

НОВЫЙ ЭТАП ОСВОЕНИЯ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ЯМАЛЬСКОЙ НЕФТЕГАЗОНОСНОЙ ОБЛАСТИ

Г.М. ЧУДАКОВ, И.А. ТЕРЕЩЕНКО, М.Г. ИВАНОВ, Н.А. ДЕГТЯРЕНКО

*Кубанский государственный технологический университет,
350072, Российская Федерация, г. Краснодар, ул. Московская, 2,
электронная почта: geriatr-kgmu@mail.ru*

Полуостров Ямал является стратегическим нефтегазоносным регионом России. Разведанные запасы и ресурсы всех месторождений полуострова Ямал: 26,5 трлн. м³ газа, 1,6 млрд. тонн газового конденсата, 300 млн тонн нефти. В перспективе Ямал станет одним из трех основных центров российской добычи газа. В принятой ОАО «Газпром» совместно с администрацией ЯНАО программе комплексного освоения нефтегазоконденсатных месторождений Ямал предусмотрено создание транспортной инфраструктуры, включающей сооружение автомобильных, железнодорожных, трубопроводных, речных, морских и авиационных транспортных систем. До 2030 года в рамках мегапроекта «Ямал» предусмотрена реконструкция и сооружение газотранспортной системы нового поколения. В поселке Сабетта на основе Южно-Тамбейского газового месторождения ОАО «Новатэк» совместно с французской фирмой Total идет строительство завода СПГ мощностью 16,5 млн тонн - С августа 2016 г. «Совкомфлот» начинает регулярные круглогодичные отгрузки нефти в экстремальных климатических условиях с арктического терминала «Ворота Арктики».

Ключевые слова: Ямальская нефтегазоносная область, освоение месторождения, транспорт углеводородов.

В связи с бурным промышленным развитием страны и прогнозом академика И.М. Губкина о нефтегазоносности полуострова Ямал возникла необходимость проведения геологоразведочных работ, в которых активное участие принимал Вадим Дмитриевич Бованенко (родился 05.10.1930 в Киеве, в 1954 г. окончил Московский нефтяной институт по спец. горный инженер-геофизик). В 1963 году по его инициативе был создан трест «Ямалнефтегазразведка» по координации всех геологических работ. К решению сложных геологических проблем им привлекались научные силы исследовательских центров Москвы, Ленинграда, Новосибирска и Тюмени. В 1960-х до 1980-х гг. почти ежегодно обнаруживались новые месторождения - в результате на полуострове Ямал открыто 32 месторождения углеводородного сырья: в декабре 1964 г. - Новопортовское нефтегазоконденсатное, в 1971 г. - Бованенковское, в 1974 г. - Харасавэйское и Южно-Тамбейское, в 1976 г. -

Крузенштерновское, в 1983 г. - Северо-Тамбейское. На уже известных месторождениях увеличивались объёмы разведочного бурения, уточнялись контуры месторождений и объёмы запасов.

Полуостров Ямал является стратегическим нефтегазоносным районом России [3]. Разведанные и предварительно оцененные запасы газа здесь превышают 16,7 трлн м³. На территории ЯНАО открыто 234 залежей углеводородного сырья. В перспективе Ямал станет одним из трех основных центров российской добычи газа [4, 5].

Ямальская нефтегазоносная область (ЯНГО) представляет собой богатейшую кладовую высококачественных углеводородов, стратегический резерв страны для дальнейшего развития нефтегазового комплекса. Суммарные запасы и ресурсы всех месторождений полуострова Ямал: 26,5 трлн. м³ газа, 1,6 млрд. тонн газового конденсата, 300 млн тонн нефти [5]. Состав газа высокого качества: метан - 99,026 %, тяжелые углеводороды - 0,038, азот – 0,855, углекислый газ - 0,063 %, сероводород отсутствует.

Промышленное освоение месторождений ЯНГО откладывалось из-за отсутствия экологически приемлемых технологий и соответствующей транспортной инфраструктуры [1, 3]. Заболоченность полуострова Ямал вынуждала вести работы в зимних условиях, несмотря на арктические морозы и ветер.

