

УДК 621.51

РАСШИРИТЕЛЬ-СЕПАРАТОР В СО ЧНД ТПТУ EXPANDER-SEPARATOR IN THE LPP

Бегункович Т. В. Севостьян А. П.

Научный руководитель – З.Б. Айдарова, старший преподаватель
Белорусский национальный технический университет,

г. Минск, Республика Беларусь

aidarova@bntu.by

Supervisor – Z. Aidarova, Senior Lecturer

Belarusian national technical university, Minsk, Belarus

Аннотация: применение расширителя-сепаратора в СО ЧНД

Abstract: the use of an expander-separator in the LPP

Ключевые слова: расширитель-сепаратор, пар, поток воды, расширение среды

Keywords: expander-separator, steam, water flow, medium expansion

Введение

Расширитель-сепаратор (РС) является одним из ключевых элементов новых СО ЧНД ТПТУ. Он предназначен для получения охлаждающего пара заданного качества. Пар должен быть близким к насыщению и не иметь крупнодисперсной влаги. Подобрать готовые технические решения по конструктивному исполнению РС не представлялось возможным, что потребовало проведения специальных исследований.

Основная часть

Основным требованием при разработке РС было определено качество пара за ним и, прежде всего, отсутствие в нем капельной влаги. Исходя из этого в конструкцию РС заложены следующие технические решения (рис. 1).

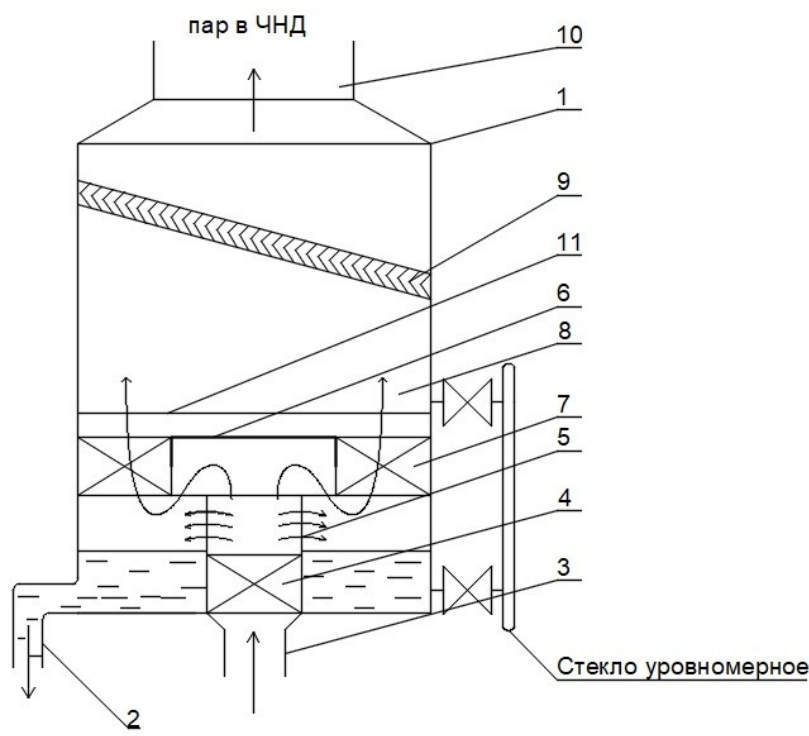


Рисунок 1 - Схема расширителя-сепаратора

РС выполнен в цилиндрическом вертикальном корпусе 1, в нижней части которого расположен узел первичного отделения пара от воды, включающий в себя трубопровод 3 подвода перегретой воды, завихритель 4, перфорированную обечайку 5 с влагоотбойным козырьком 6 и лопатками 7 раскрутки пара. Перегретая вода (конденсат) трубопроводом 3 подается на лопатки завихрителя 4, образующие с конусом – переходником (на рисунке не обозначен) расширяющийся канал, в котором происходит вскипание части воды с выделением пара. Расширение среды сопровождается интенсивным нарастанием ее объемов за счет выделяющейся паровой фазы и, соответственно, скоростей ее истечения. Этот эффект использован для предварительного отделения пара от воды в перфорированной обечайке 5, по стенкам которой движется сильно закрученный поток воды, а по внутренней части выделившийся при вскипании пар. Количество и диаметр отверстий в обечайке 5 определялись в серии специальных опытов.



Рисунок 2 - Расширитель-сепаратор

В верхней части обечайки 5 предусмотрен отвод выделившегося пара. Отвод организован таким образом, чтобы исключить вынос влаги. Это обеспечивает установкой влагоотбойного козырька 6 и лопаток раскрутки пара 7 после которых пар проходит камеру гравитационной сепарации 8 с козырьком съема пленки 11 и жалюзийный сепаратор 9 тонкой сепарации и далее в верхней части РС трубопроводом пара 10 подается в коллектор его раздачи (на рисунке 1 не показан). Охлажденный за счет расширения и вскипания конденсат продавливаясь через перфорированную обечайку 5 стекает в нижнюю часть РС из которой отводится трубопроводом 2 в конденсатосборник конденсатора турбины (на рисунке 1 не показаны). Окончательная осушка пара осуществляется непосредственно на щелях кольцевого коллектора раздачи охлаждающего пара за счет использования

эффекта дросселирования. Щель коллектора рассчитана на скорость пара за ней около 100 м/с, что и гарантирует такой эффект. Для визуального наблюдения работы элементов РС на его корпусе установлено три ряда иллюминаторов по два в каждом (рис. 2).

Через один ведется наблюдение потока – через второй его подсветка. При пуско-наладочных работах на РС было обнаружено важное явление: стенки каналов являясь гидрофобными поверхностями улавливают влагу из парового потока, что может привести к появлению неорганизованной крупнодисперсной влаги.

Заключение

Данный расширитель сепаратор достаточно экономичен и лёгок в эксплуатации, но из-за возможности появления неорганизованной крупнодисперсной влаги его работа при высокой влажности пара подаваемого в паровпуск неэффективна и может привести к нарушению процесса сепарирования.

Литература

1. Фаддеев И.П., Боровков В.М. Эрозия рабочих лопаток ЧВД паровых турбин на частичных нагрузках / Боровков В.М., Фаддеев И.П., Иванов В.А. и др.// Изв. Вузов СССР. Энергетика.-1973. - № 4.- С.128-129.
2. Оценка разгона эрозионно опасной капельной влаги в осевом зазоре на частичных нагрузках / Боровков В.М., Фаддеев И.П., Иванов В.А. и др.// Изв. Вузов СССР. Энергетика.-1985. - № 7.- С.37-42.
3. . Фаддеев И.П. Эрозия влажнопаровых турбин. Л.:Машиностроение.-1974.-280с.
4. Явельский М.Б., Шилин Ю.П. Эрозия выходных кромок рабочих лопаток последних ступеней паровых турбин и мероприятия по ее устранению//Энергомашиностроение.-1961.-№10.-С. 11-15.
5. Осипов А.М., Сидоров В.В.,Хорзеев Ю.И. Создание и исследование сепараторов предварительного разделения пароводяной смеси для вертикального парогенератора ПГВ-250//Сб.научн. тр.-1982.-п.199.- С. 47-53.
6. Демидова Л.В.,Сорокин Ю.Л.,Допустимые скорости пара и газа для вертикальных и наклонных жалюзийных сепараторов // Энергомашиностроение.-1972.-№3.-С.44.