

## ПОВЫШЕНИЕ ГАЗООТДАЧИ НА ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНОЙ СТАДИИ РАЗРАБОТКИ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ПРИРОДНЫХ ГАЗОВ В ВОДОНАПОРНОЙ РЕЖИМЕ

Орипова Лобар Норбоевна

Каршинский инженерно-экономический институт.

<https://doi.org/10.5281/zenodo.14307161>

**Аннотация.** В настоящее время одной из актуальных проблем является повышение эффективности систем разработки месторождений природных газов, вступающих в завершающий период эксплуатации. На заключительной стадии разработки месторождений остаточные запасы газа относят к трудно извлекаемым по геолого-технологическим и экономическим критериям, а добываемый газ к низконапорному по энергетическим и экономическим показателям.

**Ключевые слова:** разработка, дебит, эксплуатация, добыча, месторождения, обводнение залежей, продуктивность, пласт, водонапорным режим.

## INCREASING GAS RECOVERY AT THE FINAL STAGE OF NATURAL GAS FIELDS DEVELOPMENT IN WATER PRESSURE MODE

**Abstract.** Currently, one of the pressing problems is to increase the efficiency of natural gas field development systems entering the final period of operation. At the final stage of field development, residual gas reserves are classified as difficult to recover according to geological, technological and economic criteria, and the produced gas is classified as low-pressure according to energy and economic indicators.

**Key words:** development, flow rate, operation, production, fields, watering of deposits, productivity, reservoir, water pressure regime.

В период по поздней стадии разработки газовых месторождений требуются решение специфических вопросов добычи газа и повышение капитальных затрат для увеличения дебита эксплуатационных скважин. Для поддержания должных уровней добычи газа из месторождений, находящихся на поздней стадии разработки, а также принятия эффективных мер по использованию остающегося в них низконапорного газа, необходимы новые научно-технические и технологические решения. В таких условиях требуется комплексный подход к управлению разработкой месторождений на базе внедрения инновационных решений, проведения своевременной модернизации и технического перевооружения промыслов, оптимизации, режимов работы промыслового оборудования.

Основными проблемами на месторождениях, находящихся на завершающем этапе разработки, являются: снижение добываемых возможностей пласта и продуктивностей скважин, обводнение залежей и интенсивные водо-пескопроявления при работе скважин, физический и моральный износ промыслового оборудования, требующий постоянного обновления и соответственно значительных объемов капитальных вложений в реконструкцию и техническое перевооружение объектов.

В заводненные зоны различают микро и макро заземленный газ, микро заземление газа водой обусловлено неоднородностью строения порового пространства продуктивных отложений.

Микро заземленный газ находится в пористой среде диспергированном в состоянии, в виде отдельных разобщенных пузырьков и прочно удерживается капиллярными силами, действующими на границе раздела фаз. При существующих в реальных условиях градиент давления он практически неподвижен. Изменение остаточной газонасыщенности за счёт диффузии газа также несущественно.

Исследование двухфазной фильтрации газожидкостной смеси в пористой среде показывают, что свободный газ практически без потерь проходит через вода газа насыщенную породу, а в некоторых случаях даже увлекает за собой часть микро заземленного газа.

Для бурения дополнительных скважин необходимо установить расположение газа насыщенных зон, что не всегда возможно, а также требуется значительные затраты.

Поэтому основным методом повышения коэффициента газоотдачи на заключительной стадии разработки месторождения с водонапорным режимом является осуществление форсированного отбора газа и воды путем эксплуатации обводненных скважин.

Согласно результатам экспериментальных исследований в начальный период снижение давления в обводненных объёмах пласта заземленный газ расширяется и практически не движется, а из пласта в основном извлекается вода. Максимальный расход воды наблюдается в начальный период, затем он падает. Вначале незначительный расход газа постепенно увеличивается, достигает максимума и в дальнейшем уменьшается.

Аналогичным образом изменяется и газовой фактор. Снижение давления в обводненных объёмах пласта сопровождается ростом газонасыщенности пористой среды, при этом часть газа становится подвижной и извлекается вместе с водой.

В случае притока за контурной воды показатели процесса добычи остаточного газа ухудшаются. В связи с этим очень важно форсировать отбор газожидкостной смеси из обводненных пластов. Это позволит сократить сроки до разработки месторождения и снизить объём отбираемой воды.

