



ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР  
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

# ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ И АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(21) 3439777/24-06

(22) 12.05.82

(46) 07.04.84. Бюл. № 13

(72) А.Д. Качан, Н.И. Шкода,  
В.К. Балабанович, В.А. Чиж  
и А.М. Тарашук

(71) Белорусский ордена Трудового  
Красного Знамени политехнический  
институт

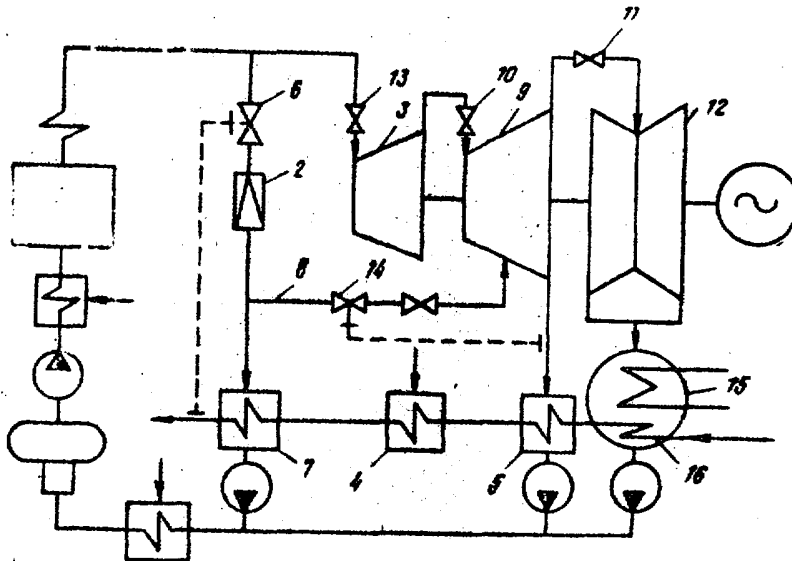
(53) 621.165(088.8)

(56) 1. Авторское свидетельство СССР  
№ 378644, кл. F 01 D 25/10, 1973.

2. Кнотько П.Н. и др. Технические  
решения использования ТЭЦ в маневрен-  
ном режиме. - Сборник трудов ВНИПИ-  
энергопрома. "Перспективы развития  
систем централизованного теплоснаб-  
жения в СССР". М., 1981, с. 101-102,  
рис. 1.

(54)(57) 1. СПОСОБ РАЗГРУЗКИ ТЕПЛО-  
ФИКАЦИОННОЙ ПАРОТУРБИННОЙ УСТАНОВКИ  
СО СТУПЕНЧАТЫМ ПОДОГРЕВОМ СЕТЕВОЙ  
ВОДЫ, заключающийся в снижении на-  
грузки котла и турбины, подаче све-  
жего пара через редукционно-охлади-  
тельную установку на сетевые подо-  
греватели и переводе частей турбины  
в беспаровой режим, о т л и ч а ю -  
щ и й с я тем, что, с целью повыше-  
ния экономичности и маневренности,  
часть пара после редукционно-охлади-  
тельной установки подают в цилиндр  
среднего давления для поддержания  
постоянным давления пара на выходе  
цилиндра среднего давления.

2. Способ по п. 1, о т л и ч а ю -  
щ и й с я тем, что пар, подаваемый  
в цилиндр среднего давления, поддер-  
живают в состоянии насыщения.



Изобретение относится к энергетике и может быть использовано на электростанциях при эксплуатации теплофикационных паровых турбин с отборам пара для ступенчатого подогрева сетевой воды.

Известен способ разгрузки паротурбинных установок тепловых электрических станций путем останова части парогенераторов и перевода части турбоагрегатов в режим синхронного компенсатора с подачей охлаждающего пара в проточную часть [1].

Однако при реализации указанного способа невозможно обеспечить тепловые потребители и технологические нужды электростанции, а также исключить остановы котлоагрегатов на период сниженной электрической нагрузки. Это обусловлено тем, что при переводе турбоагрегата в моторный режим турбина работает в беспаровом режиме. При этом происходит резкое снижение потребности в паре, которое вызывает останов котлоагрегатов из-за невозможности их глубокого разгружения.