Первая попытка строительства основного порта Северного морского пути (СМП) на полуострове Ямал и сооружение железнодорожной линии в районе Крайнего Севера относится к 30 - 40 годам прошлого века с целью ускорения освоения природных ресурсов Западной Сибири и увеличения пропускной способности СМП. Использование железнодорожной линии при освоении месторождений углеводородов, проложенной в те годы снизило бы транспортные расходы на 6 - 7 млрд рублей.

По поручению Правительства СССР от 18.01 1990 г. № П-1473 разработан проект Государственной энергетической программы СССР на

период до 2010 г., в которой был учтен прирост объема добычи газа за счет освоения месторождений ЯНГО [1].

В 1980-е годы начата подготовка к промышленному освоению. В 1988 г. предполагалось развернуть строительство магистрального газопровода Ямал-Торжок-Ужгород. В 1991 г. планировалось ввести в эксплуатацию Бованенковское месторождение с добычей в год 20 млрд. м³ природного газа, в 1992 г. планировалось добыть уже 50 млрд. м³ газа, а к концу 1990-х ежегодно добывать до 200 млрд. м³, освоив также Харасавэйское месторождение. В связи с этим на Бованенковском и Харасавейском месторождениях была построена мощная промышленная и социальная база. Однако в марте 1989 г. финансирование проектов промышленного освоения месторождений полуострова Ямал было прекращено [1]. В начале 1990-х годах темпы буровых работ сократились в десятки раз, но полностью они никогда не прерывались. Из-за отставания освоения разработку месторождений Ямала перенесли на пять лет и сдвинули поступление газа в Единую систему газоснабжения (ЕСГ). Основной причиной пребывания экономики РФ в кризисной фазе является не действие экономических санкций США, а исчерпанность текущей модели роста. Кризис вынуждает искать новые возможности, в данном случае – вкладывать инвестиции в инфраструктурные проекты.

За годы нефтегазового освоения экологическая ситуация на территории Ямала резко ухудшилась. Вода многих рек на всём протяжении загрязнена нефтепродуктами, фенолами, соединениями тяжёлых металлов. Остро стоят проблемы разрушения растительного покрова, сокращение оленьих пастбищ, загрязнения водоемов. Особое значение приобрела проблема качества питьевой воды. Природные экосистемы районов Крайнего Севера, в частности Ямала, наиболее уязвимы в отношении различных видов антропогенных воздействий, что связано, прежде всего, с климатическими условиями этих территорий - наличием многолетней мерзлоты, коротким летним периодом, повышенной влажностью воздуха. Экстремальные климатические условия и ландшафтные особенности, определяющиеся высокой степенью заболоченности территории,

приводят к созданию особых условий физико-химических и биогеохимических процессов.

В этот период ОАО «Газпром» в Постановлении № 1 от 14.01 2002 заявил, что берет на себя ответственность за промышленное освоение месторождений Ямал в интересах энергетической безопасности РФ, а полуостров Ямал объявили областью стратегических интересов компании.

После этого начался новый этап освоения месторождений ЯНГО. ОАО «Газпром» выдвинул концепцию комплексного подхода при освоении месторождений Ямала путём создания трех промышленных зон - Бованенковской, Тамбейской и Южной, с каждой из которых связана своя группа месторождений [4, 5]:

- Бованенковская промышленная зона включает три базовых месторождения: Бованенковское, Харасавэйское, Крузенштернское. Бованенковское нефтегазоконденсатное месторождение (НГКМ) уникально по выявленным запасам углеводородного сырья. Оно занимает площадь около 1000 км². На нём пробурено 95 поисково-разведочных скважин до глубины 3700м. Выявлено 25 залежей углеводородов. По запасам газа занимает 4-е место в мире. По проектному плану объекта за 28 лет компания намерена добыть 2,5 трлн м³ газа. Харасавейское нефтегазоконденсатное месторождение расположено северо-западнее Бованенковского на берегу Карского моря и занимает площадь около 600 км². Северо-западная часть месторождения находится на шельфе. На нём пробурено 64 скважины глубиной до 4000 м. Выявлены 22 газовых и газоконденсатных залежей. Извлекаемые запасы углеводородного сырья составляют: по газу - 4,9 трлн. м³, по нефти - 5,7 млн. т и конденсату - 111,7 млн. т. Валовая добыча оценивается в 217 млрд. м³ газа и 4 млн. т стабильного конденсата в год [5].

