

ТЕХНОЛОГИИ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ГАЗОВЫХ СКВАЖИН В УСЛОВИЯХ СЕНОМАНСКИХ ЗАЛЕЖЕЙ

Д.А. Каушанский, А.Н. Дмитриевский, Г.А. Ланчаков,
В.Н. Москвичев, В.Б. Демьяновский
ИПНГ РАН, ООО «Газпром добыча Уренгой», e-mail: dak@ipng.ru

В настоящее время разработка объектов сеноманской залежи месторождений Большого Уренгоя, находящихся в длительной (от 20 до 30 лет) эксплуатации (Уренгойская и Ен-Яхинская площади Уренгойского месторождения, Западный купол Северо-Уренгойского месторождения), из-за значительного падения начального пластового давления в залежи (до четырех раз), сопровождается активным проявлением водонапорного режима, а работа скважин осложняется обводнением пластовыми водами, разрушением призабойной зоны пласта (ПЗП) с образованием в интервале перфорации и подъемниках водопесчаных пробок, низкими энергетическими параметрами пласта, физическим износом оборудования и рядом других факторов.

Анализ состояния эксплуатационного фонда свидетельствует о том, что 17–22% действующего фонда скважин составляют скважины с выносом воды и песка.

В Институте проблем нефти и газа РАН совместно с ООО «Газпром добыча Уренгой» разработан комплекс технологий, призванных решить вышеназванные проблемы. Его главной задачей является обеспечение длительной и эффективной работоспособности газовых скважин, увеличение конечного коэффициента извлечения газа из сеноманских залежей, находящихся на завершающей стадии разработки.

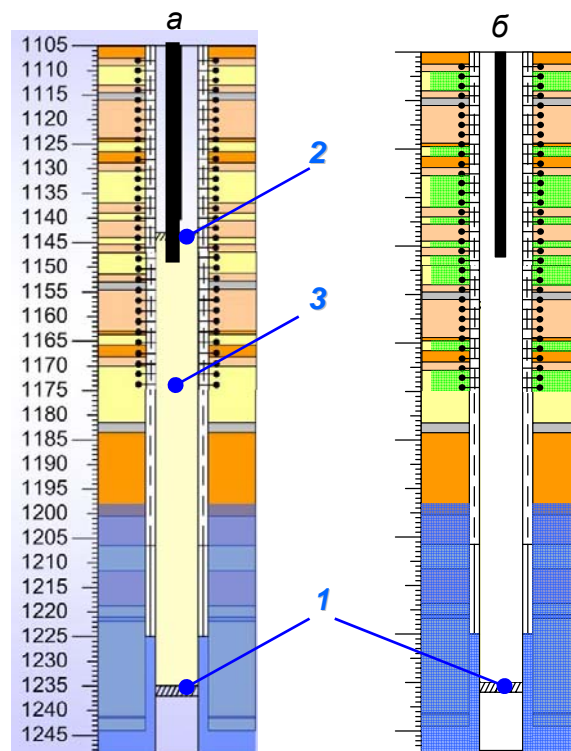
К разработанным технологиям относятся:

- технология ограничения песководопроявлений;
- технология водоизоляции, выполняемая без глушения скважины с использованием колтюбинговой техники;
- технология ликвидации заколонных и межколонных перетоков.

В настоящей статье подробно рассматривается технология ограничения песководопроявлений в скважинах, эксплуатация которых осложнена наличием забойных песчаных пробок, перекрывающих интервал перфорации.

На рис. 1 показано состояние забоя скважин до и после проведения работ по ограничению песководопроявлений.

Рис. 1. Состояние забоя газовых скважин до (а) и после (б) обработки по технологии ограничения песководопроявлений



- 1 – Искусственный забой.
- 2 – Текущий забой.
- 3 – Песчаная пробка.

