

Разработанная технология эффективно сочетается с химическими методами воздействия. Разработанные и апробированные химические многокомпонентные составы для повышения дебитов скважин химически нейтральны к обсадным и колоннам и материалам фильтров.

Эффективность разработанной технологии интенсификации добычи пластового флюида, по сравнению с общеизвестными, заключается в следующем:

1. высокий межремонтный период работы скважин (более 1100 суток);
2. возможность замера динамических уровней в процессе эксплуатации и статических уровней для контроля за пластовым давлением;
3. возможность гибкого изменения режима работы скважины;
4. надежная эксплуатация в осложненных условиях (низкие дебиты, высокое газосодержание, повышенные температуры, высокое содержание механических примесей);
5. беспакерная компоновка позволяет значительно снизить затраты на капитальный ремонт скважины, поскольку замена подземного оборудования осуществляется силами бригады по текущему ремонту скважин.

Литература

1. Ибрагимов Л.Х., Мищенко И.Т., Челоянц Д.К. Интенсификация добычи нефти. – М.: Наука, 2000. – 414 с.
2. Омелянюк М.В., Пахлян И.А. Повышение эффективности освоения и эксплуатации добывающих скважин за счет применения импульсно-ударного, кавитационного воздействия на прискважинную зону продуктивного пласта / Нефтепромысловое дело, 2014. – № 11. – С. 19–23.
3. Пахлян И.А. Совершенствование технологии и модернизация погружного эжекционного оборудования для очистки забоя скважин от глинисто-песчаных пробок / Инженер-нефтяник, 2015. – № 3. – С. 51–52.

МЕТОДЫ ИНТЕНСИФИКАЦИИ ГАЗОТАЧИ УГОЛЬНЫХ ПЛАСТОВ И ИХ ПРИМЕНЕНИЕ В РОССИИ

И.С. Канаев

Научный руководитель старший преподаватель Н.Э. Пулькина
Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск, Россия

Метан является одним из важнейших энергетических ресурсов. Запасы природного газа в России на 2014 год составляют 49,5 трлн. м³, а запасы метана угольных пластов оцениваются от 17 до 60 трлн. м³. Метан угольных пластов встречается практически везде, где есть залежи угля.

Уголь бывает различных сортов, что обуславливает и различные характеристики углей. Битуминозные угли характеризуются наиболее высокой проницаемостью (500–700 мД), антрациты же обладают низкой проницаемостью (1–2 мД) [2]. Зависимость содержания адсорбированного газа от абсолютного давления для различных типов углей представлена на рис.1 [1].

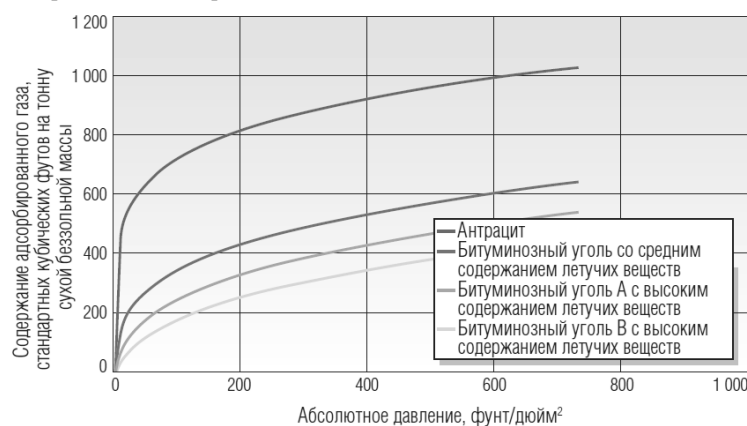


Рис.1 Зависимость содержания адсорбированного газа от абсолютного давления, для различных видов углей

В углях низкой степени углефикации метан образуется в результате деятельности микроорганизмов, а в углях высокой степени углефикации – в процессе термодинамического созревания органического вещества угля. Образовавшийся метан адсорбируется органическим веществом угля путем связывания слабыми ван-дер-ваальсовыми силами межмолекулярного притяжения (рис. 2) [1].

