

3. Грязнов Г.С. Особенности глубокого бурения скважин в районах вечной мерзлоты. – М.: Недра, 1969. – 167 с.
4. Гриценко А.А., Кулигин А.В., Иванкин Р.А., Григулецкий В.Г. Актуальные проблемы технологии бурения скважин на месторождениях ОАО «Газпром». Журнал: Строительство нефтяных и газовых скважин на суше и на море. – 2014 - №4 – 18 с.
5. Характеристика осложнений на эксплуатационных газовых скважинах / О.Ф. Андреев [и др.] // Бурение и эксплуатация газовых скважин в районах Крайнего Севера: науч. техн. сб. – М.: ВНИИГаз, 1977. – С. 12–18.
6. Новосельцева (Цыганкова) М. В. Анализ гидроударных и силовых гидроимпульсных узлов / Новосельцева (Цыганкова) М. В. //Справочник. Инженерный журнал. - 2014 - №. 9. - С. 51-54
7. Новосельцева (Цыганкова) М. В. Система формирования силовых импульсов на буровых установках для разрушения пород различной крепости / Новосельцева (Цыганкова) М. В. // Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). - 2013. - Вып. S4 (1). - С. 497-500
8. Новосельцева (Цыганкова) М. В. Характеристики конструктивных параметров гидроимпульсного механизма / Новосельцева (Цыганкова) М. В. // Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). - 2013. - Вып. S4 (1). - С. 551-555

ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ ОСТАНОВКИ РАСТЕПЛЕНИЯ ПРИ БУРЕНИИ СКВАЖИН В ВЕЧНОМЕРЗЛЫХ ГРУНТАХ

Д.А. Кондратьев, студент группы 4Е31

Научный руководитель: Новосельцева М.В.

Институт природных ресурсов Томский политехнический университет

634034, Томская область, г. Томск, ул. Вершинина,39

E-mail: demon290805@gmail.com, тел: +79144760899

Значительная часть крупных нефтегазовых месторождений, обеспечивающих до 70–80 % добычи нефти в России, разрабатывается и эксплуатируется в условиях распространения вечной мерзлоты. Разработка месторождений в данных условиях приводит к повышению капитальных затрат, в связи с необходимостью предотвратить проблему растепления вечномерзлых пород. Техногенные процессы нефтегазового промысла (тепловыделение от зданий и сооружений, бурение скважин, добыча и транспорт горячей нефти и т.д.) постоянно оказывают тепловое воздействие на вечную мерзлоту, вызывая активное таяние льда. В оттаявшем состоянии ледяные породы практически полностью теряют свои прочностные свойства, что приводит к проседанию фундаментов оснований зданий и сооружений, деформации и разрушению нефтегазопроводов и скважин. Вследствие этого на месторождениях не редко происходят аварийные ситуации, приводящие к тяжелым экономическим и экологическим последствиям, сопровождающимися выбросами углеводородов в окружающую среду. По некоторым данным только в Западной Сибири ежегодно расходуется до 60 млрд. рублей на ремонт инфраструктуры, трубопроводов и скважин, поврежденных в результате растепления многолетнемерзлых грунтов. В основном проблему растепления решают путем увеличения расстояния между устьями скважин. В том случае, когда устья скважины расположены близко друг к другу, во время эксплуатации происходит быстрое растепление пород, окружающих скважину, что по итогу приводит к просадкам, обвалам, которые, в свою очередь, приводят к осложнениям и авариям в процессе бурения и эксплуатации скважин. К примеру, при образовании продольных каверн скважина может потерять свою продольную устойчивость и постепенно разрушаться. Вследствие этого устья месторождений нефти и газа, находящихся в условиях Крайнего Севера, обустривают с достаточно большим расстоянием между ними. Например, на Ямбургском месторождении это расстояние составляет около 40 м. Увеличение расстояния между устьями приводит к непомерному увеличению затрат на обустройство месторождения, в основном на отсыпку грунтов. Получается, такой способ невыгоден экономически. Поэтому актуальными становятся исследования по нахождению других способов решения проблемы растепления при бурении в условиях Крайнего Севера. [2]

