

УДК 681.5

АВТОМАТИЗАЦИЯ ГАЗОВЫХ СКВАЖИН

Марусин А. Е.

Марусин И. Е.

Самарский Государственный технический университет

Россия

443100, ул., Молодогвардейская, 244, г. Самара

Аннотация

В данной рассмотрены автоматизированные газовые скважины. Актуальность автоматизации обусловливается рядом причин. Главная — возрастание и усложнение газодобывающей системы, повышение требований к надежности создаваемых систем, экономический эффект, ужесточение экологических требований. Один из основных ресурсов — непрерывное развитие информационных технологий, появления новых способов решения различных задач, новых инструментов. Рассмотрены особенности реализации автоматизированной системы управления скважин. Автоматизация газовой скважины позволяет увеличить количество добываемого газа и упростить процесс ее управления.

Ключевые слова: автоматизированная система управления, газовая скважина, фонтанная арматура.

AUTOMATION OF GAS WELLS

Marusin A. E.

Marusin I. E.

Samara State Technical University

Russia

443100, Molodogvardeyskaya str., 244, Samara

Annotation

This article discusses automated gas wells. The relevance of automation is due to a number of reasons. The main thing is the increase and complication of the gas production system, the increase in requirements for the reliability of the systems being created, the economic effect, the tightening of environmental requirements. One of the main resources is the continuous development of information technologies, the emergence of new ways to solve various tasks, new tools. The features of the implementation of an automated well management system are considered. Automation of a gas well allows you to increase the amount of gas produced and simplify the process of its management.

Key words: automated control system, gas well, fountain fittings.

Введение

Автоматизация газового сектора позволяет решить множество вопросов, связанных с добычей газа, а именно: сократить простой газовых скважин и оборудования; свести к минимуму непрерывное присутствие обслуживающего персонала на объектах; увеличить объем добычи газа; повысить безопасность работы и сократить число аварийных ситуаций; уменьшить потери газа за счет точного учета и другие. Кроме этого, автоматизированная система управления технологическими процессами газового предприятия позволяет организовать производство в соответствии с требованиями технического регламента и правилами технической эксплуатации[3].

С помощью программного SCADA-решения на установке подготовки газа возможно автоматизировать процессы обработки и хранения информации, диспетчерского управления, учета затрат и контроля состояния технологического оборудования, планирования и анализа этапов производственного процесса.

За счет автоматизации основных и вспомогательных процессов удается сократить затраты на содержание обслуживающего персонала.

1 Виды газовых скважин

Газовая скважина – это горная выработка, которая сооружается с целью освоения месторождения природного газа

По своему назначению газовые скважины делятся на:

- Специальные используются для проведения исследовательских работ;
- Добывающие или эксплуатационные предназначены для вскрытия газового пласта и добычи природного газа;
- Нагнетательные предназначены для закачки в пласт различных агентов, необходимых для поддержания давления в пласте и увеличения степени извлечения природного газа[2];
- Наблюдательные – пьезоматрические используются для наблюдения за изменениями давления водонасосной области и в отдельных частях залежей газа, а также для контроля и наблюдения за изменением газонасыщенности или водонасыщенности в некоторых частях продуктивной толщи и перемещением газо-водяного контакта[1].

2.1 Автоматизация фонтаных скважин

Фонтанные арматуры в зависимости от типа комплектуются задвижками с ручным, дистанционным и автоматическим управлением. Задвижки с дистанционным и автоматическим управлением-пневмоприводные от станции управления. Станция

управления включает воздушные баллоны, пневмогидравлический насос, бак для жидкости и элементы пневмогидроавтоматики. Воздух для привода насоса берется от баллонов или воздушного компрессора[5]. Станцией можно управлять дистанционно, для чего на сигнальной линии монтируется соленоидный пилотный клапан, срабатывающий от электросигнала с диспетчерского пункта.

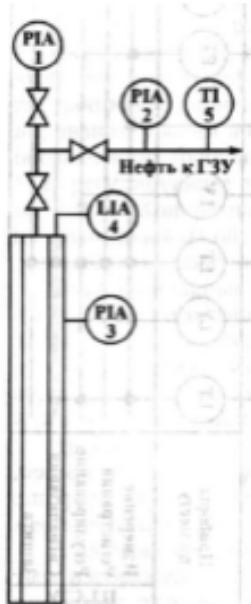


Рис. 1. Функциональная схема автоматизации фонтанной скважины

1. Давление на буфере - измерение и сигнализация;
2. Давление в выкидной линии - измерение и сигнализация;
3. Давление затрубное - измерение и сигнализация;
4. Уровень в затрубном пространстве -измерение и сигнализация;
5. Температура в выкидной линии -измерение.

