

А.К. Смирнов

**ПОДЗЕМНЫЕ ХРАНИЛИЩА ГАЗА:
РАЗВИТИЕ И СТАРЕНИЕ**



Москва 2013

УДК 553.981
ББК 26.343
С 50

Смирнов А.К.
С 50 Подземные хранилища газа: развитие и старение. – М.:
Издательство «Спутник +», 2013. – 59 с.

ISBN 978-5-9973-2436-0

Настоящее повествование является первой попыткой показа весьма сложных процессов создания и старения подземных хранилищ газа (ПХГ).

Возраст некоторых подземных хранилищ газа превышает 50 лет, а скважин – более 60 лет.

Автор выражает надежду, что нижеизложенное будет интересно не только для специалистов, связавших свою судьбу с подземным хранением газа, но и другим читателям, равнодушным к современным проблемам, возникающим при воздействии на земные недра.

Для контактов: E-mail: geosm@mail.ru

УДК 553.981
ББК 26.343

Отпечатано с готового оригинал-макета.

ISBN 978-5-9973-2436-0

© Смирнов А.К., 2013

ОГЛАВЛЕНИЕ

	Стр.
Введение.....	4
Глава 1. ПХГ в Единой системе газоснабжения.....	7
Глава 2. Создание и развитие ПХГ.....	12
Глава 3. Подготовка объектов для ПХГ.....	16
Глава 4. Несостоявшееся Новинское ПХГ.....	24
Глава 5. Ликвидация ПХГ и урбанизация территорий.....	40
Глава 6. Перспективы создания и ликвидации ПХГ.....	46
Обозначения и термины.....	57
Список использованной литературы.....	58

Глава 4. Несостоявшееся Новинское ПХГ

В 1960-х годах на территории Краснохолмского, Максатихинского и Молоковского районов Калининской (ныне Тверской) области пробурены несколько разведочных скважин глубиной порядка 2000 метров с целью изучения перспектив нефтегазоносности. Промышленной нефтегазоносности не установлено. Однако, определено строение геологических пластов, в том числе и водоносных.

На основе имеющихся геологических данных в 1969-1971 гг. трест «Союзбургаз», специализирующийся на поиске и разбуривании подземных структур для создания подземных хранилищ газа, выполнил структурное бурение скважин глубиной 100-200 метров на Новинской площади. Структурное бурение выполняется, как правило, для выявления подземных куполообразных структур на небольших глубинах, обычно, 100-250 м. При положительных результатах делается обоснование о наличии подобной структуры и на больших глубинах с необходимостью бурения глубоких разведочных скважин.

Новинская площадь расположена, в основном, на территории Бежецкого района, а также, частично, Максатихинского и Молоковского районов.

Согласно Геологическому обоснованию, утверждённому Министерством газовой промышленности СССР, в 1971 году начато разведочное бурение.



На окраине села Поречье Бежецкого района был основан участок глубокого бурения.

Началу бурения предшествовал длительный процесс доставки громоздкого многотонного оборудования от железнодорожной стан-

ции города Красный Холм по просёлочным дорогам и бездорожью на расстояние 60 километров.

Режим строительства (бурения) каждой скважины на Новинской площади – вахтовый, круглосуточный. Доставка буровых рабочих (вахт) осуществлялась из подмосковного города Щёлково, где располагалась база Подмосковной экспедиции глубокого бурения. Две буровые вахты работали по 12 часов в течение 15 суток. Затем к работе приступали следующие две сменные вахты. Доставка буровых специалистов осуществлялась вахтовым автобусом. Учитывая, что в местных (сельских) магазинах, кроме хлеба (буханки весом по 2 кг), в основном, купить было нечего, то приходилось закупать продукты на две недели вблизи Москвы (у кольцевой автодороги).



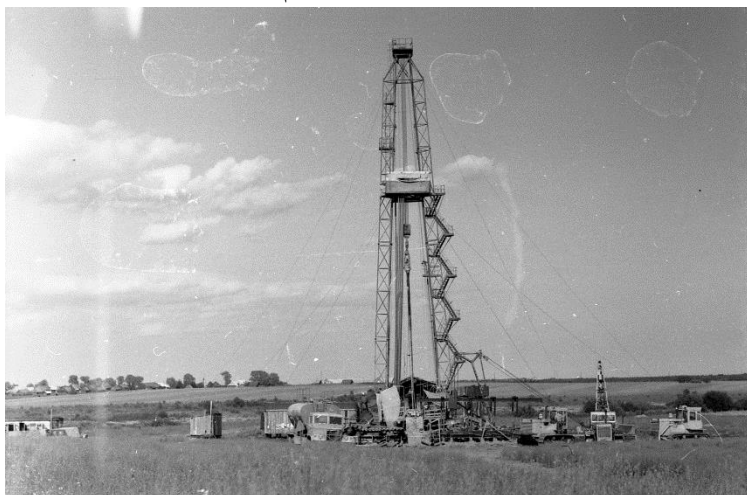
Для доставки буровых вахт и грузов на буровые в условиях бездорожья и болотистой местности использовалась мощная тракторная и вездеходная техника, которая часто выходила из строя.