Методы устранения растепления:

Термокейсы. Вечномерзлые породы представляют собой породы, частицы которых сцементированы льдом. В процессе эксплуатации скважина является источником тепла, тепловое поле ко-

торой посредством бурового раствора или добываемого флюида распространяется на многолетнемерзлые породы, имеющие отрицательную температуру. Буровой раствор (или добываемая продукция) находятся в непосредственном контакте с многолетнемерзлыми породами, слагающими стенки скважины. Следствием таяния мерзлых пород в прискважинной зоне является нарушение льдоцементных связей частиц их скелета, частицы приобретают автономное существование, мерзлый массив разрушается. Одним из способов решения проблемы растепления является применение термоизолирующего направления обсадной трубы (термокейс). Он представляет собой колонну, изготавливаемую из труб диаметром $\varnothing 530$ и 820 мм (возможно изготовление других размеров) по технологии «труба в трубе» с заливкой пространства между трубами специальным теплоизолирующим материалом - пенополиуретаном. Сама конструкция состоит из верхней и нижней части, соединяемых между собой при помощи сварных швов или фланцев. На нижней части находится крепеж для временного соединения опорных частей, которые упираются в устье скважины при установке самой колонны. Место их соединения теплоизолируется с помощью пенополиуретановых скорлуп, затем устанавливается стальная обечайка и все стягивается хомутами. В конце монтажа все опорные детали снимаются, и колонну устанавливают в рабочее положение. Цементным раствором заполняются пустоты между колонной и скважинной. [5]

Главные достоинства применения термокейсов:

1. Уменьшение площади кустовой площадки, и как следствие, снижение затрат на отсыпку грунтов. В сравнении со стандартными нетеплоизолированными направлениями, применение термокейсов снижает расстояние между устьями с 18 до 10 метров.
2. Предупреждение порчи насосного оборудования из-за растепления мерзлых грунтов.
3. Уменьшение площади кустовой площадки снижает негативное воздействие на окружающую природу.
4. Главные недостатки применения термокейсов:
5. Применяется при неглубоких слоях многолетнемерзлых грунтов - до 30 м.

Низкотемпературные режимы промывки. Также для предотвращения протаивания мерзлых пород при бурении скважин используются низкотемпературные режимы промывки. Некоторый опыт реализации таких приемов также известен. Использовали градири или тривиальное разбрызгивание, водооборотное охлаждение, заглубление теплообменных батарей в мерзлые породы, добавки льда в циркулирующий раствор и т.п. Однако все эти приемы низкотехнологичны, а эффективность их применения в значительной степени зависит от климатического фактора. В летнее время, например, могут возникнуть трудности с охлаждением циркулирующего бурового раствора. Устойчивый процесс регулирования температурного режима промывки в любое время года может быть обеспечен при использовании систем, оснащенных холодильными агрегатами. [3,с.101]

Главные достоинства низкотемпературных режимов промывки:

1. Возможность применения в любое время года
2. Высокотехнологичность данного метода
3. Главные недостатки низкотемпературных режимов промывки:
4. Необходимость установки дополнительного оборудования для охлаждения бурового раствора
5. Высокая стоимость холодильных агрегатов

Охлаждение пластовым газом. В настоящее время газовые и нефтяные скважины Крайнего Севера оборудуют теплоизолированными лифтовыми колоннами, однако и при их эксплуатации происходит со временем растепление околоствольного пространства скважины в ММП. Известен способ предотвращения растепления мерзлых пород вокруг скважины с теплоизолированной лифтовой колонной. Способ включает добычу пластового газа из скважины и разделение его на два потока. Большой поток направляют в газопровод. Меньший поток после охлаждения направляют в трубообразные теплообменники-холодильники, размещенные в межколонном пространстве или в приствольном массиве мерзлых пород, и возвращают в газопровод под давлением, равным давлению пластового газа в точке разделения его на два потока. При этом давление в газопроводе перед возвращением в него меньшего охлажденного потока уменьшают на величину, большую величины гидравлических потерь этого потока по пути его движения. Трубообразные теплообменники-холодильники могут быть размещены между кондуктором и эксплуатационной колонной, между направлением и кондуктором. [1,с.87]

