат, а также алмазами с улучшенными буровыми свойствами. Твердость матрицы алмазных коронок 25-35 HR_C .

Колонковый набор, предназначенный для бурения со съемными керноприемниками, представляет собой разновидность двойной колонковой трубы, внутренняя часть которой (съемный керноприемник) вместе с керном может транспортироваться через внутренний канал бурильной трубы после окончания цикла бурения (табл.2).

Таблица 2

Техническая характеристика колонковых наборов ССК и КССК

Параметр	ССК-46	ССК-59	ССК-76	КССК-76
НАРУЖНАЯ КОЛОНКОВАЯ ТРУБА				
Диаметр, мм:				
наружный	44	56	73	73
внутренний	56	45	60	60
Толщина стенки, мм	4,5	5,6	6,5	6,5
Длина, мм	3370	1900; 3400; 4900	2090; 3590	6130
Масса 1 м, кг	4,4	6,6	10,0	10,0
ВНУТРЕННЯЯ (КЕРНОПРИЕМНАЯ) ТРУБА				
Диаметр, мм				
наружный	30	42	56	48
внутренний	25,6	37	50,4	42
Толщина стенки, мм	2,2	2,5	2,8	3,0
Длина, мм	3125	1625; 3125; 4625	1660; 3160	-
Масса 1 м, кг	1,5	2,3	2,6	3,3
Длина съемного керноприемника, мм	3730	2340; 3840; 5340	2540; 4045	6000
Масса съемного керноприемника, кг	8,3	9,5; 13,2; 16,9	17,1; 22,6	28,5
Длина керноприемной части колонкового набора, мм	3200	1700; 3200; 4700	1700; 3200	-
Общая длина колонкового набора, мм	3910	2432; 3932; 5432	2690; 4190	6725
Масса колонкового набора, кг	25,5	30; 40; 54	45; 66	104

Базовая длина керноприемной части колонковых наборов ССК составляет 3,2 м, однако в комплект могут входить укороченные колонковые наборы с длиной керноприемной части 1,7 м и удлиненные - с длиной керноприемной части 4,7 м. Керноприемник КССК имеет длину 6 метров.

Наружные колонковые трубы имеют значительную толщину стенки, так как воспринимают крутящий момент, осевую нагрузку при бурении, а также усилие от срыва керна. Трубы имеют на обоих концах наружную колонковую резьбу, выполненную по ГОСТ 6238-77.

Внутренние (керноприемные) трубы в процессе эксплуатации не испытывают больших нагрузок и толщина их незначительна. Керноприемные трубы имеют на обоих концах наружную трапецеидальную колонковую резьбу.

Центрирование нижней части керноприемной трубы осуществляется с помощью стабилизатора, представляющего собой бронзовый подшипник скольжения, который размещается в цилиндрической проточке расширителя. В колонковых наборах КССК стабилизатор устанавливается в нижней части наружной колонковой трубы.

Конструкция колонкового набора обеспечивает неподвижность керноприемной трубы при бурении, что предохраняет керн от разрушения вращающейся трубой. Промывочная жидкость обтекает съемный керноприемник по зазорам между ним и наружной колонковой трубой и омывает керн только у самого его основания около матрицы коронки. Неподвижность керноприемной трубы при бурении обеспечивается подшипниковым узлом с двумя упорными шарикоподшипниками.

При возможности осуществлять бурение ССК с длиной рейса больше чем длина керноприемной части применяют удлиненные колонковые наборы, соединяя попарно наружные и внутренние колонковые трубы. Наружные колонковые трубы соединяются с помощью центратора, имеющего на наружной поверхности релитовые наплавки, а керноприемные трубы - с помощью соединительной втулки.

Геологическим организациям, осуществляющим алмазное бурение, нередко приходится сталкиваться со сложными горно-геологическими условиями, в которых ни одно из применяемых технологических средств, в том числе и ССК, пока не обеспечивает высокой производительности и кондиционного выхода керна.

Начиная с 1977 г., ВИТР приступил к разработке усовершенствованных колонковых наборов ССК-59ЭВ для бурения в осложненных геологических условиях, характеризующихся наличием слабых, весьма раздробленных и перемежающихся горных пород, не позволяющих обеспечить необходимый выход керна и проходку за цикл. В новой конструкции колонкового набора использован закрытый тип кернорвательной системы, предусмотрена возможность работы набора с алмазной коронкой, имеющей выход промывочной жидкости непосредственно на забой, минуя керн и т.д.

