

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВАКУУМНЫХ АГРЕГАТОВ НА БАЗЕ ТЕРМОКОМПРЕССОРНОГО МОДУЛЯ СТК

*Прокопов М.Г., Шарапов С.О., аспиранты;
Марченко В.Н., доцент*

В настоящее время широко применяются вакуумные агрегаты в металлургии, энергогенерирующих установках, народном хозяйстве. К примеру, для создания вакуума ($p=0,01\text{МПа}$) в печах для плавки металла применяется пароструйный вакуумный агрегат. Глубокий вакуум, что соответствует отношению давления $\sim 10-15$, реализуется за счет использования нескольких ($n\sim 5$) пароструйных ступеней. Суммарный коэффициент эффективности такого агрегата на уровне 2-10%. Такой низкий уровень связан с тем, что повысить давление в одной пароструйной ступени можно не более чем в 2-3 раза при условии высокого уровня преобразования энергии. Большая степень повышения давления ведет к резкому снижению к.п.д. эжектора связанное с потерями на удар при сверхкритическом истечении.

В данной ситуации весьма актуальным становится использование струйного термокомпрессорного модуля (СТК). Принцип струйной термокомпрессии предполагает использование в качестве активной среды вскипающую при истечении недогретую до насыщения жидкость в выходном срезе сопла формируется сверхзвуковая рабочая струя мелкодисперсной парокапельной структуры с высоким объемным паросодержанием. Сжатый в струйном компрессоре пар отделяется в сепараторе, из которого насыщенная жидкость отбирается насосом в циркуляционный контур и после подогрева в теплообменнике подается в активное сопло компрессора.

Отличительные особенности здесь можно проследить при сопоставлении с пароструйным вакуумным агрегатом, работающим на перегретом (или сухом) водяном паре, когда рабочая струя пара формируется в районе верхней пограничной кривой. Процесс расширения от верхней пограничной кривой характеризуется значительно более высоким уровнем кинетической энергии потока, а значит и более высокими затратами энергии на генерацию сухого (или перегретого) пара и формирование рабочей струи. При расширении от нижней пограничной кривой, что соответствует реализации принципа СТК, приводит к более низкому уровню кинетической энергии. В данном случае практически исключено появление предельных критических режимов течения на входе в камеру смешения, которые существенно снижают эффективность газовых струйных компрессоров.

Таким образом, применение вакуумных агрегатов на базе струйного термокомпрессорного модуля является перспективным.