



(19) **KG** (11) **375** (46) **31.01.2025**

(51) **F01K 13/00** (2023.01)

ГОСУДАРСТВЕННОЕ АГЕНТСТВО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ И ИННОВАЦИЙ
ПРИ КАБИНЕТЕ МИНИСТРОВ КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ (КЫРГЫЗПАТЕНТ)

(12) ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ

к патенту Кыргызской Республики

(21) 20230015.2

(22) 09.11.2023

(46) 31.01.2025. Бюл. № 1

(71) (73) Кыргызско-Российский Славянский
университет имени первого Президента РФ
Б. Н. Ельцина (KG)

(72) Шамсутдинов Марат Мубарякшаевич (KG)

Фёдорова Наталья Владимировна (KG)

Китаев Сергей Владимирович (RU)

Байков Игорь Владимирович (RU)

Смородова Ольга Викторовна (RU)

(56) Патент RU № 130 354 U1, F04F 5/54,
F22D 1/28, 20.07.2013

(54) **Редукционно-охладительная установка**

(57) Полезная модель относится к области
тепловой энергетики, в частности к тепло-
электроцентралям (ТЭЦ), и может быть ис-
пользовано для повышения объемов выраба-

тываемой электроэнергии и обеспечения теп-
ловой экономичности энергоблока ТЭЦ. За-
дачей полезной модели является создание
нового устройства - редукционной охлажда-
ющей установки с достижением следующего
технического результата: повышение энерге-
тической эффективности работы ТЭЦ. Техни-
ческий результат достигается тем, редукци-
онно-охладительная установка, включающая
устройство для снижения давления пара,
охладитель пара, систему подачи охлажда-
ющей воды дополнительно содержит узел вы-
работки электроэнергии в виде микро паровой
турбины с электрогенератором; кроме того, в
систему подачи охлаждающей воды дополни-
тельно установлен коллектор сбора атмо-
сферных осадков.

1 н. п. ф., 1 фиг.

(19) **KG** (11) **375** (13) **C2** (46) **31.01.2025**

3

Полезная модель относится к области тепловой энергетики, в частности к теплоэлектроцентралям (ТЭЦ) и может быть использовано для повышения объемов вырабатываемой электроэнергии и обеспечения тепловой экономичности энергоблока ТЭЦ.

Известна редукиционно-охладительная установка (РОУ), предназначенная для защиты трубопровода и системы от повышения давления среды, а также предотвращения обратного потока среды. Данное устройство, несмотря на то, что является стандартизованным имеет потенциал для модернизации без внесения серьезных конструктивных изменений и нарушения основного назначения установки (Тепловые электрические станции: учебник для вузов. В. Д. Буров, Е. В. Дорохов, Д. П. Елизаров и др. 2-е изд., перераб. и доп.; под ред. В. М. Лавыгина, А. С. Седлова, С. В. Ценева. - 2 изд. Перераб. и доп.

- Издательский дом МЭИ, 2007. - С. 173-174. - 446 с.).

Недостатком устройства является то, что в дроссельном клапане безвозвратно теряется высокопотенциальная энергия потока острого пара, которую можно полезно использовать. За счет существующих потерь увеличивается расход первичного пара.

Наиболее близким устройством (прототипом) является установка для снижения давления и охлаждения пара (патент РФ 130354, опубл. 20.07.2013), состоящая из устройства для снижения давления пара, охладителя пара и размещенного в нем устройства впрыска и распыления в потоке пара воды, при этом устройство для снижения давления пара выполнено в виде пароструйного компрессора, включающего рабочее сопло, приемную камеру со штуцером входа инжектируемого пара, камеру смешения и диффузор.

Недостатком прототипа является большой расход охлаждающей воды для работы устройства, из-за чего эффективность установки остается низкой, а также узкий расчетный диапазон работы устройства.

Задачей полезной модели является создание нового устройства - редукиционной охлаждающей установки с достижением следующего технического результата: повышение энергетической эффективности работы ТЭЦ.

4

Технический результат достигается тем, редукиционно-охладительная установка, включающая устройство для снижения давления пара, охладитель пара, систему подачи охлаждающей воды согласно полезной модели дополнительно содержит узел выработки электроэнергии в виде микро паровой турбины с электрогенератором; кроме того, в систему подачи охлаждающей воды дополнительно установлен коллектор сбора атмосферных осадков.

На фигуре 1 представлена принципиальная схема РОУ.

Редукиционно-охладительная установка содержит в своем составе запорные задвижки 1 и 2, редукиционный клапан 3, стопорный клапан 4, регулирующий клапан 5 турбины, паровую турбину 6, электрогенератор 7, паровую задвижку 8, пареоохладитель 9, шумоглушитель 10, форсунки 11 и 12, запорный клапан 13, ограничительную дроссельную шайбу 14, регулирующий клапан 15 впрыска, измерительную диафрагму 16, обратный клапан 17, нагреватель 18 атмосферных осадков 18, узел 19 подачи питательной воды, насос 20, обратный клапан 21, запорную задвижку 22, измерительную диафрагму 23, главный предохранительный клапан 24, импульсный клапан 25.

РОУ работает следующим образом.

