МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СОВЕТ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ, МЕТРОЛОГИИ И СЕРТИФИКАЦИИ
(МГС)

INTERSTATE COUNCIL FOR STANDARDIZATION, METROLOGY AND CERTIFICATION
(ISC)

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

ГОСТ 32359– 2013

МЕСТОРОЖДЕНИЯ НЕФТЯНЫЕ И ГАЗОНЕФТЯНЫЕ

Правила проектирования разработки

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2014

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

Цели, основные принципы и порядок проведения работ по межгосударственной стандартизации установлены ГОСТ 1.0–92 «Межгосударственная система стандартизации. Основные положения» и ГОСТ 1.2–2009 «Межгосударственная система стандартизации. Стандарты межгосударственные, правила и рекомендации по межгосударственной стандартизации. Правила разработки, принятия, применения, обновления и отмены»

Сведения о стандарте

1 ПОДГОТОВЛЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 431 «Геологическое изучение, использование и охрана недр», ООО «Научно-исследовательский и проектный институт мониторинга природных ресурсов» (ООО «НИПИ МПР»)

2 ВНЕСЕН Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии РФ

3 ПРИНЯТ Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации по переписке (протокол от 18 октября 2013 г. № 60-П)

За принятие проголосовали:

Краткое наименование страны по МК (ИСО 3166) 004—97	Код страны по МК (ИСО 3166) 004—97	Сокращенное наименование национального органа по стандартизации
Армения	AM	Минэкономики Республики Армения
Беларусь	BY	Госстандарт Республики Беларусь
Киргизия	KG	Кыргызстандарт
Россия	RU	Росстандарт
Таджикистан	TJ	Таджикстандарт
Узбекистан	UZ	Узстандарт

4 Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 22 ноября 2013 г. г. № 2049-ст межгосударственный стандарт ГОСТ 32359-2013 введен в действие в качестве национального стандарта Российской Федерации с 1 января 2015 г.

5 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодном информационном указателе «Национальные стандарты», а текст изменений и поправок – в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования – на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет.

© Стандартинформ, 2014

В Российской Федерации настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии.

М Е Ж Г О С У Д А Р С Т В Е Н Н Ы Й С Т А Н Д А Р Т

МЕСТОРОЖДЕНИЯ НЕФТЯНЫЕ И ГАЗОНЕФТЯНЫЕ
Правила проектирования разработки

Oil and gas-oil fields
Rules for reservoir engineering

Дата введения — 2015-01-01

1 Область применения

1.1 Настоящий стандарт устанавливает основные требования к проектированию разработки месторождений и правила построения, изложения и оформления проектных документов на разработку нефтяных, газонефтяных, нефтегазовых и нефтегазоконденсатных месторождений (далее — месторождения).

1.2 Действие настоящего стандарта не распространяется на проекты опытной (пробной) эксплуатации поисковой скважины и пробной эксплуатации единичной разведочной скважины.

1.3 Настоящий стандарт предназначен для применения при составлении, экспертизе и согласовании проектных документов на разработку месторождений.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использована ссылка на следующий межгосударственный стандарт:

ГОСТ 7.32—2001 Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления

П р и м е ч а н и е – При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет или по ежегодному информационному указателю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по выпускам ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты» за текущий год. Если ссылочный стандарт заменен (изменен), то при пользовании настоящим стандартом следует руководствоваться заменяющим (измененным) стандартом. Если ссылочный стандарт отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

Издание официальное

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 залежь (углеводородов): Естественное единичное скопление углеводородов в недрах, заполняющее ловушку полностью или частично.

Примечание — Рассматриваются залежи по количеству, качеству и условиям залегания, пригодные для промышленной разработки.

3.2 месторождение (углеводородов): Совокупность залежей углеводородов, приуроченных к одной или нескольким ловушкам, контролируемым единым структурным элементом и расположенным на одной локальной площади.

3.3 пласт: Геологическое тело относительно однородного состава, ограниченное практически параллельными поверхностями — подошвой и кровлей.

Примечание — Толщина пласта во много раз меньше протяженности.

3.4 эксплуатационный объект: Продуктивный пласт или группа пластов, разрабатываемые единой сеткой скважин.

4 Сокращения

В настоящем стандарте использованы следующие сокращения:

ГРП — гидравлический разрыв пласта;
КИН — коэффициент извлечения нефти;
УВС — углеводородное сырье;
ФЕС — фильтрационно-емкостные свойства (пород);
ЦГМ — цифровая геологическая модель;
ЦФМ — цифровая фильтрационная модель;
ЧДД — чистый дисконтированный доход.

5 Общие положения

5.1 Разработку месторождения осуществляют в соответствии с утвержденным в установленном порядке проектным документом. Вид проектного документа определяют в зависимости от стадии разработки месторождения. По этому документу осуществляют комплекс технологических и технических мероприятий по извлечению нефти и газа из недр, а также контроль процесса разработки.

5.2 Подготовку проектного документа проводит пользователь недр в соответствии с условиями, определенными лицензией на пользование участком недр и действующим законодательством. Проектные решения должны быть основаны на имеющейся геологической и иной информации о недрах, в том числе на результатах расчетов технологических показателей разработки с применением ЦГМ и ЦФМ.

