

Бобров Дмитрий Геннадьевич,

студент магистратуры;

Умиржанов Расул Мирсадыкович,

студент магистратуры,

Институт нефти и газа,

ФГБОУ ВО «Астраханский государственный технический университет»,

г. Астрахань, Россия

АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ СИСТЕМ ОДНОВРЕМЕННО-РАЗДЕЛЬНОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ ОДНОЙ ДОБЫВАЮЩЕЙ СКВАЖИНОЙ НЕСКОЛЬКИХ ПРОДУКТИВНЫХ ПЛАСТОВ ПРИ РАЗРАБОТКЕ МНОГОПЛАСТОВЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ УГЛЕВОДОРОДОВ

В данной статье раскрывается целесообразность и эффективность применения систем одновременно-раздельной эксплуатации одной добывающей скважиной нескольких продуктивных пластов при разработке многопластовых месторождений углеводородов, а также описываются возможные причины низкой эффективности добычи от их использования.

Ключевые слова: одновременно-раздельная эксплуатация, разработка месторождений углеводородов, потенциал пласта, режим работы добывающей скважины, фильтрационно-ёмкостные свойства пласта, проницаемость, объект разработки, многопластовые месторождения углеводородов.

Как известно, на сегодняшний день наибольший объём углеводородов на территории России все ещё добывается механизированными способами, а текущее состояние нефтегазовой отрасли (в большей степени) характеризуется ещё довольно низким уровнем автоматизации, постепенным снижением нефте- и газодобычи на разрабатываемых месторождениях и прочими, сильно осложняющими добычу углеводородов, факторами. В связи с этим очевидно, что в современных непростых экономических условиях модернизация существующей нефтегазовой отрасли в целом и повышение эффективности добычи углеводородов, в частности, крайне необходимы для обеспечения

энергетической безопасности страны, а оптимизация существующих процессов механизированной добычи нефти и газа имеет первостепенную важность.

На данный момент одним из наиболее приемлемых и перспективных технологических решений, широко используемых на разрабатываемых месторождениях углеводородов, является применение метода одновременно-раздельной эксплуатации (ОРЭ) одной добывающей скважиной нескольких продуктивных пластов. Но какова эффективность, и, как следствие, экономическая выгода от применения систем ОРЭ на том или ином разрабатываемом месторождении и от каких факторов она зависит? В данной статье проанализирован современный опыт применения систем ОРЭ на добывающих скважинах, а так же рассмотрены основные причины зачастую низкой эффективности от их использования на месторождениях.

Как известно, по характеру своего применения метод ОРЭ позволяет осуществлять одновременную равномерную разработку сразу двух или более продуктивных пластов с различными фильтрационно-ёмкостными свойствами, и в то же время является одним из основных методов регулирования процесса разработки месторождений углеводородов при сокращении эксплуатационных и капитальных затрат на любой стадии их разработки. Однако в области использования технологий ОРЭ всё ещё существует ряд нерешённых проблем, влияющих на эффективность, и как следствие, на обоснованность их применения. Так, например, пока не решены вопросы выбора оптимальных критериев эффективного применения технологий ОРЭ, влияния этих технологий на повышение нефтеотдачи совместно разрабатываемых пластов и т.д.

Применение той или иной из имеющихся в настоящее время схем ОРЭ, как правило, зависит от конкретных геолого-технических условий разработки залежей углеводородов, а так же технических и эксплуатационных характеристик добывающих скважин. При этом согласно [1, с. 372],

обязательными требованиями, предъявляемыми на данный момент ко всем применяемым схемам ОРЭ, являются:

- возможность отдельного освоения и пуска в эксплуатацию каждого пласта;
- возможность замера дебитов нефти каждого пласта в отдельности;
- возможность отдельного замера каждого пласта на обводнённость и газосодержание;
- возможность исследования каждого пласта на приток нефти и газа.

В то же время, как следует из [1, с. 372], при принятии решения об использовании какого-либо метода ОРЭ должны непременно учитываться такие факторы, как:

- степень выработанности запасов углеводородов;
- близость контура нефтеносности к добывающим скважинам;
- наличие смол и парафина в добываемых нефтях;
- толщины продуктивных пластов и разделяющих их пропластков;
- состояние эксплуатационной колонны скважин и т.д.

Если после применения технологии ОРЭ нескольких пластов на каком-либо разрабатываемом месторождении основная часть скважин работает на оптимальных режимах, то это означает, что заданные режимы работы скважин для каждого из пластов соответствуют потенциальным возможностям пласта, исходя из геолого-физических характеристик пород-коллекторов. В таком случае опыт применения метода ОРЭ признается успешным и экономически выгодным. При этом глубинно-насосное оборудование внутри скважины должно работать на оптимально подобранном технологическом режиме, ведь согласно [4, п. 113]: «Одновременно-раздельная эксплуатация нескольких эксплуатационных объектов одной скважиной допускается при наличии сменного внутрискважинного оборудования, обеспечивающего возможность реализации отдельного учёта добываемой продукции, промысловых

исследований каждого пласта отдельно и проведения безопасного ремонта скважин с учётом различия давлений и свойств пластовых флюидов».