Буровики жили (ночевали) в вагон-домиках, которые отапливались каменным углём и электрообогревателями. На базе бурового участка производились ремонты техники

По сложившимся суевериям буровиков и геологов первая скважина на перспективной площади не начинается с цифры один. Так и в данном случае. В воскресенье, 26 декабря 1971 года начата бурением

первая на Новинской площади разведочная скважина №2 с проектным расположением на периферии куполообразной структуры. Продолжительность строительства скважины №2 составила 85 суток до 20 марта 1972 года. На глубину 64 метра произвели спуск обсадной колонны диаметром 377 мм общим весом 5,9 тонны. Зацементировали затрубное пространство обсадной колонны. На проектную глубину 344 метра необходимо было спустить и зацементировать обсадную колонну диаметром 273 мм. Однако, бурение в интервале 230-340 метров происходило в условиях практически постоянного поглощения промывочной жидкости в окско-серпуховском водоносном горизонте. Продолжительность бурения в этом интервале составила 20 суток, включая время закачки специальных быстро твердеющих цементных жидкостей пять раз на различных глубинах. После выполнения скважинных геофизических исследований, включающих определение физических свойств пластовых пород, диаметров и кривизны скважины по всему интервалу глубин, произведён спуск и цементирование обсадной колонны диаметром 273 мм общим весом 23 тонны. Бурение в интервале 344-1124 метров сопровождалось буровым осложнением (обрывом бурильных труб с ловильными работами), геофизическими исследованиями на глубинах 884 и 1124 метров. При глубине скважины 1124 метра кроме изучения электрических и геометрических свойств определены радиоактивные характеристики по всему интервалу. В четверг 16 марта начат спуск обсадной эксплуатационной колонны диаметром 168 мм, а 17 марта закончен и произведено её цементирование. Общий вес обсадной колонны 40,1 тонны. На цементирование всех обсадных колонн и на закачку цементных быстротвердеющих жидкостей израсходовано порядка 60 тонн тампонажного цемента.



Строительство скважины №1, расположенной в центре подземной структуры, продолжалось 100 суток, с 27 апреля по 5 августа 1972 года. Кроме интенсивного поглощения промывочной жидкости в этой скважине впервые возникло водопроявление (излив воды) из окско-серпуховского водоносного горизонта.

Разведочное бурение в 1971-1978 гг охватывало два пласта, потенциально пригодных для создания ПХГ: ряжского, залегающего на глубине 1000 метров, и щигровского – на глубине 720 метров.

Конструкция стальных обсадных колонн, спущенных в скважины, телескопическая. Примерно, следующая. Сначала бурится ствол скважины до глубины порядка 50 метров и производится спуск обсадной колонны максимального диаметра 426 мм с цементированием по затрубному пространству. Далее скважина углубляется до 120 метров, производится спуск обсадной колонны диаметра 324 мм с цементированием по затрубному пространству. После углубления скважины до 250 метров, производится спуск обсадной колонны диаметра 245 мм с цементированием по затрубному пространству. Последней спускается и цементируется обсадная колонна диаметром 168 мм при глубине 730 метров. Затрубное пространство обсадных колонн цементировалось специальным тампонажным цементом.

Кроме буровых работ выполнен громадный объём различных исследований: подъём на поверхность из разных глубин образцов пород и вод, их лабораторное изучение, геофизическими методами многогранно определены свойства и состояние геологических разрезов во всех пробуренных скважинах. Научные и проектные институты были задействованы в изучении этого объекта, его возможности быть использованным в качестве подземного хранилища газа.

По результатам разведочных работ в 1977 году институтом ВНИИ-Газ разработана «Технологическая схема создания подземного хранилища газа на Новинской площади». В качестве первоочередного пласта для создания ПХГ предложен щигровский горизонт с проектным общим объёмом газохранилища 3 млрд.м³, Мингазпромом СССР утверждена первая очередь создания хранилища общим объёмом 1,2 млрд.м³, с 16 эксплуатационными скважинами.

