

## СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ТОЧНОСТИ МЕТОДОВ ПРОФИЛИРОВАНИЯ РЕШЕТОК ТУРБИН

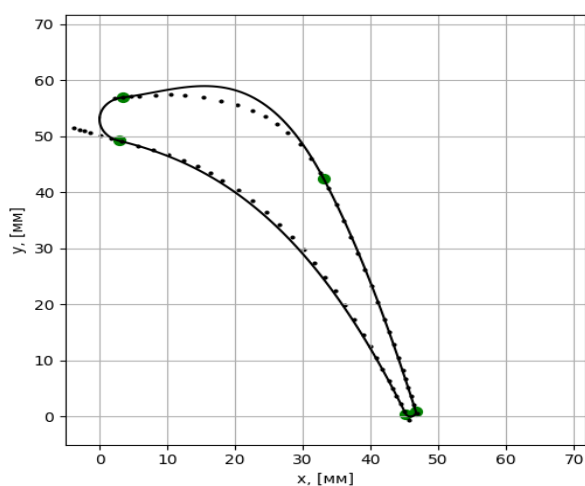
Волков А.А., Соколова А.С.

ПАО «ОДК-Кузнецов», г. Самара, [a44rey@yandex.ru](mailto:a44rey@yandex.ru)

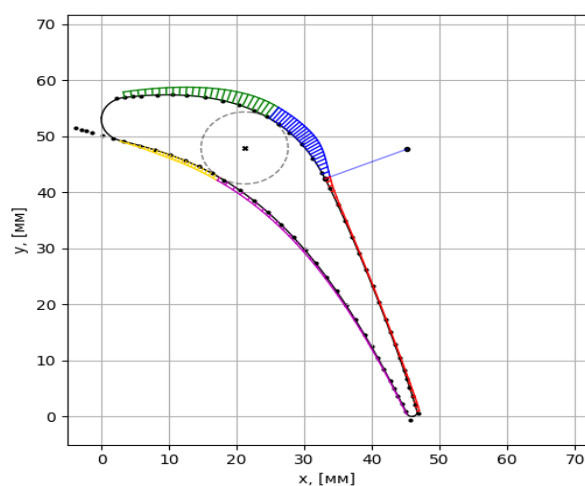
*Ключевые слова: профиль лопатки, турбина, кривизна профиля*

Для того чтобы показать возможности разработанного в [1] метода профилирования, выполнено сравнение результатов восстановления (аппроксимации координат) профилей разработанным методом и наиболее широко используемым в коммерческих программах методом Притчарда [2]. Сравнение выполнено по данным, представленным в атласе [3].

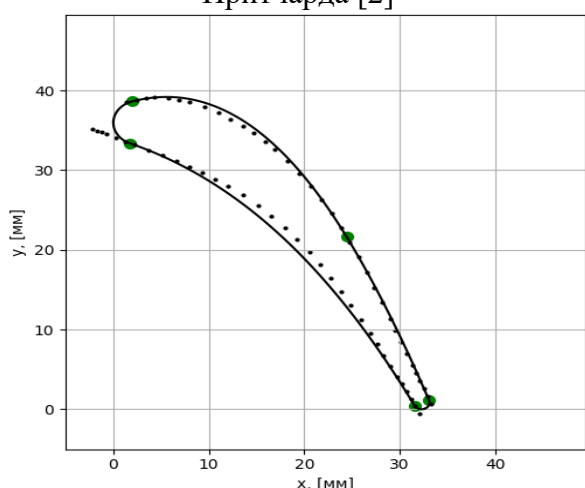
Метод Притчарда воспроизведен, как представлено в статье [2], без добавления дополнительных возможностей, например, задания максимальной толщины. Из рис. 1 (а) видно, что контрольные точки профиля (круглые крупные точки) близки к исходным точкам, но поведение кривых спинки и корытца не соответствует распределению точек профиля 25. Наиболее заметно выпячивание спинки.



