

5. Кравченко Т. А. Кинетика и динамика в редоксидах / Т. А. Кравченко, Н. И. Николаев. М. : Химия, 1982. 140 с.

6. Васильев В. В. Исследование метода удаления кислорода из воды с применением ионита, содержащего палладий в качестве катализатора / В. В. Васильев, В. В. Солодяников, В. Я. Кыштым, О. В. Цабилев, Д. В. Беляков. // Энергосбережение и водоподготовка. 2008. № 1 (51). С. 23-25.

УДК 621.165:621.17(075.8)

НОВЫЙ ВЫСОКОЭФФЕКТИВНЫЙ ЭЖЕКТОР ЭПО-3-80

NEW HIGHLY EFFECTIVE EJECTOR EPO-3-80

Мурманский И. Б., Аронсон К. Э.

Уральский Федеральный Университет, Екатеринбург, i.b.murmansky@urfu.ru

Murmanskii I. B., Aronson K. E.
Ural Federal University, Ekaterinburg

Аннотация: При проведении ремонта турбины на станции Сургутская ГРЭС-1 было принято решение о замене устаревшего основного эжектора на новый. При разработке нового эжектора были приняты современные конструкторские решения. По результатам испытаний новый эжектор показал высокую эффективность и производительность.

Abstract: During the major maintenance of the Surgutskaya GRES-1 turbine, it was decided to replace an outdated basic ejector on a new one. Developing a new ejector, there were made modern design decisions. The high results of effectiveness and output were shown by the ejector during the experimental research.

Ключевые слова: основной эжектор; конденсационная установка; паровая турбина; модернизация оборудования.

Key words: basic ejector; condensing installation; steam turbine; equipment modernization.

Одним из основных факторов, определяющих технико-экономические показатели ТЭС, является вакуум, поддерживаемый в конденсаторе паротурбинной установки. При больших присосах воздуха в часть низкого давления турбины, что часто встречается у турбин, отработавших длительный срок службы, вакуум в конденсаторе определяется функционированием основных эжекторов конденсационной установки. Особое внимание

соответствию вакуума в конденсаторе нормативным значениям уделяется для паротурбинных установок конденсационного типа.

Необходимость модернизации либо замены основных эжекторов конденсационных установок может быть связана с неудовлетворительным состоянием эжекторов – большим количеством заглушенных трубок в охладителях эжекторов, повреждением сопел и диффузоров в том числе и при плановых ремонтах эжекторов и др.

При проведении текущего ремонта турбины К-200-130 ЛМЗ ст. № 5 на Сургутской ГРЭС-1 было принято решение о замене одного из основных эжекторов ЭП-3-700 в связи с их неудовлетворительной работой. В настоящее время в ЧНД турбины подсасывается около $G_{\text{возд}}=120-130$ кг воздуха в час при нормативном количестве воздуха для турбины мощностью 200 МВт – $G_{\text{возд}}= 21$ кг/ч. Большое количество присосов воздуха связано с кораблением корпуса в зоне камина концевых уплотнений ЧНД. Из-за затрудненного доступа к месту подсосов, устранить подобные дефекты возможно только во время капитального ремонта турбины.

В соответствии с техническим заданием новый эжектор должен иметь повышенную производительность по отсасываемой паровоздушной смеси и способность поддерживать низкое давление в конденсаторе, близкое к нормативным значениям при любых температурах циркуляционной воды на входе в конденсатор.

Внешний вид нового эжектора ЭПО-3-80 представлен на рис. 1. При разработке конструкции высокоэффективного трехступенчатого эжектора произведены конструкторский и поверочный расчеты сопел, диффузоров и трубных систем эжектора, а также принят ряд конструкторских решений, отличающих его от серийного эжектора ЭП-3-700.

1. Охладители эжектора выполнены в отдельных корпусах для исключения перетока паровоздушной смеси в ступень с меньшим давлением.

2. Струйные аппараты ступеней эжектора ЭПО-3-80 выполнены с возможностью изменения положения сопла путем установки специальных регулирующих шайб. Таким образом, возможна настройка расстояний между соплами и камерами смешения эжектора для получения оптимальных характеристик эжектора в конкретных условиях работы.

3. Поворотные патрубки за диффузорами эжектора расположены таким образом, чтобы исключить застаивание конденсата и, следовательно, коррозионный износ патрубков.

4. Охладители эжектора расположены триангулярно для обеспечения компактной компоновки эжектора.

После разработки, изготовления и установки нового эжектора ЭПО-3-80 на турбине ст. № 5 Сургутской ГРЭС-1 проведен ряд промышленных испытаний эжектора для проверки его работоспособности, выбора оптимального давления рабочего пара, настройки положения сопел относительно камер смешения и получения рабочих характеристик. Для проведения испытаний эжектор

оснащался большим количеством штуцеров для измерения давления и температур.

