

Изобретение откосится к гидромашиностроению и может быть использовано в рабочих колесах радиально-осевых гидротурбин.

Целью изобретения является повышение КПД и улучшение кавитационных эрозионных и пульсационных характеристик при, частичных нагрузках рабочего колеса.

На фиг.1 показано рабочее колесо радиально-осевой гидротурбины, меридиональная проекция; на фиг.2 - лопасть рабочего колеса в плане; на фиг.3 - сечение А-А на фиг.1.

Рабочее колесо радиально-осевой гидротурбины содержит верхний и нижний ободы 1 и 2 с закрепленными между ними лопастями 3. Номинальная поверхность лопасти 3 выполнена в соответствии с соотношениями: входная кромка

$$\varphi = 870,5725\bar{r}^2 - 892,2109\bar{r} + 265,8389$$

$$\bar{z} = -3060,003\bar{r}^3 + 4402,3\bar{r}^2 - 2112,101\bar{r} + 338,1362$$

$$0,4362 \leq \bar{r} \leq 0,4829 :$$

выходная кромка

$$\varphi = 0$$

$$\bar{z} = -13,4226\bar{r}^3 + 21,6464\bar{r}^2 - 11,3975\bar{r} + 1,97596$$

$$0,22052 \leq \bar{r} \leq 0,49914;$$

линия максимальной толщины по вогнутой стороне

$$\varphi = 687,5\bar{r}^2 - 631,875\bar{r} + 174,65$$

$$z = -474,903\bar{r}^3 + 642,065\bar{r}^2 - 289,842\bar{r} + 43,8228$$

$$0,3666 \leq \bar{r} \leq 0,48487;$$

лопастной угол на входе

$$\beta_1 = -0,4933\bar{r}^2 + 0,4398\bar{r} + 0,533,$$

определяемый на конических поверхностях, образующая которых составляет с осью \bar{z} угол

$$\gamma_1 = 0,37782\bar{r}^2 + 0,09722\bar{r} + 0,756981;$$

лопастной угол на выходе

$$\beta_2 = 1,124\bar{r}^3 - 2,0456\bar{r}^2 + 1,122\bar{r} + 0,31,$$

определяемый на конических поверхностях, образующая которых составляет с осью \bar{z} угол

$$\gamma_2 = 0,8522\bar{r} - 0,122117;$$

максимальная относительная толщина лопасти

$$\delta_{\max} = 0,19344\bar{r}^2 - 0,620218\bar{r} + 0,047585;$$

верхний обод

$$\bar{z} = -0,252713\bar{r}^2 + 0,750679\bar{r} + 0,2180371$$

$$0,22052 \leq \bar{r} \leq 0,4362 :$$

нижний обод

$$r = 0,49927 - 0,12278\bar{z} \quad 0,0124 \leq \bar{z} \leq 0,11154$$

$$\bar{r} = 31,43054\bar{z}^3 - 6,92761\bar{z}^2 + 1,025907\bar{z} + 0,4993,$$

$$0,11154 \leq \bar{z} \leq 0,1755;$$

координаты лопасти на нижнем ободе по выпуклой поверхности

$$\varphi = 20,606\bar{r}^3 - 67,584\bar{r}^2 + 85,608\bar{r};$$

координаты лопасти на нижнем ободе по вогнутой поверхности

$$\varphi_1 = 13,779\bar{r}^3 - 47,4776\bar{r}^2 + 72,058\bar{r} - 1,56245;$$

радиус входной кромки

$$\rho = 0,00206\bar{r}^2 - 0,00281\bar{r} + 0,0038 :$$

толщина входной кромки

$$\bar{\Delta}_{\text{вых}} = 0,00465 \quad (\text{постоянная вдоль кромки}),$$

где φ - угол в плане между входной и выходной кромками лопасти в градусах;

φ_1, φ_2 - углы в плане между выходной кромкой лопасти и точками на ободе по тыльной и рабочей поверхности лопасти при соответствующих \bar{r} в градусах;

координаты поверхности лопасти \bar{r} и \bar{z} , толщина выходной кромки $\bar{\Delta}_{\text{вых}}$ отнесены к диаметру пересечения входной кромки с нижним ободом D_1 , а толщины $\bar{\delta}_{\max}$ радиус входной кромки $\bar{\rho}$ и длины \bar{l} вдоль входной и выходной кромок, вдоль линии максимальной толщины и нижнего обода отнесены к максимальной длине меридиональной проекции соответствующей линии; значения углов β_1, β_2 и γ_1, γ_2 выражены в радианах.

Использование предлагаемого рабочего колеса позволяет повысить КПД и улучшить кавитационные, эрозионные и пульсационные характеристики при частичных нагрузках рабочего колеса.

