

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
СУМСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

**Сучасні технології  
у промисловому виробництві**

**МАТЕРІАЛИ  
та програма**

**IV Всеукраїнської міжвузівської  
науково-технічної конференції  
(Суми, 19–22 квітня 2016 року)**

**ЧАСТИНА 2**

**Конференція присвячена Дню науки в Україні**



Суми  
Сумський державний університет  
2016

## ОСОБЕННОСТИ РАБОЧЕГО ПРОЦЕССА ЦЕНТРОБЕЖНОЙ СТУПЕНИ НИЗКОЙ БЫСТРОХОДНОСТИ

*Вирченко В. И., студент; Ковалёв И. О., профессор, СумГУ, г. Сумы*

Характерная для ступени низкой удельной быстроходности ( $n_s$  30÷40) относительно малая величина расхода  $Q$  при высоком создаваемом напоре обуславливают целый ряд особенностей процесса передачи энергии от вала жидкости и которые в конечном счёте являются причиной существенного снижения суммарного КПД. Поэтому выявление этих особенностей позволит более целенаправленно уменьшать их вредное влияние.

Среди таких особенностей следует отметить такие как весьма малое соотношения скоростей  $V_{m2}$  и  $V_{u2}$ , составляющее 0,03÷0,06, что обуславливает очень малые углы выхода потока  $\alpha_3$  до значений 2÷3,5° и вызывает повышенные гидравлические потери в отводе. Дополнительно к такому результату приводит и малый коэффициент реактивности рабочего колеса,  $\rho=0,5÷0,6$ , повышенная степень диффузорности  $W_1/W_2=1,5÷2,5$ , повышающая вероятность отрыва потока на рабочей стороне лопасти, стремление улучшить эти соотношения приводят к зауживанию рабочего колеса до минимально допустимых значений  $b_2/D_2=0,02÷0,035$  и несколько повышенному числу лопастей рабочего колеса до значений  $z=8÷9$ .

Приведенные соотношения позволяют положительно влиять на гидравлические потери, но они практически не влияют на величины потерь объёмных и механических которые в своих относительных величинах и составляют главную причину не высокого значения суммарного КПД, а это является тоже одной из главных особенностей рабочего процесса таких ступеней.

Учитывая это конструкторами и исследователями при создании эффективных ступеней низкой быстроходности применяются дополнительные меры для снижения абсолютного значения объёмных и механических потерь (прежде всего дисковых), которые для ступеней более высоких быстроходностей применяются реже. Среди таких мер – уменьшение зазоров в уплотнениях за счёт более жёстких технологических требований, повышение коэффициента сопротивления щелевых уплотнений, использования уплотнений с плавающими кольцами вплоть до применения компактных контактных уплотнений. Для снижения коэффициента дискового трения применяется выбор оптимальной ширины боковых пазух, частичная подрезка на периферии дисков, выбор оптимальной чистоты поверхности и тому подобное.

Как показывает практика, применение таких способов несколько повышает стоимость изготовления однако хорошо компенсируется выигрышем за счёт КПД.