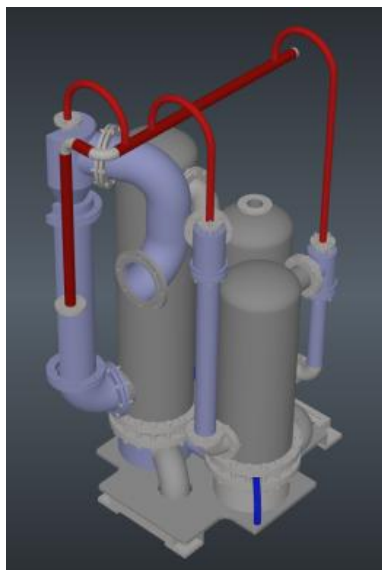


Рис. 1. Эжектор ЭПО-3-80

По результатам проведенных испытаний получена максимальная производительность эжектора ЭПО-3-80 $G_{\text{возд}} = 180$ кг/ч, при этом давление всасывания не выше $P_1 = 6$ кПа. На рис. 2 приведена рабочая характеристика эжектора при давлении рабочего пара $P_{\text{раб}} = 0,7$ МПа ($P_{\text{изб}} = 6$ кгс/см²).

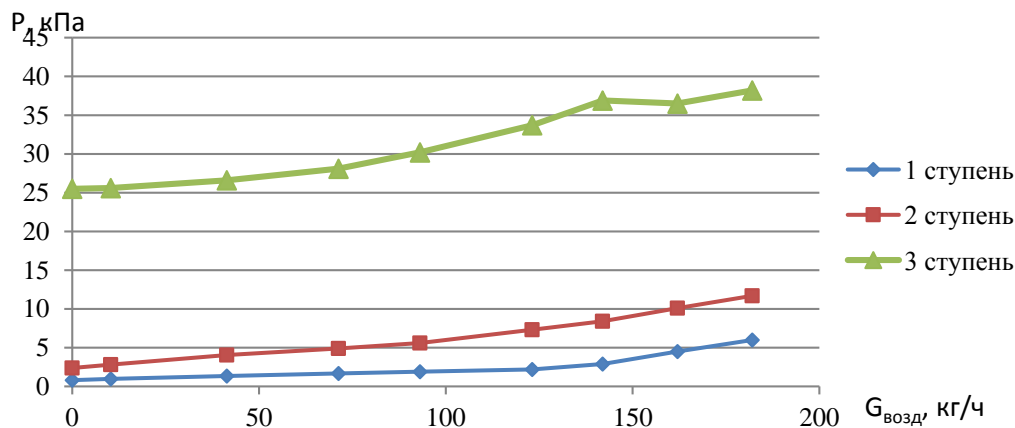


Рис. 2. Рабочая характеристика эжектора ЭПО-3-80 при $P_{\text{раб}} = 0,7$ МПа

На рис. 3 представлено сравнение характеристик первых ступеней серийного эжектора ЭП-3-700 [1] и нового эжектора ЭПО-3-80. Из рис. видно, что характеристика нового эжектора ЭПО-3-80 практически в два раза длиннее и проходит гораздо ниже, чем характеристика серийного эжектора.

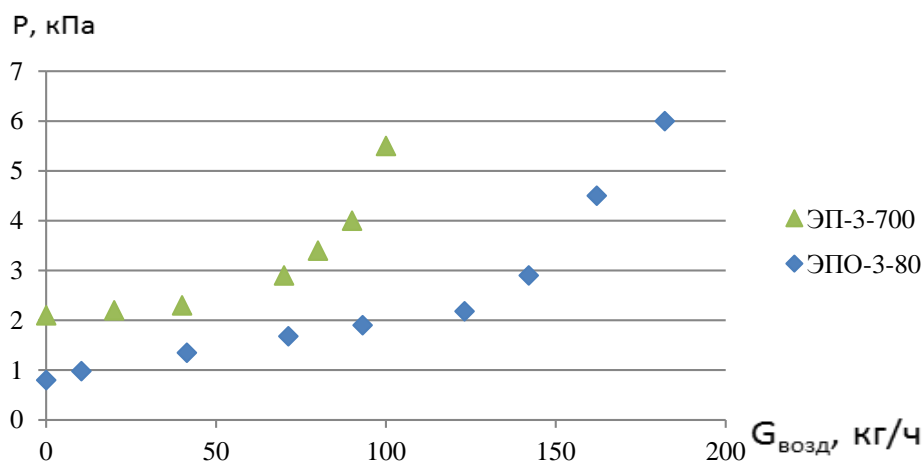


Рис. 3. Характеристика работы I ступеней эжекторов ЭПО-3-80 и ЭП-3-700

В настоящее время эжектор ЭПО-3-80 включен в работу в качестве единственного основного эжектора конденсационной установки турбины. Эжектор удаляет из вакуумной системы в шесть раз больше воздуха, чем регламентировано правилами технической эксплуатации и поддерживает глубокий вакуум в конденсаторе (давление всасывания эжектора $P_1 = 2,4$ кПа).

Список использованных источников

1. Елизаров В.С., Подгорец В.Я., Николаев Г.В. Модернизация эжектора ЭП-3-700-1 ЛМЗ. Энергомашиностроение №4, 1976 г.

УДК 620.9

ЭНЕРГОАУДИТ – ОДНО ИЗ СРЕДСТВ ПОВЫШЕНИЯ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ

ENERGY AUDIT – A MEANS OF IMPROVING ENERGY EFFICIENCY

Наурузбаева И. С., Куликова Е. А.
Уральский государственный университет путей сообщения,
г. Екатеринбург, kulikova.elena@mail.ru

Nauruzbaeva I. S., Kulikova E. A.
Ural State University of Railway Transport, Ekaterinburg

Аннотация: В работе рассмотрены особенности организации и проведения энергетического обследования, позволяющего выявить источники нерациональных энергозатрат и неоправданных потерь энергии, и повысить энергоэффективность объекта.