При составлении проектного документа учитывают:

- современные достижения в области технологии эксплуатации скважин и воздействия на продуктивные пласты;
- результаты анализа разработки месторождения;
- мероприятия по охране недр.

5.3 Проектный документ составляют по заданию организации — пользователя недр. Основанием для разработки является лицензия на пользование недрами, выданная на базе запасов, числящихся на государственном балансе на начало года составления проектного документа.

5.4 Исходная информация для составления проектных документов на разработку месторождений:

- данные разведки, подсчета запасов, пробной эксплуатации разведочных скважин или первоочередных участков;
- требования технического задания на проектирование;
- лицензия на пользование участком недр;
- техническое задание на проектирование;
- составленные ранее проектные документы и протоколы их рассмотрения;
- результаты сейсмических, геофизических и промысловых исследований скважин и пластов;

- результаты бурения разведочных и эксплуатационных скважин;
- отчеты по подсчету запасов УВС и результаты их экспертизы;
- ежемесячные сведения по эксплуатации добывающих и нагнетательных скважин с начала разработки месторождения;
- результаты лабораторных исследований керна и пластовых флюидов;
- результаты лабораторных и промысловых исследований различных технологий воздействия на пласты;
- гидрогеологические, инженерно-геологические условия, включая геокриологические условия в районах распространения многолетне-мерзлых пород;
- средние фактические по компании за предыдущий год цены и доли реализации углеводородов на внешнем и внутреннем рынках; исходная информация по капитальным и эксплуатационным затратам, подготовленная недропользователем (нефтедобывающим предприятием).

5.5 Предлагаемые в проектном документе решения должны быть направлены на достижение максимально возможного извлечения из пластов углеводородов и содержащихся в них сопутствующих компонентов при выполнении условий экономической целесообразности для государства и пользователя недр.

Положения проектного документа должны обеспечивать выполнение основных требований по рациональному использованию и охране недр, по охране окружающей среды и безопасному ведению работ.

В проектных документах обосновывают следующие положения:
- выделение эксплуатационных объектов;
- системы размещения и плотности сеток скважин, а также уровни, темпы и динамика добычи нефти, газа, жидкости из пластов, закачка в них вытесняющих агентов по годам;
- выбор способов и агентов воздействия на пласты на основе анализа коэффициентов вытеснения при воздействии на породы газом, паром, водой, водой с добавками загустителей и др.;
- мероприятия по повышению эффективности реализуемых систем разработки, применению гидродинамических, физико-химических, газовых, тепловых методов повышения степени извлечения и интенсификации добычи нефти и газа;
- опытно-промышленные работы по испытаниям и отработке новых технологий и технических решений;
- мероприятия по обеспечению установленного норматива использования попутного газа;
- требования к конструкции скважин, рекомендации по их проводке, заканчиванию и освоению;
- требования к способам подъема жидкости из скважин;
- рекомендации по предупреждению и борьбе с осложнениями при эксплуатации скважин;
- основные требования к системам сбора и подготовки нефти;
- основные требования к системам поддержания пластового давления;
- объемы и виды работ по доразведке и изучению месторождения;
- мероприятия по контролю и регулированию процесса разработки;
- опытно-промышленные работы по испытаниям и отработке новых технологий и технических решений;
- порядок освоения месторождения, исключающий выборочную отработку запасов;
- рекомендации по охране недр при бурении и эксплуатации скважин.

5.6 При разработке месторождения несколькими пользователями недр (добывающими предприятиями) проектный документ должен быть единым, с выделением показателей по месторождению в целом и по каждому пользователю недр.

При составлении проектного документа в случае, когда часть месторождения находится в нераспределенном фонде, проектный документ также должен быть единым, с выделением показателей по месторождению в целом, по лицензионной части и по нераспределенному фонду.

5.7 Порядок согласования и утверждения проектных документов устанавливается правовыми актами (постановления, распоряжения, приказы и др.) по видам полезных ископаемых и видам пользования недрами.

6 Виды проектных документов

6.1 На различных этапах и стадиях изучения, освоения и разработки месторождений составляют следующие виды проектных документов:

- проект пробной эксплуатации месторождения (залежи) и дополнения к нему;
- технологическая схема опытно-промышленной разработки месторождения (залежей или участков залежей) и дополнения к ней;
- технологическая схема разработки месторождения и дополнения к ней;
- технологический проект разработки месторождения и дополнения к нему.

6.2 Проект пробной эксплуатации составляют по данным разведки месторождения при недостатке исходных данных для составления технологической схемы разработки.

Основным содержанием проекта пробной эксплуатации является программа работ по изучению месторождения в целях получения всей необходимой информации для составления технологической схемы разработки.

Основные задачи пробной эксплуатации:

- реализация программы доразведки месторождения и исследовательских работ;
- оценка добывных возможностей эксплуатационных объектов;
- определение перспектив добычи углеводородов;
- оценка перспектив использования попутного газа и других сопутствующих компонентов.

Проект пробной эксплуатации служит основанием для своевременного оформления разрешительных документов на право ведения разработки на лицензионном участке недр, проектирования и строительства объектов промыслового обустройства.

