

## АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ ГЛУБИННО-НАСОСНОГО ОБОРУДОВАНИЯ ПРИ ОСВОЕНИИ И ЭКСПЛУАТАЦИИ МЕТАНОУГОЛЬНЫХ СКВАЖИН

М. В. Соколова

Научный руководитель, доцент И. В. Шарф

*Национальный Исследовательский Томский Политехнический Университет, г. Томск, Россия*

Освоение и эксплуатация метанугольных скважин, ввиду специфических особенностей, требуют принудительного откачивания попутной пластовой жидкости. Только при условии полного осушения, одновременно разрабатываемой группы продуктивных угольных пластов, достигаются максимальные дебиты скважин.

Как правило, при завершении строительства скважин продуктивные пласты (до 8 эксплуатационных объектов в одной скважине) подвергаются доплатительной стимуляции, посредством гидравлического разрыва пласта (ГРП). В связи с этим, освоение метанугольных скважин вынуждены проводить в два этапа.

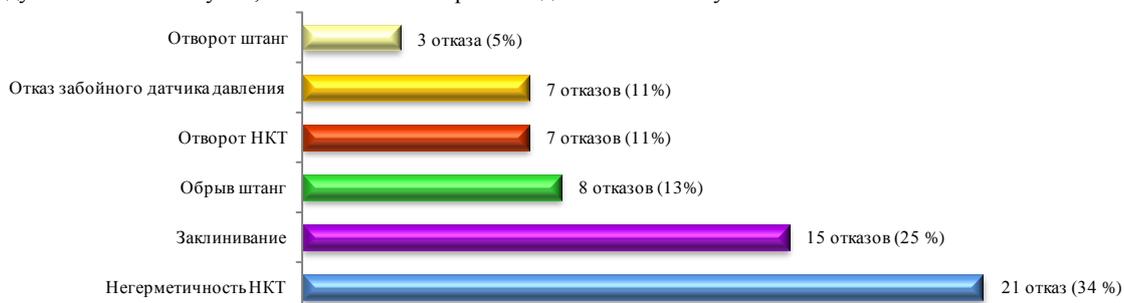
Первый этап освоения позволяет косвенно определить потенциальные дебиты пластовой жидкости и газа, подобрать наиболее подходящий типоразмер насосного оборудования и минимизировать риски отказов погружного оборудования, вследствие засорения рабочих органов продуктами ГРП и угольным шламом. Исходя из опыта эксплуатации скважин, установлена наиболее оптимальная глубина спуска компоновки глубинно-насосного оборудования (ГНО) на первом этапе освоения - 50 м выше интервала вскрытого перфорацией верхнего эксплуатационного объекта, а на втором этапе компоновку спускают на проектную глубину ниже последнего интервала вскрытого перфорацией [1, с. 15].

При снижении динамического уровня пластовой жидкости необходимо контролировать момент начала десорбции газа (повышения давления в затрубном пространстве), а также физические свойства откачиваемой пластовой жидкости, и по возможности исключить работу ГНО в периодическом режиме.

В настоящее время в ООО «Газпром добыча Кузнецк» на скважинах Талдинского и Нарыкско-Осташкинского месторождений эксплуатируются 23 погружные установки: штанговые винтовые (УШВН) и электроцентробежные насосные установки (УЭЦН) различных типоразмеров, штанговые глубинные насосные установки (УШГН).

В условиях метанугольных месторождений наиболее универсальными показали себя установки штанговых винтовых насосов (УШВН).

Анализ эксплуатации УШВН за 2009-2015 гг. (рисунок 1) показал, что наработка за скользящий 2015 год по фонду составляет 640 суток, а максимальная наработка достигала 1150 суток.

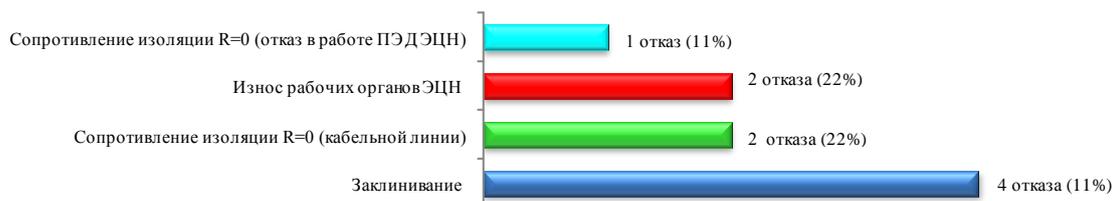


**Рисунок 1 – Распределение отказов основных узлов УШВН (по состоянию на 01.01.2016 года)**

Как видно из диаграммы основными причинами отказов установок являются: негерметичность НКТ (обусловлена, конструктивными особенностями, которые впоследствии были устранены увеличением количества центраторов на колонне штанг) и высокое содержание мехпримесей (пропанта, угольного шлама, глинистого раствора) в откачиваемой жидкости.

Наряду с УШВН достаточно хорошо зарекомендовали себя УЭЦН, имеющие высокий межремонтный период на метанугольных скважинах при установившемся режиме работы.