- Тамбейская промышленная зона включает шесть месторождений: Северо-Тамбейское, Западно-Тамбейское, Тасийское, Малыгинское, Южно-Тамбейское и Сядорское. Южно-Тамбейское газовое месторождение - крупное газоконденсатное месторождение. Запасы природного газа на месторождении

составляют около 1,3 трлн. м³, газового конденсата – 40 - 60 млн. т. Суммарная ежегодная добыча газа предполагается на уровне до 65 млрд. м³, конденсата - до 2,8 млн. т.

- Южная промышленная зона включает девять месторождений: Новопортовское, Нурминское, Малоямальское, Ростовцевское, Арктическое, Среднеямальское, Хамбатеинское, Нейтинское, Каменномысское. Суммарная ежегодная добыча газа предполагается на уровне до 30 млрд. м³.

В настоящее время «Газпром» ведёт подготовку к обустройству месторождений полуострова Ямал. Идёт интенсивное бурение десятков кустов скважин, обустраиваются кустовые площадки. В 2016 году на месторождении Бованенково введут в строй еще 88 скважин. Добыча на месторождении наращивается, исходя из потребностей рынка. Так, в 2012 году было извлечено 4,9 млрд м³ газа, в 2013 г. - 22,8, в 2014 г. - 42,8, в 2015 г. - 61,9 [5].

В принятой ОАО «Газпром» совместно с администрацией Ямало-ненецкой автономной области (ЯНАО) Программе комплексного освоения нефтегазоконденсатных месторождений ЯНГО предусмотрено создание транспортной инфраструктуры, включающей сооружение автомобильных, железнодорожных, трубопроводных, речных, морских и авиационных транспортных систем.

Построенная Северная железная дорога – Обская – Бованенково - Карская протяжённостью 572 км [5] соответствует IV категории, включает 5 станций и 12 разъездов, 70 мостов (Рис. 1).

В рамках стратегических проектов развития Российской Арктики планируется строительство железнодорожных веток: Паюта - Новый Потр и Баваненково - Сабетта.

Железнодорожная магистраль Арктического транспортного коридора или Северного широтного хода (СШХ) включает в себя несколько новых участков: Обская – Салехард; Салехард – Надым; совмещенные автомобильно-железнодорожные мостовые переходы через реки Обь и Надым. А также

подлежащие достройке железнодорожные участки: Надым – Пангоды; Пангоды – Новый Уренгой; Уренгой – Коротчаево. Часть инфраструктуры необходимо достроить до современных проектных параметров. Стоимость реализации проекта СШХ в 2015 году оценили в 190 млрд рублей. Начало строительства объектов - 2011 год, планируемый ввод объектов в эксплуатацию - 2016 год. Провозная способность СШХ к 2020 году составит 20 млн тонн грузов в год.



Рисунок 1. Схема Арктического транспортного коридора

В основе инфраструктурного проекта - СШХ заложена возможность развития и транспортной безопасности центральной части российской Арктики от Тюмени до Ямала в районе рек Обь, Надым, Пур, Таз.

Совмещённый мостовой переход через реку Надым является крупнейшим искусственным сооружением транспортной инфраструктуры в Надымском районе (Рис. 2). Длина моста составляет 1340 метров, длина каждого из двенадцати пролетов - 110 метров, ширина автодорожного полотна - 10 метров для двухполосного движения с тротуаром для пешеходов. Мост весом 9000 тонн имеет 13 бетонных опор. Автомобильное движение по мосту было открыто в сентябре 2015 года, параллельно с автомобильной дорогой продолжается строительство пролётов железнодорожной части моста.

