

ОПЫТНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ПАРАЛЛЕЛЬНОЙ РАБОТЫ НАГНЕТАТЕЛЕЙ

Ю. Г. Николаенко

В условиях практики часто приходится пользоваться параллельным соединением нагнетателей. Для рассмотрения условий параллельной работы двух нагнетателей строится суммарная характеристика этих

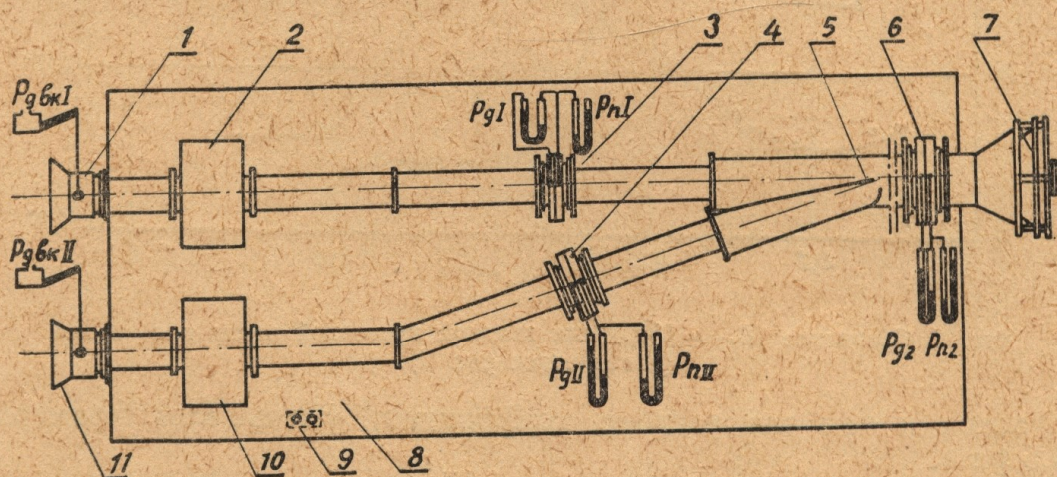


Рис. 1. Схема стенда для исследования параллельной работы двух нагнетателей.

машин. При ее построении обычно предполагается, что статический напор в нагнетающих патрубках обоих нагнетателей одинаков и, следовательно, суммарная характеристика получается в результате сложения их производительностей при равных статических напорах. Точка пересечения суммарной характеристики с характеристикой сети дает режим работы системы. Такое решение задачи о параллельной работе нагнетателей обычно рекомендуется вне зависимости от того, одинаковые или различные характеристики отдельных нагнетателей, имеют ли они неустойчивую область или нет [1]. Однако в условиях эксплуатации наблюдается преждевременный, несоответствующий приведенному решению, переход системы к неустойчивым режимам работы [2]. Это свидетельствует о несправедливости, в общем случае, предположения равных статических напоров для параллельно включенных нагнетателей.

В связи с этим на специальном стенде была проведена экспериментальная проверка основных предпосылок, на которых базируется общепринятое решение задачи о параллельной работе машин.

Стенд изготовлен на базе промышленного пылесоса ПП-1, состоящего из двух двухступенчатых центробежных нагнетателей с приводом от одного двигателя переменного тока мощностью 3 кВт.

На рис. 1 представлена принципиальная схема стенда. Воздух через входное устройство 1 поступал в нагнетатель 2, из которого по трубопроводу направлялся в камеру смешения 5. По пути движения воздуха предусмотрено мерное приспособление 3, представляющее собой укороченную трубку Вентури с трубкой Пито, установленной в сечении отбора статического давления. Это приспособление позволяло

