

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ТЕХНИКА РАЗВЕДКИ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ

ОСОБЕННОСТИ БУРЕНИЯ С ПРИПАЙНОГО ЛЬДА ВОСТОЧНО-АРКТИЧЕСКИХ МОРЕЙ (НА ПРИМЕРЕ ЮГО-ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ МОРЯ ЛАПТЕВЫХ)

В.П. Аньчков

Научный руководитель доцент В.И. Брылин

Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск, Россия

Бурение в прибрежно-морской зоне морей Восточной Арктики имеет глобальное значение, фундаментальной задачей исследования является изучение шельфовых морей, как потенциальных источников парниковых газов в атмосферу, а также изучение механизмов и темпов деградации подводной мерзлоты и массивированных выбросов метана в атмосферу морей Восточной Арктики.

Для получения кондиционного керна на морских акваториях применяют следующие способы бурения: ударно-забивное, колонковое, с гидротранспортом керна, и т.д. Ввиду того, что на прибрежных участках залегают грунты с резко отличающимися механическими свойствами, при бурении скважин часто применяют не один, а несколько способов, комбинируя их последовательно в соответствии со свойствами проходимых грунтов. На выбор способа бурения помимо свойств грунтов влияют также глубина скважины и моря и гидрометеорологический режим района. Выбранные способы бурения должны обеспечивать качественную геологическую документацию и достаточно высокую производительность [3].

Началу работ со льда должно предшествовать тщательное изучение прочности льда на участке буровых работ и на участках проезда техники, непосредственно к месту бурения. Механические свойства льда зависят от его солености, температуры и плотности. Морской лед менее прочен, чем пресный, так как его толща содержит капли морской воды.

Для сооружения скважин в прибрежных зонах морей с припайного льда обычно используют буровые установки, предназначенные для бурения с поверхности земли, т.к. бурение со льда схоже с бурением с суши.

Важнейшей принципиальной особенностью технологии бурения является необходимость крепления скважин опережающей или ходовой колонной обсадных труб в любом интервале или на всю глубину рыхлых отложений. Второй важной особенностью технологии бурения скважин является то, что буровые установки и комплексы, а также и комплекты инструментов должны быть широко универсальны и обеспечивать бурение в талых и многолетнемерзлых отложениях – от плавунцов, илов и глин до валунов и глыб самых твердых пород. Третья особенность заключается в том, что параметры процесса определяются в основном не достижением максимально высокой скорости бурения, а получением проб высокого качества, исключающих обогащение или разубоживание отбираемых проб образцов.

Технология работ основана на вращательном рейсовом бурении с использованием водоотделяющей колонны и пробоотборников различного типа (рис.). Методика рейсового вращательного бурения заключается в следующем. Через предварительно выполненную во льду майну $D=250$ мм на дно устанавливается водоотделяющая колонна – соединенные муфтами обсадные трубы $D=146$ мм. Внутрь колонны спускается буровой снаряд, состоящий из скважинного пробоотборника и секции буровых труб. Вращение бурового снаряда запускается после постановки на забой скважины. Учитывая физико-механические характеристики отложений, предпочтительней использовать одинарный колонковый снаряд $D=89\ldots131$ мм. Проходка интервала длиной 1-4 м (в зависимости от состава и свойств осадочной толщи) завершается подъемом колонны буровых штанг и бурового снаряда с керноприемником на поверхность. Извлечения керна из трубы производится с помощью подачи сжатого воздуха, затем осуществляется следующий спуск буровой колонны. Цикл повторяется до достижения заданной глубины. Бурение осуществляется с обязательным креплением скважины трубами и поинтервальным опробованием.

В рыхлых водонасыщенных породах бурение ведется с опережением забоя скважин обсадными трубами, оставляя в них после отбора керна предохранительный целик высотой 0,1...2,0 м, который предотвращает поступление пород с забоя в трубы под действием горного и гидростатического давлений. В устойчивых породах высота предохранительного целика может быть минимальной, а в илах и прочих неустойчивых породах – максимальной. При бурении в твердых породах допускается углубление на 15...20 см ниже башмаков обсадных труб с последующим заглублением труб и извлечением разрушенной породы [3].