Для перспективного планирования обустройства месторождения и объектов внешнего транспорта составляют один вариант разработки на полное развитие.

Проект пробной эксплуатации составляют на срок не более пяти лет с начала промышленной разработки месторождения — получения нефти из пробуренных по первому проектному документу скважин эксплуатационного фонда.

6.3 Технологическую схему опытно-промышленной разработки составляют для отдельных залежей, эксплуатационных объектов, участков или месторождений в целом, находящихся на любой стадии разработки, для проведения промышленных испытаний новой для данных геолого-физических условий технологии разработки.

Технологическую схему опытно-промышленной разработки составляют на срок не более семи лет.

6.4 Технологическая схема разработки является проектным документом, определяющим систему разработки месторождения на период его разбуривания.

В технологической схеме рассматривают мероприятия по повышению коэффициента извлечения УВС гидродинамическими, физико-химическими, газовыми, тепловыми методами, рекомендуют мероприятия по достижению установленного норматива использования попутного газа.

Коэффициенты извлечения УВС, обоснованные в технологических схемах, подлежат дальнейшему уточнению по результатам разработки месторождений.

6.5 Проект разработки месторождения составляют после завершения бурения не менее 70 % скважин основного фонда по технологической схеме разработки.

В проекте разработки анализируют осуществляемую систему разработки и предлагают мероприятия, направленные на достижение максимально возможного экономически целесообразного КИН и установленного норматива использования попутного газа.

6.6 Дополнения к проектным документам составляют в случаях существенного отличия геологического строения эксплуатационных объектов, несовпадения условий реализации систем разработки, более низкой эффективности технологий извлечения УВС по сравнению с принятыми в утвержденных проектных документах.

В дополнениях анализируют выполнение проектного документа за рассматриваемый отчетный период, обосновывают необходимость изменения условий разработки, уточнения проектных решений и технологических показателей.

Дополнения являются неотъемлемой составной частью утвержденных проектных документов. Рассмотрение и утверждение дополнений производят в установленном порядке.

Примечание — К дополнениям относится уточненный проект разработки. Уточненные проекты разработки составляются на поздних (завершающих) стадиях разработки после извлечения основных извлекаемых запасов (порядка 80 %) нефти месторождения. В уточненных проектах по

результатам реализации проектов разработки предусматриваются мероприятия по интенсификации и регулированию процесса добычи нефти, по увеличению эффективности применения методов повышения нефтеизвлечения.

6.7 Дополнения составляют по мере необходимости на следующие сроки: для проектов пробной эксплуатации — до пяти лет, для технологических схем опытно-промышленной разработки — до семи лет, для других проектных документов — без ограничения сроков.

6.8 Новый проектный документ составляют в следующих случаях:

- истечение срока действия предыдущего проектного документа;
- существенное изменение представлений о геологическом строении эксплуатационных объектов при их разбуривании и разработке;
- необходимость изменения эксплуатационных объектов;
- необходимость совершенствования запроектированной системы размещения и плотности сетки скважин;
- необходимость совершенствования реализуемой технологии воздействия на продуктивные пласты;
- завершение выработки запасов УВС по действующему проектному документу и необходимость применения на месторождении новых методов дополнительного извлечения запасов;
- отклонение фактического годового отбора нефти от проектного уровня более допустимого.

Со дня утверждения нового проектного документа утрачивают силу проектные показатели разработки из ранее утвержденных проектных документов.

6.9 Организация — пользователь недр совместно с авторами проектного документа могут принимать в течение года оперативные решения по вопросам практической реализации проектного фонда скважин в конкретных геолого-технологических условиях разработки, в том числе:

- распространение ранее утвержденной проектной системы разработки и сетки скважин на участках расширения границ залежей (увеличение скважин основного фонда);
- отмена ранее утвержденной сетки проектных скважин на участках сокращения границ залежей (сокращение скважин основного фонда);
- вовлечение в разработку на отдельных участках залежей запасов категории C_2.

Примечание — Разделение запасов по категориям производят по степени изученности месторождения в соответствии с действующей классификацией запасов;

- организация очагового заводнения на отдельных участках залежей;
- изменение местоположения и назначения скважин на локальных участках залежей по результатам уточнения геологического строения;
- перевод скважин с одного эксплуатационного объекта на другой;
- одновременно-раздельная эксплуатация скважин;
- бурение горизонтальных и многозабойных скважин;
- зарезка боковых и боковых горизонтальных стволов;
- изменение порядка и направления разбуривания по горно-геологическим условиям и организационным причинам;
- увеличение объемов бурения;
- уменьшение объемов бурения по горно-геологическим и иным причинам;
- уточнение видов и объемов применения методов повышения нефтеотдачи и интенсификации добычи нефти (в том числе применение гидроразрывов пластов);
- корректировка программ пробной эксплуатации, опытно-промышленной разработки, доразведки, исследовательских работ;
- корректировка технологических показателей разработки.

Изменения учитывают в последующем проектном документе.

