Записки Ленинградского ордена Ленина и ордена Трудового Красного Знамени горного института им. Г. В. Плеханова, т. LXVI, вып. 1, 1973 г.

О СОЗДАНИИ УНИВЕРСАЛЬНОГО ТЕЛЕСКОПА БУРИЛЬНЫХ ТРУБ ДЛЯ ГЕОЛОГОРАЗВЕДОЧНОГО БУРЕНИЯ

Ф. А. Шамшев, И. Г. Шелковников

В существующем стандарте (нормали) трубного ассортимента геологоразведочного бурового оборудования колонковые и обсадные трубы имеют размеры, значительно отличающиеся от размеров бурильных труб. В последнее время в связи с переходом на бурение геологоразведочных скважин со съемными керноприемниками бурильные трубы по наружному диаметру приближаются к колонковым. Тенденция к сближению указанных диаметров, по нашему мнению, должна в конечном итоге завершиться полным совпадением размеров диаметров колонковых и бурильных труб.

Высказанное положение послужило основанием предложить новую и притом единую трубную нормаль для геологоразведочного бурения, согласно которой вместо двух типоразмеров — обсадных и бурильных труб — изготавливались бы одинаковые по наружному диаметру обсадные (колонковые) и бурильные трубы. Предлагаемая нормаль представляет собой универсальный телескоп бурильно-обсадно-колонковых труб. Конструкция соединений — в зависимости от назначения. В основу разработки такого телескопа были положены следующие принципы.

1. Универсальность: буровые трубы не подразделяются по виду на бурильные, колонковые и обсадные, а делятся на таковые по своему назначению в процессе работы.

2. Возможность использования съемных керноприемников, позволяющих производить бурение без подъема снаряда до полного износа буровой коронки.

3. Использование для свинчивания-развинчивания и подъема бурового инструмента того же инструмента и механизмов, как и применяемые в настоящее время для колонн труб ниппельно-замкового соединения.

4. Возможность использования таких бурильных колонн, зазоры между которыми и стенками скважин были бы минимальными. Это позволило бы уменьшить вибрацию буровой колонны.

5. Герметичность и достаточная прочность бурильной колонны.

Из табл. 1 следует, что трубы диаметрами от 20 до 76 *мм* в основном применяются как бурильные и колонковые, а бо́льших диаметров — как обсадные и колонковые. Это не исключает, однако, применения тех и других в любом качестве. Предполагается также, что использование

труб диаметром от 20 до 60 *мм* в области алмазного бурения не исключает возможности их применения в области твердосплавного, и наоборот.

Таблица 1

Характеристика универсального телескопа бурильных труб

Область применения	Виды труб	Наружный и внутренний диаметры, труб, *мм*	Приблизительный вес 1 *м* трубы, *кг*	Наружный и внутренний диаметры ниппельно-замковых соединений, *мм*	Наружный и внутренний диаметры керноприемной трубы, *мм*
Твердосплавное бурение	Обсадные и колонковые	168×158	13,3	—	—
		148×139	15,9	—	—
		129×120	14,1	—	—
		110×101,5	11,0	—	—
		92×84	8,7	—	—
Алмазное бурение	Бурильные и колонковые	76×67	7,9	77×60	58×53
		60×52	5,45	61×46	44×38
		47×39	4,26	48×32	31×26
		34×24	3,57	35×18	17×12
		20×10	1,84	21×8	—

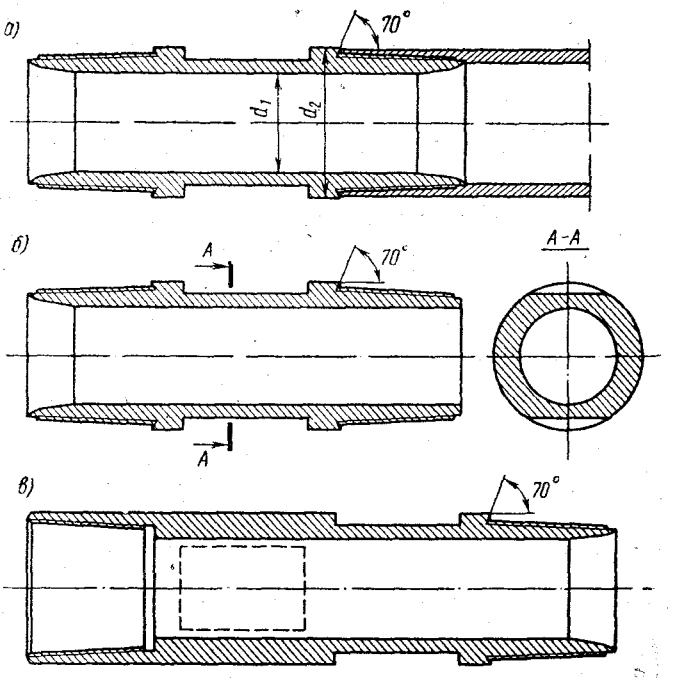


Рис. 1. Однопрорезной ниппель (*а*) и ниппельно-замковое соединение (*б* — ниппель замка; *в* — муфта)

При разработке ниппельно-замковых соединений главным образом учитывали, с одной стороны, их равнопрочность с бурильными трубами в резьбовых сечениях, с другой — достаточную для прохода керноприемников величину сечения их проходных отверстий.

На рис. 1 изображен ниппель для соединения бурильных труб в свече и ниппельно-замковое соединение (ниппель замка и муфта) для соединения свечей. Внутренние края ниппельно-замкового соединения плавно закругляются, что уменьшает гидравлические потери, и не образуют препятствий для прохождения съемных керноприемников соответствующего диаметра. Наружный диаметр ниппеля на 1 *мм* больше диаметра бурильной трубы для защиты последней от преждевременного износа.

