



ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОЕКТА ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ ЗА СЧЕТ ПРИМЕНЕНИЯ КП ВД 32 5 14

ХАБИБРАХМАНОВ Дмитрий Разинович
Директор ООО «ЭПУ-Инновационно-Технологический Центр»
(ООО «ЭПУ-ИТЦ»)

Интелектуализация процесса добычи нефти с применением УЗЦН обеспечивается за счет использования станций управления (СУ) с преобразователями частоты, которые позволяют оптимизировать объем отбираемой продукции скважин. Сегодня рынок представлен широкой номенклатурой СУ, отличающихся способами обработки данных, алгоритмами откачки, отображением параметров работы и другими критериями. Однако алгоритмы интеллектуального управления асинхронным приводом не могут быть реализованы в полном объеме и с максимальным эффектом, так как асинхронный электродвигатель (АД) не относится к типу электрических машин, имеющих широкие регулировочные возможности. Кроме того, КПД серийного АД относительно невысок и существенно снижается при режиме недогрузки, характерном для процесса оптимизации подачи УЗЦН. Более эффективное по энергопотреблению управление приводами УЗЦН обеспечивают вентильные электродвигатели с постоянными магнитами в роторе, которые представляют собой интегрированную систему регулируемого электропривода, одновременно осуществляющую и преобразование энергии, и управление преобразователем энергии. В комплексе с автоматизированной системой управления технологическим процессом (АСУ ТП) и выверенной организацией сбора и использования нефтепромысловых данных интеллектуальные станции управления вентильным приводом (ИСУ ВД) позволяют более успешно реализовать концепцию интеллектуального месторождения.

Схема управления эксплуатацией интеллектуального месторождения предполагает передачу информации в пределах трех элементов: СУ, кустового контроллера и сервера (рис. 1). Такая схема позволяет осуществлять непрерывную регистрацию всех показателей работы скважинного оборудования, обработку данных в центре моделирования с целью обновления действующей геолого-гидродинамической модели пласта и передачу команд на СУ ВД для корректировки работы скважинного оборудования.

Рис. 1. Схема управления эксплуатацией интеллектуального м/р



В работе кустового контроллера заложены следующие интеллектуальные алгоритмы:

- «Сканирование скважины» – алгоритм, предназначенный для снятия индикаторной кривой (ИК) притока пластовой жидкости, вычисления коэффициента продуктивности скважины и определения возможности увеличения дебита;
- «Вывод на режим» – алгоритм, необходимый для вывода скважины на рабочий режим с минимизацией человеческого фактора после глушения, смены оборудования или проведения геолого-технических мероприятий (ГТМ);
- «Расчет энергоэффективности» – алгоритм для определения показателей эффективности работы системы «пласт – скважина – насосная установка» на любом из установившихся режимов работы для дальнейшей оптимизации затрат электроэнергии при добыче нефти;
- «Плавный пуск» – алгоритм, обеспечивающий плавный пуск электродвигателя.

В свою очередь, в модуль сбора и обработки информации поступают данные от СУ ВД, телеметрической системы (ТМС), автоматизированной групповой замерной установки (АГЗУ), счетчика электроэнергии, а также от устьевых беспроводных датчиков давления и температуры (рис. 2).

Следует отметить, что АГЗУ с периодическими замерами дебитов недостаточно точны, не оперативны и не обеспечивают полной достоверности результатов. По сути, они представляют собой индикаторы, а не измерительные установки. Относительная погрешность измерения дебита скважины всегда больше приведенной (по паспорту – 2,5%) погрешности АГЗУ, что создает определенные проблемы на практике.

В целом приведенная схема интеллектуального управления месторождением позволяет снизить операционные затраты, продлить жизненный цикл месторождения и увеличить добычу нефти.

ОСОБЕННОСТИ АСУ ТП

При эксплуатации комплексного привода на основе вентильного двигателя (КП ВД) и АСУ ТП производится сбор данных СУ ВД в единый массив в режиме реального времени, первичная обработка и передача информации, круглосуточное технологическое сопровождение, вывод на режим и расчет энергоэффективности.

