

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ РАЗРАБОТКИ НЕФТЯНЫХ И ГАЗОВЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ДОБЫЧИ УГЛЕВОДОРОДОВ

А.Т. Росляк

Профессор, доктор технических наук

Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск, Россия

В последнее время мировая практика все больше внимания уделяет попыткам применения в энергетике альтернативных источников. Это обусловлено, прежде всего, опасностью истощения традиционных источников энергии, функционирующих на углеводородах.

В то же время использование альтернативных источников в настоящее время далеко не всегда эффективно и связано с решением массы технических и экологических проблем. Так, например, использование ветра в качестве источника энергии известно с незапамятных времен. В настоящее время сооружение ветряных электростанций сопряжено с некоторыми трудностями технического и экономического характера, замедляющими распространение ветроэнергетики. В частности, непостоянство ветровых потоков не создаёт проблем при небольшой пропорции ветроэнергетики в общем производстве электроэнергии, однако при росте этой пропорции, возрастают также и проблемы надёжности производства электроэнергии.

Ветрогенераторы изымают часть кинетической энергии движущихся воздушных масс, что приводит к снижению скорости их движения. При массовом использовании ветряков (например, в Европе) это замедление теоретически может оказывать заметное влияние на локальные (и даже глобальные) климатические условия местности. В частности, снижение средней скорости ветров способно сделать климат региона чуть более континентальным за счет того, что медленно движущиеся воздушные массы успевают сильнее нагреться летом и охлаждаться зимой. Также отбор энергии у ветра может способствовать изменению влажностного режима прилегающей территории. Ученые пока только разворачивают исследования в области анализа воздействия широкомасштабной ветряной энергетики на климат, однако позволяют заключить, что оно может быть не столь пренебрежимо малым, как полагали ранее.

Работа ветряных электростанций зависит от погоды. К тому же они очень шумны, поэтому крупные установки даже приходится на ночь отключать. Помимо этого, ветряные электростанции создают помехи для воздушного сообщения, и даже для радиоволн. Наконец, для их использования необходимы огромные площади, большие, чем для других типов электрогенераторов.

Преимущества: **энергии солнца**: колоссальное количество энергии, возобновляемость, доступность. Главным недостатком солнечных электростанций являются их высокая стоимость и большая занимаемая площадь. Так, для размещения солнечной электростанции мощностью 100 МВт требуется площадь в 200 га, а для атомной электростанции мощностью 1000 МВт – всего 50 га.

Водород – единственное по-настоящему экологически чистое химическое топливо.

При сгорании водорода выделяется тепло, обыкновенная вода и ничтожное количество оксидов азота. Водородное топливо не содержит углерод, поэтому его использование не увеличивает содержание в атмосфере парниковых газов, таких как углекислого и угарного газов. Сгорание водорода не приводит к разрушению озонового слоя и образованию кислотных дождей. Преимущества: возобновляемость, экологичность, доступность сырья

Недостатки: по некоторым источникам – большие энергозатраты на получение водородной энергии.

Таким образом, применение альтернативных источников энергии в настоящее время еще требует своего технологического и экологического развития. С другой стороны запасы углеводородов на земле можно считать практически неисчерпаемыми. Разведанные запасы по состоянию на конец 2008 г. составляли: нефть – 169 млрд тонн, газ – 177 трлн м³, уголь – 848 млрд тонн. При этом общее содержание метана в газогидратных залежах на два порядка превышает его суммарный объем в традиционных извлекаемых запасах, оцениваемых в 250 трлн м³. Иначе говоря, гидраты могут содержать 10 трлн тонн углерода, т. е. в два раза больше, чем вместе взятые мировые запасы угля, нефти и обычного природного газа.

Общемировое производство нефти в 2007 г. составило 3906 млн тонн, продуктов нефтепереработки – 3762 млн тонн, угля – 3136 млн тонн н.э., газа – 2940 млрд м³. При этом энергопотребление (primary energy) в мире равнялось 11 099 млн тонн н.э.: включая 3953 млн тонн нефти, 3178 млн тонн н.э. угля, 2922 млрд м³ (2638 млн тонн н.э.) газа, 709 млн тонн н.э. гид.

Газогидраты являются источником природного газа на Земле, который может составить реальную конкуренцию традиционным углеводородам: в силу наличия огромных ресурсов, широкого распространения на планете, неглубокого залегания и весьма концентрированного состояния (1 м³ природного метан-гидрата содержит около 164 м³ метана в газовой фазе и 0,87 м³ воды). Особенно интенсивно промышленной разработкой занимаются в Японии. Проведенные ультразвуковые исследования показали, что под морем вокруг Японии. прогнозируемые запасы метана в гидратах могут составлять от 4 до 20 трлн м³. Промышленную разработку месторождения предполагается начать в 2017 г.

