Моделирование коэффициента готовности при внеплановых аварийных ремонтах установок скважин

Пяльченков Д. В.

Тюменский государственный нефтегазовый университет

При моделировании рассматривалась система, при которой проводятся плановые профилактики с допуском возникновения ситуации аварийного ремонта. Данная методика предполагает, что в системе возможно проведение плановых предупредительных профилактик и аварийных ремонтов, и индикация появившегося отказа происходит мгновенно.

Восстановительные работы проводятся в следующей очередности.

В момент начала работы планируется проведение профилактики. Если система не отказала к назначенному моменту, то проводится плановая профилактика, средняя длительность которой равна Тп. В случае отказа системы раньше намеченного срока в момент отказа производится аварийный ремонт, который длится в среднем Та. В момент окончания восстановительных работ последующая профилактика перепланируется и весь процесс обслуживания повторяется. Предполагается также, что в момент проведения профилактики и ремонтов система неработоспособна.

Методика заключается в расчете оптимальных величин показателей качества функционирования и оптимальных периодов профилактик - коэффициента готовности, минимальных удельных издержек и максимальной удельной прибыли – при различных исходных моделях.

Рассматриваемая система состоит из определенного числа работоспособных скважин, на анализе совокупности показателей которых можно вывести общие закономерности. В свою очередь, эти закономерности не являются абсолютными и могут подвергаться изменениям. В рассматриваемом случае моделируемыми величинами являются показатели времени планового и аварийного ремонтов скважин компании «Роснефть-Пурнефтегаз», находящихся на Тарасовском месторождении. Исследования показали, что внеплановые ремонты оборудования скважин с насосным оборудованием в большинстве случаев подчиняются распределению Вейбулла. Данное распределение имеет два определяющих параметра – коэффициенты распределения a и b. Эти коэффициенты получают расчетным путем при обработке показателей фактической наработки на отказ некоторой выборки скважин.

Все вышеописанные показатели имеют прямое влияние на период оптимального проведения ТОР скважин, который характеризует МРП

В результате расчетов было получено следующее: ухудшение условий в модели (увеличение времени аварийного ремонта при неизменном времени профилактики) напрямую негативно влияет на величину коэффициента готовности. Изменение же времени профилактического ремонта при неизменном времени аварийного ремонта приводит к возрастанию коэффициента готовности. На практике это означает, что с увеличением времени на профилактику фонда скважин увеличится межремонтный период и, как следствие, возрастут показатели нефтедобычи.

Было выяснено в ходе предшествующих данной работе исследований, в параметрах распределения Вейбулла наибольшую роль играет коэффициент b. Данный коэффициент используется также при расчетах оптимального времени проведения ТОР. При сравнительно небольшом различии в коэффициенте a и при достаточно большом в коэффициенте b законов распределения для штанговых и электроцентробежных насосов величина наработки на отказ значительно отличается. Данный факт объясняется различиями как в конструкции установок, так и условиями эксплуатации.

Обобщая вышеизложенное, можно сделать вывод, что для скважин, эксплуатируемых насосными установками в условиях Тарасовского месторождения, эффективно увеличивать время профилактических ремонтов, так как достигнутый эффект от увеличения вследствие этого времени безотказной работы будет больше, чем прибыль от бездействия скважин.

ЛИТЕРАТУРА

1. Пяльченков Д.В. Моделирование показателей надежности скважинного оборудования с помощью алгоритма «гибели и размножения» // Интернет-журнал «Науковедение». 2013 №5 (18) [Электронный ресурс].-М. 2013. – Режим доступа: http://naukovedenie.ru/PDF/09tvn513.pdf, свободный – Загл. с экрана.

2. Пяльченков Д.В. Моделирование показателей надежности нефтяных насосных установок с применением резервирования // Интернет-журнал «Науковедение». 2013 №5 (18) [Электронный ресурс].-М. 2013. – Режим доступа: http://naukovedenie.ru/PDF/59tvn513.pdf, свободный – Загл. с экрана.

3. Методы обеспечения надежности эксплуатации скважинного оборудования [Текст] / Р. Я. Кучумов, В. А. Пяльченков, Д. В. Пяльченков ; ТюмГНГУ. - Тюмень : ТюмГНГУ, 2005. - 148 с.