

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ДОБЫЧИ ГАЗА НА ЗАПОЛЯРНОМ МЕСТОРОЖДЕНИИ (ЯНАО)

А.А. Шупиков

Научный руководитель - доцент М.Р. Цибульникова

Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск, Россия

Заполярное месторождение находится в Южной части Тазовского района Ямало-Ненецкого автономного округа в 220 км от Нового Уренгоя (рисунок 1).

Обустройство и разработка Заполярного месторождения является самым крупным проектом за последние годы не только в масштабах Газпрома, но и России в целом.

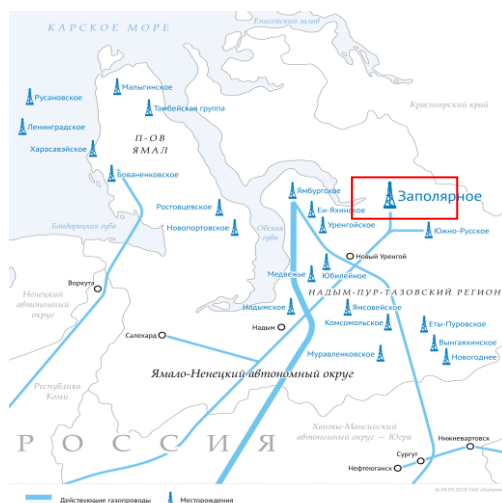


Рис. 1 Расположение Заполярного нефтегазоконденсатного месторождения

Общие запасы Заполярного месторождения оцениваются в 3,5 трлн. м³ природного газа, 60 млн. тонн газового конденсата и 20 млн. тонн нефти. Промышленная добыча углеводородов ведётся из сеноманских залежей на глубине 1100-1700 м, и валанжинских (неокомских) залежей на глубине 1700-3200 м [1].

Основные запасы газа сосредоточены в сеноманском горизонте, из которого в основном и ведётся промышленная добыча газа. Пласты отличаются сложностью геологического строения, но при этом характеризуются хорошими коллекторскими свойствами (значения пористости достигают 40%, проницаемости до 7-8 дарси, газонасыщенности до 85%) [3].

В 2007 году были введены в разработку газоконденсатные валанжинские (неокомские) залежи Заполярного месторождения. Запасы газа в них оцениваются в 755 млрд. м³, из которых 735 млрд. м³ приходится на разведанные запасы (категория С₁), а 20 млрд. м³ на предварительно оцененные (категория С₂). Геологические запасы газового конденсата составляют 137 млн. тонн, а извлекаемые порядка 90,5 млн. тонн [1]. На 99 % добываемая продукция состоит из метана, с незначительными примесями газового конденсата (до 0,15 г/м³).

При бурении скважин на ЗНГКМ был применён новый метод вторичного вскрытия пласта, в результате увеличивший в 2 раза коэффициент продуктивности газовых скважин. Помимо этого, выбросы вредных веществ в атмосферу сократились на 30 %. Данный метод заключается во вторичном вскрытии высокопродуктивных пластов при депрессии на пласт во время перфорации нижних продуктивных интервалов, и равновесии пластового давления и давления газа в стволе скважины при перфорации вышележащих продуктивных интервалов. В результате происходит ускоренный и более полный вынос фильтрата бурового раствора первичного вскрытия пласта, особенно из нижней части ствола скважины, и значительно возрастает качество перфорации. В итоге, значительно сокращаются потери газа при освоении, за счёт сокращения времени вывода скважин на режим примерно на 30 % [4].

Отличительной чертой Заполярного нефтегазоконденсатного месторождения является его компактность, вследствие этого разработка сеноманских залежей ведётся всего тремя установками комплексной подготовки газа (УКПГ), а разработка валанжинских залежей всего двумя УКПГ.

При эксплуатации скважин и УКПГ заполярного месторождения эффективно реализуется автоматизированная система управления технологическим процессом (АСУ ТП). Кусты газовых скважин Заполярного месторождения оборудованы системой телеметрии. Данная система позволяет собирать, обрабатывать и хранить параметры работы скважин (давление, температура и т.д.), получаемые в режиме реального времени. На диспетчерский пульт каждые 15 минут приходят контролируемые параметры скважин в виде специальных пачек данных. Система обрабатывает эти данные и сохраняет их в своей Базе данных.

Параллельно специалисты занимаются так называемым автопрослушиванием газоносного горизонта, которое заключается в определении проницаемости пласта, наличии гидродинамической связи между скважинами и т.д. Данные, полученные в результате исследований, позволяют выбрать оптимальный режим эксплуатации

месторождения и оперативно реагировать на изменение эксплуатационных характеристик пласта. Помимо этого, автопрослушивание позволяет минимизировать геозкологические и техногенные риски путём исключения потерь газа и газового конденсата, связанных с человеческим фактором.