Испытания ССК-59ЭВ в ПГО "Ташкентгеология" показали, что при бурении по рудным зонам выход керна составил 85-90 %, вместо 10-30 % при обычном алмазном бурении; на 20-30 % повысилась длина цикла.

Разрабатывается модификация колонкового набора, предназначенного для бурения горизонтальных скважин из подземных горных выработок.

В конструктивной схеме ССК-46Г предусмотрена гидравлическая доставка съемного керноприемника и овершота к забою скважины, прорабатываются различные схемы уменьшения самозаклинок керна, а также сигнализаторов посадки керноприемника в рабочее положение.

Успешное решение данной технической задачи позволит, наряду с повышением производительности и качества буровых работ, поставить вопрос методического характера, связанный с заменой горных выработок скважинами.

Большое внимание при создании комплексов ССК и КССК уделялось вопросам механизации спуско-подъемных операций бурильной колонны. Так, при работе комплекса КССК-76 резьбовые соединения отвинчиваются и развинчиваются с помощью труборазворота РТ-1200.

Для бурильных труб ССК, имеющих гладкую наружную поверхность, разработаны наголовники, в том числе и под полуавтоматический элеватор, с помощью которых осуществляется спуск и подъем колонны. Наголовник наворачивается на бурильную трубу и фиксируется в рабочем положении. Отворачиванию наголовника препятствуют силы трения специального эксцентрика о внутреннюю поверхность трубы.

Трубы над устьем скважины удерживаются с помощью гидравлического трубодержателя ТР2-12,5, в комплект которого входят опорная плита и гидросистема. Трубодержатель снабжен грязесъемником.

Конструкция захватных плашек трубодержателя выполнена таким образом, что, помимо удержания колонны труб на весу, плашки способны воспринимать крутящий момент при свинчивании и развинчивании резьбовых соединений.

Для облегчения перемещения свечей в подсвечнике разработаны и применяются подпятники. Подпятник представляет собой металлический цилиндр, имеющий сферическое основание и направляющий конус. Опорная концентрическая канавка на наружной поверхности подпятника предназначена для установки в нее резьбового конца бурильной свечи.

Каждый из комплектов ССК снабжен достаточным количеством аварийного инструмента на случай ликвидации возникших осложнений или аварий.

Техническими условиями предусмотрен следующий ресурс работы комплексов: ССК-46 – 10,0 тыс.м; ССК-59 – 8,0 тыс.м; ССК-76 – 7,5 тыс.м.

При проходке скважин снарядами со съемными керноприемниками основное внимание следует уделять непосредственно процессу бурения. Бурение следует начинать после того, как керноприемник достигнет рабочего положения. Каждый рейс колонковым набором с новым алмазным породоразрушающим инструментом необходимо начинать с приработки инструмента. В течение первых 10-15 см проходки керн должен свободно войти в керноприемную трубу через кернорватель. Режим бурения в этот период следующий: частота вращения – до 300 об/мин, осевая нагрузка – до 400 даН, расход промывочной жидкости – до 20 $дм^3$/мин.

В дальнейшем процесс бурения должен осуществляться на оптимальном режиме, при котором устанавливаются параметры, обеспечивающие максимальную механическую скорость бурения и величину проходки за рейс при минимальном расходе истирающих материалов. Закономерности выбора того или иного параметра режима бурения при проходке скважин со съемными керноприемниками аналогичны выбору параметров при обычном алмазном бурении. Их определяют одним из следующих методов: методом ступенчатого изменения одного из параметров режима (метод однофакторного эксперимента); методом планирования эксперимента (метод Бокса-Уилсона, последовательный симп-

лекс-метод); методом группового учета аргументов. Конкретные рекомендации по методике выбора оптимальных параметров режима бурения разработаны в ВИТРе.