В соответствии с указанной схемой, в понедельник, 19 марта 1979 года началось бурение первой эксплуатационной скважины №108 для Новинского ПХГ. Продолжительность бурения составила 22 суток. На скважине было установлено устьевое оборудование высокого давления (колонная головка и фонтанная арматура) румынского производства.

От начала бурения первой разведочной скважины (1971 год) и до окончания последней эксплуатационной скважины (1984 год) совершенствовалась технология транспортировки и монтажа оборудования, бурения, заканчивания скважин. Средняя продолжительность

бурения каждой из первых 10-ти разведочных скважин составляла 98 суток.

Много времени занимало преодоление интервала залегания (расположения) водонапорных пластов с водопроявлениями на устье скважин. На устье скважин перед вскрытием пласта устанавливалось противовыбросовое оборудование (превенторы) как на газовых скважинах.

Однажды, в марте 1974г, на разведочной скважине №7, перед бурением в этом интервале, вновь прибывшая буровая бригада не полностью смонтировала противовыбросовое оборудование. И в период вскрытия водонапорного пласта не удалось своевременно перекрыть устье скважины. Из-за халатности и случившегося водопроявления, более 100 литров в секунду, в тёмное время суток было затоплено всё пространство около скважины в радиусе 50-ти метров и глубиной воды более 0,5 метра. Пришлось буровикам совершить подвиг: в течение нескольких часов, под холодными потоками постоянно льющейся воды, смонтировали оборудование полностью и надёжно закрыли устье скважины. Скважина стала управляемой. С целью профилактики переохлаждения и простуды буровиков, срочно, среди ночи, был поднят и доставлен к месту своей службы продавец магазина и затем «лекарство» поступило по назначению.

При прохождении этого интервала в первых 10-ти скважинах применялись многократные закачки специальных цементных быстротвердеющих растворов. На это уходило от 10-ти до 50-ти суток. Затем был разработан, так называемый, пакерный способ бурения в этом интервале при минимальном выходе на поверхность пластовой воды в период промывок скважины. Напорный пласт с пресными водами уже не загрязнялся воздействием посторонних жидкостей и цемента. На последних, уже эксплуатационных скважинах, этот интервал преодолевался всего за 3-4 суток.

Новинская площадь в гидрогеологическом отношении расположена в северной части Московского артезианского бассейна. Толща осадочных пород всех возрастов, мощностью более 1000 метров, содержит огромные запасы подземных вод различной минерализации.

Пресные (питьевыми) воды находятся в водоносные горизонты: подольско-мячковском (средний карбон) и окско-серпуховский (нижний карбон). Области питания этих подземных вод относятся к северо-западной и северной части Московского артезианского бассейна,

где указанные водоносные горизонты залегают вблизи от поверхности и сообщаются с озёрными и речными водами.

Подольско-мячковский водоносный горизонт среднего карбона, залегающий на глубинах порядка 20 метров от поверхности, состоит, в основном, из трещиноватых известняков общей мощностью (толщиной) 50-96 метров. Пресные воды хлор-магниевого типа с минерализацией 0,6 грамм на 1 литр воды. Уровень воды в пробуренных скважинах обычно располагается вблизи от поверхности. При откачках скважин дебит воды достигал 500 куб.метров в сутки.

Между подольско-мячковским и окско-серпуховским водоносными горизонтами залегают водонепроницаемые породы: глины верейского горизонта мощностью 20 метров, а также известняки башкирского яруса мощностью 15 метров.

Окско-серпуховский водоносный горизонт нижнего карбона, залегающий на глубинах порядка 130 метров от поверхности, состоит, в основном, из трещиноватых и карстовых известняков с доломитами общей мощностью (толщиной) 117-150 метров. Пресные воды хлор-магниевого типа с минерализацией 0,7 грамм на 1 литр воды. Воды напорные с избыточным давлением на закрытом устье скважины порядка 3-4 кгс/см². Дебит воды при самоизливе может достигать 1000 литров в секунду с выносом на поверхность кусков пластовой породы при внутреннем диаметре скважины 400 мм.



Осенью 1977 года закончена строительством разведочная скважина №14, расположенная в лесной, заболоченной, труднодоступной местности. Буровая вышка БУ-75, высотой 41 метр, полностью исчерпала свой ресурс. С целью экономии времени (порядка 10 суток) было решено свалить вышку. Для этого понадобились несколько специалистов и один мощный трактор. От середины вышки к трактору прикрепили стальной трос длиной метров 100, освободили «ноги» вышки от нижних креплений и задача выполнена. Падение вышки длилось примерно секунд 10-15. Металл перевезли в зимний период.