Главные достоинства охлаждения пластовым газом:

1. Возможность размещения холодильных установок на разных участках скважины
2. Увеличение герметичности межколонного пространства
3. Главные недостатки охлаждения пластовым газом:
4. Дросселирование газа с целью его охлаждения за счет эффекта Джоуля-Томсона и последующее эжектирование его основным газовым потоком приводит к значительным потерям пластовой энергии

Для возвращения охлажденного газа в общий поток требуется сдросселировать последний в эжекторе, а затем скомпримировать на компрессорной станции, что влечет за собой значительные капитальные вложения

Исходя из проведенных исследований по выявлению решений остановки растепления при бурении скважин в вечномерзлых грунтах, можно сделать вывод, что для каждого месторождения необходимо производить подбор решения, учитывая как технологические, так и природные факторы, которые могут повлиять на этот процесс.

Литература.

1. Василевский Виталий Викторович. Повышение эксплуатационной надежности газовых и нефтяных скважин в многолетнемерзлых породах: диссертация ... кандидата технических наук : 25.00.17.- Москва, 2002.- 162 с.: ил. РГБ ОД, 61 03-5/130-5
2. Бурение в вечной мерзлоте больше не проблема. [Электрон. ресурс] – 2014. – URL: <http://neftegaz.ru/science/view/963-Burenie-v-vechnoy-merzlotte-bolshe-ne-problema>
3. Быков, И.Ю. Термозащита конструкций скважин в мерзлых породах [Текст]: учеб. пособие / И.Ю. Быков, Т.В. Бобылёва. – Ухта: УГТУ, 2007. – 131 с.
4. Кондренко, Олег Сергеевич. Совершенствование технологии крепления скважин в условиях многолетнемерзлых пород: на примере Заполярного нефтегазоконденсатного месторождения : диссертация ... кандидата технических наук : 25.00.15 / Кондренко Олег Сергеевич; [Место защиты: Сев.-Кавказ. гос. техн. ун-т].- Ставрополь, 2012.- 182 с.: ил. РГБ ОД, 61 12-5/3587
5. Термоизолирующие обсадные трубы. [Электрон. ресурс] – 2014. – URL: <http://www.zaospk.ru/catalog/termoizoliruyushchee-napravlenie-obsadnoy-truby/>
6. Новосельцева (Цыганкова) М. В. Анализ гидроударных и силовых гидроимпульсных узлов / Новосельцева (Цыганкова) М. В. //Справочник. Инженерный журнал. - 2014 - №. 9. - С. 51-54
7. Новосельцева (Цыганкова) М. В. Система формирования силовых импульсов на буровых установках для разрушения пород различной крепости / Новосельцева (Цыганкова) М. В. // Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). - 2013. - Вып. S4 (1). - С. 497-500
8. Новосельцева (Цыганкова) М. В. Характеристики конструктивных параметров гидроимпульсного механизма / Новосельцева (Цыганкова) М. В. // Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). - 2013. - Вып. S4 (1). - С. 551-555

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ 3D ПЕЧАТИ В МЕТАЛЛУРГИИ

Попова Л.А. студент группы 10В41

Научный руководитель: Бабакова Е.В.

Юргинский технологический институт (филиал)

Томского политехнического университета

652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26

Первые альтернативные производственные технологии долгое время разрабатывались и применялись в промышленных целях. Метод быстрого прототипирования был одним из первых альтернативных вариантов производства, целью которого было уменьшить время периода подготовки и затрат для разработки образцов новых запчастей и приборов, ранее производство которых осуществлялось по методу вытачивания специальными инструментами (зачастую медленно и дорого). С развитием технологий альтернативного производства, разумеется, и внедрением этих инноваций в бизнес, альтернативные методы продвинулись как никогда далеко и позволили достичь необыкновенных, а иногда неожиданных результатов. Запчасти, которые раньше нужно было вытачивать, теперь можно сделать иным и более экономным способом.