В концу рейса по мере затупления алмазного породоразрушающего инструмента осевую нагрузку необходимо увеличивать. Пределы изменения осевой нагрузки при бурении в зависимости от типа используемой алмазной коронки следующие:

Индекс	Предел изменения осевой нагрузки, даН
ССК-46	
К-90	500-800
К-90-1	800-1000
К-90-2	700-900
К-96	1000-1200
ССК-59	
К-01	1000-1300
К-01-1	1300-1500
К-01-2	1200-1400
К-02	600-1000
К-08	1500-1700
ССК-76	
КАСК-4С	1500-1800
КАСК-К	1600-2200
КАСК-3	1000-1400
КАСК-Р	800-1000

Запрещается повышать осевую нагрузку для ликвидации самозаклинок керна, так как это может привести к повреждению керноприемной трубы и прижогу коронки. Изменять осевую нагрузку в процессе бурения следует плавно, без рывков.

При бурении ССК на станках, не имеющих автоматического перехвата, необходимо перед перекреплением патрона подвешивать снаряд на лебедке: для комплекса ССК-46 - начиная с глубины 310 м, ССК-59 - с 280 м, ССК-76 - с 250 м.

Осевую нагрузку следует уменьшить при бурении в осложненных геологических условиях, к которым относятся сильная степень трещиноватости пород, кавернозность, частое переслаивание пород по твердости, малая устойчивость стенок скважины и т.п.

При определении нагрузки на забой следует учитывать гидравлический подпор, который ввиду малых зазоров между стенками скважин и колонной бурильных труб может быть значительным.

Вес бурового снаряда в скважине с учетом гидравлического подпора определяется путем ежесменного взвешивания снаряда с сохранением тех же значений частоты вращения и расхода промывочной жидкости, которые используются при бурении.

Бурение ССК-КССК должно вестись на максимально высоких частотах вращения, ограничиваемых только мощностью привода станка. Снижать частоту вращения следует при бурении мягких и очень крепких пород, в осложненных условиях, а также при появлении вибрации бурового снаряда. Частота вращения должна быть уменьшена и при появлении признаков заполирования коронок. Рекомендуемая частота вращения при бурении скважин в плотных породах УШ-Х категорий по буримости с использованием антивибрационной смазки бурильных труб дана в табл.3.

Таблица 3

Рекомендуемая частота вращения при бурении ССК

Типоразмер ССК	Рекомендуемая частота вращения, об/мин	Предельная глубина, м	Тип станка
ССК-46	1615	200	СКБ-4
	1100	500	
	710	1000	
ССК-59	1500	100	СКБ-5
	1130	200	
	720	500	
	540	800	
	1500	300	СКБ-7
	1200	600	
	1000	1000	
	900	1200	
ССК-76	1500	100	СКБ-7
	1200	200	
	1000	400	
	800	600	
	550	1200	

При бурении скважин комплексами КССК по углю необходимо соблюдать следующие режимы: частота вращения 120–250 об/мин, осевая нагрузка 1000–1500 даН, количество промывочной жидкости 30–40 дм^3/мин. После окончания бурения угля следует углубиться во вмещающие породы не менее чем на 0,5–0,6 м.

Высокая герметичность резьбовых соединений бурильных труб ССК позволяет обеспечить нормальный процесс бурения при расходах жидкости 8–12 дм^3/мин. Малые зазоры в скважине при бурении ССК обуславливают высокие значения гидродинамических сопротивлений, а следовательно, и давления при прокачивании промывочной жидкости.

Полимерные добавки резко снижают гидравлические сопротивления при прокачивании растворов. Для предотвращения чрезмерной разработки ствола скважины и образования каверн необходима химическая обработка промывочных растворов. При бурении монолитных и слаботрещиноватых пород рекомендуется применять водные или малоглинистые (до 5 % глины) растворы, содержащие водомасляную эмульсию или смазывающую добавку и реагент К-4 (до 2 % от объема раствора). При бурении в осложненных условиях (трещиноватые породы, содержащие „глинку трения") следует использовать растворы, содержащие до 20 % глины и обработанные реагентом К-4 (2–2,5 %), пасты кожевенной или СЛХ-33 (1,5–2,5 %) и кальцинированной соды (0,75 %). Наилучшие результаты достигаются при бурении с промывкой скважин полимербентонитовыми промывочными растворами с низким содержанием твердой фазы. Промывочный раствор лучше всего очищать, используя гидроциклонные установки ОПР, разработанные ВИТРом.