За период с 1971 года по 1984 год на Новинской площади пробурены 44 скважины, в том числе: 24 разведочные, 18 эксплуатационных для закачки и отбора газа и 2 скважины наблюдательные (геофизическая и контрольная).

Средняя продолжительность строительства 18-ти эксплуатационных скважин составила 28,5 суток.

В четверг, 29 марта 1984 года закончена бурением последняя на Новинской площади эксплуатационная скважина №155.

Буровики и геологи выполнили поставленную перед ними задачу: пробурили и подготовили эксплуатационные и наблюдательные скважины для первой очереди создания Новинского ПХГ.

Из числа разведочных 19 скважин переведены в разряд наблюдательных за будущей эксплуатацией ПХГ: их оснастили насосно-компрессорными трубами, на устье скважин смонтировали устьевое оборудование высокого давления.

В процессе строительства скважины оборудованы стальными обсадными колоннами различных диаметров: 508мм, 426мм, 377мм, 324мм, 299мм, 273мм, 245мм, 168мм и 114мм.

Суммарная длина всех колонн составила 56777 метров. Общий вес колонн 2618 тонн.

При цементировании обсадных колонн израсходовано более 2000 тонн тампонажного цемента.

При ликвидации геологических осложнений (поглощений промысловой жидкости) израсходовано более 500 тонн тампонажного цемента.

На 39-ти скважинах было смонтировано устьевое оборудование высокого давления: колонные головки и фонтанные арматуры.

В 21 скважине призабойные зоны оборудованы гравийно-намывными фильтрами по специальной технологии с целью дальнейшей эксплуатации подземного хранилища газа.

29 скважин оборудованы насосно-компрессорными трубами (НКТ) Ø89мм и Ø73мм общей протяжённостью 20589м и весом 269 тонн.

Средняя стоимость бурения и заканчивания одной скважины 100 тысяч рублей в ценах 1980 года. Стоимость всех законченных строительством скважин в пересчёте на цены 2012г составит порядка 320 млн.руб.

Средняя стоимость строительства одной новой скважины аналогичной конструкции в ценах 2012 года более 50-ти миллионов рублей.

Примерно, с 1983г возникли разногласия между областным руководством и Министерством газовой промышленности СССР. Областное руководство при поддержке республиканского поставило категорическое условие: профинансировать строительство магистральной автодороги Калинин (Тверь) – Череповец, протяжённостью порядка 300 км. В сложившейся ситуации Газпром принял, вероятно, непроточное решение о приостановке дальнейших работ по созданию Новинского ПХГ. Вскоре подоспело время большой демократии и перестройки. Вкладывать значительные средства в перспективные объекты с длительной окупаемостью стало не выгодно.

Периодически возникали некоторые движения по выводу перспективного объекта из застоя: отправка групп изыскателей по обследованию Новинской площади, разработка очередных проектов строительства Новинского ПХГ.

В 1994г ОАО «Газпром» запланировал ввести в эксплуатацию Новинское ПХГ с максимальными суточными отборами газа в 2005г – 20 млн.м³/сут, в 2010г – 30 млн.м³/сут. Было запланировано продолжение бурения эксплуатационных скважин: в 1994г – 8 скважин, в 1995г – 18 скважин.

В 2003 году решено скорректировать «Технологический проект создания и эксплуатации Новинского ПХГ», согласовать его с надзорными органами и представить на утверждение.

В 2009 году принято решение о создании на несостоявшемся Новинском ПХГ полигона по наблюдению за процессами коррозии сохранившегося оборудования. Соответственно, взять пробы ржавчины раз в несколько лет несравнимо дешевле, чем выполнять какие-либо работы по восстановлению или ликвидации скважин.

Меры противокоррозионной защиты не принимались. Электрохимическая защита отсутствует.

В 2013г исполняется 42 года с начала разведочного бурения и 34 года с начала эксплуатационного. Все скважины не могут быть использованы по назначению для эксплуатации ПХГ по причине многолетней (29-42 лет) коррозии устьевого и скважинного оборудования, хищения устьевого оборудования. Некоторые фонтанные арматуры совместно с колонными головками срезаны газовым резаком (автогеном) и, вероятно, сданы в металлолом. Устья эксплуатационных и наблюдательных скважин открыты и могут быть забросаны (или уже забросаны) посторонними предметами. Подъезд на автомобиле невозможен к большинству скважин, подъездные пути заросли лесом.



