УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ВЫПРАВЛЯЮЩЕГО АППАРАТА НАСОСОВ ТЕПЛОВЫХ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ

А.А.ЗАПАРОВ, Т.А.РАСУЛОВ, А.А.ЮНУСОВ

Мақолада иссиқлик электростанцияларида фойдаланиладиган насосларнинг йўналтирувчи аппаратини қуйма метод билан маҳаллий хом ашёлардан ишлаб чиқариш технологиясини ўзлаштириш ва такомиллаштириш масалалари баён қилинган.

The article deals with the problems of perfection and use of the technology of production of local raw materials through melting method of directing of the pumpers at power electrostations.

Надежность и технико-экономическая эффективность работы тепловых электростанций (ТЭС) и теплоснабжающих систем в значительной степени определяется эффективностью использования насосов и тягодутьевых машин(ТДМ), являющихся самыми распространенными агрегатами на энергетических предприятиях. К таким машинам, работающим в агрессивных средах, являющимся неотъемлемой частью технологической схемы тепловой электростанции или отопительно-промышленной котельной, предъявляются специальные требования:

- высокая надежность и долговечность в работе;
- высокая экономичность в эксплуатации;
- минимальная масса, допустимые габариты и удобство компоновки;
- умеренный шум при работе;
- минимальное количество деталей и обеспечение их взаимозаменяемости;
- возможность применения автоматики и дистанционного управления при минимальном эксплуатационном обслуживании.

Согласно вышеуказанным требованиям, надежность работы лопастных машин, применяемых на тепловых электростанциях, не должна быть ниже, чем соответствующие показатели работы турбин и котлоагрегатов. В связи с увеличением единичной мощности агрегатов ТЭС возникает потребность в питательных насосах, дымососах и вентиляторах высокой производительности. Весьма желательным при этом является сокращение габаритов машин и повышение скорости их вращения. Громоздкие машины вызывают большие затруднения при их изготовлении, транспортировке и монтаже, усложняют компоновку оборудования. Мощные тягодутьевые машины и насосы (особенно осевого типа, работающие с большими окружными скоростями >100 м/с) часто создают при работе повышенный уровень шума, с которым приходится бороться специальными средствами. Вопрос экономичной работы вспомогательного оборудования приобретает в настоящее время особенно важное значение. В этих условиях необходимо обеспечивать наиболее оптимальные экономические показатели лопастных машин не только на номинальной нагрузке, но и на режимах пониженной производительности.

Важным фактором бесперебойной работы тепловых электростанций является надежность узлов и деталей используемых насосов. Одним из основных агрегатов насосов является выправляющий аппарат, который обеспечивает упорядоченное движение потока воды, подаваемого в котел тепловой электростанции.

В настоящее время из-за отсутствия технологии изготовления данного аппарата он закупается из-за рубежа за иностранную валюту.

Учитывая вышеизложенное, основной целью данных исследований были освоение и усовершенствование технологии изготовления методом литья выправляющего аппарата для насоса ОПВ 5 – 110, используемого на тепловых электростанциях нашей республики.

Для достижения поставленной цели решались следующие задачи:

1. Проведение опытно-конструкторских работ и изготовление чертежей;
2. Подбор сырья и материалов;
3. Подбор и изготовление комплекта оснастки для литья металла;

4. Освоение технологических режимов и создание технологического регламента производства;
5. Изготовление опытного варианта выправляющего аппарата;
6. Испытание опытного варианта изделия на теплоэлектростанциях;
7. Подготовка научно-технической документации для получения сертификата качества, для предоставления патентной заявки и внедрения изделия в производство.