К внедренным в АСУ ТП инновациям относятся следующие:

- наличие высокоточной телеметрии с возможностью документирования КВД, ИК в режиме реального времени;

- учет энергопотребления на всех скважинах, в том числе по удельным параметрам (на кубометр поднимаемой жидкости) и формирование выходных форм отчетности;
- сбор данных из всех доступных источников информации на кустовой площадке в единую базу и синхронизация их во времени;
- автоматическая генерация управляющих команд на уровне скважины и группы скважин;
- возможность использования видеоконтроля технологических процессов при супервайзинге;
- скрытый контроль доступа персонала ко всем объектам и наземному оборудованию.

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОЕКТА

Внедрение разработанного ООО «ЭПУ-ИТЦ» КП ВД осуществлялось в 2008-2009 годах на проходивших «интеллектуализацию» месторождениях ОАО «ТНК-Нягань».

Добыча нефти на данных месторождениях производилась методом циклических отборов (МЦО), что требовало многократного включения и выключения ВД. Это можно было делать без ущерба для надежности и срока эксплуатации ВД.

При реализации проекта использовался метод группового подбора УЭЦН. Для повышения надежности системы в составе УЭЦН использовался ВД с ТМС. На месторождениях была внедрена АСУ ТП и применена методика формирования базовых параметров работы скважин на основе прямых замеров.

Внедрение КП ВД на месторождениях ОАО «ТНК-Нягань» позволило увеличить общую эффективность эксплуатации осложненного фонда скважин. Так, добыча нефти выросла на 13,5 тыс. м³/сут в 2008 году и на 38,1 тыс. м³/сут в 2009 году. Удельное потребление энергии снизилось на 27 и 30,3 кВт-ч/м³ (табл. 1), а средняя наработка на отказ (СНО) увеличилась на 266 и 1328 сут соответственно (табл. 2).