Повышение механической скорости бурения ССК V приводит к росту производительности бурения П (рис.2). Наибольший рост производительности наблюдается при увеличении механической скорости бурения до 0,4 м/ч. При дальнейшем увеличении механической скорости бурения интенсивность роста производительности замедляется, что объясняется увеличением объема вспомогательных операций. С повышением глубины скважин интенсивность роста производительности также уменьшается. Оптимальный режим бурения должен обеспечить максимальную проходку на алмазную коронку при минимальном рас-

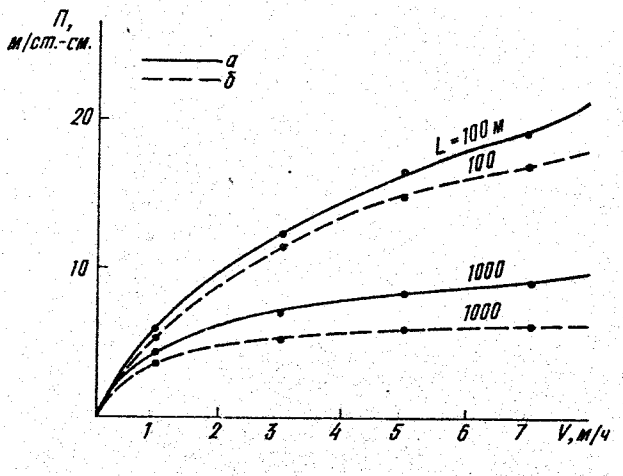


Рис.2. Зависимость производительности П от механической скорости бурения V и глубины скважины L
а – высота свечи 18 м, б – высота свечи 6 м

ходе алмазов. Это обстоятельство вызывает необходимость строго соблюдать рациональную систему отработки алмазного породоразрушающего инструмента в целях достижения максимальной производительности бурения и минимальной стоимости работ. Особенностью эксплуатации алмазных коронок при бурении ССК и КССК является то, что их отработка осуществляется, как правило, в течение одного рейса и визуальная оценка степени изнашивания коронки в этот период невозможна. Надежным и в достаточной степени объективным критерием, позволяющим судить о работоспособности коронки во время эксплуатации, может быть механическая скорость бурения.

Если выбор алмазной коронки сделан правильно, и паспортные данные ее соответствуют геолого-техническим условиям работ, то только снижение механической скорости бурения при ее эксплуатации со стабильными параметрами может свидетельствовать об износе коронки.

Важно правильно определить то значение механической скорости, при котором дальнейшая эксплуатация коронки нецелесообразна и ее следует заменить на новую. Преждевременная или запоздалая замена коронки невыгодна, так как в первом случае в общем балансе рабочего времени возрастает доля вспомогательных и спуско-подъемных работ, а во втором – увеличивается расход алмазов и уменьшается рейсовая скорость бурения.

Необходимо отличать снижение механической скорости бурения, вызванное самозаклиниванием керна, от снижения скорости в результате износа алмазов коронки. В общем случае интенсивность снижения механической скорости бурения при самозаклинивании керна выше таковой при износе алмазов.

Снижение механической скорости бурения от самозаклинивания керна, как правило, носит линейный характер и выражается зависимостью:

$$V_t = V_0 - at,$$

где V_t – механическая скорость бурения в период времени t; V_0 – механическая скорость перед началом самозаклинивания; a – интенсивность снижения механической скорости бурения; t – продолжительность периода.

Аналогичная зависимость проявляется при снижении механической скорости бурения от износа алмазов с той только разницей, что $a_1 \gg a$ (где a_1 – интенсивность снижения механической скорости от износа алмазов).

Для того чтобы установить, чем вызвано уменьшение механической скорости бурения, определяют ее значение в конце цикла и в начале следующего цикла. Если вторая величина окажется больше, значит снижение механической скорости в предыдущем цикле вызвано самозаклиниванием керна, а если скорости будут равными – износом коронки. Наиболее важно определить значение механической скорости бурения, при котором следует прекратить бурение, сделать подъем и заменить изношенную коронку. Существует несколько критериев для оценки момента замены коронки.

