

# Новые пространственные колёса для холодильных центробежных компрессоров, работающих при высоких числах $Mu$

Н.Н. Бухарин, В.А. Коротков, Ю.В. Татаренко

При профилировании пространственных колёс с выходными лопаточными углами  $\beta_{2л} < 90^\circ$  в ряде случаев используется подход, основанный на геометрическом преобразовании колеса авиационного типа «радиальная звезда» путём уменьшения выходного лопаточного угла только в конце радиальной части лопатки. В таких колёсах поток, двигаясь в относительном движении во вращающемся направляющем аппарате, сначала поворачивает в осевом направлении, затем снова поворачивает в радиальное, соответствующее местному значению  $\beta_{2л} \cong 90^\circ$  и лишь на выходе из колеса угол  $\beta_{2л}$  принимает заданное значение.

Разработанная в СПбГУНиПТ методика расчёта пространственных рабочих колёс позволяет так спрофилировать межлопаточные каналы, что в относительном движении поворот потока в них минимален, что способствует лучшей его организации при движении. В основе методики лежит формирование контуров лопаток на корневой и периферийной торообразных поверхностях, между которыми перо лопатки образовано прямолинейными образующими.

Характер изменения углов  $\beta$  вдоль корневого и периферийного сечения лопатки принят близким к линейному.

Спроектировано, изготовлено и исследовано два пространственных колеса с выходными лопаточными углами  $\beta_{2л} = 53^\circ, 72^\circ$  и относительной высотой лопатки при выходе  $\bar{b}_2 = 0,05$ . Расчётные числа  $Mu = 1,4 \div 1,5$ . Основной задачей при проектировании было сохранение уровня КПД в диапазоне  $Mu = 1,0 \div 1,4$ .

Колёса исследовались в составе модельной ступени с лопаточным диффузором на фреоне-12 в диапазоне  $Mu = 0,8 \div 1,6$ . Результаты испытаний обеих ступеней представлены в табл.1 и на рис.1 и 2.

Таблица 1.

$Mu$	0,8		1,0		1,2		1,4		1,6	
$\beta_{2л}$	$53^\circ$	$72^\circ$	$53^\circ$	$72^\circ$	$53^\circ$	$72^\circ$	$53^\circ$	$72^\circ$	$53^\circ$	$72^\circ$
$\pi_k^*$	1,45	1,505	1,75	1,90	2,22	2,55	3,10	3,40	4,20	4,40
$\eta_{пол}^*$	0,74	0,75	0,75	0,75	0,77	0,75	0,80	0,77	0,76	0,73

Видно, что наибольшие значения КПД обеих ступеней достигнуты на расчётном режиме работы  $Mu = 1,4$ , а при  $Mu = 1,0 \div 1,3$  КПД оставался примерно на постоянном уровне. Колёса, подобные исследованным могут быть применены в паровых холодильных центробежных компрессорах.

