

УДК 621.65.03

Кобзов В.В.,

студент, 2 курс, институт нефтегазового бизнеса

Научный руководитель: Гареева З.А.,

доцент, канд. экономических наук, кафедра «Экономики и управления на предприятии нефтяной и газовой промышленности»

Уфимский государственный нефтяной технический университет

г. Уфа, Российская Федерация

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТЬ МЕТОДОВ ДИАГНОСТИКИ НАСОСНЫХ АГРЕГАТОВ

Аннотация. В статье представлено понятие и сущность насосных агрегатов и экономической целесообразности. Рассматриваются методы диагностики насосных агрегатов, описаны общеизвестные методы диагностики.

Отмечается, что параметры и переменные состояния диагностической модели оцениваются с помощью алгоритмов непрерывной идентификации. Автором приводится математическая модель расчёт эффективности эксплуатации насосных агрегатов.

Ключевые слова: насосные агрегаты, методы диагностики, эксплуатация, параметры, математическая модель, коэффициент, диагностическая модель.

*Kobzov V.V.,
student, 2nd year student, Institute of Oil and Gas Business Faculty of
Scientific
adviser Z.A. Gareeva*

*Associate Professor, Cand. Sciences, Department of Economics and
Management in the Oil and Gas Industry
Ufa State Oil Technical University*

ECONOMIC FEASIBILITY OF DIAGNOSTIC METHODS OF PUMPING UNITS

***Annotation.** The article presents the concept and essence of pumping units and economic feasibility. Methods of diagnostics of pumping units are considered, well-known diagnostic methods are described.*

It is noted that the parameters and state variables of the diagnostic model are evaluated using continuous identification algorithms. The author provides a mathematical model for calculating the efficiency of operation of pumping units.

***Keywords:** pumping units, diagnostic methods, operation, parameters, mathematical model, coefficient, diagnostic model.*

Под насосным агрегатом следует понимать комплексную систему для перекачивания жидкости, что позволяет оперативно выполнять определённые хозяйственно-экономические функции. Насосные агрегаты можно разделить по классификации на стандартные и мобильные модели, а также модели по типу двигателя, видам перекачиваемых жидкостей.

В свою очередь под экономической целесообразностью в экономической литературе следует понимать экономически обоснованную целевую определённость. То есть, то такие качества, как полезность, рациональность и необходимость.

Актуальность темы исследования обусловлена определением экономической целесообразностью при применении методов диагностики насосных аппаратов. При написании статьи были использованы труды отечественных авторов, это в частности: Ю.В. Аникина, Б.К. Кумар и Е.К. Ботаханова, а также Б.С. Лезнова.

Следует отметить, что при эксплуатации насосного оборудования для предотвращения внештатных ситуаций, связанных с аварийностью и отказом от работы, а также с целью снижения затрат, техническим персоналом регулярно проводится мониторинг состояния и диагностики оборудования.

В Российской Федерации, как и в мире в целом в основном применяются в промышленном производстве центробежные насосы, а также насосные станции. [1, 138]

В этой связи предпочтительным методом диагностики является вибродиагностика, которая позволяет определить степень изношенности оборудования. Вибродиагностика использует интегральный метод неразрушающего вибрационного контроля и оценку показателей качества, в котором осуществляется по некоторым обобщённым характеристикам.

Подчеркнём, что вибродиагностика состоит из двух ключевых методов: метода широкополосной вибрации и частотного анализа. При применении первого на насосный агрегат устанавливаются датчики, в результате чего технический персонал получает необходимые данные о состоянии агрегата, второй метод позволяет определить причину вызвавшую превышение вибрации. [2, 392]

При внедрении системы виброконтроля существует ряд преимуществ: снижается число аварий и сокращается время простоев, снижается трудоемкость работ по сбору, обработке и передаче информации, а также повышается надежность работы магистрального насосного агрегата за счет отсутствия преждевременного износа.

Таким образом, при частотном анализе разделяют широкополосный сигнал на отдельные частотные составляющие, которые характеризуются своими амплитудами и фазами. Неисправности в насосном оборудовании могут быть выявлены по дискретным частотным составляющим. [3, 176]

Кроме вышеперечисленных методов, применяют и параметрический метод диагностики, который определяет состояние агрегата без использования специализированных датчиков вибрации. Для реализации метода строится диагностическая математическая модель, основанная на статических и динамических уравнениях, описывающих физические объекты.

Параметры и переменные состояния диагностической модели оцениваются с помощью алгоритмов непрерывной идентификации, а по характеру изменения коэффициентов можно определить характер неисправности.

Своевременная диагностика состояния насосного оборудования помогает решать следующие задачи: предупреждение аварий и отказов оборудования, безопасное использование, повышение эффективности и снижение затрат на эксплуатацию. В результате использования насосных агрегатов происходит экономия электроэнергии за счёт оптимизации энергопотребления электропривода оборудования. Существует также как косвенная экономия, которая выражается в снижении утечек, снижении общих расходов потребления ресурсов, благодаря увеличению давления в трубопроводе. Снижаются расходы на капитальный ремонт насосных агрегатов.

В результате диагностики магистральных насосных агрегатов происходит увеличение ресурса работы средств автоматики за счет непрерывного измерения, контроля и анализа механического состояния насосного оборудования, что позволяет модернизировать процесс в целом.

Так, срок окупаемости при сравнении нового прибора (или системы) со старым определяют по формуле:

$$T = (K' - K) / (C - C'),$$

где $(K' - K)$ – изменение капитальных затрат при внедрении нового прибора (системы);

$(C - C')$ – изменение себестоимости продукции при внедрении нового прибора (системы).

Годовой экономический эффект диагностики нефтепроводов рассчитывается по формуле:

$$\mathcal{E} = [(C1 + ENKY1) - (C2 + ENKY2)](П1 + ДП1),$$

где $KY1$ и $KY2$ – удельные капитальные вложения до и после диагностики;

$П1$ и $ДП1$ соответственно производительность до диагностики и увеличение производительности при диагностике;

$C1$ и $C2$ – себестоимость транспорта нефти до и после диагностики;

EN – отраслевой нормативный коэффициент сравнительной эффективности ($EN = 0,12$).

В заключение следует отметить, что рассматриваемый в статье метод представляется перспективным для исследования и построения эффективных, недорогих и экономичных систем диагностики насосного агрегата.

Литература:

1. Аникин Ю.В. Насосы и насосные станции – Екатеринбург, 2018, стр.138;
2. Кумар Б.К., Ботаханов Е.К. Эксплуатация насосных и компрессорных станций – Алматы, 2015, стр.392;
3. Лезнов Б.С. Частотно-регулируемый электропривод насосных установок – М., 2013, стр.176.