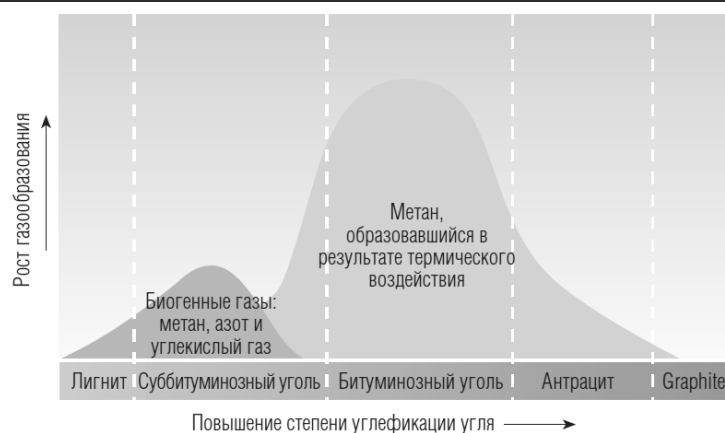


Рис.2 Зависимость газообразования от степени углефикации

Скважины для добычи метана из угольного пласта обычно характеризуются низкими дебитами. Поэтому необходимы мероприятия по интенсификации притока. Различают несколько основных методов интенсификации газоотдачи:

1. гидроразрыв пласта – наиболее универсальный метод, применимый в большинстве геологических условий. На долю гидроразрыва приходится около 80 % всех мероприятий по интенсификации газоотдачи.
2. пневмо-гидродинамическое воздействие. Метод эффективен при толщине пласта более 20 м и проницаемостью более 30 мД. Сущность способа заключается в том, что в добывающей или соседней скважине, заполненной жидкостью, создается импульс давления (гидроудара) с заданными параметрами частоты воздействия и давления, вследствие чего происходит рост трещин в угольном пласте, что упрощает приток к скважине [2].
3. вибрационное воздействие. Метод основан на разрушении системы уголь – метан, роста трещин и высвобождении газа. Под воздействием вибрации угольная масса приобретает большую подвижность и система «уголь – метан» способна распадаться.
4. наклонно-направленное и горизонтальное бурение. Данный метод применим для угольных пластов, имеющих мощность более 2 м, с хорошей устойчивостью, имеющие достаточно высокую газоносность, при относительно небольших глубинах залегания до 900 м.
5. расширение открытого забоя скважины. Метод применим для высокопроницаемых угольных пластов от 100 мД до 3 Д.

В России, несмотря на то, что наша страна обладает богатейшим запасом данного ресурса, добыча метана угольных пластов развита слабо. В этой отрасли пока действует лишь одно предприятие «Газпром добыча Кузнецк». Предприятие в пределах своего лицензионного участка имеет 4 площади: Нарыкско-Осташкинская площадь, Талдинская площадь, Распадская и Томская площади. Прогнозируемые запасы по площадям представлены в таблице. В настоящий момент добыча метана происходит лишь на Талдинской и Нарыкско-Осташкинской площадях.

Таблица

Прогнозные запасы на площадях лицензионного участка «Газпром добыча Кузнецк» [4]

Наименование площади	Прогнозируемые запасы метана угольных пластов, млрд. м ³
Нарыкско-Осташкинская	918
Талдинская площадь	95,3
Распадская площадь	357,2
Томская площадь	121,1

На предприятии «Газпром добыча Кузнецк» в основном используют гидроразрыв пласта, как метод интенсификации притока метана угольных пластов. Гидроразрывы проводят с 2005 года, однако не всегда удается достигнуть достаточной интенсификации. Длительность эффекта так же различна, возможно, что близость к разрабатываемому угольному разрезу и периодические взрывные работы на нем, негативно сказываются на состоянии трещин.

В 2013 году были пробурены первые в России скважины с горизонтальным участком по угольному пласту (РН-11г и РН-12г), что увеличило объем добываемого метана более чем в 3 раза за счет увеличения площади коллектора [4].

Помимо бурения наклонно-горизонтальных скважин и проведения гидроразрывов, был опробован метод вибрационного воздействия на пласт. Испытания технологии объемного волнового воздействия на метанугольные пласты проведены в сентябре 2012 года. Оценка эффективности воздействия осуществлялась геофизической партией ООО «Красноярскгеофизика» посредством геофизических измерений комплексными

приборами КСА-Т12. Наблюдения выполнялись до волнового воздействия (фоновые замеры) и после воздействия. Анализ результатов показал успешность выполненной работы – увеличение дебита газа на 19,8 % [3].