7 Техническое задание

7.1 Для составления проектных документов пользователь недр выдает исполнителю работы техническое задание, в котором указывает:

- вид проектного документа;
- запасы УВС, числящиеся на государственном балансе на начало года составления проектного документа, и сведения об экспертизе запасов в текущем году;
- сведения о ранее выполненных подсчетах запасов и проектных документах;
- год ввода в разработку (для нового месторождения), а если он не определен, то технико-экономические показатели разработки выдают по порядковым номерам годов эксплуатации;

- вид используемых ЦГМ, ЦФМ, условие постоянного уточнения (обновления) данных для моделирования в процессе работ;
- намечаемые объемы эксплуатационного и разведочного бурения по годам;
- порядок освоения месторождения;
- исходную информацию, на основе которой в прогнозном периоде проводят расчет экономических показателей (условия и цены реализации нефти и газа, материалы для формирования нормативов капитальных и текущих затрат);
- объекты инфраструктуры в районе работ (их краткое описание);
- источники рабочих агентов для воздействия на пласты, мощность водо-, газо- и электроснабжения;
- дополнительные сведения, влияющие на проектирование разработки и технологию добычи УВС на месторождениях с особыми природно-климатическими условиями (наличие водоохранных зон, заповедников и заказников, зон приоритетного природопользования, населенных пунктов, участков ценных лесов, пахотных земель и т.д.);
- факторы, влияющие на обоснование способов эксплуатации скважин;
- информацию по использованию попутного газа;
- сроки составления проектного документа.

7.2 Для месторождений, расположенных в пределах акваторий, дополнительно указывают:
- глубину моря, расстояния до берега, ледовую обстановку;
- возможное количество платформ, их тип, вместимость резервуаров (танков) на платформе, количество буровых станков на них, срок службы платформы;
- вид транспорта продукции (танкеры, трубопровод на берег);
- другие ограничения, влияющие на уровень добычи нефти, газа, жидкости, объемы закачки агентов в пласт и ввод месторождения в разработку.

Для месторождений, расположенных в зоне распространения многолетнемерзлых пород, рекомендуется указывать характер и мощность многолетне-мерзлых пород, глубину сезонного протаивания, наличие над-, внутри- и подмерзлотных вод.

При необходимости в техническом задании может быть оговорено проведение дополнительных расчетов технологических показателей разработки и максимальных уровней добычи жидкости по площадкам промыслового обустройства по принятому варианту.

8 Основные требования к проектированию разработки месторождения

8.1 Требования к выделению эксплуатационных объектов

8.1.1 При проектировании разработки новых месторождений на первом этапе в качестве эксплуатационных объектов рассматривают подсчетные объекты (пласты), запасы УВС которых числятся на государственном балансе.

8.1.2 При выделении эксплуатационных объектов, состоящих из нескольких пластов, должны быть учтены следующие геологические критерии:

а) объединяемые для совместной разработки пласты должны принадлежать единому этажу нефтеносности, что предопределяет их расположение на близких глубинах, небольшие различия в начальном пластовом давлении и температуре и т.д;

б) природные режимы пластов должны быть одинаковыми;

в) пласты должны быть идентичными по литологии и типу коллекторов во избежание различий в характере перемещения жидкости в пластах с разной структурой пустотного пространства, в степени разрушения прискважинной зоны пластов при эксплуатации скважин и т.д.;

г) пласты не должны значительно различаться по проницаемости и неоднородности для приемистости всех пластов в нагнетательных скважинах и притоку нефти из всех пластов при общем забойном давлении;

д) между выделяемыми эксплуатационными объектами должны быть разделы из непроницаемых пород во избежание перетоков жидкости между соседними по разрезу объектами;

е) вязкость нефти в пластовых условиях должна быть в объединяемых пластах практически одинаковой, что обеспечит общие закономерности процесса вытеснения нефти;

ж) нефть пластов должна иметь одинаковые товарные качества во избежание смеси нефтей, требующих разной технологии промысловой подготовки и переработки;

и) эксплуатационный объект должен иметь значительные запасы на единицу своей площади (удельные запасы) для обеспечения продолжительной эксплуатации скважин.

8.1.3 При ожидаемой низкой технологической эффективности или экономической нецелесообразности разработки отдельных пластов самостоятельными сетками скважин могут быть рассмотрены совместная эксплуатация пластов или комбинированные варианты, например: совместная эксплуатация пластов в добывающих скважинах при организации раздельной закачки воды в каждый пласт через самостоятельные нагнетательные скважины; создание дифференцированного давления нагнетания в высоко- и низкопроницаемые пласты (группы пластов); применение оборудования для одновременно-раздельной добычи и одновременно-раздельной закачки.

Технологическая и экономическая эффективность совместной эксплуатации нескольких пластов должна быть подтверждена технико-экономическими расчетами.

При экономической нецелесообразности разработки продуктивного пласта, совмещенного в плане с другими объектами, самостоятельной сеткой скважин и невозможности объединения его с другими пластами по геолого-физическим причинам этот пласт может быть рассмотрен в качестве возвратного (временно законсервированного) объекта.

8.1.4 При составлении первой технологической схемы разработки по результатам пробной эксплуатации или опытно-промышленной разработки предварительно выделенные эксплуатационные объекты могут быть уточнены. Уточнение (укрупнение, разукрупнение) эксплуатационных объектов допускается и в последующих проектных документах по геологическим или технологическим причинам (изменение подсчетных объектов по результатам доразведки, установление возможности или невозможности совместной эксплуатации пластов на отдельных участках залежей в связи с изменением представлений о геологическом строении и др.).