В последующие годы опубликованы несколько методов, посвящённых вторичное добычи газа из обводненных месторождений. В целях увеличения коэффициента конечной газоотдачи предлагается отбирать воду из скважин при забойным давлением, меньшим пластового давления на 25%.

После завершения первичной разработки месторождения в условиях полного обводнения осуществляют интенсивный отбор воды преимущественно из скважин, расположенных в близи начального контура газоносности. Это способствует созданию зоны пониженного давления в сводавой части структуры, благодаря чему часть остаточного газа может быть дополнительно извлечено в чистом виде или вместе с водой.

В результате общего снижение давления в газовых и обводненных зонах по ряду прорастающих обводненных скважин с течением времени не отмечено газа проявление и они периодически эксплуатируются с отбором газа с водой.

Необходимо подчеркнуть что организовать добычу растворённого газа из водоносных пластов намного сложнее, чем да разработку обводненных газовых залежей.

В целях поддержания пластового давления используется обратная закачка добываемого газа в пласт. Такая технология разработки нефтяной оторочки считается весьма эффективной.

В процессе разработки месторождения происходило активное внедрение пластовой воды, что привело к обводнению части газа насыщенного объёма пласта. Математическое моделирование процесса до разработки месторождения показало что увеличение коэффициента конечной газоотдачи может быть достигнуто формированием отбора газа из газовой зоны.

Внедрение его способствует снижению давления зацементации газа водой и вторичной добычи части зацементированного газа из обводненных объемов пласта. В результате повышается коэффициент конечной газоотдачи.

В целях повышения коэффициента конечной газоотдачи залежей изучена возможность организации вторичной добычи газа путем интенсивного отбора воды.

Каким образом применение технологии вторичной добычи газа путем интенсивного отбора воды из обводненных пластов позволяет повысить коэффициент конечной газоотдачи на заключительной стадии разработки месторождений привода на парном режиме.

В процессе отбора газа из газовых месторождений приуроченных к пластовым водонапорным системам происходит поступление газа насыщенную часть пластов краевых или подошвенных вод обводнение и выбывание скважины из фонда добывающих вследствие неоднородного строительства.

Газовые месторождения были исследованы несколькими учеными, которые посвящённые вторичной добычи газа из обводненных месторождений.

Проведенные исследования позволили решить следующие технологические и технико-экономические задачи:

- сократить на 1-2 % потери пластовой энергии при разработке крупных газовых месторождений за счет перераспределения уровней добычи между эксплуатационными участками;
- обеспечить минимальное выбывание скважин из эксплуатации по причинам их низкой продуктивности и обводнения;
- осуществить ряд мероприятий по реконструкции промыслового оборудования, обеспечивающих выполнение плановых заданий по добыче газа;
- усовершенствовать, схему функционирования аппаратов воздушного охлаждения в жестких условиях компремирования, что позволило уменьшить затраты энергии на 14-15 %;
- сократить на 5-10 % потери давления в системе внутри промыслового транспорта газа.

В результате исследований обобщения данных по истории разработки газовых месторождений, при технике и технологии добычи газа сделаны следующие выводы:

1. Установлено, что основными проблемами добычи газа из залежей, находящихся на заключительном этапе разработки, являются: снижение добываемых возможностей; обводнение и интенсивные вода и пескопроявления в добывающих скважинах; физический

и моральный износ промышленного оборудования, требующий постоянного обновления, реконструкции и технического перевооружения. Сезонные изменения в объемах добычи газа также отрицательно сказываются на работе скважин и промышленного оборудования, работающих в нестабильном режиме.

2. По результатам анализа различных подходов к проблеме оценки запасов газа предложен метод определения конечного коэффициента газоотдачи, основанный на учете как геолого-промысловых параметров, так и состояния обустройства промыслов, позволяющий выработать рекомендации по реконструкции объектов добычи газа.

Обоснован принцип оперативного регулирования' разработки газовых и газоконденсатных месторождений, заключающийся в минимизации потерь давления в системе «пласт - скважина - газосборные сети - ДКС - УКПГ», позволяющий повысить конечную газоотдачу на 1-2 %.

#### **REFERENCES**

1. Алиев З.С., Бондаренко В.В. Руководство по проектированию разработки газовых; и газоконденсатных месторождений.-Печера: издательство; «Печерское время», 2002. 894 с.
2. Басниев К.С., Дмитриев Н.М., Розенберг Г.Д. Нефтегазовая гидромеханика. М., Ижевск, 2003. - 479 с.