Неудачный опыт применения технологий ОРЭ, характеризующийся приостановкой, либо полным отказом от дальнейшего использования данного метода для отдельной скважины или разрабатываемого объекта в целом, может быть обусловлен несколькими причинами:

- технологической необходимостью (перевод на другой объект);
- техническими осложнениями (аварии на скважине, отсутствие притока);
- геологическими причинами.

Так, например, к отказу от дальнейшего применения систем ОРЭ может привести неравномерная выработка запасов углеводородов по двум или более разрабатываемым объектам относительно друг друга. Когда, допустим, у подключаемого объекта разработки наблюдается более интенсивное падение добычи, чем у базового объекта, что может говорить о разной интенсивности процесса обводнения на этих объектах с момента организации процесса ОРЭ. Практика показывает, что подобная проблема может быть обусловлена недостаточно оптимально подобранным видом применяемого глубинно-насосного оборудования, а также технологическим режимом его работы.

Ещё одной причиной отказа от продолжения эксплуатации систем ОРЭ может быть ситуация, когда потери добычи углеводородов по базовому объекту превышают полученный прирост добычи по подключаемому объекту.

В целом, эффективность применения систем ОРЭ зависит от трёх основных критериев:

- 1) от геолого-физических характеристик приобщаемых объектов;
- 2) от оптимально выбранного режима эксплуатации, то есть забойного давления;
- 3) от выбора типа компоновки и насосного оборудования.

Анализируя опыт изучения геолого-физических характеристик отдельных пластов на нескольких месторождениях, разрабатываемых на территории

России, где уже использовались технологии ОРЭ, а так же информацию в [3], можно сделать вывод, что положительный эффект от применения данных технологий напрямую зависит от соотношения проницаемостей совместно разрабатываемых пластов. Для выявления зависимости эффективности ОРЭ от проницаемости пластов, и для того, чтобы найти оптимальную кратность соотношения проницаемости между пластами, специалистами может быть смоделирована специальная тестовая гидродинамическая модель, с помощью которой рассматриваются различные варианты соотношения кратностей проницаемости. По результатам такого гидродинамического моделирования анализируются и оцениваются основные технологические показатели выработки, как при совместной разработке двух пластов единым фильтром, так и при осуществлении ОРЭ. Это помогает выбрать оптимальную кратность проницаемостей между базовым и подключаемым объектами, правильный выбор которой позволяет получить наибольший технико-экономический эффект от применения технологии ОРЭ.

Также, как отмечалось выше, успешность применения систем ОРЭ напрямую зависит и от правильно подобранного для конкретного объекта разработки типа компоновки и насосного оборудования. Согласно [2, с. 583], на месторождениях России на сегодня используются самые различные компоновки, как отечественных, так и зарубежных производителей. Каждая из них имеет свои преимущества и недостатки, от которых в значительной степени может зависеть итоговый результат применения ОРЭ.

В заключении хотелось бы отметить, что опыт уже внедрённых и используемых систем ОРЭ на разрабатываемых месторождениях России показал, что в целом перевод добывающих скважин на данный режим работы в большинстве случаев является оптимальным и выгодным технологическим решением, позволяющим наиболее эффективно использовать потенциал разрабатываемых пластов. Но при этом не стоит забывать, что использование данной технологии, несмотря на, как правило, положительный экономический

эффект, всё ещё требует детального изучения и дальнейшего совершенствования, что в перспективе позволит выйти на принципиально новый уровень адаптации добывающих скважин к изменяющимся условиям пласта в ходе процесса его разработки.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1. Кудинов В.И. Основы нефтегазопромыслового дела. – Москва-Ижевск: Институт компьютерных исследований; Удмуртский госуниверситет, 2005. – 720 с.*
- 2. Мищенко И.Т. Скважинная добыча нефти: Учебное пособие для вузов. – М: ФГУП Изд-во «Нефть и газ» РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина, 2003. – 816 с.*
- 3. Одновременно-раздельная разработка нескольких эксплуатационных объектов. (Геотехнология ОРРНЭО). Информационный сайт инженеров нефти и газа «Oil-Info.ru» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.oil-info.ru/content/view/119/>.*
- 4. Постановление Федерального горного и промышленного надзора России от 6 июня 2003 г. № 71 «Об утверждении «Правил охраны недр»». – М: Минюст РФ, 2003.*