Анализ эксплуатации УЭЦН за 2009-2015 гг. (рисунок 2) показал, что наработка за скользящий 2015 год по фонду составляет 1090 суток, а максимальная наработка достигала 1704 суток (на текущий момент УЭЦН работает без отказа).



**Рисунок 2 – Распределение отказов основных узлов УЭЦН (по состоянию на 01.01.2016 года)**

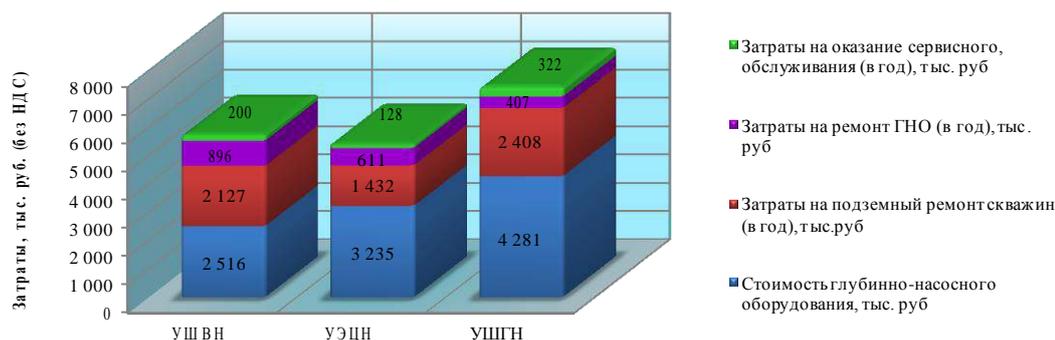
Основная доля (85%) причин отказов связана с выносом мехпримесей (пропанга, угольного шлама, глинистого раствора) в откачиваемой жидкости.

Помимо вышеперечисленных двух типов погружного оборудования на метаноугольных скважинах нашли применение установки штанговых глубинных насосов (УШГН).

Анализ эксплуатации УШГН за 2013-2015 гг. (рисунок 3) показал, что наработка за скользящий 2015 год по фонду составляет 317 суток, а максимальная наработка достигала 751 суток. За весь период работы произошло 2 отказа по причине заклинивания плунжера насоса.

Таким образом, для оценки эффективности применения основных трех типов скважинного оборудования, рассмотренных в данной статье, проведем сравнительный анализ затрат на приобретение, оказание сервисного обслуживания и ремонта оборудования.

Результаты представлены на диаграмме (рисунок 3).



**Рисунок 3 – Сопоставление стоимости глубинно-насосного оборудования и затрат на оказание сервисного обслуживания и ремонта**

В целом исходя из проведенного анализа эффективности применения глубинно-насосного оборудования при освоении и эксплуатации метаноугольных скважин, и на основании полученных результатов сравнительного анализа затрат, можно заключить следующее.

1. Основной причиной отказов всех типов ГНО, опробованных на скважинах, является засорение рабочих органов мехпримесями (81%) при откачивании пластовой жидкости, ввиду того, что разрабатываемые метаноугольные пласты подвергаются дополнительной стимуляции методом ГРП. На первом этапе освоения отмечен интенсивный вынос пропанга, угольного шлама, вследствие чего возникает необходимость нормализации забоя при каждом текущем ремонте скважин.

2. При эксплуатации УШГН основные затраты (58 %) приходятся на приобретение оборудования и на сервисное обслуживание и ремонт ГНО (42 %) (ввиду сложности монтажных работ, сервисного обслуживания, необходимости создания сервисного звена по обслуживанию установок);

3. При эксплуатации УШВН затраты на приобретение оборудования будут минимальными (44%) по сравнению с ЭЦН (60%) и ШГН (58%), а основными (55 %) – затраты на ремонт погружного оборудования и сервисное обслуживание.

4. При эксплуатации УЭЦН затраты на сервисное обслуживание и ремонт ГНО (41%) оказываются минимальными по сравнению с ШВН (56%) и ШГН (42%) (ввиду высокого межремонтного периода).

5. Для эксплуатации на метаноугольных скважинах наиболее оптимальными типами погружного оборудования являются штанговые винтовые и электроцентробежные насосные установки.

Несмотря на то, что затраты по УЭЦН и УШВН колеблются практически на одном уровне, с целью эффективной эксплуатации насосных установок:

- на первом этапе освоения, рекомендуется использовать штанговые винтовые насосные установки, в силу универсальности и устойчивости к повышенному содержанию мехпримесей в откачиваемой пластовой жидкости;
- на втором этапе освоения и работе на установившемся режиме при равных условиях эксплуатации (если позволяют водопритоки) рационально применение электроцентробежных насосных установок.

#### Литература

1. Регламент по освоению и вводу в режим пробной эксплуатации скважин для добычи метана из угольных пластов. – М., 2012
2. Официальный сайт ООО «Газпром добыча Кузнецк» <http://kuznetsk-dobycha.gazprom.ru/about/today/>