Примерное состояние верхней части скважины Новинской площади (Новинского ПХГ) после окончания бурения. В законсервированном виде с задвижек фонтанной арматуры могут быть сняты штурвалы. Владелец скважины обязан выполнять защиту от коррозии.

В июле 2007 года выявлено более 20-ти скважин с разукomплектованным (похищенным) устьевым оборудованием. Устья скважин открыты. В открытые скважины, вероятно, попали посторонние предметы, что весьма затрудняет выполнение каких-либо работ внутри скважин: капитальные, профилактические, исследовательские. На поверхности заметны следы коррозии устьевого оборудования и обсадных колонн.



Скважина №1. Пробурена в 1972 году в течение 100 суток в качестве разведочной для Новинского ПХГ. Глубина скважины 1108 м. В скважину спущены и зацементированы по затрубному пространству четыре обсадные колонны: 377мм–20м, 299м–73м, 245мм–172м, 168мм–1108м (указаны диаметры колонн и глубины). Общий вес обсадных колонн 56 тонн. В 1978 году переведена в разряд наблюдательных. Устье скважины было оборудовано для эксплуатации ПХГ:

колонной головкой и фонтанной арматурой высокого давления, 210 кгс/см². Похищена фонтанная арматура, верхняя часть скважины открыта, повреждена верхняя часть обсадной колонны (попытка срезаания всего устьевого оборудования). До 2011 года верхняя часть скважины заварена электросваркой. В нескольких метрах от скважины (фото справа) расположен, так называемый «шурф», внутренним диаметром 23 см и глубиной порядка 12 метров, который технологически был необходим при бурении скважины, а после бурения он должен быть ликвидирован. Оставленный в таком состоянии шурф представляет опасность травмирования людей и животных.



Скважина №4. Пробурена в 1972 году в течение 117 суток в качестве разведочной для Новинского ПХГ. Глубина скважины 1058 метров. В скважину спущены и зацементированы по затрубному пространству три обсадные колонны 324м – 40м, 245мм – 135м, 168мм – 1054м. В 1978 году переведена в разряд наблюдательных. В скважину спущены насосно-компрессорные трубы (НКТ) диаметром 89мм на глубину 740 метров. Общий вес обсадных колонн и НКТ 48 тонн. Устье скважины было оборудовано для эксплуатации ПХГ: колонной головкой и фонтанной арматурой высокого давления, 210 кгс/см². Похищены все задвижки фонтанной арматуры, скважина открыта. Злоумышленникам не удалось снять полностью фонтанную арматуру, так как на ней закреплены НКТ весом 10 тонн.



Скважина №7. Пробурена в 1974 году в течение 105 суток в качестве разведочной для Новинского ПХГ. Глубина скважины 1045 метров. В скважину спущены и зацементированы по затрубному пространству четыре обсадные колонны: 426мм – 22м, 324мм – 122м, 245мм – 283м, 168мм – 1039м. В 1978 году переведена в разряд наблюдательных. В скважину спущены насосно-компрессорные трубы (НКТ) диаметром 73мм на глубину 752 метра. Общий вес обсадных колонн и НКТ 72 тонны. Устье скважины было оборудовано для эксплуатации ПХГ: колонной головкой и фонтанной арматурой высокого давления, 210 кгс/см². Срезано газовой сваркой и похищено устьевое оборудование скважины: фонтанная арматура и колонная головка. Также срезана верхняя часть НКТ, скважинная часть НКТ длиной 750 метров слетела вниз и деформировалась. Устье скважины открыто. В нескольких метрах от скважины (фото справа) расположен шурф, представляющий опасность травмирования людей и животных.



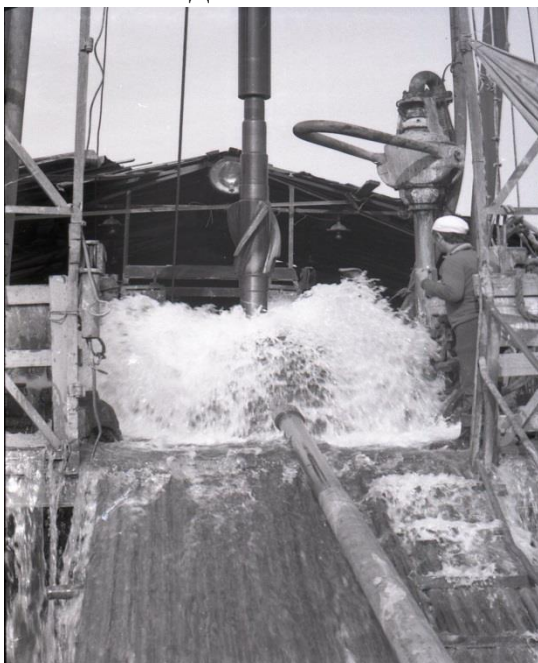
Скважина №9. Пробурена в 1976 году в течение 182 суток в качестве разведочной для Новинского ПХГ. Глубина скважины 1012 метров. В скважину спущены и зацементированы по затрубному пространству четыре обсадные колонны: 426мм – 22м, 324мм – 112м, 245мм – 239м, 168мм – 658м.

