

### III. ОБЕСПЕЧЕНИЕ НАДЕЖНОСТИ И БЕЗОПАСНОСТИ НАСОСНЫХ И КОМПРЕССОРНЫХ СТАНЦИЙ МАГИСТРАЛЬНЫХ ТРУБОПРОВОДОВ

УДК 534.832.524:621.671

#### ПРИМЕНЕНИЕ ДИНАМИЧЕСКОЙ БАЛАНСИРОВКИ ЦЕНТРОБЕЖНЫХ НАСОСОВ ДЛЯ СНИЖЕНИЯ ПУЛЬСАЦИЙ ДАВЛЕНИЯ В НАПОРНОЙ МАГИСТРАЛИ

В. Е. Питолин

*УО «Полоцкий государственный университет», Новополоцк, Беларусь*

Предлагаемый способ разработан автором совместно с представителями Московского насосного завода им. Калинина для снижения уровня пульсаций давления в напорной магистрали центробежных насосов (ЦН) [1], который успешно применялся при сдаче продукции на Северном машиностроительном предприятии (г. Северодвинск) и может найти применение для повышения надежности насосных систем.

При существенном смещении геометрического центра рабочего колеса ЦН относительно оси вращения, вызванном погрешностями изготовления, на режимах, отличающихся от расчетного (для которого спроектирован спиральный отвод ЦН) могут возникать большие уровни пульсаций давления на оборотной частоте (рис.).

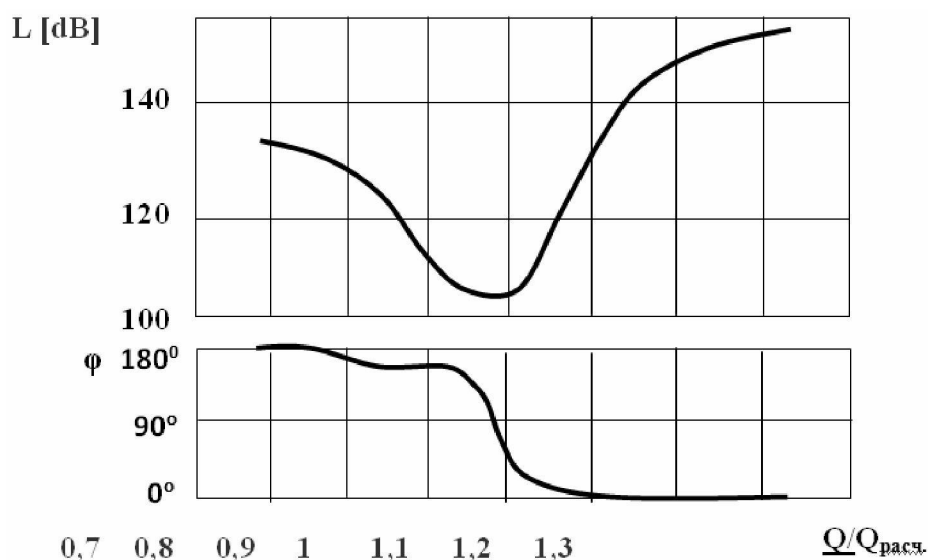


Рис. График изменения амплитуд  $L$  и фаз  $\varphi$  звука на оборотной частоте в напорном трубопроводе ЦН на различных подачах

Наличие такого неустранимого дефекта проверяется путем измерения дискретной составляющей спектра вибрации корпуса насоса в плоскости рабочего колеса на оборотной частоте (25 или 50 Гц) при изменении подачи насоса и характеризуется наличием минимума вибрации на расчетной подаче, а также существенного изменения фазы вибрации вплоть до полной инверсии.

Для устранения таких пульсаций давления необходимо на вал ЦН (на свободную часть, непосредственно перед сальником) установить съемное балансирующее устройство, а между напорным патрубком насоса и магистральным трубопроводом установить резинометаллический патрубок (ПРМК) специальной конструкции.

Настройка излучателя звука (в качестве которого выступает ПРМК) в противофазе к основному сигналу выполняется известным методом динамической балансировки по уровню пульсаций давления в напорном трубопроводе.

Процесс образования звука и вибрации корпуса ЦН на лопастной частоте (а излучение звука на оборотной частоте при смещении геометрического центра рабочего колеса относительно оси вращения следует рассматривать как частный случай – огибающую колебательного процесса на лопастной частоте) подробно изложен в работе автора [2].

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Описание изобретения «Устройство для снижения пульсаций давления в нагнетательном трубопроводе насоса»: а. с. № 1370322 /1 / В.Е. Питолин, В.С. Пашин, М.В. Чернов // Бюллетень «Открытия и изобретения». – 1988. – № 4. – 137 с.
2. Питолин, В.Е. Теоретическое исследование сил гидродинамического происхождения, вызывающих вибрацию центробежных насосов / В.Е. Питолин // Вестн. Полочк. гос. ун-та. Сер. Ф, Стр-во. Прикладные науки. – 2012. – № 16. – С. 85–92.

УДК: 622.691.4

### **ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ ФОРМИРОВАНИЯ СИСТЕМЫ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ АВАРИЙНЫХ И ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ НА КОМПРЕССОРНЫХ СТАНЦИЯХ МАГИСТРАЛЬНЫХ ГАЗОПРОВОДОВ**

**И. А. Леонович, А. М. Ревазов**

*ФГБОУ ВПО «Российский государственный университет нефти и газа  
имени И.М. Губкина», Москва, Россия*

Для успешного решения проблемы предупреждения аварийных и чрезвычайных ситуаций (ЧС) на компрессорных станциях магистральных газопроводов (МГ) невозможно без единой методологии, основанной