

## АДИАБАТНОЕ ТЕЧЕНИЕ САМОИСПАРЯЮЩЕЙСЯ ЖИДКОСТИ В ВИХРЕВОМ ПОТОКЕ

*Арсеньев В.М., профессор; Мерзляков Ю.С., аспирант*

Повышение энергоэффективности тепловых насосов и холодильных машин возможно путем замены механических компрессоров на жидкостно-паровые струйные компрессоры, использующих в качестве среды активного потока вскипающий через сопло Лавалья жидкий холодильный агент.

Исследование рабочего процесса жидкостно-парового струйного компрессора прямоосного типа показало эффективность указанной замены в границах достаточно больших тепловых нагрузок на основное оборудование, обеспечивающих рациональные геометрические соотношения сопла для активного потока. Независимость размеров частиц жидкой и паровой фазы от величины диаметра критического сечения обуславливает необходимость в увеличении размеров канала, что эквивалентно увеличению времени релаксационного парообразования. Однако такой подход исключает создание эффективного истечения вскипающей жидкости для условий работы термотрансформатора с малыми значениями массовых расходов хладагента в контуре оборудования, реализующего обратный термодинамический цикл.

Увеличение времени процесса расширения парокапельного потока в условиях высоких отрицательных градиентов давления можно реализовывать путем использования струйного аппарата вихревого типа. В этом случае при незначительных расходах жидкости активного потока основным элементом для релаксационного парообразования становится вихревая камера струйного компрессора (эжектора), размеры которой во много раз могут превышать размер диаметра расходного сечения. Вихревой принцип эжекции пассивного потока может быть реализован как за счет циркуляции жидкости, вскипающей непосредственно в вихревой камере, так и парокапельного потока, который образуется в профилированном канале перед поступлением в вихревую камеру. В отличие от прямоосных потоков самовскипания, теплофизическое моделирование процесса парообразования в условиях адиабатных вихревых течений носит более сложный характер в силу доминирования инерционных сил в механизме зарождения и роста паровой фазы. Сечения структурных преобразований и критических параметров в вихревой камере предлагается описывать коаксиальными поверхностями в интервале течения активного потока по закону свободного вихря.

Что касается сопоставления эффективности процессов расширения в профилированном сопле Лавалья и в вихревой камере, то подобные задачи для разных типов струйной термокомпрессии требуют своего теоретического и экспериментального изучения. Необходимо отметить более широкие возможности у термокомпрессорного модуля с вихревой эжекцией в плане приемлемости для регулирования тепло- или холодопроизводительности термотрансформатора с подобным устройством.