Критерий максимальной производительности. При этом критерий – минимальная механическая скорость будет определяться как:

$$V_{м.п} = \frac{H}{T_р + T_б},$$

где H – проходка за рейс, м; $T_р$ – затраты времени на вспомогательные работы, кратные рейсу, ч; $T_б$ – время чистого бурения интервала H, м.

Критерий минимума стоимости I м бурения:

$$V_{м.с} = \frac{H}{T_р + T_б + \frac{Q_к}{Q_ч}},$$

где $Q_к$ – стоимость коронки ССК без стоимости алмазов; $Q_ч$ – стоимость I м бурения ССК без затрат на истирающие, руб.

Критерий максимума экономического эффекта:

$$V_{м.э} = \frac{H - \frac{Q_к}{C}}{T_р + T_б},$$

где C – стоимость I м алмазного бурения без использования ССК.

Сравнивая фактическое значение механической скорости бурения с вычисленной по одному из критериев, можно принять решение либо о прекращении, либо о продолжении бурения.

Для упрощения решения подобных задач по приведенным зависимостям могут быть построены номограммы.

При бурении скважин необходимо постоянно следить за их искривлением. Нормальным считается плавное искривление ствола скважины с интенсивностью не выше 3^0 на 100 м. Наибольшая интенсивность искривления наблюдается при частой перемежаемости горных пород различной твердости и при крутом падении пластов, плоскостей сланцеватости, систем трещин. В ряде случаев интенсивность искривления скважин при бурении ССК выше, чем при обычном алмазном бурении вследствие повышенных значений осевых нагрузок, приводящих к изгибу колонкового набора. Критические значения длины колонковых наборов ССК, сохраняющих устойчивость в зависимости от осевой нагрузки на забой и частоты вращения, даны в табл.4.

За последние годы постоянно растут объемы бурения скважин со съемными керноприемниками, улучшаются технико-экономические показатели бурения с их использованием. В нашей стране выпущено 315 комплектов ССК, которыми пробурено свыше 1,5 млн.м скважин. Наиболее успешно осуществляется внедрение ССК в организациях Мингео РСФСР, Мингео КазССР, Мингео УзССР и др.

Применение ССК-59 в Дукатской ГРЭ ПГО «Севвостгеология" позволило (по сравнению с обычным алмазным бурением) в 2,5-3 раза повысить механическую скорость бурения, в 5-10 раз проходку на коронку, довести выход керна до 95-100 %. Производительность бурения нередко достигала 1000 м на станок в месяц.

Технико-экономические показатели бурения ССК-59 в Майской ГРЭ того же объединения превосходили в ряде случаев показатели Дукатской ГРЭ, несмотря на то, что глубина скважин в Майской ГРЭ в 1,5-2,0 раза больше чем в Дукатской ГРЭ.

Экономический эффект от применения ССК-59 в ПГО «Севвостгеология" составляет 6 руб. 25 коп. на I м бурения.

Таблица 4

Критические длины колонковых наборов ССК, м

Нагрузка на коронку, даН	Типоразмер ССК	Частота вращения, об/мин						
		200	400	600	800	1000	1200	1500
600	ССК-46	4,67	3,65	3,11	2,74	4,48	2,29	2,05
	ССК-59	5,93	4,43	3,70	3,22	2,90	2,65	2,38
	ССК-76	7,18	5,21	4,30	3,74	3,35	3,06	-
800	ССК-46	4,38	3,54	3,04	2,69	2,45	2,26	2,04
	ССК-59	5,73	4,38	3,64	3,20	2,88	2,63	2,37
	ССК-76	7,04	5,16	4,27	3,72	3,34	3,05	-
1000	ССК-46	4,12	3,42	2,96	2,64	2,41	2,23	2,02
	ССК-59	5,52	4,27	3,60	3,17	2,86	2,61	2,36
	ССК-76	6,91	5,12	4,24	3,70	3,32	3,04	-
1200	ССК-46	3,89	3,30	2,90	2,60	2,38	2,20	2,00
	ССК-59	5,35	4,15	3,56	3,14	2,83	2,58	2,35
	ССК-76	6,79	5,07	4,22	3,68	3,31	3,03	-
1500	ССК-46	3,59	3,14	2,80	2,53	2,32	2,16	1,97
	ССК-59	5,08	4,08	3,50	3,10	2,80	2,55	2,33
	ССК-76	6,62	5,00	4,18	3,66	3,30	3,02	-
1700	ССК-46	-	-	-	-	-	-	-
	ССК-59	4,92	4,00	3,46	3,06	2,78	2,53	2,32
	ССК-76	6,90	4,95	4,15	3,64	3,28	3,01	-
2000	ССК-46	-	-	-	-	-	-	-
	ССК-59	4,69	3,86	3,39	3,02	2,75	2,50	2,31
	ССК-76	6,33	4,89	4,11	3,62	3,27	3,00	-

