

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Папулов Ю.Г., Левин В.П., Виноградова М.Г. Стрoение вещества в естественнoнаучной картине мира: Молекулярные аспекты. Учебное пособие, 2-ое издание. Тверь: ТвГУ, 2005. 208 с.
2. Папулов Ю.Г., Виноградова М.Г. Расчетные методы в атом-атомном представлении: Монография. Тверь: ТвГУ, 2002. 232 с.

### ОПТИМИЗАЦИЯ ДОБЫЧИ И ЭФФЕКТИВНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ГЕОТЕРМАЛЬНЫХ РЕСУРСОВ

Джаватов Д.К.

*Институт проблем геотермии ДНЦ РАН,  
Махачкала*

Перспективы использования и высокая эффективность геотермальных вод в качестве энергетических ресурсов сегодня не вызывают сомнения, в связи с чем проблемы повышения эффективности их использования являются очень актуальными.

Одним из путей решения данной проблемы является разработка и исследование математических моделей соответствующих геотермальных систем.

Разработан ряд математических термодинамических моделей различных геотермальных систем (геотермальная циркуляционная система, комбинированная система геотермального теплоснабжения с пиковым отопителем, геотермальное месторождение и др.). На основе построенных моделей решен ряд оптимизационных задач, позволяющие улучшить их технико-экономические показатели (количество получаемой полезной тепловой энергии, удельные капитальные затраты и др.).

В частности, методами теории оптимального управления определен ряд технологических параметров этих систем: режим изменения давления нагнетания насосов, режим наращивания мощности пикового отопителя, время функционирования системы и др.

Численные расчеты, проведенные для геотермальных месторождений: Кизляр, Тарки, Тернаир, Ачису показали, что эффективность систем увеличивается на 10-40% при их эксплуатации в оптимальных режимах.

При использовании геотермальных теплоносителей в теплоснабжении более эффективны комбинированные системы, когда для покрытия пиковых нагрузок параллельно с геотермальной используется тепловая энергия, полученная на основе традиционных видов энергии (газ, мазут, электроэнергия).

Разработанные модели для такой системы и задачи, решенные методами теории оптимального управления, позволяют существенно снизить издержки ее эксплуатации и повысить эффективность. Проведенные расчеты для действующих систем геотермального теплоснабжения г. Кизляра показали, что эффективность комбинированных систем при их эксплуатации в оптимальном режиме может увеличиться на 20-40%, в зависимости от параметров системы.

Задачи оптимального управления, решенные на основе построенной математической термодинамической

модели геотермального месторождения, позволяют оптимизировать режим его разработки.

Резкого улучшения технико-экономических показателей можно достичь при получении больших дебитов с единичных скважин. Одним из путей интенсификации добычи термальной воды является создание дополнительных каналов в пласте для значительного увеличения поверхности фильтрации и зоны дренирования. Это достигается созданием горизонтального ствола, который расходуется на сотни метров по пласту.

Модели, построенные для геотермальных систем с горизонтальными стволами позволяют определить оптимальные значения таких параметров как диаметр скважины и длина горизонтального ствола, при минимуме функции удельных капитальных затрат.

Численные расчеты показывают, что производительность горизонтальных скважин растет более интенсивно, чем их стоимость.

Таким образом, оптимизация эксплуатации систем освоения ресурсов термальных вод, а также строительство горизонтальных геотермальных скважин является важными практическими задачами на пути улучшения технико-экономических показателей геотермальной отрасли, способными повысить ее рентабельность и конкурентоспособность по сравнению с традиционными энергетическими отраслями.

### ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЦИКЛА ДЕМИНГА И ПРОЦЕССНОГО ПОДХОДА ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА ВЫПУСКАЕМОЙ ПРОДУКЦИИ

Дмитриева Н.С.

*Рязанская государственная  
радиотехническая академия,  
Рязань*

Для повышения технического уровня и качества выпускаемой продукции организация должна идентифицировать, внедрять, управлять и постоянно повышать результативность процессов, которые необходимы для системы менеджмента качества, а также управлять взаимодействием этих процессов.

Один из восьми принципов менеджмента качества, на которых основана серия стандартов ИСО 9000:2000, относится к «Процессному подходу»: желаемый результат достигается более эффективно, когда деятельностью и соответствующими ресурсами управляют как процессом [1]. Непрерывность управления является основным преимуществом процессного подхода, которое он обеспечивает на стыках между отдельными процессами внутри системы процессов, а также при их соединении и взаимодействии [2].

Ко всем процессам может быть применена концепция «Планируйте – Делайте – Проверьте – Воздействуйте» или «Цикл Деминга». В системе менеджмента качества данный цикл может быть применен внутри каждого процесса организации, а также по отношению к системе процессов в целом. Он тесно связан с планированием, внедрением, управлением и постоянным улучшением как процессов создания продукции, так и других процессов системы менеджмента качества. Управление следует организовывать