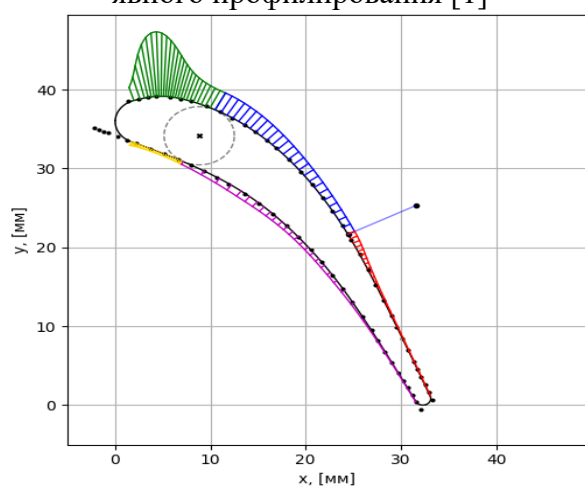
а) профиль 25 восстановленный методом Притчарда [2]



б) профиль 25 восстановленный методом явного профилирования [1]



в) профиль 30 восстановленный методом Притчарда [2]



г) профиль 30 восстановленный методом явного профилирования [1]

Рис.1 – Профили: а) Притчард, профиль 25; б) Явное профилирование, профиль 25; в) Притчард, профиль 30; г) Явное профилирование, профиль 30

Это объясняется применением полинома 3 степени. Максимальная толщина, если бы она была задана, привела бы к искажению профиля, а если бы она выбиралась с целью

восстановления профиля, то было бы получено значение, превышающее истинную максимальную толщину профиля. Способ «парирования» полученного расхождения — это коррекция угла заострения от «истинного», либо задание угла заострения отдельно на спинку, отдельно на корытце. Эти мероприятия позволят снизить расхождение, но не позволят локально управлять кривизной, кроме того, фактическое значение геометрического параметра будет существенно отличаться от данного в [3].

На рис. 1 (в, г) представлен пример профиля с локальным увеличением кривизны. Метод Притчарда это изменение кривизны не позволяет воспроизвести, помимо того, что кривые профиля по методу Притчарда имеют расхождение с точками профиля из [3].

Для всех рассмотренных и представленных в [3] координат профилей получение минимального расхождения возможно при построении профиля явным методом профилирования с применением полинома 3 степени на участках. Такое построение не позволит также гибко управлять кривизной профиля как при построении с параметрическим заданием кривизны, но обеспечит меньшее расхождение по координатам и геометрическим параметрам профиля по сравнению с использованием, например, метода Притчарда.

Сравнение результатов построения профилей явным методом профилирования [1] с методом Притчарда [2] показывает, что явный метод имеет больше возможностей для локального изменения кривых спинки и корытца профиля, при этом сложность построения по этому методу, по субъективной оценке, сопоставима со сложностью построения профиля методом Притчарда.

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

#### **Список литературы**

1. Волков А.А., Соколова А.С., Дружкова Ю.А. Метод явного построения профиля турбинной решетки // Тепловые процессы в технике. 2024. Т. 16. № 7. С. 303–313. URL: <https://tptmai.ru/publications.php?ID=182786>.
2. Pritchard L.J. An eleven parameter axial turbine airfoil geometry model. ASME, 85-GT-219, 1985.
3. Венедиктов В.Д. Атлас экспериментальных характеристик плоских решеток охлаждаемых газовых турбин. Москва: ЦИАМ, 1990. 393 с.

#### **Сведения об авторах**

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

Соколова А.С., инженер-конструктор второй категории. Область научных интересов: исследование рабочих процессов в лопаточных машинах.

### **COMPARATIVE EVALUATION OF THE PRECISION OF TURBINE BLADE GRID PROFILING METHODS**

Volkov A.A., Sokolova A.S., JSC Kuznetsov, Samara, Russia,  
a44rey@yandex.ru

*Keywords: blade profile, turbine, profile curvature*

The explicit profiling method offers greater flexibility for local adjustments of the profile's suction-side and pressure-side curves. Subjectively, the complexity of profile construction using the explicit method is comparable to that of the Pritchard method.