Автотрасса Надым – Салехард, являясь частью СШХ, связывает западный и восточный районы ЯНАО. На участке дороги длиной 337 км возведено 60 мостов.

Сооружение участка железной дороги в 20 км между Салехардом и Лабытнанги (станция Обская) и моста через реку устранил зависимость СШХ от погодных условий - использование паромной переправы или ледового перехода.



Рисунок 2. Совмещённый мостовой переход через реку Надым

В перспективе до 2030 года планируется продолжить магистраль от Коротчаево на восток до Игарки через Южно-Русское НГМ. Протяжённость магистрали: Коротчаево - Южно-Русское НГМ - 122 км; Южно-Русское НГМ - Игарка - 482 км. Намечена программа по строительству железной дороги Игарка - Дудинка.

Назначение СШХ – доставка грузов потребителям. Для месторождений Ямала основными грузами являются: газоконденсат, марочный бензин и авиационный керосин. С грузоотправителями заключаются соглашения о перевозке грузов по СШХ, что является главным аргументом завершения строительства транспортного инфраструктурного проекта в указанные сроки.

Транспортная составляющая Ямальской «Программы» оценивается в 39,2 млрд долларов. Большие инвестиции потребовались для сооружения магистрального газопровода по двум коридорам: Бованенково - Ямбург;

Бованенково - Байдарацкая губа - Ухта - Грязовец - Торжок. В 2012 году введен в эксплуатацию магистральный газопровод «Бованенково - Ухта». В настоящее время ведется строительство газопровода «Бованенково – Ухта - 2». Общая протяжённость газопроводов составила 16700 км. Транспортирование газа обеспечивают 27 современных компрессорных станции суммарной мощностью около 8600-11600 МВт. Участок МГ Бованенково - Байдарацкая губа - Ухта проектной производительностью до 160 млрд м³ газа в год [1] , протяженностью около 1100 км, диаметром 1420 мм с рабочим давлением 11,8 МПа из труб класса прочности К65 отечественного производства - Выксунского металлургического и Ижорского трубного заводов. Подводный переход состоит из двух ниток общей протяжённостью 150 км, из них 72 км - по дну Байдарацкой губы, выполненный специальным трубоукладочным комплексом "MRTS-Defender". С помощью сварки он состыковывает стальные десятиметровые трубы в единую нитку будущего газопровода, покрытые несколькими оболочками из бетона и полимерных материалов, и укладывает на дно залива. Решение о строительстве было принято в октябре 2006 г., начато строительство в августе 2008 г., завершено - 2016 г.

При прокладке труб в прибрежной зоне учитывалась возможная величина абразионного вреза за 30-летний период эксплуатации системы трубопроводов. В береговой зоне Байдарацкой губы активно проявляются берегоформирующие факторы - ветровые волнения, приливы, штормовые нагоны, течения, а в безледный период (66 суток) - оттаивание и разрушение берегов под воздействием температуры воздуха. Скорость отступления берегов может превышать 20 м/год. Опасность абразионного вреза для эксплуатации трубопровода заключается в постепенном уменьшении слоя осадков над трубопроводом, в результате чего труба может оголиться, что может вызвать её прогиб или повреждение льдами.

Воздействие на ихтиофауну Байдарацкой губы при проведении гидротехнических работ будет незначительным (площадь нарушаемых

участков дна не превысит 1% от общей площади губы) и не повлияет на динамику её многолетней изменчивости.

В рамках мегапроекта «Ямал» активно ведутся работы по освоению месторождений Новопортовое и Ростовцевское и газового конденсата месторождений Бованенково, Тамбей, Харасавэй и др. с общим объемом – 10 - 12 млн. т/год. Для этого сооружены магистральные нефтепроводы: Новый Порт - Ростовцевское - Бованенково - Харасавэй; конденсатопроводы Бованенково - Харасавэй и Тамбей - Харасавэй, общей протяженностью системы 850 км.

При сооружении магистральных трубопроводов использованы передовые достижения науки и техники, новейшие технологические и технические решения, современное оборудование, качественные комплектующие материалы. Новая магистраль призвана обеспечить надёжный, эффективный в условиях северных широт и многолетнемёрзлых грунтов транспорт углеводородного сырья с минимальным влиянием на природную среду.