Рис. 2. Схема работы интеллектуального м/р

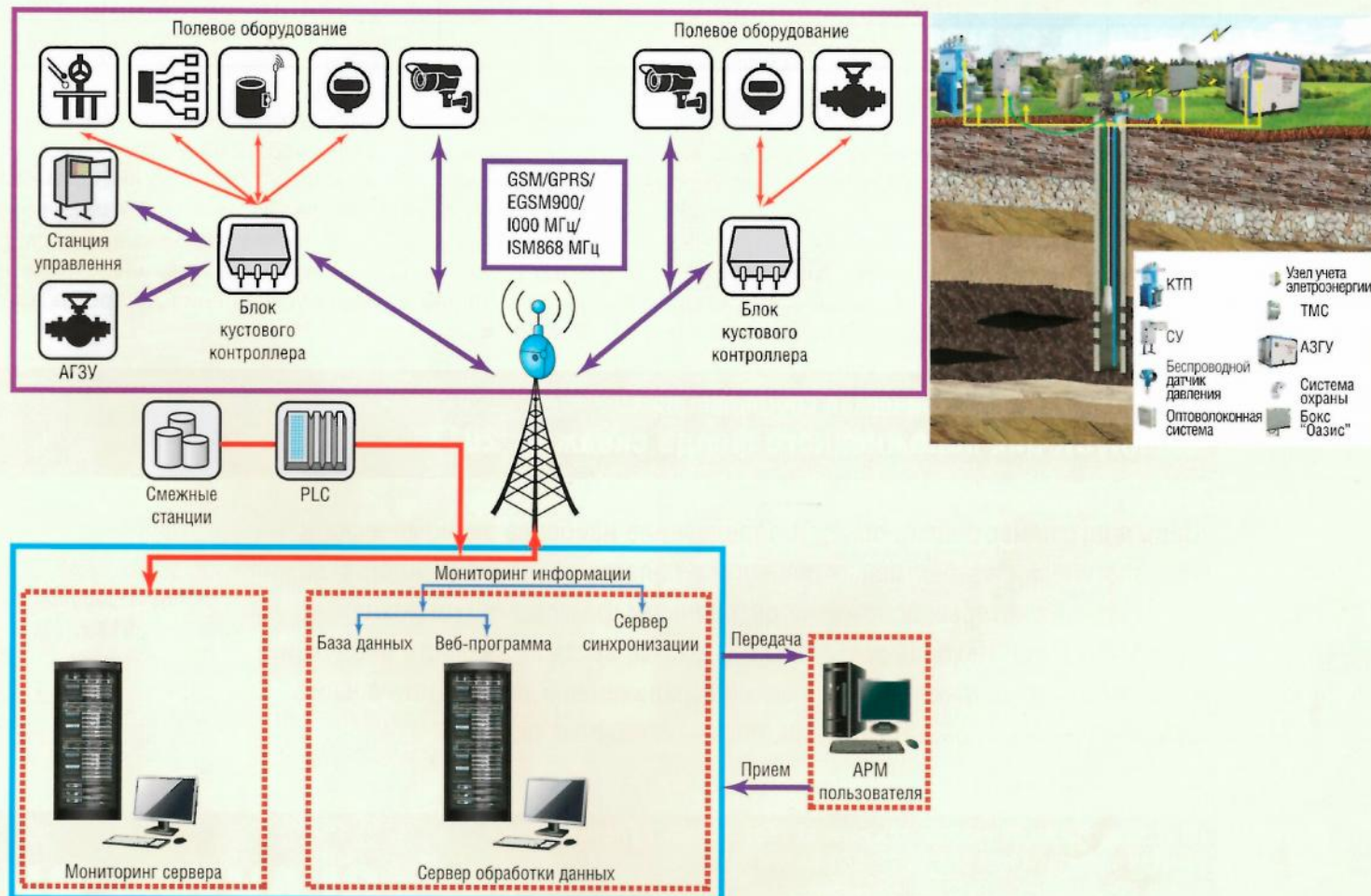


Таблица 1

Снижение энергопотребления при замене АД на ВД

Факторы, снижающие энергопотребление	Показатели, определяющие энергопотребление	Р, %
Непрерывная эксплуатация скважин		
Энергетические показатели ВД	Более высокие КПД вентильного двигателя по сравнению с КПД асинхронного ПЭД	5-6
Регулирование подачи насоса изменением частоты вращения	Снижение потребляемой насосом мощности	12-15
	Снижение потерь мощности в кабельной линии за счет дополнительного снижения токов при уменьшении частоты вращения насоса	3-4
Итого возможное снижение энергопотребления при непрерывной эксплуатации скважин		20-25
Специальная технология		
Метод циклических отборов	Использование в составе УЭЦН насосов с большими подачами с более высоким КПД	25-30

Таблица 2

Повышение эффективности эксплуатации осложненного фонда скважин за счет применения КП ВД

Год	Фонд скважин	Добыча, м³/сут			Удельное энергопотребление, кВт-ч/м³			СНО, сут		
		База	Факт	Δ	База	Факт	Δ	База	Факт	Δ
2008	16	24386	37846	13460	42	15	-27	99	365	266
2009	55	62346	100499	38153	45,5	15,2	-30,3	182	1510	1328

ЗАДАЧИ ПО РАЗВИТИЮ ПРОЕКТА

В будущем интеллектуальная система управления (ИСУ) должна стать базовым центром сбора корректной и полной информации

по скважине для решения любых инженерных задач. Станция должна быть готова принимать и обрабатывать любой поток необходимой информации из любых источников, в том числе из базы данных верх-

него уровня. При этом без радикального улучшения качества замера трехфазного потока и получения этой информации ИСУ в режиме реального времени реализовать проект ИСУ будет весьма проблематично.

ООО «ЭПУ-ИТЦ» совместно с партнерами продолжает работу по доведению функциональных характеристик нашей станции управления до требуемого уровня. ♦

Производственно-техническая конференция Эксплуатация осложненного фонда скважин '2017

Цель программы: анализ опыта и определение наиболее экономически и технологически эффективных решений в области работы с фондом скважин, эксплуатация которых осложнена различными факторами (коррозия, солеотложения, мехпримеси, АСПО и гидраты, высокая вязкость продукции, высокий газовый фактор, технические ограничения и др.), работа с часто ремонтируемым фондом скважин, организационные решения.

14–16 ноября
2017 г.,
г. Тюмень

По всем вопросам об участии, пожалуйста, обращайтесь к Елене Беляевой

Горячая линия: +7 (903) 580-85-63, 580-94-67

E-mail: info@glavteh.ru Вебсайт: www.glavteh.ru

Тел./факс: +7 (495) 371-01-74, 371-05-74

GLAVTEH.RU