8.2 Геолого-технологические основы выбора вариантов разработки

8.2.1 Проектный документ должен содержать несколько расчетных вариантов выделения и разработки каждого эксплуатационного объекта.

Число расчетных вариантов по эксплуатационным объектам должно составлять: не менее трех — в технологической схеме, не менее двух — в проектах разработки и в дополнениях к ним.

В проекте пробной эксплуатации и технологической схеме опытно-промышленной разработки количество расчетных вариантов не устанавливают.

8.2.2 При незначительных размерах участков залежей с запасами категории C_1 или дефиците геолого-физической информации, необходимой для сравнительной оценки нескольких вариантов, может быть рассмотрен один вариант разработки. При достаточной изученности залежей число расчетных вариантов может быть увеличено.

Во всех расчетных вариантах предусматривают применение методов интенсификации добычи нефти и повышения нефтеотдачи.

8.2.3 Расчетные варианты по технологическим критериям могут различаться способами и агентами воздействия на пласт, системами размещения и плотностью сеток скважин, годовым объемом эксплуатационного бурения, порядком разбуривания скважин основного фонда, способами их эксплуатации, набором и объемами применения методов повышения нефтеотдачи пластов и интенсификации добычи, увеличением закачки.

На газонефтяных месторождениях расчетные варианты могут различаться объемами совместного или раздельного отбора нефти и газа из газовой шапки через добывающие нефтяные скважины.

На разрабатываемом месторождении один вариант рассматривают в качестве базового. Им является существующая система разработки на дату составления проектного документа.

8.2.4 Для залежей значительных размеров в вариантах разработки рекомендуется рассматривать известные регулярные системы размещения добывающих и нагнетательных скважин: пяти-, трех- и однорядные, площадные пятиточечные, обращенные семиточечные и девятиточечные.

Выбор традиционных регулярных систем размещения скважин должен быть осуществлен с учетом опыта эксплуатации подобных залежей. Для залежей сложной конфигурации, незначительных размеров рассматривают, как правило, нерегулярные (избирательные) системы размещения скважин.

8.2.5 При проектировании следует рассматривать различные типы скважин: традиционные (вертикальные, наклонно направленные) и нетрадиционные (многоствольные

скважины, многоствольно-разветвленные, многозабойные, горизонтальные, многозабойные горизонтальные) вскрывающие пласты как на репрессии, так и на депрессии.

Примечание — Применение нетрадиционных скважин позволит модифицировать известные регулярные системы размещения и использовать их для проектирования разработки.

8.2.6 Для низкопродуктивных залежей рекомендуется предусматривать в проектном документе проведение ГРП как в традиционных, так и в нетрадиционных скважинах.

8.2.7 Плотность сетки скважин определяется геологическим строением залежи, свойствами пластовых флюидов и экономическими условиями разработки.

С учетом накопленного опыта проектирования и разработки отечественных месторождений рекомендуются плотности сеток в диапазоне от 4 до 64 га/скв.

Для исключения значительных временных затрат на перебор всех вариантов из указанного диапазона на первом этапе следует ориентироваться на средние плотности сеток скважин, апробированные на подобных месторождениях (залежах) данного района.

8.2.8 При рассмотрении вариантов с различной плотностью сеток скважин особое внимание следует обратить на два основных параметра: степень прерывистости коллекторов и плотность начальных геологических запасов нефти. Повышенная прерывистость коллекторов потребует применения более плотных сеток скважин, низкая плотность геологических запасов — более редких сеток скважин.

Рациональную плотность сетки скважин в конкретных геолого-технологических условиях разработки уточняют на основании экономических расчетов.

8.2.9 На недостаточно изученных участках залежей проектные скважины могут быть отнесены к зависимым. Бурение этих скважин производят по результатам уточнения геологического строения.

8.2.10 В вариантах разработки эксплуатационных объектов на участках с запасами категории C_2 скважины размещают по сетке, обоснованной для участков с запасами категории C_1. Допускается размещение скважин не по всей площади участков с запасами категории C_2, а только в зонах достаточно надежного подтверждения геологических запасов категории C_2.

8.2.11 Для залежей со значительными по площади участками распространения коллекторов, резко различных по продуктивности, целесообразно рассмотреть варианты разработки отдельно по этим участкам. Если рассматривать такие залежи в целом, то доход от эксплуатации более продуктивных участков может не компенсировать убытки от эксплуатации низкопродуктивного участка, что приведет к ошибочному выводу об экономической нецелесообразности разработки всей залежи.

8.2.12 По мере разбуривания и накопления геолого-промысловой информации о состоянии выработки запасов нефти на всех стадиях проектирования предусматривают мероприятия по вовлечению в активную разработку запасов нефти, слабодренируемых имеющейся сеткой скважин (ГРП, зарезка боковых стволов, бурение дополнительных скважин, переход на отдельных участках на очаговое заводнение, применение физико-химических методов воздействия и др.).

