

УДК 621.438.2

АНАЛИТИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ВОЗМОЖНОСТИ ПОСТРОЕНИЯ КОНТУРА КОРЫТЦА ЛОПАТКИ ВХОДНОГО НАПРАВЛЯЮЩЕГО АППАРАТА ДУГАМИ ОКРУЖНОСТЕЙ И ОТРЕЗКАМИ ПРЯМЫХ

Л.С. Шаблий

Научный руководитель – д.т.н., профессор В.Н. Матвеев
Самарский государственный аэрокосмический университет
имени академика С.П. Королёва

При профилировании лопатки методом дуг и окружностей часто возникает проблема с построением корытца (рисунок, поз. «а»). L – точка сопряжения дуги с касательной к окружности выходной кромки лопатки оказывается за выходной кромкой. При этом линия корытца «разрывается». Для экономии времени проектировщика лучше оценить саму возможность построения корытца, не выполняя контур профиля контура профиля.

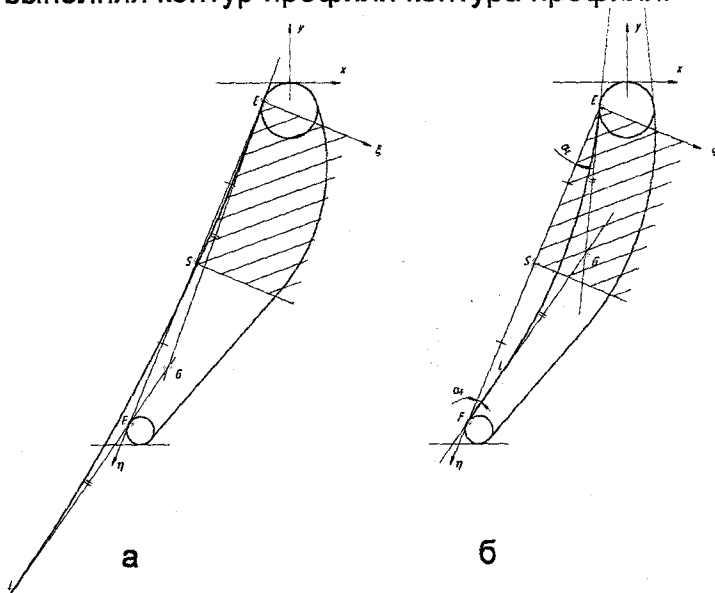


Рис. Расчётные схемы профилей:

а – при «разрыве» линии корытца;

б – при нормальном построении линии корытца.

Критерием оценки возможности построения корытца является попадание точки G – точки пересечения касательных к линии корытца – в заштрихованную область (рисунок, поз. «б»):

$$\xi_G \geq 0; \quad 0 \leq \eta_G \leq e/2.$$

Координаты точки G определяются аналитическим методом по общеизвестным линейным и тригонометрическим зависимостям: из $\triangle EFG$:

$$\eta_G = EF \frac{\operatorname{tg} \alpha_F}{\operatorname{tg} \alpha_E + \operatorname{tg} \alpha_F};$$

$$\xi_G = \eta_G \cdot \operatorname{tg} \alpha_E.$$

Метод расчёта позволяет определить возможность построения профиля лопатки с заданными параметрами. Таким образом, ещё до построения можно оценить, нужно ли тратить время на выполнение чертежа. Изменяя параметры, можно найти такие их интервалы, при которых профиль будет построен. Имея базу данных по влиянию того или иного параметра на уровень потерь венца, можно подобрать такие значения параметров из найденных интервалов, при которых потери будут наименьшими.

После выбора окончательного варианта есть возможность построить трёхмерную твёрдотельную модель лопатки или направляющего аппарата целиком. Данная модель может быть использована для расчёта течения газов конечно-элементными пакетами (Star-CD, Fluent).