Технология снижения выноса песка и ограничения притока воды, находящейся в газе, реализуется путем закачки в пласт системы «полимер – растворитель» с последующей специальной обработкой. Это приводит к образованию высокоэффективного внутрипластового полимерно-песчаного фильтра, который укрепляет призабойную зону скважины и препятствует выносу песка и воды в скважину.

Ограничение песководопроявлений в газовых скважинах по технологии Института проблем нефти и газа РАН (внутрипластового фильтра – «ИПНГ-пласт») осуществляется путем проведения следующих операций:

- подготовка скважин до проведения работ по созданию внутрипластового фильтра;
- проведение работ по подготовке необходимых спецматериалов к работе;
- составление технологических планов на проведение работ;
- проведение работ по созданию внутрипластового фильтра (закрепление ПЗП по технологии ИПНГ РАН);
- работы после проведения технологической операции по закреплению ПЗП (созданию фильтра), в том числе проведение специальных ГДИС и других геофизических исследований.

Разработка технологии ограничения песководопроявлений была начата ИПНГ РАН совместно с ООО «Газпром добыча Уренгой» в 2006 г. В 2006–2008 гг. проводились опытно-промышленные испытания и доработка данной технологии. В настоящее время межремонтный период эксплуатации скважин, обработанных в 2006 г., составил четыре года.

В 2009 г. технология ограничения песководопроявлений внедрена в 15 газовых скважинах на Уренгойском нефтегазоконденсатном месторождении. Результаты этих работ представлены в табл. 1.

Полученные результаты показали возможность создания противопесочных фильтров, отсекающих конденсированную воду. Дебиты по газу не уменьшаются.

Таблица 1

Результаты работ по ограничению песководопроявлений в газовых скважинах в 2009 г.