Внешние торцовые части ниппеля и муфты в местах их соединения с бурильной трубой имеют коническую фаску под углом 70°. Фаска при плотном свинчивании ниппеля с трубой предохраняет торец бурильной трубы от разрыва при чрезмерных нагрузках от крутильного момента, например, при заклинке инструмента. Резьба для соединения ниппеля и ниппельно-замковых соединений с бурильными трубами делается конической ленточкой с высотой витка 1,25—1,50 *мм*. Конусность резьбы, во-первых, позволяет более герметично соединять бурильные трубы и, во-вторых, облегчает работу резьбовых соединений, увеличивая площадь сечения штанги и ниппеля в нарезанной части там, где возникает наибольшая концентрация напряжений, т. е. на границах между резьбой и сплошным телом трубы или ниппеля.

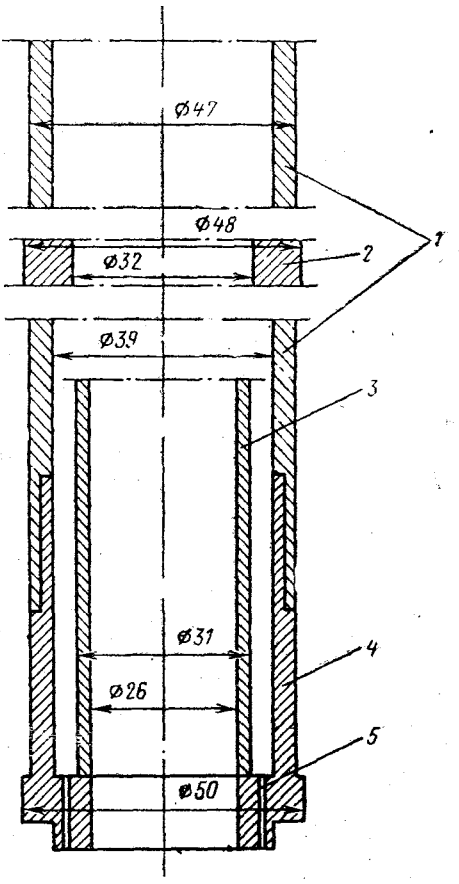


Рис. 2. Колонковый снаряд с керноприемником

1 — колонковая и бурильные трубы; *2* — ниппель; *3* — керноприемник; *4* — алмазная коронка; *5* — промывочные каналы

Трубы в обсадной колонне могут быть соединены как с помощью ниппелей (при закреплении скважины через диаметр), — т. е. ничем не отличается от соединения бурильных труб, так и труба в трубу. В последнем случае их резьба отличается от резьбы соответствующих бурильных труб.

На рис. 2 изображен схематический разрез нижней части колонкового снаряда с керноприемником для труб диаметром 47 *мм*. Предполагается, что при использовании керноприемника снаряд собирается из колонковой и бурильной труб одного и того же диаметра. Зазор между ниппельно-замковым соединением и керноприемником равен 0,5 *мм*.

В настоящей статье не ставится задача дать конструктивное описание съемных керноприемников, а рассматривается только принципиальная возможность их использования исходя из соотношения диаметров бурильных труб предлагаемого телескопа и съемных керноприемников. Отметим только, что толщина стенок керноприемников,

Таблица 2

Сравнительные данные отечественных и зарубежных трубных нормалей для бурения со съемными керноприемниками

Показатели	Отечественные бурильные трубы для работы со съемными керноприемниками		Американский и канадский стандарт											Предлагаемый стандарт				
			X				W				Q							
Диаметр бурового наконечника, $D_{скв}$, *мм*	59	76	37,70	48,00	59,94	75,70	37,77	48,00	59,44	75,70	48,00	59,44	75,70	23	37	50	63	79
Наружный диаметр бурильных труб $D_{б.т}$, *мм*	55	70	33,34	41,27	48,42	60,33	34,92	44,45	53,98	66,68	44,45	55,56	69,85	20	34	47	60	76
$\frac{D_{б.т}}{D_{скв}}$	0,933	0,921	0,884	0,860	0,808	0,797	0,926	0,925	0,909	0,881	0,925	0,935	0,921	0,870	0,920	0,940	0,953	0,963

равная 2,5 *мм* (см. табл. 1), вполне позволяет использовать кернорвательные пружины для срыва выбуренного керна и дальнейшего его удержания при извлечении на поверхность.

Из табл. 2 видно, что величины зазоров между стенками скважины и колонковой трубой предлагаемого стандарта незначительно отличаются от соответствующих величин, характерных для зарубежных нормалей и последних отечественных разработок, а это гарантирует небольшие гидравлические потери в затрубном пространстве. Данные табл. 2 говорят о практической приемлемости стандарта. Детальная его разработка и введение в жизнь позволили бы решить ряд вопросов, связанных с повышением производительности бурения геологоразведочных скважин, в первую очередь за счет использования съемных керноприемников и улучшения условий работы бурильной колонны благодаря малым зазорам в затрубном пространстве.

Все вышеизложенное говорит в пользу универсального телескопа буровых труб и позволяет сделать вывод о необходимости обсуждения и практической проверки данных соображений.

ЛИТЕРАТУРА

1. Андрианов Н. И. и др. Алмазное бурение. М., Гостоптехиздат, 1961.
2. Воздвиженский Б. И., Васильев М. Г. Буровая механика. М., Госгеолтехиздат, 1954.
3. Волков А. С., Калинин А. Г., Бронзов А. С. Бурильные трубы и их соединения. М., Гостоптехиздат, 1962.
4. Шамшев Ф. А. и др. Технология и техника разведочного бурения. М., «Недра», 1966.