



НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ НАУКА И МИРОВОЗЗРЕНИЕ

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ДОБЫЧИ НЕФТИ УСОВЕРШЕНСТВОВАННОЙ ТЕХНОЛОГИЕЙ РЕГУЛИРОВАНИЯ СИСТЕМЫ ППД

Кривошеин Андрей Антонович

студент, Тюменский индустриальный университет, институт геологии и нефтегазодобычи,
РФ, г. Тюмень

Аннотация. Статья описывает решение задачи по поиску наиболее эффективных технологий, позволяющих достичь стабильного значения давления при применении регулирования потока среды в системах поддержания пластового давления. Описаны методы по регулированию гидравлических систем и контролю за ними. Предложено применение дросселирования с помощью ПИД-регуляторов, как способа регулирования давления закачки воды.

Ключевые слова: гидравлическая система, система поддержания пластового давления, задвижка, дросселирование, теория нечеткой логики, ПИД-регулятор.

Сейчас применение технологических операций, позволяющих увеличить отдачу нефтяных пластов становится необходимым на многих нефтедобывающих месторождениях, находящихся на соответствующей стадии разработки. Одними из наиболее эффективных способов, повышающих нефтеотдачу пластов, являются мероприятия по поддержанию пластового давления (ППД). В данный момент существуют множество методов, позволяющих контролировать и регулировать гидравлические системы сетевой структуры. Системы сетевой структуры включают в себя системы поддержания пластового давления и сбора нефтегазовой продукции [1, с.49]. Эффективная добыча нефти обеспечивается благодаря применению гидравлических систем сбора нефти и ППД. Их сетевая структура в среднем протягивается на 300 километров и содержит тысячи элементов, включая трубопроводы, запорную арматуру, насосные агрегаты, скважины и т. д. Процесс регулирования их характеристик состоит из изменения показателей некоторых элементов. Но в сложных системах изменение режима хотя бы одного элемента приводит к изменению характеристик всех. Кроме этого, возможно использование технологии периодического эксплуатации насосов ППД, однако она не может обеспечивать энергосбережение. Для оперативного распределения регулирования производят смену положения дросселей, штуцеров, корректируют частоту тока в электроцентробежных насосах, но такое регулирование не позволяет обеспечить одновременный выход всей системы ППД на требуемый режим. Таким образом, это вызывает прорывы трубопроводов из-за гидравлических ударов или неуправляемый гидравлических разрыв пласта, что снижает коэффициент извлечения нефти более чем на 3%. В связи с этим требуется новый метод регулирования, способный своевременно оказывать влияние на комплексный гидравлический режим (распределение потока во всех участках системы). Чтобы добиться такого результата требуется разработать и внедрить непрерывное распределённое регулирование режимов скважин. Объект исследования — гидравлические системы ППД и сбора нефти и газа, пористые коллектора. Предмет исследования — технологии,

позволяющие регулировать системы при протекании нестационарных процессов с турбулентными проявлениями. Основным вытесняющим нефть рабочим агентом является подтоварная вода. Этот агент в системе поддержания пластового давления при водонапорном режиме разработки месторождений считается важнейшим мероприятием добывающих предприятий. Это технологическое и природоохранное мероприятие способно поддерживать замкнутый цикл, ведущий от добывающей скважины к системе сбора и подготовки нефти и газа с блоком водоподготовки через КНС и нагнетательная скважина и до продуктивного горизонта.

Запорная арматура — важная часть любых трубопроводов и устьевой арматуры топливноэнергетического комплекса. В процессе поддержания давления применяют электроприводные задвижки, регулирующие давление, создаваемое в системе трубопроводов со стороны кустовой насосной станции (КНС). Безаварийная и безотказная работа, как технологических блоков, так и трубопроводов в отдельности, обеспечивается благодаря безошибочному выбору регулирующих устройств запорной арматуры. Различия в сложности условий эксплуатации арматуры, её долговечность и надёжность и разнообразие конструктивных исполнений усложняют подбор запорных устройств в конкретных условиях работы. При централизованной схеме закачки воды с помощью насосов КНС способом регулирования давления закачки служит дросселирование, представляющее собойкрытие регулируемых задвижек за водораспределительным блоком. Задвижки управляются вручную. Так как процессы поддержания давления нелинейны и изменяются во времени, не электроприводные задвижки плохо удовлетворяют требованиям управления.

Решением этой задачи может служить использование электроприводного дросселирующего устройства, работающего по правилам ПИ- или ПИД регулирования. Пульт управления оператора позволяет задать значения давления, необходимого для поддержки с помощью КНС. Этот же показатель давления подаётся на контроллер, туда же подаётся значение с датчиков давления и происходит сравнение двух характеристик. Заданные значения могут меняться в соответствии с определённой программой, так и быть постоянными.

Выходные сигналы контроллера являются управляющими и воздействуют на электроприводные задвижки, регулирующие диаметр проходного сечения.