Практически все виды насосов и ТДМ, применяемых на ТЭС, относятся к классу лопастных машин центробежного или осевого типа. Лопастные машины центробежного типа обеспечивают движение рабочего тела от центра к периферии с поворотом потока на 90°, а в осевых поток вещества сохраняет свое направление вдоль оси вращения рабочего органа лопастной машины. К основным элементам лопастных машин можно отнести следующие детали: **рабочее колесо** является наиболее важной частью машины, выполняется с односторонним или двухсторонним входом среды (бывает открытого или закрытого типа); **корпус** лопастной машины объединяет узлы и детали, предназначенные для подвода среды к рабочему колесу и ее отвода в напорную магистраль; **подводящее устройство** (вход) предназначено для обеспечения подвода среды во всасывающую зону лопастной машины с наименьшими гидравлическими потерями, а также для равномерного распределения скорости по живому сечению всасывающего отверстия. Конструктивно лопастные машины изготавливают с осевым, боковым и двухсторонним входом; **отводящее устройство** предназначено для отвода среды от рабочего колеса в напорную линию, к которой подключена лопастная машина. Отводы позволяют уменьшить скорость движения среды, выходящей из рабочего колеса, преобразовать кинетическую энергию потока в потенциальную (увеличить давление) и уменьшить гидравлическое сопротивление. Отводы бывают спиральные, полу спиральные, завитковые и кольцевые; **вал** машины служит для передачи вращения от двигателя рабочему колесу; **подшипники,** в которых вращается вал, бывают шариковые (роликовые) или скользящего трения с вкладышами. У мощных насосов и ТДМ, применяемых на ТЭС, предусматриваются устройства для охлаждения подшипников и принудительной циркуляции масла; **сальники** служат для уплотнения отверстий в корпусе лопаточной машины, через которые проходит вал; **выправляющий аппарат** устанавливается для изменения характеристик лопастной машины (напора и расхода) с целью регулирования выходных параметров среды. Рабочее колесо центробежного насоса или ТДМ содержит несколько лопастей определенного профиля. На лопасти машины возникает момент подъемных сил, противоположный моменту вращения рабочего колеса. Преодолевая этот момент, колесо затрачивает работу, подводимую от двигателя. Внутренняя полость рабочего колеса (межлопастные каналы) образуются двумя фасонными дисками (ведущим и ведомым) и несколькими лопастями. Среда, поступая в межлопастные каналы, вращается вокруг оси рабочего колеса, под влиянием центробежных сил перемещается к периферии колеса и выбрасывается в канал, окружающий колесо (отвод). Работа центробежных сил на пути от входа в межлопаточные каналы до выхода из них затрачивается на увеличение энергии потока. В осевой машине передача энергии потоку происходит с помощью рабочего колеса, состоящего из консольных лопастей, закрепленных на втулке. Рабочее колесо осевой машины вращается вместе с лопастями, установленными под углом к плоскости вращения, что обеспечивает перемещение среды вдоль оси вращения (однако при этом поток частично закручивается).

Важным фактором при конструировании и изготовлении деталей насосов тепловых электростанций является подбор материалов, отвечающих эксплуатационным требованиям. Основным материалом при изготовлении узлов и деталей ТЭС является сталь. По назначению стали делят на конструкционные, инструментальные и с особыми физическими и химическими свойствами – специальные. К последним относят нержавеющие, жаропрочные, жаростойкие, теплоустойчивые, электротехнические и другие. Самой значительной является группа среднеуглеродистых сталей 30, 35, 40, 45, 50, подвергающихся термической обработке. Благоприятные сочетания прочностных и пластических свойств позволяют применять эти стали при изготовлении ответственных деталей машин и механизмов.

Достаточно пластичная хромистая сталь 12Х13 используется для изготовления деталей подвергающихся действию слабоагрессивных сред, в том числе воды. К хромникелевым сталям относится сталь 12Х18Н9. Для снижения содержания в стали дорогостоящего никеля его частично заменяют марганцем. Сюда относят сталь марок 10Х14Г14Н3, которую рекомендуют в качестве заменителя стали 12Х18Н9.

Вышеуказанные марки стали производятся в металлургических предприятиях нашей республики. ОАО «Андижанмаш» покупает необходимые сырьевые материалы у ведущих предприятий нашей республики и оказывает содействие в изготовлении предлагаемого выправляющего аппарата для насоса ОПВ 5 – 110.

Применение предлагаемой технологии будет осуществляться в теплоэлектростанциях нашей республики. Таким образом, отпадет необходимость закупки данного оборудования за иностранную валюту из-за рубежа.

В настоящее время изготовлен опытный вариант выправляющего аппарата, проведены его промышленные испытания и разработан регламент производства. Подготовлена технологическая и конструкторская документации для промышленного изготовления продукции, оформлены заявки для получения сертификата качества и патента.

Литература:

1. Поспелов Б.Б., Пресняков В.Г. Натурные исследования гидравлического удара при пуске насоса. // Сборник трудов МИСИ, J6 91, 2011, с. 127-132.

2. Пошехонов Б.В. Экономика надежности энергетических машин.- Л.: Машиностроение, 2004

3. Пырков А.А. Надежность насосного оборудования для теплоэнергетики и транспорта нефти. В сб.: Проблемы и направления развития гидромашиностроения. Тезисы докладов (г.Сумы, 6-7 июня 2008 г.).- М., 2008, 4. Рекомендации по проектированию и гидравлическим расчетам насосных блоков и водных трактов систем технического водоснабжения ТЭС и АЭС большой мощности П 06-82/РНИИГ /Дульнев В.Б., Оспанов О.Ш., Сизов Н.Н./.- Л.: РНИИГ, 2003

5. Роговой Т.Н., Кикиш О.В. Оценка работы головных циркуляционных насосов типа 0ПВЗ-185ЭГ энергоблока.- М.: Электрические станции, 2011, JS 5, С. 30-34.

6. Circulating pumps for Castle Peak Int. Power Generation,2011, march, v.4-2, 27-29.

Андижон давлат университети,
2012 йил 5 апрелда қабул қилинган
(Тақризчи: проф. С.З.Зайнобидинов)