Общий вес обсадных колонн 48 тонн. Скважина подготовлена к ликвидации в 1977 году. Устье скважины оборудовано заглушкой. Устьевая часть скважины негерметична, постоянное просачивание воды.



Скважина №21. Пробурена в 1976 году в течение 80 суток в качестве разведочной для Новинского ПХГ. Глубина скважины 952 метра. В скважину спущены и зацементированы по затрубному пространству четыре обсадные колонны: 426мм – 22м, 324мм – 120м, 245мм – 276м, 168мм – 946м. В 1978 году переведена в разряд наблюдательных. Общий вес обсадных колонн 61 тонна. Устье скважины было оборудовано для эксплуатации ПХГ: колонной головкой и фонтанной арматурой высокого давления, 210 кгс/см².

Похищено устьевое оборудование скважины: фонтанная арматура и боковая задвижка колонной головки. Устье скважины открыто.



Скважина №30-аварийная. Начата бурением в 1982 году в качестве разведочной-наблюдательной для Новинского ПХГ. Глубина скважи-

ны 140 метров. В скважину спущены и зацементированы по затрубному пространству две обсадные колонны: 508мм – 20м, 426мм – 110м. Общий вес обсадных колонн 15 тонн. При бурении скважины в интервале 110-140 метров был вскрыт напорный водоносный пласт. При возникшем интенсивном водопроявлении с дебитом порядка 1000 литров в секунду происходил вынос кусков пластовой породы через внутреннюю часть обсадной колонны диаметром 40 см. Вследствие вибрации обсадной колонны произошло нарушение цемента за колонной, смещение обсадной колонны вниз на 0,5 метра с последующим водопроявлением по затрубному пространству. Из-за угрозы падения буровая, высотой 41м, была демонтирована и перевезена на безопасное расстояние. На устье скважины смонтирована специальная площадка из стальных труб и железобетонных плит. Установлен ремонтный агрегат. Более 6 месяцев предпринимались попытки заглушить скважину закачкой наполнителя (текстильные отходы) в объёме 20 куб.метров и цемента более 30 тонн. Все закачанные материалы поглощались карстовым водоносным пластом без выноса на поверхность. Водопроявление было снижено до 30 литров в секунду.



Состояние скважины в 1991г. Примерный дебит скважины не более 30 литров в секунду. На устье скважины остатки ремонтной площадки.



Состояние скважины в 2005г. Примерный дебит скважины 20-30 литров в секунду. Трубы и железобетонные плиты ремонтной площадки вывезены, вероятно, «предпринимателями».



Состояние скважины в 2009 году (фото слева). Вероятно, «предприниматели» пытались извлечь из скважины возвышающуюся трубу. В результате: или оборвали проржавевшую верхнюю часть или произошло дальнейшее смещение вниз всей обсадной колонны. Примерный дебит скважины более 50 литров в секунду. На фото справа состояние аварийной скважины №30 в 2012 году.



Скважина №103. Пробурена в 1979 году в течение 23 суток в качестве эксплуатационной для закачки и отбора газа. Глубина скважины 742 м. В скважину спущены и зацементированы по затрубному пространству четыре обсадные колонны: 426мм – 22м, 324мм – 107м, 245мм – 260м,

168мм – 716м. Нижняя часть скважины оборудована гравийно-намывным фильтром по специальной технологии. Общий вес обсадных колонн и НКТ 60 тонн. Устье скважины было оборудовано для

эксплуатации ПХГ: колонной головкой и фонтанной арматурой высокого давления, 210-350 кгс/см². В 2007 году обнаружено, что срезано газовой сваркой и похищено устьевое оборудование скважины: фонтанная арматура и колонная головка. Также срезана верхняя часть НКТ, скважинная часть НКТ длиной 707 метров сместилась вниз и деформировалась. На фото слева видна пакерная манжета от колонной головки. Заметны следы интенсивной коррозии с просачиванием воды из напорного водоносного горизонта.