8.2.13 На длительно разрабатываемых месторождениях (объектах, залежах) в рассматриваемых вариантах должны быть предусмотрены адресные мероприятия по рациональному использованию пробуренного фонда скважин, в том числе: вывод скважин, перспективных для добычи, из неработающего фонда; зарезка боковых стволов на проектном объекте; перевод скважин на другие объекты путем зарезки боковых стволов или другими методами.

8.2.14 Технологические показатели вариантов рассчитывают на проектный срок разработки, как правило, с применением ЦГМ и ЦФМ, учитывающих:

- основные особенности геологического строения залежей;
- типы коллекторов;
- неоднородность строения, емкостные и фильтрационные характеристики продуктивных пластов;
- физико-химические свойства насыщающих и закачиваемых в пласты флюидов;
- механизм проектируемых процессов разработки;
- геометрию размещения скважин и возможность изменения их режимов.

Примечание — Под проектным сроком разработки понимается период времени, за который средняя обводненность продукции добывающих скважин достигает примерно 98 % или средний дебит скважин по нефти снижается до 0,5 т/сут и менее.

8.2.15 Расчетные цифровые модели выполняют в соответствии с действующими нормативными документами по созданию моделей месторождений.

Для построения моделей, проектирования и экспертизы проектов используют сертифицированное программное обеспечение.

8.2.16 Вариант разработки месторождения в целом является совокупностью вариантов разработки эксплуатационных объектов. Технологические показатели разработки месторождения в целом определяют суммированием показателей рациональных вариантов разработки эксплуатационных объектов.

8.2.17 При составлении проектов пробной эксплуатации или технологических схем опытно-промышленной разработки новых месторождений в программе исследовательских работ следует предусмотреть целевые мероприятия по изучению геолого-физических параметров, определяющих возможность объединения нескольких пластов в один эксплуатационный объект.

8.2.18 Программа доразведки месторождения должна быть ориентирована на уточнение корреляции продуктивных интервалов и установление закономерностей распределения начальной насыщенности коллекторов нефтью (газом) и водой по площади и разрезу залежей, а также на уточнение ФЕС и данных по неоднородности коллекторов.

8.3 Экономическая оценка вариантов разработки

8.3.1 Экономическую оценку вариантов разработки проводят в соответствии с действующими методическими рекомендациями по оценке эффективности инвестиционных проектов.

В проектном документе должны быть приведены все исходные данные, необходимые для расчета экономических показателей.

8.3.2 Определение экономических показателей расчетных вариантов выполняют за проектный и рентабельный периоды разработки с использованием: средних фактических по компании за предыдущий год цен и долей реализации углеводородов на внешнем и внутреннем рынках; исходной информации по капитальным и эксплуатационным затратам, подготовленной недропользователем.

Рентабельным является период получения максимального положительного накопленного ЧДД недропользователя.

8.3.3 Капитальные затраты определяют с учетом затрат на природоохранные мероприятия по следующим направлениям:

- эксплуатационное бурение;
- промысловое обустройство;
- оборудование, не входящее в сметы строек.

8.3.4 Эксплуатационные затраты определяют в соответствии с имеющимися методиками учета и расчета себестоимости добычи нефти и газа.

8.3.5 Ликвидационные затраты рассчитывают на ликвидацию скважин, объектов промыслового обустройства и рекультивацию земель.

8.3.6 Для каждого эксплуатационного объекта рекомендуемые варианты выбирают по результатам сравнения основных технико-экономических показателей разработки запасов категорий $АВС_1$.

8.3.7 Из рекомендуемых вариантов разработки эксплуатационных объектов для запасов категорий $АВС_1С_2$ формируют вариант разработки на полное развитие месторождения.

Технологические показатели варианта разработки на полное развитие месторождения используют для проектирования обустройства месторождения, развития инфраструктуры, планирования объемов буровых работ и добычи углеводородов.

8.3.8 В вариантах на любой стадии разработки месторождения могут быть выделены опытные участки для проведения работ по испытанию новых технических средств и технологий извлечения УВС. Технико-экономические показатели разработки таких участков представляют в проектном документе как отдельно, так и в составе технико-экономических показателей разработки эксплуатационного объекта и месторождения.

8.3.9 Для всех эксплуатационных объектов и месторождения в целом дают краткую характеристику технологических показателей вариантов разработки. Определяют оценочные показатели и показатели эффективности по каждому расчетному варианту.

8.3.10 Для каждого эксплуатационного объекта рекомендуемые варианты выбирают по результатам сравнения основных технико-экономических показателей разработки запасов категорий $АВС_1$.

8.3.11 Из рекомендуемых вариантов разработки эксплуатационных объектов для запасов категорий $АВС_1С_2$ формируют вариант разработки на полное развитие месторождения.

Технологические показатели варианта разработки на полное развитие месторождения используют для проектирования обустройства месторождения, развития инфраструктуры, планирования объемов буровых работ и добычи углеводородов.

8.3.12 В вариантах на любой стадии разработки месторождения могут быть выделены опытные участки для проведения работ по испытанию новых технических средств и технологий извлечения УВС. Технико-экономические показатели разработки таких участков рассчитывают в динамике на весь проектный период и представляют в проектном документе как отдельно, так и в составе технико-экономических показателей разработки эксплуатационного объекта и месторождения.