Внедрение АСУ ТП позволило повысить отдачу газа и конденсата из пласта до 15%, минимизировать потери энергии газа, увеличить срок безремонтной и безаварийной эксплуатации скважин, практически полностью исключить выбросы газа в атмосферу. Только за последние два года снижение геологических потерь природного газа на ЗНГКМ составило более 70 млн. м³.

На Заполярном месторождении успешно внедрена технология низкотемпературной сепарации с ректификацией. Она позволяет значительно повысить степень извлечения целевых углеводородов по сравнению с технологией обычной низкотемпературной сепарации. Этому способствует ее цифровая система управления ходом технологических процессов.

В качестве еще одного примера успешных энергосберегающих технологий можно назвать внедрение компрессорных установок газов выветривания на Заполярном месторождении. Их использование позволяет сэкономить значительное количество природного газа с высоким содержанием целевых компонентов, а также исключить безвозвратные потери газа и вредных выбросов в атмосферу. И эти технологии успешно управляются цифровыми системами автоматики. [2].

В последние годы на всех месторождениях ООО «Газпром добыча Ямбург» внедряются технологии, направленные на повышение точности контроля за разработкой месторождений, что способствует чистой росту прибыли предприятия (рисунок 2).

Таблица 1

Размер чистой прибыли ООО "Газпром добыча Ямбург" за 2010-2017 г

	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Чистая прибыль (тыс.руб.)	136833884	205698084	230471186	227028803	234428968	238061444	319014059

В 2017 году работниками компании «Газпром добыча Ямбург» было подано более 1500 рационализаторских предложений, 700 из них внедрено в производство. Экономический эффект составил около 100 миллионов рублей.

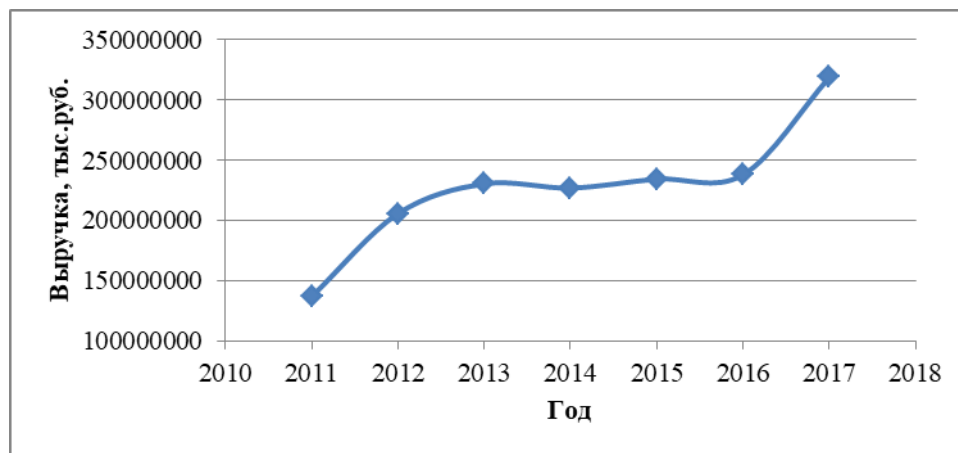


Рис. 2 Динамика прибыли ООО "Газпром добыча Ямбург" за 2010-2017 г.

Таким образом, освоение Заполярного месторождения сопровождается применением прогрессивных технических и технологических решений, адаптированных к реализации в тяжелых природно-климатических условиях. Внедрение принципиально новых методов вскрытия продуктивных пластов, современных автоматизированных методов контроля за разработкой месторождения, позволили сократить потери природного газа и газового конденсата и увеличить объёмы добычи углеводородов.

Литература

1. Заполярное месторождение [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.gazprom.ru/projects/zapolyarnoye/>, свободный – (18.11.2019).
2. Арно О.Б., ООО «Газпром добыча Ямбург»: «оцифровка» как инструмент для повышения конкурентоспособности, НЕФТЬ И ГАЗ СИБИРИ, №2 (31). – 2018. – с. 8–9.
3. Геологическая характеристика Заполярного нефтегазоконденсатного месторождения [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://revolution.allbest.ru/geology/00832369_0.html#text, свободный – (18.11.2019).
4. Нурмакин А.В., Кротов П.С., Епрынцева А.С., Киселев А.Н., Влияние вторичного вскрытия сеноманских продуктивных отложений на величину коэффициентов фильтрационного сопротивления, Вестник Оренбургского государственного университета, № 12. – 2011. – с. 89–91.