Литература

1. Джонсон Ш., Ламберт С., Бустос О., Пэшин Д., Рэйн Э. Метан угольных пластов: чистая энергия для всего мира // Нефтегазовое обозрение, лето 2009. – Том 21. – №2. – С. 4 – 17.
2. Сторонский Н.М., Хрюкин В.Т., Митронов Д.В., Шавчко Е.В. Нетрадиционные ресурсы метана угленосных толщ // Российский химический журнал. – 2008. – Том 52 – №6. – С. 63 – 72.
3. Цупов М.Н., Савченко А.В. Физические способы воздействия на угольный массив с целью его дегазации // Интерэкспо Гео-Сибирь, 2015. – Том 2. – №3. – С. 266 – 270.
4. О перспективах добычи в России угольного газа. [Электронный ресурс]. – <http://www.gazprom.ru/about/production/extraction/metan/>

УВЕЛИЧЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ МЕТОДОВ ПОВЫШЕНИЯ НЕФТЕОТДАЧИ НА ПОЗДНЕЙ СТАДИИ РАЗРАБОТКИ МЕСТОРОЖДЕНИЙ

Т.М. Касымов

Научный руководитель доцент С.Ф. Санду

Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск, Россия

Одной из актуальных проблем нефтегазовой отрасли на сегодняшний день является увеличение эффективности нефтеотдачи месторождений, находящихся в заключительной стадии разработки. В процессе вступления месторождения в период падающей добычи возникает ряд проблем с подбором оптимального применения методик доработки месторождения, позволяющих избежать потери рентабельности в добыче нефти. В условиях низких цен на углеводороды особенно остро стоит вопрос оптимизации производства. В первую очередь это связано с тем, что запасы углеводородов исчерпываются, а ввод новых месторождений в промышленную разработку замедлился. Учитывая тот факт, что месторождения разрабатываются в основном в режимах истощения пластовой энергии, падает дебит и пластовое давление. С каждым днем нарастает необходимость в совершенствовании технологий, направленных на повышение экономической эффективности путем увеличения нефтеотдачи. Эффективность применения методов увеличения нефтеотдачи является важным показателем разработки месторождения, который положительно влияет на рентабельность добычи на поздней стадии разработки месторождения.

Эпоха легкоизвлекаемой нефти подходит к завершению. Процент трудноизвлекаемых запасов на месторождениях России постоянно увеличивается. На данный момент он уже превысил половину при обводненности более 80%. Поэтому, внедрение современных методов повышения нефтеотдачи для увеличения коэффициента извлечения нефти, является стратегически важным аспектом развития нефтяной промышленности.

На сегодняшний день насчитывается огромное количество методов увеличения нефтеотдачи, которые, объединяют в группы: физические, физико-химические и химические методы. Физико-химические и химические подразделяют на тепловые, гидродинамические, акустические и механические.

Третичные методы добычи, которые могут применяться почти в любой период эксплуатации месторождения, базируются на снижении поверхностного натяжения или вязкости флюидов, что способствует вытеснению нефти из пласта. Это достигается путем закачки в пласт химических веществ (поверхностно-активных веществ (ПАВ) или полимеров), газов (двуокиси углерода, углеводородов или азота) или пара. Методы увеличения нефтеотдачи могут способствовать извлечению дополнительно 5–20 % геологических запасов нефти. В зависимости от свойств коллектора общее извлечение способно достичь 50–70 %, а порой и выше [1]. Технологии и методы усовершенствования и увеличения нефтеотдачи в существенной мере взаимно дополняют друг друга. В конечном счёте все они ориентированы на оптимизацию нефтеотдачи и стимулирование притоков нефти, т. е. увеличение добычи.

Методы увеличения нефтеотдачи осуществляют ряд технологий, каждая из которых предназначена для применения на разных глубинах залегания коллектора и работы с нефтями различных свойств. Выбор оптимальной технологии увеличения нефтеотдачи требует глубокого понимания характеристик коллектора и технико-экономических параметров освоения месторождения. Например, на месторождениях высоковязкой нефти добыча возрастает при закачке пара для разжижения нефти или полимеров для утяжеления воды, что увеличивает выход нефти.

В России из-за повсеместного применения заводнения преимущественно развиваются химические методы (рисунок), так как в основе большинства известных химических методов увеличения нефтеотдачи пластов лежит заводнение, то есть вода – основной компонент, к которому добавляются химические реагенты [3].

Важной целью является добиться максимальной отдачи от эксплуатируемых объектов, которые разрабатываются нефтегазовыми компаниями России. Это повлечет увеличение добычи нефти из самых разнообразных по своим характеристикам коллекторов при одновременном снижении затрат и расходов энергии на единицу продукции, обеспечение высокого уровня безопасности при максимальном снижении негативного воздействия на окружающую среду