Высоких результатов при использовании комплексов ССК добились буровики Мурманской ГРЭ ПГО „Севзапгеология". Одним комплектом ССК-46 в условиях Заполярья пробурено 15,0 тыс.м скважин. Были достигнуты рекордная производительность - 1260 м на станок в месяц и глубина скважины - 1164 м. Максимально достигнутая производительность комплексом ССК-59 составляет 3000 м/ст.-мес.

Стойкость алмазных коронок в породах УП-УШ категории по буримости составила в среднем 60 м, а расширителя - свыше 940 м.

Расход алмазов на 1 м бурения был равен 0,09 карата. Годовой экономический эффект от применения одного комплекта ССК-46 составил 47,2 тыс.руб.

В Алмалыкской ГРЭ ПГО „Ташкентгеология" успешно освоены все три типоразмера ССК.

При бурении ССК в ПГО „Ташкентгеология" основной эффект достигается за счет высокого качества получаемого керна. Используя эту особен-

ность ССК, буровики Алмалыкской экспедиции на один год раньше срока разведали месторождение „Дальнее" и защитили его запасы в ГКЗ с отличной оценкой. Экономический эффект от сдачи месторождения составил более 2,5 млн.руб.

Расширяется география внедрения ССК. С 1981 г. комплексы ССК-59 начали эксплуатироваться в Дальневосточном, Приморском, Иркутском, Якутском и Северо-Кавказском производственных геологических объединениях.

Постоянно совершенствуется и улучшается технология бурения скважин со съемными керноприемниками.

На основании опыта работы ВИТРом выпущены методические рекомендации по технологии бурения скважин комплексами ССК-59 [4, 5], руководство по эксплуатации ССК-59 [1], а также методические указания по определению экономической эффективности и перспектив применения ССК [3].

Завершается подготовка к изданию „Инструкции по технике и технологии бурения ССК" всех серийно выпускаемых типоразмеров.

Учебно-методическим кабинетом Мингео СССР выпущен комплект учебных цветных плакатов серии „Техника и технология бурения геологоразведочных скважин со съемными керноприемниками"" [2].

Для ряда крупных производственных геологических объединений и территориальных управлений, осуществляющих внедрение ССК в больших объемах, разработаны и утверждены региональные рекомендации по бурению ССК, учитывающие специфику местных геологотехнических условий работ. К числу таких организаций относятся: ПГО „Центраказгеология", „Ташкентгеология", „Севзапгеология", „Севвостгеология".

Соблюдение рекомендаций по технологии бурения скважин комплексами ССК, улучшение организации работ, постоянное совершенствование технических средств ССК должно обеспечить к 1990 г. возможность бурения снарядами со съемными керноприемниками с производительностью не менее 850 м на станок в месяц.

ЛИТЕРАТУРА

1. Комплекс технических средств для алмазного бурения скважин снарядами со съемными керноприемниками ССК-59 (руководство по эксплуатации). Л., изд.ОНТИ ВИТР, 1975.

2. Комплексы технических средств типа ССК для бурения скважин со съемными керноприемниками (серия из 10 плакатов). М., Союзполиграфпром, 1981.

3. Определение экономической эффективности и перспектив применения снарядов со съемными керноприемниками (методические указания). Л., изд.ОНТИ ВИТР, 1976.

4. Отраслевая методика по рациональной технологии бурения на твердые полезные ископаемые. Л., изд.ОНТИ ВИТР, 1980.

5. Технология бурения скважин снарядами со съемными керноприемниками ССК-59 (методические указания). Л., изд.ОНТИ ВИТР, 1976.