| № скв. | № скв., УКПГ | Глубина спуска НКТ | Интервал перфорации, м | Забой, м | | | Температура промывной пробки, м | Текущий забой | | Рост п/п за период эксплуатации, м | Кол-во дней эксплуатации после ремонта | Дата обработки ПЗП | Объем урельевой смеси при обработке ПЗП, кг | Дебит при Руст | | | Текущее состояние скважины |
|----------------------------------|----------------|--------------------|------------------------|------------|------------|---------------|---------------------------------|---------------|----------|------------------------------------|--|--------------------|---|----------------|------------|---------------|----------------------------|
| | | | | Иск. забой | До ремонта | После ремонта | | Дата отбояки | Забой, м | | | | | Руст, ата | До ремонта | После ремонта | |
| Договор № 149-09/у от 15.03.2009 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | 1101, УКПГ-1 | 1149 | 1153-1183 | 1184 | 1163 | 1175 | 12 | 15.02.10 | 1172,4 | 2,6 | 197 | 31.07.09 | 400 | 21,7 | 133,3 | 158 | В эксплуатации |
| 2 | 6101, УКПГ-6 | 1106 | 1100-1156 | 1232 | 1149 | 1153 | 4 | 15.02.10 | 1152,2 | 0,8 | 203 | 25.06.09 | 500 | 17,2 | 158,3 | 152,1 | В эксплуатации |
| 3 | 6123, УКПГ-6 | 1163 | 1151-1223 | 1225 | 1188 | 1214 | 26 | 16.02.10 | 1184 | 30 | 220 | 08.07.09 | 300 | 17,4 | 49 | 53,03 | В эксплуатации |
| 4 | 6133, УКПГ-6 | 1133 | 1140-1155; 1158-1164 | 1187 | 1150 | 1159 | 9 | 15.02.10 | 1158,4 | 0,6 | 197 | 31.07.09 | 450 | 19,3 | 158,7 | 145,5 | В эксплуатации |
| 5 | 793, УКПГ-7 | 1139 | 1141-1173 | 1238 | 1139 | 1173 | 34 | 15.02.10 | 1169,4 | 3,6 | 206 | 22.07.09 | 450 | 19,3 | 188,7 | 174,8 | В эксплуатации |
| 6 | 7164, УКПГ-7 | 1045 | 1093-1140 | 1168 | 1103 | 1133 | 30 | 17.02.10 | 1123 | 10 | 220 | 08.07.09 | 450 | 16,4 | 81,9 | 85,54 | В эксплуатации |
| 7 | 7185, УКПГ-7 | 1114 | 1115-1145 | 1202 | 1132 | 1160 | 28 | 15.02.10 | 1141 | 19 | 230 | 08.07.09 | 450 | 17 | 236,1 | 205,4 | В эксплуатации |
| 8 | 8171, УКПГ-8 | 1036 | 1043-1099 | 1207 | 1066 | 1084 | 18 | 15.02.10 | 1086,8 | -2,8 | 197 | 31.07.09 | 450 | 17,5 | 84,17 | 84,9 | В эксплуатации |
| 9 | 8231, УКПГ-8 | 1078 | 1101-1155 | 1340 | 1124 | 1143 | 19 | 15.02.10 | 1143,4 | -0,4 | 241 | 02.06.09 | 500 | 17 | 108,2 | 104,9 | В эксплуатации |
| 10 | 952, УКПГ-9 | 1076 | 1090-1140 | 1226 | 1090 | 1160 | 70 | 28.02.10 | 1163,4 | -3,4 | 246 | 12.06.09 | 500 | 19,9 | 129,9 | 145,4 | В эксплуатации |
| 11 | 10132, УКПГ-10 | 1112 | 1116-1150 | 1151 | 1127 | 1143 | 16 | 28.02.10 | 1145,5 | -2,5 | 226 | 02.07.09 | 450 | 22,9 | 197,1 | 170,4 | В эксплуатации |
| 12 | 11181, УКПГ-11 | 1161 | 1163-1225 | 1232 | 1207 | 1230 | 23 | 12.02.10 | 1222,2 | 7,8 | 223 | 05.07.09 | 550 | 20,8 | 178,5 | 115,3 | В эксплуатации |
| 13 | 12091, УКПГ-12 | 1318 | 1278-1293; 1298-1320 | 1343 | 1264 | 1287 | 23 | 20.02.10 | 1300,5 | -13,5 | 225 | 03.07.09 | 300 | 16,3 | 205,4 | 141,8 | В эксплуатации |
| 14 | 12112, УКПГ-12 | 1207 | 1200-1240 | 1348 | 1231 | 1240 | 9 | 20.02.10 | 1227,2 | 12,8 | 191 | 05.08.09 | 300 | 16,3 | 192,2 | 251,8 | В эксплуатации |
| 15 | 13235, УКПГ-13 | 1165 | 1169-1198,6 | 1202 | 1163 | 1183 | 20 | 20.02.10 | 1185 | -2 | 232 | 26.06.09 | 300 | 22,3 | 92,69 | 91,05 | В эксплуатации |

В практику газодобычи на сеноманских месторождениях внедрена технология «ИПНГ-пласт», позволяющая уменьшить вынос механических примесей (песка) и воды, конденсированной в газе. Все работы, проведенные в 2009 г., определяются как безусловно успешные.

На рис. 2 показано состояние забоя скважин после проведения работ по ограничению песководопроявлений в 2009 г.