Состояние скважины №103 в 2010г (фото слева) и в 2012г (справа).



Скважина №155. Пробурена в 1984 году в течение 42 суток в качестве эксплуатационной для закачки и отбора газа. Глубина скважины 730 метров. В скважину спущены и зацементированы по затрубному пространству пять обсадных колонн: 508мм – 22м, 426мм – 103м, 324мм – 247м, 245мм – 579м, 168мм – 720м. Нижняя часть скважины оборудована гравийно-намывным фильтром по специальной техноло-

гии. Общий вес обсадных колонн и НКТ 101 тонна. Устье скважины было оборудовано для эксплуатации ПХГ: колонной головкой и фонтанной арматурой высокого давления, 210-350 кгс/см². В 2007 году обнаружено, что срезано газовой сваркой и похищено устьевое оборудование скважины: фонтанная арматура и колонная головка, устье скважины открыто. Также срезана верхняя часть НКТ, скважинная часть НКТ длиной 704 метра сместилась вниз и деформировалась. До 2011 года на верхнюю часть скважины приварена электросваркой заглушка. На фото справа, в нескольких метрах от скважины расположен шурф, представляющий опасность травмирования людей и животных.



Скважина №162. Пробурена в 1980 году в течение 19 суток в качестве эксплуатационной для закачки и отбора газа. Глубина скважины 732 метра. В скважину спущены и зацементированы по затрубному пространству четыре обсадных колонны: 426мм – 22м, 324мм – 108м, 245мм – 257м, 168мм – 720м. Нижняя часть скважины оборудована гравийно-намывным фильтром по специальной технологии. Общий вес обсадных колонн и НКТ 61 тонна. Устье скважины было оборудовано для эксплуатации ПХГ: колонной головкой и фонтанной арматурой высокого давления, 210-350 кгс/см². В 2007 году обнаружено, что срезано газовой сваркой и похищено устьевое оборудование скважины: фонтанная арматура и колонная головка, устье скважины открыто. Также срезана верхняя часть НКТ, скважинная часть НКТ длиной 706 метра сместилась вниз и деформировалась. Заметны следы коррозии. На фото справа состояние устья скважины в 2009г, а на фото слева – в 2012 году.

Создание и эксплуатация Новинского ПХГ практически невозможны без надёжной ликвидации всех пробуренных скважин ввиду значительной коррозии стальных труб (обсадных колонн) и цемента за колоннами и последующего бурения новых эксплуатационных скважин.

На производство минимально-необходимых работ по ликвидации 1 скважины Новинской площади может потребоваться более 3-х миллионов рублей. На оформление и подготовку подъездных путей к скважинам может потребоваться примерно такая же сумма.

При отсутствии какой-либо защиты от коррозии стальных обсадных колонн бездействующих скважин весьма велика вероятность прорыва на поверхность напорных вод в ближайшее время. Ресурсы пресных вод будут постепенно и впустую истощаться. Необходима разработка комплекса мероприятий по надёжной герметизации всех скважин Новинской площади из расчёта на длительную перспективу (не менее 50-ти лет). Также необходимы меры по использованию имеющихся пресных вод для питьевого водоснабжения города Бежецк (районного центра), так как в его подземных глубинах отсутствуют необходимые питьевые воды.

Следует отметить, что в течение простоя скважин без какой-либо пользы в течение 30-ти лет можно было бы найти им различное применение. Например, добыча рассолов подземных вод для обработки автодорог в зимние периоды, извлечение полезных компонентов, получение выварочной соли, а также добыча чистой питьевой воды из пресных водоносных горизонтов.

Обозначения и термины:

Активный объём газа – объём газа, который может быть отобран из хранилища за осенне-зимний период и затем закачан в хранилище в весенне-летний сезон. Устанавливается в проектной документации на эксплуатацию ПХГ.

Буферный объём газа – объём газа, который в период нормальной циклической эксплуатации остаётся в ПХГ к моменту окончания процесса отбора, служит источником механической энергии, необходимой для подачи газа из пласта до заданного пункта над ПХГ.

Водоносный горизонт – часть пласта или пласт, насыщенный водой.

Газохранилище – подземная или наземная система, обеспечивающая закачку, хранение и извлечение газа из горных пород.

Забой – конец горной выработки (шурфа, шахты, скважины).

Общий объём газа – состоит из суммы объёмов газа активного и буферного (включая остаточный объём истощённых месторождений).

Насосно-компрессорные трубы (НКТ) – предназначены для закачки в скважину или извлечения газа, жидкостей, а также защищают эксплуатационные колонны от внутреннего воздействия.

