



О П И С А Н И Е ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(11)1000217

(61) Дополнительное к авт. свид-ву —

(22) Заявлено 12.05.81 (21) 3282806/25-08

с присоединением заявки № —

(23) Приоритет —

Опубликовано 28.02.83. Бюллетень № 8

Дата опубликования описания 05.03.83

(51) М. Кл.³

В 23 Q 3/00

(53) УДК 621.866.
.14(088.8)

(72) Авторы
изобретения

Э. Я. Ивашин, В. А. Карпушин и М. Л. Еременко

(71) Заявитель

Белорусский ордена Трудового Красного Знамени
политехнический институт

(54) СПОСОБ ОБРАБОТКИ ЛОПАТОК ТУРБИН

1

Изобретение относится к металлообработке и может быть использовано для обработки лопаток турбин.

Известен способ обработки лопаток турбин, включающий растяжение заготовок лопаток в пределах упругости обрабатываемого материала [1].

Однако согласно такому способу невозможно выявить скрытые дефекты в лопатках турбин.

Цель изобретения — повышение надежности лопаток в период их эксплуатации.

Поставленная цель достигается тем, что до начала обработки определяют максимальные суммарные напряжения, вызванные центробежными силами и силами сопротивления рабочей среды, а при растяжении создают в лопатках максимальные напряжения, равные упомянутым суммарным напряжениям.

Способ обработки лопаток турбин осуществляется следующим образом.

Перед обработкой лопаток определяют центробежную силу, действующую на лопатку

2

в реальных условиях (с учетом массы лопатки и ее угловой скорости)

$$N_y = \frac{mV^2}{R},$$

где m — масса лопатки;

V — линейная скорость

$$V = \frac{\pi n R}{30},$$

где n — число оборотов лопатки);

R — радиус (растяжение от оси вращения до центра тяжести лопатки).

Затем определяют направление, вызванное центробежной силой, по формуле

$$\sigma = \frac{N_y}{F} \text{ кг/мм}^2,$$

где F — площадь минимального сечения лопатки, мм².

После этого экспериментальным путем определяют силу сопротивления рабочей среды и считают точкой ее приложения центр тяжести лопатки. По изгибающему моменту определяют напряжения в минимальном сечении лопатки (возле ее хвостовика)

$$\sigma_c = \frac{M_{\max}}{W},$$

где W — момент сопротивления минимального сечения лопатки;

M_{\max} — максимальный изгибающий момент от действия силы сопротивления рабочей среды.

Определяют суммарные напряжения лопатки

$$\sigma_{\Sigma} = \sigma_{\gamma} + \sigma_{\epsilon} = \frac{N_{\gamma}}{F} + \frac{M_{\max}}{W}$$

Начинают обработку лопатки, для чего к ней прикладывают напряжения, равные σ_{ϵ} , при этом усилие растяжения приложенное к лопатке, делят на площадь ее минимального сечения.

Пример реализации способа обработки лопатки турбины 4 ступени:

минимальное сечение лопатки, $F_{л} = 30 \text{ мм}^2$,
напряжения, вызванные центробежными силами, $\sigma_{\gamma} = 36 \text{ кг/мм}^2$;

напряжения, вызванные силами сопротивления рабочей среды $\sigma_{\epsilon} = 24 \text{ кг/мм}^2$;

суммарное напряжение в лопатке $\sigma_{\Sigma} = 24 + 36 = 60 \text{ кг/мм}^2$;

требуемое усилие растяжения в лопатке
 $P_{\text{раст}} = \sigma_{\Sigma} \cdot F_{л} = 60 \text{ кг/мм}^2 \cdot 30 = 1800 \text{ кг}$

Применение предлагаемого способа обработки лопаток турбин позволяет повышать эксплуатационную надёжность работы лопаток, что является весьма важным фак-

тором, так как выход из строя одной лопатки приводит к авариям.

Технико-экономическая эффективность от внедрения изобретения обусловлена повышением надёжности лопаток турбин.

Формула изобретения

Способ обработки лопаток турбин, включающий растяжение заготовок лопаток в пределах упругости обрабатываемого материала, отличающийся тем, что, с целью повышения надёжности лопаток в период их эксплуатации, до начала обработки определяют максимальные суммарные напряжения, вызванные центробежными силами сопротивления рабочей среды, а при растяжении создают в лопатках максимальные напряжения, равные упомянутым суммарным напряжениям.

Источники информации,

принятые во внимание при экспертизе

1. Авторское свидетельство СССР № 118676, кл. В 23 В 1/00, 1958.

Редактор Н. Безродная
Заказ 1235/12

Составитель А. Грибков
Техред И. Верес
Тираж 758

Корректор Е. Рошко
Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета СССР
по делам изобретений и открытий
113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5
Филиал ППП «Патент», г. Ужгород, ул. Проектная, 4