

В данном случае для реализации цифровой обработки измерительных сигналов предлагается применить нейросетевые технологии в режиме реального времени. Применение нейронных сетей позволит эффективно выделить полезный сигнал и снизить погрешность измерений, что позволит обеспечить высокую надежность [3, 4]. При этом, стоит отметить, что современное развитие отечественных программно-технических комплексов позволяет реализовать предлагаемый подход применения нейросетевых технологий для цифровой обработки измерительных сигналов.

«Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда № 22-79-00011, <https://rscf.ru/project/22-79-00011/>».

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Кириллов И.А. Измерение расхода питательной воды реакторных установок атомных станций // Механические измерения. – 2019. – № 9. – С. 33–38.
2. Бондарев В.Н. Цифровая обработка сигналов с использованием импульсных нейронных сетей // XX Международная научно-техническая конференция «Нейроинформатика-2018». – 2018. – С. 44–71.
3. Кузнецов А.В. Применение нейросетевых методов для обработки сигналов в каналах с помехами: Автореф. дис. канд. техн. наук. – Москва, 2000. – 20 с.
4. Долгачева С.А., Цапков Ю.А. Обработка сигнала ЧМ-дальномера с использованием нейронных сетей // Вестник ВолГУ. – 2010. – Т.1 – № 13. – С. 107–112.

КОМПЛЕКСНЫЙ РАССЧЕТ РЕАКТОРНОЙ УСТАНОВКИ КЛТ-40С

Ю.Ю. Алексинцева, А.А. Пермикин

Национальный исследовательский Томский политехнический университет,

Россия, г.Томск, пр. Ленина, 30, 634050

E-mail: yua6@tpu.ru

Российская Федерация характеризуется неравномерностью заселения и различным уровнем экономического развития отдельных регионов. Энергообеспечение отдалённых регионов осуществляется автономными источниками на органическом топливе, поставки которого связаны с большими финансовыми затратами, а эксплуатация наносит серьезный экологический ущерб. Одним из решений данного вопроса является использование энергоблоков малой и средней мощности (электрическая мощность от 200 кВт до 600 МВт) для производства электричества и тепла на основе технологий атомного судостроения.

В 2020 году ПЭТ «Академик Ломоносов» обеспечила более 50% потребности в электроэнергии Чаун-Билибинского энергоузла Чукотки [1] и увеличивает свою долю в электрообеспечении, планируя полностью заместить Билибинскую АЭС (конец эксплуатации в 2023 году) и Чукотскую ТЭЦ.

Однако проектная кампания реактора составляет 2,3 года [2] по истечении которых реакторные установки будут извлечены из ПЭТ и заменены новыми. Учитывая важность длительности кампании реактора, которая отвечает за экономическую выгоду проекта, стоит задача увеличения срока эксплуатации реакторной установки.

Комплексный подход к расчетам, то есть использование двух узкопрофильных программ –SolidWorks и MSU-PTR, позволяет исследовать нейтронно-физические и теплофизические параметры реактора. Данный подход обеспечивает возможность проведения модернизации реакторной установки не только при помощи изменения топливной композиции, но и конструкционных параметров, также влияющих на кампанию реактора.

Запас реактивности для активной зоны, загруженной свежим ядерным топливом, составил около 27 %. В исследовании также определено отравление реактора и эффективность органов СУЗ, используемых в рассматриваемом реакторе. Длительность кампании топлива составила около 650 эффективных суток. Теплофизические параметры, полученные при расчете с помощью САПР SolidWorks, прошли верификацию с проектными данными.

Таким образом, можно судить о создании моделей реактора КЛТ-40С, которые подлежат использованию для комплексного расчета модернизации существующей реакторной установки.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Год с момента прибытия плавучего энергоблока «Академик Ломоносов» в Певек: как меняется самый северный город России // АО "Концерн Росэнергоатом" URL: https://www.rosenergoatom.ru/stations_projects/sayt-pates/press-tsentr/novosti/36489/ (дата обращения: 01.05.2022).;
2. Деев В. И., Щукин Н. В., Черезов А. Л. Основы расчета судовых ЯЭУ // М.: НИЯУ МИФИ. – 2012.

ВЛИЯНИЯ ДОЛГОВРЕМЕННОГО ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО РАЗОГРЕВА НЕФТЯНОГО ПЛАСТА НА ДЕБИТ СКВАЖИНЫ

И.Э. Джариев, В.А. Логинов, С.М. Сысоев

Бюджетное учреждение высшего образования Ханты-Мансийского автономного округа – Югры «Сургутский государственный университет»,

Россия, ХМАО-ЮГРА, г. Сургут, ул. Энергетиков, 22, 628412

E-mail: dzhariev2_ic@edu.surgu.ru

Запасы высоковязких нефтей и битумов значительны, и их добыча является важной практической задачей. Наличие высокой вязкости приводит к закупорке призабойной зоны скважины, поэтому часто применяемые методы теплового воздействия – нагретым паром или горячей жидкостью – в данном случае малоэффективны. К тому же, их масштабное применение может повлечь тяжелые экологические последствия в виде нарушений гидрогеологической обстановки.

Электромагнитный разогрев пластов является одним из перспективных методов теплового воздействия. Глубокое проникновение и объемное тепловыделение электромагнитного излучения способно обеспечить гораздо более высокую скорость нагрева. Основная задача – определить оптимальные режимы воздействия на пласт, на моделях, максимально приближенных к реальным условиям.

В рассматриваемой задаче предлагается новый метод увеличения дебита скважины для пласта с высоковязкой нефтью путем разогрева электромагнитным излучением. Технология эффективна в случае, если энергетическая рентабельность (EROI) равна или больше десяти. Полученные результаты для EROI 13,2 и 23,2 удовлетворяют указанному критерию. Однако, расчет по второму варианту показывает, что учет долговременного влияния электромагнитного разогрева нефтяного пласта на дебит скважины позволяет более корректно учесть эффективность технологии, и полученное значение коэффициента оценки энергетического баланса в первом варианте более чем в 1,7 раза ниже, чем во втором варианте. Таким образом, электромагнитное воздействие на призабойную зону пласта является эффективной технологией с практической точки зрения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ельников А.В., Сысоев С.М., Логинов В.А. Численное моделирование нагрева нефтесодержащего пласта сверхвысокочастотным электромагнитным излучением // Вестник кибернетики. 2019. №4(36). С.6-16.
2. Bera A., Babadagli T. Status of electromagnetic heating for enhanced heavy oil/bitumen recovery and future prospects: A review // Applied Energy. 2015. V. 151. P. 206–226.
3. Oloumi D., Rambabu K. Microwave heating of heavy oil reservoirs: a critical analysis // Microwave and optical technology letters. 2016. V.58, №4. P.809-813.
4. Сайтов Р.И., Абдеев Р.Г., Швецов М.В., Хасанова А.Ф., Абдеев Э.Р., Рукомойников А.А. Математическая модель процесса электромагнитного нагрева многофазного многокомпонентного пласта тяжелой нефти // Вестник Академии наук РБ. 2018. Т.29, №4(92). С.73-79.
5. Mukhametshina A., Martynova E. Electromagnetic heating of heavy oil and bitumen: A review of experimental studies and field applications // Journal of Petroleum Engineering. 2013. Volume 2013, Article ID 476519, 7 pages. <http://dx.doi.org/10.1155/2013/476519>.