

ОЦЕНКА ТОЧНОСТИ СУЩЕСТВУЮЩИХ РЕГРЕССИОННЫХ ЗАВИСИМОСТЕЙ ДЛЯ ВЫБОРА ЗНАЧЕНИЙ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ПРОФИЛЯ

Волков А.А., Дружкова Ю.А.
ПАО «ОДК-Кузнецов», г. Самара, a44rey@yandex.ru

Ключевые слова: профиль лопатки, турбина, геометрические параметры.

В результате развития методов профилирования для выполнения построения выделены следующие параметры профиля, представленные на рис. 1.

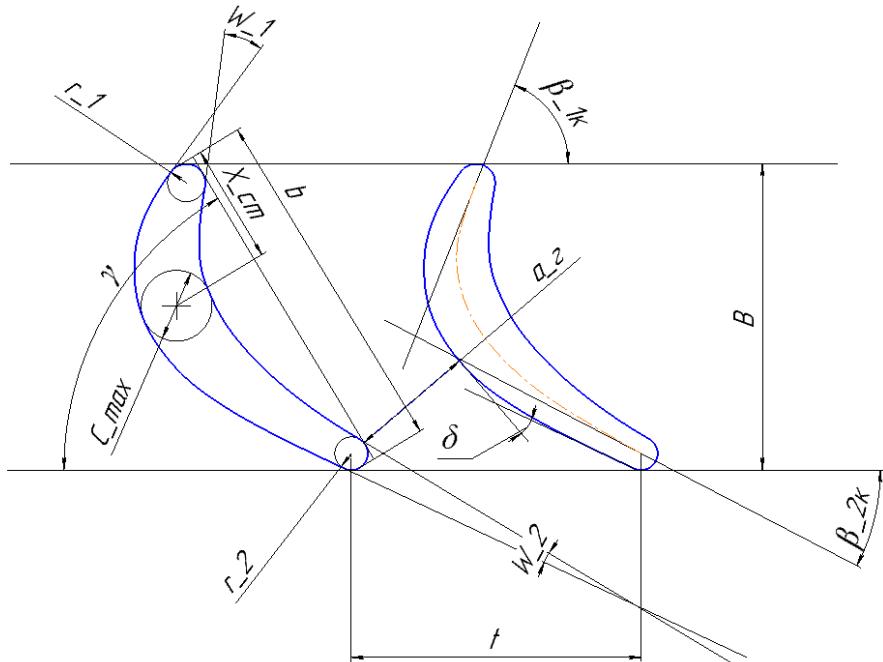


Рис. 1. Обозначения основных геометрических параметров профиля

Последовательность нахождения параметров профиля может быть любой, в зависимости от заданных входных данных. В общем случае по результатам одномерного (1D) расчета известны углы потока на входе и выходе, а также приведенная скорость потока за решеткой. Кроме того, известна ширина профиля, например, из меридионального вида. Для нахождения всех остальных геометрических параметров следует задать радиус выходной кромки и максимальную толщину или площадь профиля. Этих данных с учетом существующих зависимостей достаточно для нахождения всех остальных геометрических параметров профиля и выполнения построения пера лопатки турбины.

Далее для каждого из параметров представлены регрессионные зависимости, приведённые в технической литературе [1, 2, 3].

Результаты оценки среднеквадратичной ошибки и относительной ошибки сведены в таблицу 1. Достаточную точность (относительная ошибка меньше 0,1) для выбора угла установки обеспечивает зависимость (4.54) из [2], для конструктивного угла на выходе - зависимость (4.19) из [2], для хорды профиля - зависимость (4.56) из [2]. Для остальных геометрических параметров профиля все рассматриваемые зависимости имеют относительную ошибку больше 0,1 и поэтому могут служить только лишь в качестве начального приближения и должны быть уточнены в процессе профилирования.

Табл. 1. Результаты оценки точности зависимостей для определения параметров профилей

№	Обозначение	Размерность	Средняя квадратичная ошибка, σ	Относительная среднеквадратичная ошибка, $\bar{\sigma}$
1	ω_1	[град]	11.76	0.6196
2	r_1	[мм]	1.56	0.4984
3	r_1	[мм]	1.37	0.6138
4	r_1	[мм]	1.05	0.3911
5	b	[мм]	2.52	0.0361
6	b	[мм]	0.83	0.0121
7	b	[мм]	1.48	0.0216
8	γ	[град]	6.32	0.1243
9	γ	[град]	4.98	0.1131
10	γ	[град]	4.93	0.0922
11	γ	[град]	13.97	0.3531
12	γ	[град]	2.48	0.0515
13	β_{2K}	[град]	4.34	0.1475
14	β_{2K}	[град]	3.53	0.1149
15	β_{2K}	[град]	2.10	0.0872
16	β_{2K}	[град]	3.49	0.1146
17	ω_2	[град]	5.18	1.9292
18	δ	[град]	8.50	6.0095
19	\bar{x}_{cm}	[\cdot]	0.0527	0.2525

Работа выполнена при финансовой поддержке министерства образования и науки Самарской области.

Список литературы

1. Аронов Б.М. Проектирование пера лопаток авиационных газовых турбин: пособие по курсовому и дипломному проектированию. Куйбышев, 1970.
2. Аронов Б.М. Профилирование лопаток авиационных газовых турбин. М.: Машиностроение, 1975, 192 с.
3. Мамаев Б.И. Газодинамическое проектирование осевых турбин авиационных ГТД: учебное пособие для студентов. 1984. 69 с.

Сведения об авторах

Волков А.А., начальник бригады. Область научных интересов: исследование рабочих процессов в лопаточных машинах.

Дружкова Ю.А., инженер-конструктор. Область научных интересов: исследование рабочих процессов в лопаточных машинах.

EVALUATION OF THE ACCURACY OF EXISTING REGRESSION RELATIONSHIPS FOR SELECTING VALUES OF GEOMETRIC PROFILE PARAMETERS

Volkov A.A., Dryjkova J.A., JSC Kuznetsov, Samara, Russia,
a44rey@yandex.ru

Keywords: blade profile, turbine, geometric profile parameters.

Sufficient accuracy (relative error less than 0.1) is provided by the dependencies for selecting the setting angle, the design exit angle, and the chord length of the profile.