

ОЦЕНКА КПД ЦЕНТРОБЕЖНЫХ НАСОСОВ ПО КОЭФФИЦИЕНТУ БЫСТРОХОДНОСТИ

Лифанов А.В., Шляхтинцев А.Л.

Гомельский государственный технический университет им. П.О. Сухого

Соотношения размеров проточной части центробежных насосов связаны с коэффициентом быстроходности n_s . Этот коэффициент является критерием подобия однотипных насосов. Он связывает основные параметры насоса (напор H , подачу Q , частоту вращения рабочего колеса n).

При расчете центробежного насоса на заданные параметры и определении потребной мощности необходимо учесть потери энергии. При вычислении внутренних потерь используют формулы для определения гидравлического, объемного и внутреннего механического КПД. Однако часто наиболее существенными являются внешние потери, которые чаще всего зависят от конструктивных особенностей насоса.

Авторами была выполнена работа по анализу общего КПД выпускаемых промышленностью одноступенчатых центробежных насосов общего назначения (тип "К") и насосов для перекачивания химически активных жидкостей (тип "Х") с коэффициентами быстроходности в пределах от 20 до 120. Были проанализированы характеристики 74 насосов. Результаты представлены в таблице:

n_s		20	40	60	90	120
Общий КПД	η max	0,50	0,58	0,68	0,60	0,82
	η min	0,36	0,45	0,52	0,76	0,64
Среднее значение общего КПД		0,43	0,52	0,60	0,68	0,73

По результатам анализа построен график $\eta = f(n_s)$.

График позволяет после расчета размеров рабочего колеса и проточной части одноступенчатого центробежного насоса правильно определить потребную мощность, выбрать двигатель и рассчитать все остальные элементы насосной установки.

ТЕПЛООБМЕН ПРИ КИПЕНИИ ЖИДКОСТЕЙ В БОЛЬШОМ ОБЪЕМЕ НА ОРЕБРЕННЫХ ПОВЕРХНОСТЯХ

Шаповалов А.В.

Гомельский государственный технический университет им. П.О. Сухого

Работа многих теплообменных аппаратов сопровождается кипением. Одним из перспективных направлений интенсификации процессов теплообмена при кипении является организация его на оребренных поверхностях. В большинстве случаев применяют ребра трех основных типов –

продольных, радиальных и шипов.

Идея применения ребра в кипящей жидкости состоит в том, что даже при температурах в основании, соответствующих пленочному режиму кипения, за счет передачи тепла теплопроводностью в зоны интенсивной теплоотдачи, суммарный тепловой поток, отводимый ребром, сохраняется высоким. Однако, при конструировании ребра желательно свести к минимуму зоны, занятые малоинтенсивными режимами теплоотдачи при свободной конвекции и пленочном кипении с тем, чтобы на область пузырькового и переходного режимов кипения приходилась максимальная зона теплоотдающей поверхности теплоотдачи.

Таким образом, в сочетании с эффектом развития поверхности теплообмена через основание ребра могут быть переданы тепловые потоки плотностью, в несколько раз превышающие критическую плотность теплового потока.

Однако анализ одиночных ребер не отвечает реальным условиям работы оребренной поверхности, поэтому необходимо учитывать шаг ребер в системе. Экспериментальному исследованию суммарного теплообмена при кипении воды и фреона – 113 в системах ребер посвящены работы Клайна, Брондуранта и Вествотера.

При исследовании системы шипов было замечено, что если зазор между шипами стремится к нулю, то наличие застойного слоя пара между ребрами вызывает снижение отводимого теплового потока (эффект запаривания). При исследовании оребренных труб (радиальные ребра) был сделан вывод, что ребра можно сближать настолько, чтобы зазор между ними составлял примерно 1,6 мм. Зазор в 0,8 мм лежит в пределах диапазона отрывных диаметров пузырей.

На основании экспериментальных данных можно сделать вывод о том, что зона максимальной интенсивности теплоотдачи может перемещаться вдоль ребра в зависимости от температуры в основании.