В 2016 году введено в промышленную эксплуатацию Новопортовское нефтяное месторождение и морской нефтеналивной терминал «Ворота Арктики». Общая высота терминала превышает 80 м, максимальная мощность при отгрузке нефтепродуктов более 8,5 млн тонн в год. Сопутствующая инфраструктура: резервуарный парк, насосные станции, подводный и сухопутный нефтепроводы длиной 10,5 км.

В поселке Сабетта на основе Южно-Тамбейского газового месторождения ОАО «Новатэк» совместно с французской фирмой Total интенсивно идет строительство завода СПГ мощностью 16,5 млн тонн - на треть больше, чем проектная мощность СПГ «Сахалин-2». В рамках проекта «Ямал СПГ» инвестируется строительство необходимой инфраструктуры: промышленные газопроводы, железная дорога, аэропорт, морской порт, 10 - 15 метановозов и др. Реализация проекта строительства завода СПГ на полуострове Ямал позволит РФ занять лидирующие позиции в освоении арктических технологий разработки месторождений углеводородного сырья.

Предполагается, что газ отсюда будет поступать по СМП на рынки Юго-Восточной Азии и Северной Америки. Этот проект требует создания крупнейшего в мире ледокольного флота и морского арктического порта, строительство которого начинается на западном берегу Обской губы в Сабетте. Новый арктический порт «Сабетта» обеспечит круглогодичную навигацию метановозов и их проход по СМП. Сооружаются: причалы, морской канал (длиной 49 км, шириной 295 м), подходный канал (длиной 6 км, шириной 495 м) с отметкой дна акватории порта минус 15,2 м. Первая очередь завода СПГ должна быть запущена уже в 2016 г.

Маршруты из Европы на Дальний Восток по СМП в два раза короче, чем через Суэцкий канал. Поэтому в ближайшей перспективе по СМП увеличится основной грузопоток - углеводороды Приразломного и Новопортовского месторождений, проектов «Ямал-СПГ» и «Ворота Арктики», металлы, минеральные удобрения, лес, уголь, продукция Норильского ГМК, маршруты контейнеровозов и др. Уже в 2015 году для работы на СМП получили разрешение - 368 судов (в том числе 54 иностранных). Порт «Сабетта» должен стать одним из основных на СМП.

Российская судоходная компания «Совкомфлот» прогнозирует увеличение грузопотока по СМП к 2020 году в три раза по отношению к историческим максимумам, а к 2030 году - до 30 млн тонн в год. Кроме того, налоговые доходы по добыче сырья в Арктике и вывоза его через СМП могут составить до 40 млрд рублей ежегодно. Отсутствие круглогодичной навигации в Арктике и недостаточная численность ледокольного флота препятствуют скорейшей реализации этого проекта.

В рамках проекта «Ямал СПГ» построен современный аэропорт «Сабетта», способный принимать самолеты всех классов в том числе грузовые. Планируемая численность пассажиропотока составит от 150 до 300 тысяч человек.

Прибытием первого рейса по маршруту Внуково – Рощино – Бованенково пассажирского самолета Ту-154М авиакомпании Газпромавиа 6 октября 2012 г.

отмечено открытие аэропорта «Бованенково». Аэропорт оснащен: взлетно-посадочной полосой длиной 2650 м, аэровокзалом, вертолетными площадками и перронами для самолетов с техническими объектами.

Сдан в эксплуатацию аэропорт «Красноселькуп» с четырьмя вертолетными площадками, оснащенными искусственным покрытием.

Аэропорт «Мужи», отслуживший более 50 лет в труднодоступном районе, за один сезон 2014 г. реконструирован из деревянного в современное добротное здание.