Автоматизация фонтанной скважины также предусматривает автоматическое перекрытие выкидной линии разгруженным отсекателем манифольдного типа РОМ-1. Отсекатель срабатывает автоматически и перекрывает трубопровод при повышении давления в нем на 0,45 МПа (образование парафиновой пробки) и при понижении давления до 0,15 МПа (порыв трубопровода). Для его управления не требуется дополнительной энергии других источников. Манометрами осуществляется местный контроль буферного и затрубного давлений.

2.2 Автоматизация скважины ШСНУ

Автоматизация скважины, оборудованной ШСНУ, может быть местной (локальной) и дистанционной. При местной ав-томатизации насосные скважины оснащаются станцией управления тип БУС-ЗМ, электроконтактным манометром типа ВЭ-16РБ и манометром

для контроля затрубного давления[4]. Станция управления состоит из следующих основных частей:

- силовой части, предназначеннной для управления электро-двигателем станка-качалки;
- блока управления и защиты, обеспечивающего формирование сигналов управления, контроль состояния оборудования станка-качалки и формирование сигнала аварийного отключения;
- первичного преобразователя давления, предназначенного для формирования аварийного сигнала при повышении или понижении давления в выкидном трубопроводе.

Такая система автоматизации обеспечивает:

- автоматическое управление электродвигателем станка-качалки в аварийных случаях (при обрыве штанг и поломках редуктора, при токовых перегрузках, коротких замыканиях и обрывах фаз, неисправностях насоса);
- отключение электродвигателя по импульсу от электро-контактного манометра при аварийных ситуациях на групповой замерной установке;
- индивидуальный пуск станка-качалки после перерыва в снабжении электроэнергией;
- программный запуск и остановку электродвигателя при периодической эксплуатации скважины.

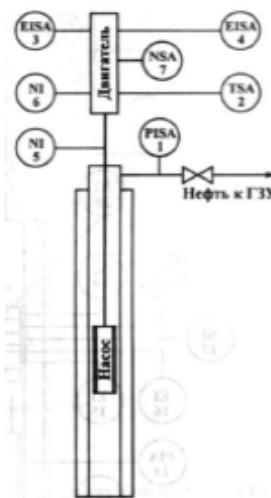


Рис. 11.1. Функциональная схема автоматизации скважины, оборудованной ШГН

1. Давление на устье скважины - измерение, сигнализация, защита.
2. Температура подшипников двигателя - сигнализация, защита.
3. Ток электродвигателя насоса - измерение, сигнализация, защита.

4. Сопротивление изоляции кабеля – измерение, сигнализация, защита
5. Усилие - динамометрирование.
6. Мощность - ваттметрирование.
7. Состояние насоса - сигнализация, управление.

Заключение

В данной статье рассмотрена автоматизация производственных процессов газовой скважины. Разнообразные системы автоматизированного управления процессом добычи газа позволяют не только управлять технологическим процессом в реальном времени по любому из известных алгоритмов, но и собирать, накапливать и обрабатывать информацию о процессе добычи газа, а также диагностировать работоспособность отдельных узлов и механизмов. Были рассмотрены две функциональные схемы скважины природного газа.

Список литературы

1. Автоматизация газовой скважины [Электронный ресурс]
URL:
https://spravochnick.ru/avtomatizaciya_tehnologicheskikh_processov/avtomatizaciya_gazovoy_skvazhiny/
2. Газовая скважина как объект автоматизации в современных условиях [Электронный ресурс]
URL:
https://www.researchgate.net/publication/338375673_Gazovaa_promyslennost_2014_Gazovaa_skvazina_kak_obekt_avtomatizacii_v_sovremennyh_usloviyah
3. Автоматизация добычи газа [Электронный ресурс]
URL: <https://vympel.group/company/articles/avtomatizatsiya-dobychi-gaza/>
4. Автоматизация скважин, оборудованных ШСНУ [Электронный ресурс]
URL: <https://helpiks.org/4-96980.html>
5. Автоматизация фонтанных скважин [Электронный ресурс]
URL: <https://studopedia.org/8-22580.html>