Ресурсы **сланцевого газа** в мире составляют 200 трлн куб. м. В числе факторов, положительно влияющих на перспективы добычи сланцевого газа: близость месторождений к рынкам сбыта; значительные запасы; заинтересованность властей ряда стран в снижении зависимости от импорта топливно-энергетических ресурсов. В то же время у сланцевого газа есть ряд недостатков, негативно влияющих на перспективы его добычи в мире. Среди таких недостатков: относительно высокая себестоимость; непригодность для транспортировки на большие расстояния; быстрая истощаемость месторождений; низкий уровень доказанных запасов в общей структуре запасов; значительные экологические риски при добыче. Технология добычи сланцевого газа отличается от добычи традиционного газа широким использованием горизонтального бурения и необходимостью проведения большого количества гидроразрывов пласта с закачкой воды и пропантов (гранулированных алюмосиликатов, поддерживающих раскрытость микротрещин, образованных при гидроразрыве). **Недостатки добычи сланцевого газа:**

Технология гидроразрыва пласта требует крупных запасов воды вблизи месторождений, для одного гидроразрыва используется смесь воды (7500 тонн), песка и химикатов. В результате вблизи месторождений скапливаются значительные объемы отработанной загрязненной воды, которую сложно утилизировать с соблюдением экологических норм;

Сланцевые скважины имеют гораздо меньший срок эксплуатации, чем скважины обычного природного газа;

Пробуренные скважины быстро сокращают свой дебит - на 30 – 40 % в год;

Для добычи газа используется около 85 токсичных веществ, хотя точные формулы химического коктейля для гидроразрыва в компаниях, добывающих сланцевый газ, являются конфиденциальными;

При добыче сланцевого газа имеются значительные потери метана, что приводит к усилению парникового эффекта;

Добыча сланцевого газа рентабельна только при наличии спроса и высоких цен на газ.

Сланцевые месторождения палеозойской и мезозойской эры, имеют высокий уровень гамма-излучения, что приводит к повышению радиационного фона в результате гидроразрыва пластов.

Экология стала главной проблемой добычи сланцевого газа.

Без дальнейшего усовершенствования технологии добычи сланцевого газа с целью контроля выбросов метана, загрязнения почвы и грунтовых вод, сланцевый газ не сможет стать в ближайшее время достойной альтернативой природному газу.

Во всех нефтедобывающих странах постоянно растет внимание к разработкам по повышению степени **нефтеотдачи пластов**. В последние годы на многих месторождениях нефти отмечается истощение и снижение объемов прироста запасов. При таких условиях возникает проблема более полного извлечения нефтяного сырья как из разрабатываемых, так и вновь открываемых месторождений. Воспроизводство нефтедобычи путем внедрения современных методов таких как газовые, тепловые, микробиологические, химические на основе инновационных технологий в последние годы становятся более приоритетными.

Масштабы внедрения новых методов, которые значительно увеличивают нефтеотдачу месторождений в мире, ежегодно растут. Например, если в 1985 г. было добыто нефти новыми методами примерно 70 миллионов тонн, то уже через 20 лет эта цифра увеличилась вдвое и достигла более 140 миллионов тонн в год. До настоящего времени основные предпочтения отдаются газовым и тепловым методам, благодаря которым доля дополнительной нефтедобычи превышает 95%. Эта проблема постоянно находится в поле зрения нефтедобывающих стран вот уже несколько десятилетий.

. В число наиболее перспективных методов входит термогазовый метод повышения нефтеотдачи, который стал быстро развиваться в США еще с 2004 г. благодаря этому способу и реализации этой программы уже за три года добыча в стране выросла почти в 4,4 раза. В последние годы в России также стал успешно развиваться этот способ повышения нефтеотдачи (Ай-Пимское, Маслиховское, Гальяновское, Приобское и другие месторождения). Преимущество термогазового метода заключается в использовании дешевого агента, и при этом значительное повышение нефтеотдачи пласта составляет до 60% и выше.

Принципиальные особенности технологии термогазового воздействия: закачка воздуха и его трансформация в эффективные вытесняющие агенты (углекислый газ, лёгкие углеводороды) за счёт внутрипластовых окислительных и термодинамических процессов, использование природной энергетики пласта — повышенной пластовой температуры (свыше 60 – 700°C) для самопроизвольного инициирования внутрипластовых окислительных процессов и формирования высокоэффективного вытесняющего агента.

МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА ФИЛЬТРАЦИИ ГЕЛИРОВАННОЙ КИСЛОТЫ В КАРБОНАТНОЙ ПОРОДЕ

С.М. Антонов

Научный руководитель профессор О.В. Андреев
Тюменский государственный университет, г. Тюмень, Россия

От 50 до 60 % современных мировых запасов нефти сосредоточено в карбонатных продуктивных отложениях [2]. Карбонатные залежи Восточной Сибири отличаются сложным строением (трещинно-кавернозно-поровое) и аномально низкими термобарическими параметрами [1].

Обработка призабойной зоны пласта карбонатных коллекторов растворами концентрированной соляной кислоты является основным методом повышения производительности скважин. Основными факторами,