В социальной сфере остается приоритетной задачей жилищное строительство. За период с 2010 по 2015 год в ЯНАО было построено и введено в эксплуатацию 20 тыс. 316 квартир общей площадью 1 млн. 318 тыс. м². Более успешно работы идут в Новом Уренгое, в Салехарде и в Пуровском районе. За последние пять лет были построены школы на 4 тыс. 350 мест и детские сады на 4 тыс. 265 мест, ежегодно ремонтируется более 20 объектов здравоохранения [4, 5].

Месторождения Ямала - главный ресурс роста добычи газа в России. До 2030 года в рамках мегапроекта «Ямал» предусмотрена реконструкция и сооружение газотранспортной системы нового поколения. В перспективе Ямал станет одним из трех основных центров российской добычи ежегодной производительностью до 310–360 млрд м³ газа.

ЛИТЕРАТУРА

1. Аненков А.Г., Мастепанов А.М. Газовая промышленность России на рубеже XX и XXI веков: некоторые итоги и перспективы.- М.: ООО «Газоил пресс», 2010. – 304 с.

2. Тетельмин В.В., Язев В.А. Нефтегазовое дело. Полный курс. Долгопрудный: ИД «Интеллект», 2009. 800 с.

3. Российская газовая энциклопедия. Т. 2 /Гл. ред. Вяхирев Р.И./ Науч. изд. «Большая советская энциклопедия». – М., 2005. 525 с.

4. Подготовка к добыче газа на Бованенково – на финишной прямой.- [Электронный ресурс] – режим доступа: <http://ntk.kubstu.ru/file/1186>

<http://www.gazprom.ru/press/news/2012/april/article134173/>

5. Мегaproект «Ямал».-[Электронный ресурс] - режим доступа:
<http://www.gazprom.ru/about/production/projects/mega-yamal/>

REFERENCES

1. Anenkov A.G., Mastepanov A.M. Gazovaya promyshlennost Rossii na rubezhe KhKh i KhKhI vekov: nekotorye itogi i perspektivy.- M.: ООО «Gazoil press», 2010. – 304 s.

2. Tetelmin V.V., Yazev V.A. Neftegazovoe delo. Polnyy kurs. Dolgoprudnyy: ID «Intellekt», 2009. 800 s.

3. Rossiyskaya gazovaya entsiklopediya. T. 2 /Gl. red. Vyakhirev R.I./ Nauch. izd. «Bolshaya sovetskaya entsiklopediya». – M., 2005. 525 s.

4. Podgotovka k dobyche gaza na Bovanenkovо – na finishnoy pryamoy.- [Elektronnyy resurs] – rezhim dostupa:
<http://www.gazprom.ru/press/news/2012/april/article134173/>

5. Мегaproект «Ямал».-[Elektronnyy resurs] - rezhim dostupa:
<http://www.gazprom.ru/about/production/projects/mega-yamal/>

A NEW STAGE OF DEVELOPMENT OF DEPOSITS OF YAMAL OIL-GAS REGION

G. M. CHUDAKOV, I. A. TERESHCHENKO, M. G. IVANOV , N.A. DEGTYARENKO

*Kuban State Technological University,
2, Moskovskaya st., Krasnodar, Russian Federation, 350072,
e-mail::geriatr-kgmu@mail.ru*

The Yamal Peninsula is a strategic oil and gas bearing region of Russia. Proven reserves and resources of all fields in the Yamal Peninsula: 26.5 trillion m³ of gas, 1.6 billion tons of gas condensate and 300 million tons of oil. In the future, Yamal will become one of three major centers of Russian gas production. Adopted OAO Gazprom jointly with the YANAO administration of the program of complex development of oil and gas deposits of Yamal provides for the establishment of transport infrastructure, including the construction of roads, railway, pipeline, river, Maritime and aviation transport systems. Up to 2030 within the framework of the megaproject "Yamal" provides for reconstruction and construction of gas transportation system of new generation. In the village of Sabetta based on South Tambey gas field, OAO "NOVATEK" together with the French firm Total is the construction of the LNG plant capacity of 16.5 million tonnes - From August 2016 Sovcomflot starts regular year-round shipment of oil in extreme climates from the Arctic terminal "gateway to the Arctic".

Key words: Yamal oil and gas area, development of the field, transport of hydrocarbons.