

## 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  $T_p$ . В случае отказа системы раньше намеченного срока в момент отказа производится аварийный ремонт, который длится в среднем  $T_a$ . 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  $b$  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.