Данный способ бурения является наиболее распространенным (после ударно-забивного). В основном, применяют его для проходки скальных пород и крупнообломочных грунтов, содержащих крупные обломки (валуны и глыбы крепких пород). Литологический состав пород морского дна относится к группе мягких (I-III категория), средней твердости (IV-V категория), твердых (VI-VIII категория), а иногда и крепких (IX-XII категория). Породы мягкие, средней твердости и твердые бурят твердосплавными коронками; крепкие и частично твердый – алмазными и гидроударниками.

При бурении твердосплавными коронками, в целях лучшей сохранности керна и обеспечения устойчивости стенок скважины, в слабых и неустойчивых породах применяют бурение «всухую» и безнасосным способом. Сущность этих способов заключается в том, что проходка ведется без подачи промывочной жидкости

насосом. Безнасосное бурение в отличие от бурения «всухую» предусматривает расхаживание бурового снаряда, благодаря чему происходит местная циркуляция воды между стенками скважины и наружной поверхностью колонкового снаряда, а также между керном и внутренней поверхностью коронки [2].

После завершения бурения, отбора всех проб и плановой привязки скважины необходимо произвести извлечение обсадной колонны.

Извлечение обсадной колонны из скважины можно производить с использованием традиционных способов и специальных, применимых только на море.

Извлечение обсадной колонны силой прилива или волновой энергией, возможно использовать только при бурении на приливных морях, не покрытых льдом.

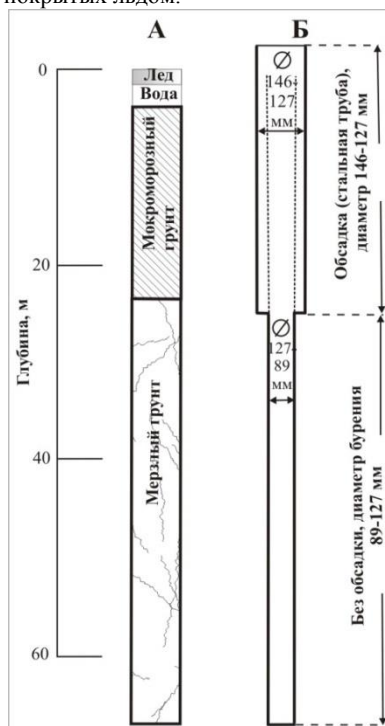


Рис. Геокриологическая схема разреза (А) и принципиальная конструкция (Б) буровой скважины

На фоне современных климатических изменений результаты выполненной работы представляются крайне важными для геоэкологического прогнозирования состояния природной среды арктического шельфа, как в ближайшее время, так и в обозримом будущем. Состояние подводной мерзлоты — ключевой фактор, контролирующей стабильность газгидратов, их дестабилизацию. Для получения более точной информации о состоянии подводной мерзлоты, необходимо разрабатывать и вводить в эксплуатацию новую технику и технологию бурения, обеспечивающие рациональное изучение в изменяющихся природных и геологических условиях акваторий. Также, главным требованием проведения буровых работ является комплексная механизация всех работ и их безопасность, при минимальных трудоемкости и затратах материальных средств.

Литература

1. Архангельский И.В. Бурение в прибрежной зоне морей. — Л.: Недра, 1975. — 146 с.
2. Асеев А.Г., Распопов В.М., Хворостовский С.С. Бурение разведочных скважин на шельфе. — М.: Недра, 1988. — 198 с.
3. Брылин В.И. Бурение скважин на россыпи: Учебное пособие. — Томск: Изд. ТПУ, 2000. — 104 с.
4. Калинин И.С. Способы извлечения обсадных труб из скважин // Межвузовский сб. Технология и техника геологических работ. 1982. — №5. — 45–51 с.
5. Турский А.А. Техника морских геологических исследований: Учебное пособие. — Л., 1980. — 106 с.

ОСОБЕННОСТИ СТРОЕНИЯ МЕСТОРОЖДЕНИЙ СЛАНЦЕВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ

Т.В. Арутюнов

Научный руководитель доцент О.В. Савенок

Кубанский государственный технологический университет, г. Краснодар, Россия

Для исследования особенностей строения сланцевых отложений имеет смысл рассмотреть, какое место занимают нетрадиционные коллектора в общей классификации коллекторов.

В [1] представлена классификация коллекторов по типу, пористости и проницаемости (таблица 1).