8.4 Допустимые отклонения фактических показателей от проектных

8.4.1 Фактическая годовая добыча нефти в реализуемом варианте разработки месторождения может отличаться от проектной из-за неточности подсчета запасов нефти и определения геолого-физических параметров пластов, погрешностей геологического и гидродинамического моделирования, конъюнктуры цен нефти на мировом и внутреннем рынках, невозможности точной оценки эффективности применяемых методов воздействия на пласты, изменения темпов ввода скважин в эксплуатацию и по другим объективным причинам.

Допускаемые отклонения фактических годовых отборов нефти от проектных уровней определяют по таблице 1.

Таблица 1

Уровень годовой добычи нефти, млн т	Допускаемое отклонение, %	Уровень годовой добычи нефти, млн т	Допускаемое отклонение, %
До 0,025	50	От 5 до 10	15
От 0,025 до 0,05	40	От 10 до 15	12
От 0,05 до 0,1	30	От 15 до 20	10
От 0,1 до 1	27	От 20 до 25	8,5
От 1 до 5	20	Св. 25	7,5

Уровни добычи нефти для проектов пробной эксплуатации и технологических схем опытно-промышленной разработки устанавливают в соответствии с фактически достигаемыми.

8.4.2 Фактический годовой отбор попутного газа в реализуемом варианте разработки месторождения может отличаться от проектного из-за отклонения фактической годовой добычи нефти от проектной, непрогнозируемого изменения свойств пластовой нефти как по площади и разрезу залежи, так и во времени, возможных прорывов газа газовых шапок в нефтяные скважины и по другим объективным причинам.

Уровни отборов попутного газа устанавливают в соответствии с фактически достигаемыми.

8.4.3 Допустимые отклонения фактической годовой добычи свободного газа (газа газовых залежей) от проектной составляют ± 20 %.

9 Основные правила построения, изложения и оформления проектного документа

9.1 Правила построения и изложения проектного документа (название глав, их последовательность, структура и отражение информации по главам, форма представления табличных и графических приложений) устанавливаются действующими нормативно-методическими документами по составлению проектных технологических документов на разработку месторождений УВС, утвержденными уполномоченными государственными органами.

9.2 Проектный документ на разработку месторождения в общем случае содержит следующие элементы: титульный лист, введение, основной текст документа, заключение, таблицы, рисунки, табличные и графические приложения.

Рисунки, графические приложения, а также необходимые дополнительные таблицы и табличные приложения нумеруют по усмотрению авторов проектного документа.

Оформление проектного документа выполняют в соответствии с ГОСТ 7.32.

9.3 К проектному документу прилагают реферат объемом не более 30 страниц, оформленный в виде отдельной книги.

9.4 На титульном листе указывают: названия организации — пользователя недр и организации, составившей проектный документ, полное название документа с указанием наименования месторождения, его типа и района расположения, место и год составления документа, установленный гриф допуска.

Титульный лист подписывают ответственные должностные лица организации, составившей проектный документ, руководитель работы, утверждает руководитель организации — пользователя недр.

9.5 Во введении обосновывают цель составления проектного документа и приводят следующие сведения:

- административное расположение месторождения;
- данные о лицензионном участке, на территории которого находится месторождение;
- организация — пользователь недр лицензионного участка с указанием почтового адреса;
- данные о лицензии на право пользования недрами (серия, номер, вид, дата выдачи, срок действия);
- даты открытия и ввода месторождения в разработку;
- принципиальные положения и основные технологические показатели разработки, предусмотренные последними проектными документами (в объеме, необходимом для обоснования цели составления нового проектного документа);
- условия лицензионного соглашения, требующие учета при составлении проектного документа;
- принципиальные положения технического задания на проектирование.

9.6 Объем и детальность проработки разделов определяют авторы проектного документа в зависимости от сложности строения залежей, количества эксплуатационных объектов и рассматриваемых вариантов их разработки, стадии проектирования. В дополнениях к проектному документу допускается делать ссылки на его неизмененные разделы либо помещать их в кратком изложении.

9.7 В проектном документе приводят общие сведения о месторождении и лицензионном участке, включая обзорную схему района рассматриваемого месторождения с указанием лицензионного участка, ближайших месторождений и объектов инфраструктуры (населенные пункты, железнодорожные станции, аэропорты, речные пристани, морские порты, автомобильные дороги, линии электропередачи и магистральные нефте- и газопроводы). Выделяют особоохраняемые природные территории, водоохранные зоны, защитные леса, санитарно-защитные зоны населенных пунктов и другие территории, требующие учета при проектировании разработки месторождения. Дают краткую характеристику климатических условий, гидрографии, почвенно-растительного покрова.

9.8 Сводную геолого-физическую характеристику продуктивных пластов и сведения о запасах углеводородов приводят в табличных приложениях.

Для нефтяных месторождений представляют сведения о запасах нефти, растворенного газа и подсчетных параметрах, а для газонефтяных месторождений — дополнительно сведения о запасах свободного газа, газа газовых шапок, конденсата.

9.9 В проектном документе приводят характеристику состояния разработки месторождения в целом и сведения о текущем состоянии разработки эксплуатационного объекта.

