ПРОЕКТИРОВАНИЕ МЕРИДИОНАЛЬНОГО КОНТУРА ОСЕСИММЕТРИЧНЫХ КРИВОЛИНЕЙНЫХ КАНАЛОВ ЦЕНТРОБЕЖНОГО КОМПРЕССОРА

И.В. Гавриченко, Н.В. Калинкевич

Течение газа в центробежных компрессорах происходит в проточной части, которая может быть представлена как комбинация каналов различной формы. Эти каналы можно классифицировать следующим образом:

– осесимметричные криволинейные каналы;

– криволинейные межлопаточные каналы р.к. (следует учитывать, что в этих каналах осуществляется подвод энергии к газу), л.д., ОНА.

Осесимметричными каналами являются:

- осерадиальные каналы на входе в рабочие колеса;
- поворотные колена обратно-направляющих аппаратов;
- радиально осевые каналы на выходе из обратно-направляющих аппаратов.

Поворот потока в меридиональной плоскости желательно осуществлять с максимально возможным радиусом кривизны. Этому условию отвечает дуга окружности.

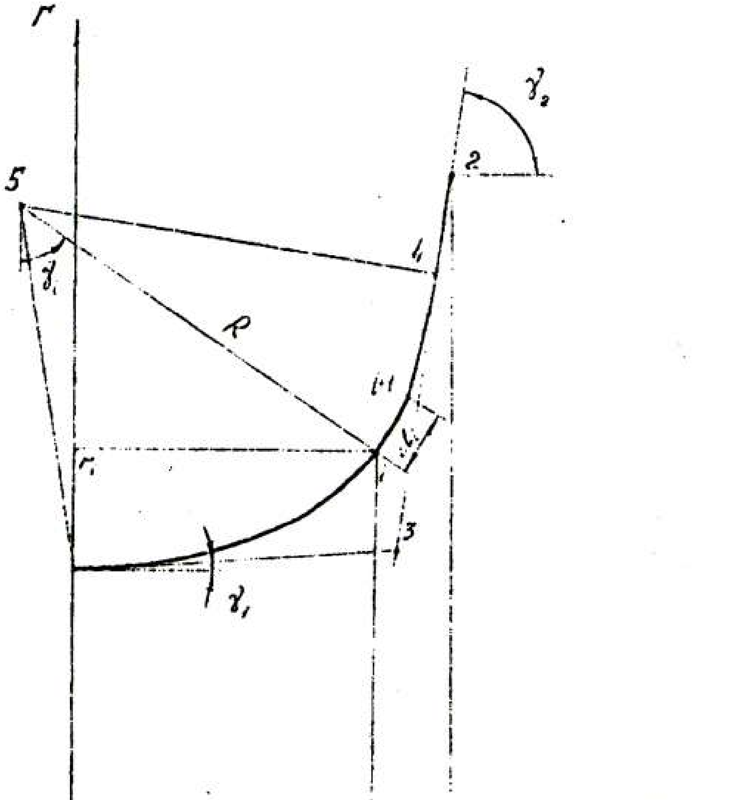

Рисунок – Построение средней линии осерадиального канала

Для автоматизированного проектирования осерадиального канала принимается следующая схема:

- выполняется построение средней линии осерадиального канала как сопряжение дуги окружности с радиусом R, проходящей через точку 0 с координатами z_0 и r_0 под углом γ_1 и прямой, проходящей через точку 2 с координатами z_2 и r_2 под углом γ_2 (см. рисунок).

Уравнение прямой, проходящей через точку 0 под углом γ к оси z:

$$r - r_0 = (z - z_0) \cdot \mathrm{tg}\gamma_1. \tag{1}$$

Аналогично для прямой, проходящей через точку 2:

$$r - r_2 = (z - z_2) \cdot \mathrm{tg}\gamma_2. \tag{2}$$

Координаты точки 3 находим, решая систему из двух предыдущих уравнений:

$$z_3 = \frac{r_0 - r_2 + z_2 \cdot \mathrm{tg}\gamma_2 - z_0 \cdot \mathrm{tg}\gamma_1}{\mathrm{tg}\gamma_2 - \mathrm{tg}\gamma_1}; \tag{3}$$

$$r_3 = r_0 + (z_3 - z_0) \cdot \mathrm{tg}\gamma_1. \tag{4}$$

Координаты точки 4 определяем из условия равенства отрезков 03 и 34.

Длина отрезка 03 равна:

$$l_{03} = \sqrt{(z_3 - z_0)^2 + (r_3 - r_0)^2}, \tag{5}$$

$$z_4 = z_3 + l_{03} \cdot \cos\gamma_2. \tag{6}$$

Тогда:

$$r_4 = r_3 + l_{03} \cdot \sin\gamma_2.. \tag{7}$$

Координаты центра радиуса окружности (т. 5) определяются как координаты точки пересечения прямых 05 и 54.

Ширина канала определяется по задаваемому закону изменения площади поперечного сечения осерадиального канала. При квадратичном законе изменения площади поперечного сечения расчетная формула имеет следующий вид

$$F_i = F_0 + \frac{F_2 - F_0}{l_{02}} \cdot l_i + f_2 \cdot l_i (l_{o2} - l_i) \cdot \tag{8}$$

Уравнение образующих периферийной и втулочной осесимметричной поверхности определяется в виде кривых второго порядка:

$$y^2 + Ax^2 + 2Bxy + 2Cy + 2Dx + E = 0. \tag{9}$$