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

ОСОБЕННОСТИ ТЕХНОЛОГИИ БУРЕНИЯ СКВАЖИН НА ПАРО-ГИДРОТЕРМЫ

Ю. М. Парийский

Основными факторами, определяющими особенности технологии бурения скважин на высокотемпературные воды, являются повышенные значения пластового давления, газонасыщенности и температуры воды. В зависимости от величины геотермического градиента и глубины бурения температура в скважине может изменяться в широких пределах и достигать 200°С и более.

При вскрытии глубинных термальных вод необходимо учитывать возможность встречи вод с аномально высокими давлением и температурой и часто исключительно большим дебитом.

В большинстве случаев термальные воды отличаются повышенной минерализацией и часто оказываются агрессивными, что необходимо принимать во внимание при оборудовании скважин.

В зависимости от гидрогеологических условий проходка разведочных и эксплуатационных скважин может осуществляться с помощью колонкового, роторного или турбинного бурения. Решающее значение в технологии бурения скважин на термальные воды имеют: а) обоснованный выбор конструкции скважины с учетом дебита, напора и температуры воды; б) контроль и регулирование температуры и параметров глинистого раствора; в) применение форсированных режимов бурения для получения максимальной скорости проходки скважин; г) предотвращение выбросов воды и паро-водяной смеси; д) строгое соблюдение технологической дисциплины и техники безопасности.

Опыт бурения в районах современного вулканизма на высокотемпературные воды в СССР и за рубежом показал, что устойчивый дебит скважины при постоянном режиме удается обеспечить только при оптимальном для данных условий диаметре скважины. Отклонения от оптимального диаметра в сторону увеличения приводят к гейзерному режиму выделения паро-водяной смеси, при уменьшении диаметра снижается дебит скважины вследствие возрастания устьевого давления. Так, при бурении скважин на Больше-Банном месторождении (Камчатка) наиболее рациональной оказалась конструкция скважины со средним диаметром 220—230 *мм* *. Большинство скважин, пройденных на термаль-

* Паужетские горячие воды на Камчатке. Под ред. Б. И. Пийпа. М., «Наука», 1965.

ные воды в Новой Зеландии, Исландии и Италии, имеют конечный диаметр 190 и 243 *мм*.

При бурении скважин в условиях высоких температур весьма сложной проблемой является обеспечение необходимой термостойкости глинистого раствора, что требует специальной химической обработки раствора и тщательного регулирования его температурного режима* Это вызывает большой расход дорогостоящих химических реагентов и глины, так как необходима частая замена раствора. Охлаждение раствора путем удлинения желобной системы и увеличения емкостей отстойников и запасных амбаров не всегда оказывается эффективным. При бурении скважин на Паужетском и Больше-Банном месторождениях Камчатки во многих случаях оказалось возможным использовать вместо глинистого раствора холодную воду.

При вскрытии термальных вод с высоким давлением необходимо герметизировать устье скважины. Специфические условия бурения предъявляют к противовыбросовому оборудованию термальных скважин особые требования: оно должно отличаться термостойкостью и высокой сопротивляемостью коррозионному воздействию. Стандартные плашечные и вращающиеся превентеры, которые применяются в практике нефтяного бурения, не всегда отвечают этим требованиям. При колонковом бурении на Паужетском месторождении для герметизации скважин использовались специально сконструированные сальники с резиновыми кольцами, плотно охватывающими бурильную трубу диаметром 50 *мм*.

Важнейшие условия успешной проходки термальных скважин — форсированный режим бурения и предотвращение каких-либо простоев. Эти требования должны учитываться при выборе бурового оборудования и инструмента, составлении графика буровых работ и организации материально-технического снабжения.

Особо важное значение имеет регулирование удельного веса бурового раствора и интенсивность промывки скважины, что требует применения мощных насосных установок. Известно, что использование насосной группы из трех насосов производительностью до 20—30 *л/сек* при бурении скважин на месторождении Вайракей в Новой Зеландии позволило снизить температуру выходящего из скважины глинистого раствора до 55—65°С при температуре пород 250—266°С.

---

* Woods D. J. Drilling mud in geothermal drilling United Nations Conf. on Sources of Energy. Rome, 1961.