Пласт-коллектор ПХГ – проницаемые породы, обладающие способностью вмещать газ при закачке и отдавать при отборе, обязан иметь герметичную крышку.

Призабойная зона – участок пласта, примыкающий к стволу скважины, через который происходит движение газа, жидкости.

«Программа...» – «Программа по развитию подземных хранилищ газа в основных топливопотребляющих районах страны», утверждённая 18 октября 1991г Государственным газовым концерном «Газпром».

Сезон отбора газа – период времени, обычно несколько «зимних» месяцев, в течение которого происходит отбор газа из ПХГ с целью восполнения рабочего давления в магистральном газопроводе.

Скважина – горнотехническое сооружение, включающее цилиндрическую горную выработку, обсадные зацементированные колонны, соединяющее перспективные пласты с земной поверхностью, оснащённое оборудованием для закачки и извлечения газа, жидкостей; а также предназначенное для различных исследований.

Товарный газ или объём активной ёмкости по обустройству – исчисление добытого природного газа в абсолютных цифрах с учётом потерь. Используется в качестве учётного ввиду фактической невозможности извлечь активный объём газа в период сезона отбора.

Устье скважины – нулевая точка отсчёта её глубины (длины).

Список использованной литературы

1. Вернадский В.И., Биосфера (Избранные труды по биогеохимии), М.: «Мысль», 1967
2. Газовая промышленность, Экономико-статистический обзор, ОАО «Газпром», 2000г, 2001г, 2002г. ИРЦ Газпром
3. Годовые отчёты ОАО «Газпром», М.: www.gazprom.ru
4. Информация ОАО НПЦ «Недра», <http://www.nedra.ru/>
5. Очерки истории газовой промышленности России, Ю.И.Боксерман, Н.К.Байбаков, Б.Е.Патон и др.- М.: Газоил пресс, 2000
6. Смирнов А.К., Проблемы и перспективы подземных хранилищ газа: Учебное пособие для вузов. - М.: «Компания Спутник+», 2007г.
7. Смирнов А.К., Подземное хранение газа: терминологический словарь: Справочное издание. – М.: «Компания Спутник+», 2010г.



Уважаемые читатели!

**Издательство «Спутник+»
предлагает:**

- 📖 **ИЗДАНИЕ И ПЕЧАТЬ МОНОГРАФИЙ, КНИГ** любыми тиражами (от 50 экз.).
 - ✓ Срок - от 3-х дней в полноцветной и простой обложке или твердом переплете.
 - ✓ Присвоение ISBN, рассылка по библиотекам и регистрация в Книжной палате.
 - ✓ Оказываем помощь в реализации книжной продукции.
- 📖 **ПУБЛИКАЦИЯ НАУЧНЫХ СТАТЕЙ** для защиты диссертаций в журналах по гуманитарным, естественным и техническим наукам.
 - ✓ Журнал «Естественные и технические науки» входит в перечень ВАК.
- 📖 **ПРОВЕДЕНИЕ МЕЖДУНАРОДНЫХ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАОЧНЫХ КОНФЕРЕНЦИЙ** по всем научным направлениям для аспирантов, соискателей, докторантов и научных работников.
- 📖 **ПУБЛИКАЦИЯ СТИХОВ И ПРОЗЫ** в журналах «Российская литература» и «Литературный альманах «Спутник».
- + **Набор, верстка, корректура и редакция текстов.**
- + **Печать авторефератов, переплет диссертаций (от 1 часа).**
- **Переплетные работы, тиснение, полноцветная цифровая печать.**

Наш адрес: Москва, 109428, Рязанский проспект, д. 8 А
тел. (495) 730-47-74, 778-45-60, 730-48-71 с 9 до 18 (обед с 14 до 15)
<http://www.sputnikplus.ru> e-mail: sputnikplus2000@mail.ru

Научное издание

Смирнов Александр Карпович

ПОДЗЕМНЫЕ ХРАНИЛИЩА ГАЗА: РАЗВИТИЕ И СТАРЕНИЕ

Издательство «Спутник +»
109428, Москва, Рязанский проспект, д. 8а
Тел.: (495) 730-47-74, 778-45-60 (с 9.00 до 18.00)
Подписано в печать 24.04.2013. Формат 60×90/16.
Бумага офсетная. Усл. печ. л. 3,69. Тираж 50 экз. Заказ 3399.
Отпечатано в ООО «Издательство «Спутник +»

ISBN 978-5-9973-2436-0



9 785997 324360