

МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ
РОБОЧОГО ПРОЦЕСУ РІДИННО-ПАРОВОГО ЕЖЕКТОРА,
ЩО ПРАЦЮЄ В РЕЖИМІ ВАКУУМУВАННЯ

MATHEMATICAL MODELING
OF WORKING PROCESS OF LIQUID-STEAM EJECTOR,
PUMPING OUT WORKING IN A MODE

*Арсеньєв В.М., професор, Шаранов С.О., аспірант,
Прокопов М.Г., асистент, СумДУ, Суми*

*Arseniev V.M., professor, Sharapov S.O., postgraduate student,
Prokopov M.G., assistant, SumSU, Sumy*

В настоящее время струйные аппараты жидкостно-парового типа, работающие в режиме вакуумирования, имеют ограниченное применение в машиностроении, металлургии и других отраслях техники и народного хозяйства из-за их недостаточной изученности в теоретическом плане. Целью данной работы является математическое моделирование рабочих процессов данных аппаратов с целью составления численного метода расчета с последующей оценкой их эффективности.

Математическая модель рабочего процесса жидкостно-парового эжектора, работающего в режиме вакуумирования, численно описывается в виде системы уравнений сохранения массы, количества движения, энергии, состояния среды и производства энтропии, в интегральном виде, а также зависимостями по кинетике парообразования, характеристикам дробления и полидисперсного распределения жидкой фазы, и критическим режимам. Течение смешиваемых двухфазных потоков влажного пара в проточной части по своей природе является турбулентным характеризуется мелкодисперсной парокапельной структурой, термической метастабильностью жидкой фазы и интенсивными тепло- и массообменными процессами. Для расчета осредненных параметров по длине тракта и суммарных характеристик компрессора применяется система уравнений одномерного адиабатного движения в квазиравновесном термодинамическом приближении для выделенных границ рассматриваемого участка течения.

По результатам математического моделирования строим графические зависимости достижимых показателей от давления в приемной камере, таких как коэффициент инжекции, степень паропроизводства пара и эксергетический к.п.д. эжектора. Также расчетные результаты представлены в виде таблиц для различных режимов работы в зависимости от рабочего давления в приемной камере.

На основании результатов расчета следует, что составленная математическая модель учитывает термическую метастабильность двухфазного потока, характерный низкий уровень массового коэффициента инжекции, состояние потоков на входе в смесительную камеру и ее геометрическую форму. Также степень завершенности обменных процессов в каналах проточных частей является фактором, определяющим эффективность рабочего процесса жидкостно-парового эжектора.