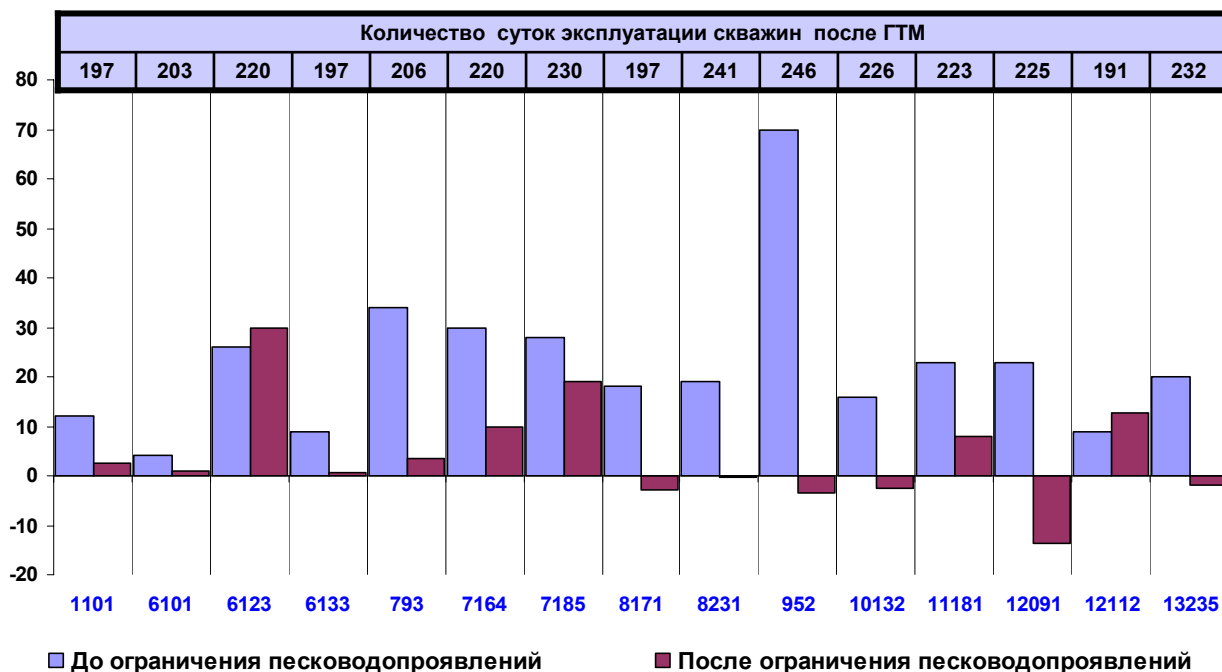


Рис. 2. Состояние забоя скважин в процессе эксплуатации после ограничения песководопроявлений.

В феврале 2010 г. были проведены контрольные измерения текущего забоя, которые показали практическое отсутствие роста песчаных пробок за период эксплуатации порядка 7 месяцев, что подтверждает эффективность новой технологии. Вопросы применения технологии были рассмотрены на заседании Научно-технического совета (НТС) ООО «Газпром добыча Уренгой» и на заседании секции «Добыча и промысловая подготовка газа и газового конденсата» НТС ОАО «Газпром» на тему «Проблемы и пути повышения эффективности эксплуатации скважин в осложненных условиях на месторождениях ОАО «Газпром».

В заключении НТС ООО «Газпром добыча Уренгой» по результатам работы ООО НТФ «Атомбиотех» в 2009 г. отмечалось, что «технология ограничения песководопроявления, основанная на создании породобразующего фильтра по технологии ИПНГ РАН, дала положительные результаты и рекомендуется для дальнейшего внедрения в газовых скважинах сеноманской залежи».

На технологию ограничения песководопроявлений выданы два патента (патентообладатель – ИПНГ РАН).

Следует отметить, что стоимость работ по технологии ИПНГ РАН значительно ниже по сравнению со стоимостью технологий, применявшихся ранее, – например гравийных фильтров.

В 2010 г. ООО «Газпром добыча Уренгой» предполагается проведение работ в 20 газовых скважинах по данной технологии и опытно-промышленных работ – по технологии водоизоляции газовых скважин, выполняемых без глушения скважин и с применением колтюбинговой техники.

В заключение авторы хотели бы поблагодарить ученых и специалистов Института проблем нефти и газа РАН, ООО «Газпром добыча Уренгой» и ООО «Газпром подземремонт Уренгой», принимавших участие в подготовке и проведении работ, без которых была бы невозможна успешная реализация проекта.