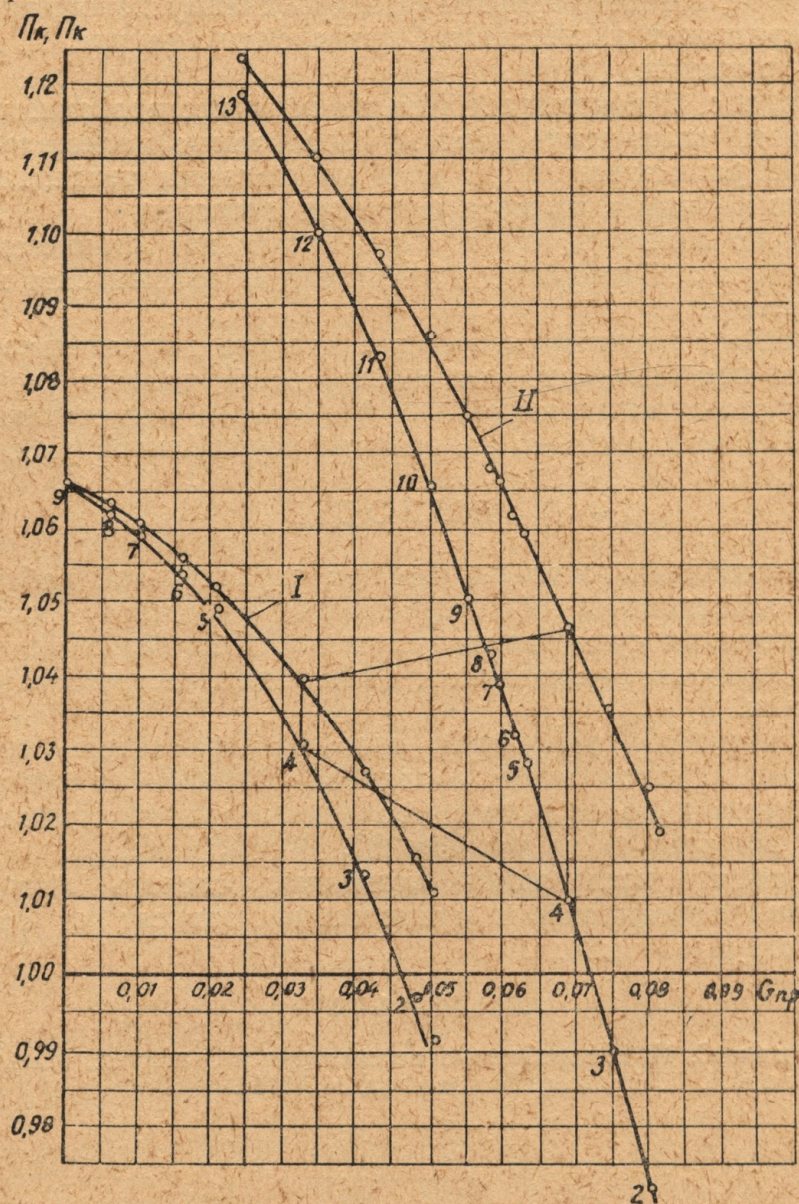


Рис. 2. Характеристики нагнетателей при параллельной работе.

производить измерение расхода и полного давления на входе в камеру смешения. Путь воздуха, поступающего из второй ветви, аналогичен. После камеры смешения размещалось мерное приспособление 6, с помощью которого можно было производить измерение параметров воздуха после смешения. На выходе из общего трубопровода располагалась кольцевая дроссель 7, обеспечивавший плавное изменение характеристики сети. Таким образом, несмотря на сравнительную простоту, стенд позволял производить снятие характеристик как при работе отдельных нагнетателей, так и при их параллельном соединении. Для дополнительного контроля имела возможность измерения расхода на входе в нагнетатели.

Помимо указанных параметров, осуществлялось измерение барометрического давления и температуры окружающей среды.

Мерные приспособления 3 и 4 были оттарированы относительно друг друга.

Проведенные опытные исследования позволили определить режимы работы отдельных нагнетателей при их параллельном соединении. Эти пары режимов, соответствующие фиксированному положению дросселя на характеристиках нагнетателей, приведенных на рис. 2, имеют одинаковую нумерацию.

Анализ рис. 2 показывает, что во всем исследованном диапазоне регулирования статические напоры, создаваемые нагнетателями, были существенно различными. При этом наблюдается тенденция к увеличению этого различия по мере открытия дросселя.

Интересно отметить, что степень повышения статического давления у более высоконапорного нагнетателя II оказывается меньше, чем у нагнетателя I.

Полученный характер изменения напоров параллельно работающих машин подтверждает возможность более раннего (чем это предполагается общепринятым решением) перехода нагнетателя I, а следовательно, и всей системы на режимы неустойчивой работы.

ВЫВОДЫ

1. Исследования показали, что при параллельной работе нагнетателей с неодинаковыми характеристиками статические напоры перед камерой смещения существенно различны. Поэтому общеизвестное решение [1] является справедливым только для частного случая одинаковых машин.

2. Неравенство статических напоров параллельно соединенных нагнетателей, обусловленное различной формой их характеристик, может привести к более раннему возникновению неустойчивости в системе, чем это следует из условия $H_{ст1} = H_{ст2} = H_{ст\text{ сети}}$.

3. Результаты исследований позволяют сделать вывод: условия параллельной работы машин существенно зависят от особенностей смещения струй на выходе.

ЛИТЕРАТУРА

1. Циткин С. И. Центробежные вентиляторы и дымососы, Машгиз, М., 1953.
 2. Есьман И. Г. Наносы, Гостопиздат, М., 1954.
-