Через паропровод острый пар 1 поступает на запорную задвижку 1 (основной поток) и через запорную задвижку 2 на редукиционный клапан 3 (часть от основного потока, необходимая для поддержания заданного выходного давления). После закрытия задвижки 2 пар направляется на стопорный клапан 4, затем пар II подается на регулирующий клапан 5 турбины, поддерживающий заданный режим работы паровой турбины 6, передающей крутящий момент на электрогенератор 7, вырабатывающий электрическую энергию. В микро паровой турбине происходит выработка дополнительного объема электроэнергии за счет использования высокопотенциальной энергии острого пара дросселируемого в РОУ, что позволяет повысить энергетическую эффективность работы ТЭЦ. Давление и температура пара снижается, далее пар III поступает через выходную паровую задвижку 8 на пареоохладитель 9 с шумоглушителем 10.

5

В пароохладителе 9 происходит снижение температуры пара до заданного значения, охлаждающей водой IV, поступающей из напорного коллектора питательных насосов (ПЭН) и водой V, поступающей из дополнительно установленного коллектора сбора атмосферных осадков, на форсунки II, 12. Охлаждающая вода IV из напорного коллектора проходит запорный клапан 13, ограничительную дроссельную шайбу 14, регулирующий клапан впрыска 15, измерительную диафрагму 16, обратный клапан 17, нагреватель 18 атмосферных осадков поступает на форсунки 11. Дождевая вода последовательно по линии V подается на узел 19 подачи питательной воды, далее насосом 20 через обратный клапан 21 и нагреватель 18 подается на форсунки 12. Охлаждающая вода V, поступающая из коллектора сбора атмосферных осад-

6

ков не содержит в своем составе накипеобразующих и других загрязняющих веществ без соприкосновения с грунтом, содержащим соли и минералы, что позволяет снизить затраты на водоподготовку тем самым повысить энергетическую эффективность работы ТЭЦ.

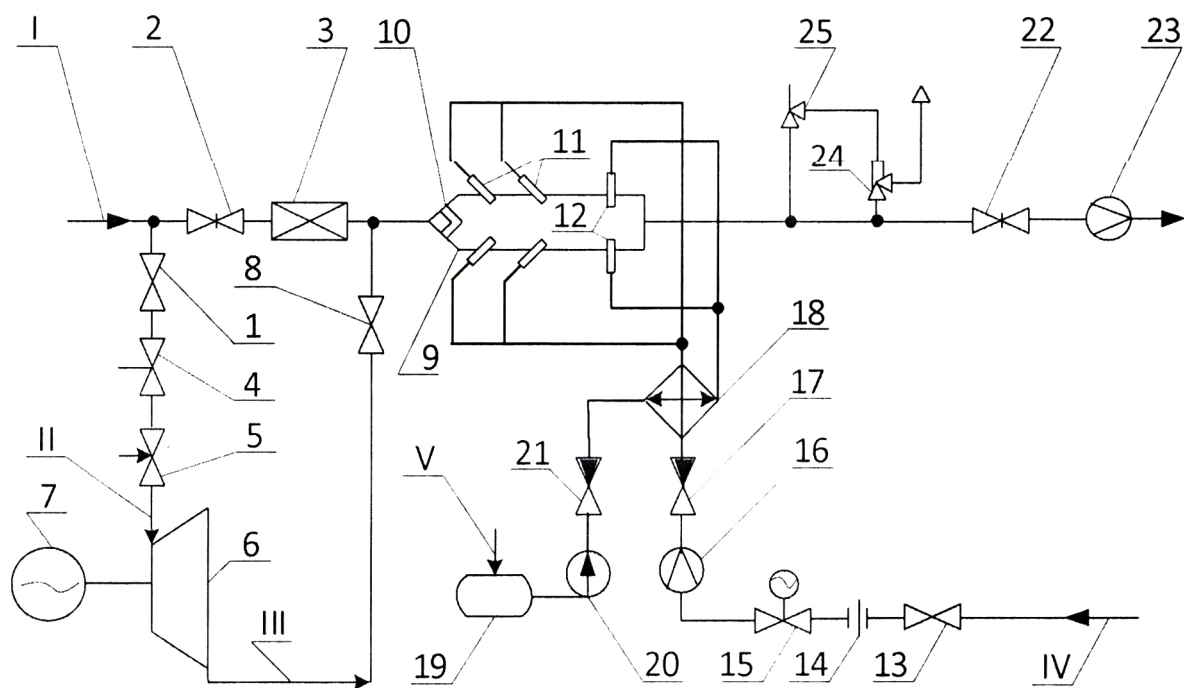
После РОУ охлажденный пар поступает через запорную задвижку 22 и измерительную диафрагму 23. Главный предохранительный клапан 24 и импульсный клапан 25 предназначены для защиты трубопровода от превышения давления.

Предложенное техническое решение позволяет рационально использовать энергетические ресурсы, при этом не требует значительных финансовых затрат, удешевляет себестоимость производства электроэнергии и не наносит вреда экологии.

Ф о р м у л а п о л е з н о й м о д е л и

Редукционно-охладительная установка, включающая устройство для снижения давления пара, охладитель пара, систему подачи охлаждающей воды, о т л и ч а ю щ а я с я тем, что дополнительно содержит узел выра-

ботки электроэнергии в виде микро паровой турбины с электрогенератором; кроме того, в систему подачи охлаждающей воды дополнительно установлен коллектор сбора атмосферных осадков.



Фиг. 1

Выпущено отделом подготовки официальных изданий