Дают краткое описание истории проектирования разработки месторождения: общее число проектных документов, организации-проектировщики, основные этапы и цели проектирования.

Выделяют этапы освоения месторождения и характеризуют динамику основных технологических показателей за историю разработки (добыча нефти, жидкости, газа, обводненность, закачка воды, дебиты нефти и жидкости) по эксплуатационным объектам и месторождению в целом. Приводят сведения об использовании попутного газа.

9.10 Для характеристики технологических показателей вариантов разработки и выбора рекомендуемого варианта разработки в проектном документе приводят:

- основные технико-экономические показатели вариантов разработки эксплуатационных объектов и рекомендуемого варианта по месторождению в целом для запасов категорий А, В и С1;
- сравнение расчетных извлекаемых запасов категорий А, В, С1 и КИН с числящимися на государственном балансе по рекомендуемому варианту;
- технологические показатели по рекомендуемому варианту разработки по месторождению и эксплуатационным объектам для запасов категорий А, В, С1 и категорий А, В, С1 и С2.

9.11 В проектном документе должны быть охарактеризованы методы интенсификации добычи нефти и повышения нефтеотдачи пластов, изложены результаты анализа эффективности применяемых методов.

Анализ эффективности применяемых методов должен содержать:

- краткую характеристику применяемых технологий по видам воздействия;
- объемы применения методов воздействия (видов воздействия, технологий) по годам разработки;
- результаты применения методов по видам воздействия или технологиям с приведением характерных графиков, зависимостей, таблиц;
- выводы и рекомендации по объемам применения методов, совершенствованию технологий, видам воздействия на пласты, частоте их применения;
- оценку эффективности применения методов;
- оценку влияния применения методов (технологий) на темпы отбора запасов и нефтеотдачу пластов.

На основе анализа дают рекомендации для дальнейшего применения наиболее эффективных методов.

Программа применения методов увеличения нефтеотдачи включает:

- наименование рекомендуемых к применению технологий по видам воздействия;
- геолого-физические граничные условия применения технологий и их ожидаемую эффективность;
- объемы применения методов по видам воздействия и технологиям, по пластам (объектам) месторождения, включая поскважинную программу применения методов на ближайшие два-три года;
- оценку эффективности применения методов и видов воздействия по годам разработки на проектный период в целом;
- программу испытания или внедрения новых для месторождения технологий воздействия на пласты на основании отечественного и мирового опыта.

9.12 Экономический анализ вариантов разработки включает характеристику основных экономических критериев эффективности проектных решений. Обосновывают цены реализации углеводородов на внутреннем и внешнем рынках, условия сбыта добываемой продукции, указывают возможные источники финансирования проектных работ.

Приводят результаты исследования технико-экономических показателей рекомендуемого к применению варианта разработки месторождения на их чувствительность к отклонению исходных данных от первоначально предполагаемых значений. Для анализа чувствительности проекта проводят серию расчетов, показывающих отклонение показателей эффективности в зависимости от изменения одного из факторов риска (при неизменных значениях всех других).

9.13 Проектный документ содержит основные технико-технологические требования и рекомендации по следующим положениям:

- производство буровых работ, методы вскрытия пластов и освоения скважин;
- предупреждение и борьба с осложнениями при эксплуатации скважин;
- система внутрипромыслового сбора и подготовки продукции скважин;
- система поддержания пластового давления.

9.14 По доразведке месторождения приводят следующую информацию:

- отчет о выполнении программы доразведки и исследовательских работ, предусмотренной действующим проектным документом;

- виды и объемы работ по переводу запасов из категории С2 в категорию С1;
- обоснование бурения поисковых и разведочных скважин.

В программе доразведки и исследовательских работ должны быть представлены:

- цель проводимых работ, контролируемые параметры;
- способы и методы исследований (например, отбор и исследования керна, промысловые и гидродинамические исследования скважин, промыслово-геофизические исследования скважин, физико-химический анализ нефти, газа, конденсата и воды, гидропрослушивание и др.);
- охват и периодичность исследований;
- сроки выполнения.

9.15 В заключении формулируют принципиальные положения и приводят основные технологические показатели рекомендуемого варианта разработки.

9.16 В случае согласования проектной документации на добычу подземных вод для собственных производственных и технологических нужд в состав проектной документации на разработку месторождения углеводородного сырья включают дополнительный раздел «Обеспечение водоснабжения», который содержит:

- обоснование выбора источника водоснабжения;
- расчет обеспеченности заявленной потребности в воде запасами подземных вод;
- требования к качеству воды;
- проектируемую конструкцию, способы бурения и опробования водозаборных скважин;
- рекомендации по эксплуатации водозабора и гидрогеологическим режимным наблюдениям в процессе эксплуатации;

УДК 622.276, 622.279 МКС 73.020

Ключевые слова: месторождение, разработка, углеводородное сырье, нефть, газ, конденсат, проект, проектный документ, технологическая схема

Подписано в печать 01.04.2014. Формат 60x84 1/8.
Усл. печ. л 1,86. Тираж 31 экз. Зак. 1957.
Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ»
123995 Москва, Гранатный пер., 4.

gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru

gost.e-ecolog.ru