

..... | ВВЕДЕНИЕ

МЧС РФ прогнозирует 2003–2004 годы как период пикового числа техногенных катастроф в России. Такое положение вызвано предельным износом основных производственных фондов и технологического оборудования, в первую очередь, в нефтегазовой отрасли.

Современное состояние технологического оборудования нефтегазовой отрасли характеризуется как критическое.

В нефтяной промышленности свыше 20 лет эксплуатируется около 70 % магистральных нефтепроводов.

Особо неудовлетворительная ситуация сложилась в газотранспортной системе России, наиболее интенсивно развивавшейся в период с 1975 по 1985 годы. В итоге к настоящему времени 13 % газопроводов эксплуатируется свыше 30 лет, 20 % – от 20 до 30 и 34 % – от 10 до 20 лет.

Требуется замены парк установленных на компрессорных станциях газоперекачивающих агрегатов (ГПА). При проектном моторесурсе 15–17 лет 15 % мощностей ГПА эксплуатируются более 25 лет. Парк ГПА на 85 % представлен газотурбинными установками, до 30 % которых морально и физически устарели.

По нефтедобывающей промышленности степень износа основных производственных фондов составляет более 60 %, а по отдельным нефтяным компаниям достигла 70 % (Башнефть, Татнефть, Огайо и др.). По ряду нефтяных компаний выбытие основных производственных фондов превышает ввод новых мощностей (Юкос, Сиданко, Огайо и др.).

Износ оборудования нефтегазовой отрасли приближается к предельному уровню по условиям надежности его эксплуатации. Снижение уровня надежности приводит к отказам и, как следствие, к увеличению затрат на проведение ремонтно-восстановительных мероприятий, к убыткам от недополученной прибыли, высокой аварийности с серьезными экологическими последствиями.

Повышению надежности нефтегазового оборудования, в том числе с предельно выработанным ресурсом, посвящено множество работ. Основным отличием данной книги является ее ориентированность на современные методы получения и обработки технологической и производственной информации с использованием автоматизированных компьютерных систем. Подобные системы активно внедряются с начала 90-х годов прошлого века, и к настоящему времени накоплены большие объемы ценнейшей информации, позволяющие применять математические методы, требующие больших массивов данных и немислимые при ручном

вводе информации. Это, в первую очередь, методы статистики, для адекватного применения которых необходимо достоверное выявление законов распределения случайных величин, методы теории фракталов и динамического хаоса, методы исследований временных рядов, теории игр, теории массового обслуживания, исследования операций и т.п.

Обработка больших массивов данных требует применения совершенной вычислительной техники и программного обеспечения. При расчетах, приведенных в данной книге в качестве примеров, используются математические пакеты и программные продукты как широко известные, так и специально разработанные авторами для решения конкретных задач. В последнем случае приводится детальный алгоритм расчетов.

Несмотря на общность применяемых математических методов, авторы решили представить материал в логической последовательности, соответствующей производственному процессу в нефтегазовой отрасли.

Первая глава посвящена системам добычи углеводородов (с изложением теоретических обоснований, алгоритмов расчетов, методов и средств контроля параметров надежности и диагностики). В ней рассмотрены вопросы воздействия на надежность оборудования таких факторов, как условия эксплуатации, в частности, исследуется зависимость аварийности оборудования от его территориального расположения на местности, показывается возможность применения методов теории динамического хаоса для обнаружения развивающихся дефектов нефтедобывающего оборудования, разрабатываются методы моделирования и прогнозирования аварий объектов нефтегазодобычи.

Во второй главе разрабатывается теоретическая база и приводятся практические примеры расчетов параметров надежности и эффективности функционирования систем транспорта сырья. Рассмотрены вопросы variability виброспектров роторных машин, возникновение стохастических колебаний и их воздействие на ресурс агрегатов, проведено исследование динамики изменения технического состояния газотранспортного оборудования.

Предельно выработанный ресурс нефтегазового оборудования вызывает необходимость его своевременного и качественного ремонта и профилактики. В третьей главе книги рассмотрены возможные схемы организации обслуживания объектов добычи и транспорта нефти и газа, позволяющие минимизировать производственные затраты и снизить ущерб от простоев оборудования.

Заключительная глава посвящена вопросам повышения энергоэффективности объектов нефтегазового комплекса. Энергоресурсы, используемые в процессе добычи и транспорта углеводородов составляют существенную долю в себестоимости продукции. В четвертой главе рассмотрены такие методы снижения энергопотребления как оптимизация территориального размещения энергетических объектов, рациональное распределение электрических нагрузок, использование автономных источников электроснабжения и т.п.