Известен способ разгрузки теплофикационной паротурбинной установки со ступенчатым подогревом сетевой воды, заключающийся в снижении нагрузки котла и турбины, подаче свежего пара через редукционно-охладительную установку (РОУ) на сетевые подогреватели и переводе частей турбины в беспаровой режим [2].

Недостатком известного способа является низкая экономичность, так как уменьшение количества пара, подаваемого в турбину, приводит к изменению скоростей пара и степеней реакции по ступеням и, как следствие, к уменьшению внутренних относительных коэффициентов полезного действия отсеков турбины, при этом на малых расходах пара на турбину исключается возможность использования встроенных в конденсатор турбины теплофикационных пучков для подогрева сетевой воды, так как на таких режимах из-за значительного дросселирования потока пара в турбине и его перегрева требуются открытие регулирующих органов части низкого давления и значительный пропуск пара через последние ступени турбины в конденсатор, что в результате приводит к повышению удельных расходов топлива на выработку электроэнергии.

Цель изобретения - повышение экономичности и маневренности.

Указанная цель достигается тем, что согласно способу разгрузки теплофикационной паротурбинной установки со ступенчатым подогревом сетевой воды, заключающемуся в снижении нагрузки котла и турбины, подаче свежего пара через РОУ на сетевые подогреватели и переводе частей турбины в беспаровой режим, часть пара после РОУ подают в цилиндр среднего давления (ЦСД) для поддержания постоянным давления пара на выходе ЦСД.

Пар, подаваемый в ЦСД, поддерживают в состоянии насыщения.

На чертеже схематически изображена паротурбинная установка.

Паротурбинная установка содержит котел 1, соединенный паропроводами свежего пара с редукционно-охладительной установкой 2 (РОУ) и частью высокого давления (ЧВД) 3 турбины, и верхний 4 и нижний 5 сетевые подогреватели. На паропроводе, соединяющем РОУ 2 и котел 1, установлен регулирующий клапан 6. Выход РОУ 2 подключен к дополнительному сетевому подогревателю 7 и паропроводом 8 к части среднего давления (ЧСД) 9, подключенной через запорное устройство 10 и регулирующий орган 11 к ЧВД 3 и части низкого давления (ЧНД) 12. На паропроводе, соединяющем котел 1 и ЧВД 3, размещено запорное устройство 13, а на паропроводе 8 регулирующий клапан 14. ЧНД 12 соединена с конденсатором 15, снабженным встроенным пучком 16.

Способ осуществляют следующим образом.

При снижении нагрузки тепловой электростанции котел 1 разгружается по свежему пару на величину, определяемую уменьшением выработки электроэнергии и количеством охлаждающей воды, впрыскиваемой в парохладитель РОУ 2, и уменьшается расход свежего пара в ЧВД 3 турбины соответственно из ее камер отборов на верхний и нижний сетевые подогреватели 4 и 5 соответственно, что приводит к снижению температуры прямой сетевой воды. По импульсу начала снижения температуры сетевой воды открывается регулирующий клапан 6, и свежий пар через РОУ 2 направляется к дополнительному сетевому подо-

гревателю 7 и по паропроводу 8 в камеру верхнего отбора ЧСД 9. При этом ЧВД 3 турбины переводят в беспаровой режим закрытием запорных устройств 13 и 10. Постоянный (расчетный) объемный пропуск пара через промежуточный отсек ЧСД 9 обеспечивается регулирующим клапаном 14 по импульсу давления в линии отбора пара на нижний сетевой подогреватель 5. При повышении давления в нижнем отборе и соответствующем уменьшении удельного объема пара расход пара по паропроводу 8 через регулирующий клапан 14 увеличивается и, наоборот, обеспечивая постоянный (расчетный) объемный пропуск пара через промежуточный отсек и его максимальный внутренний относительный коэффициент полезного действия.

Регулирующий орган 11 ЧНД 12 находится в закрытом состоянии и обеспечивает минимально-вентиляционный пропуск пара в конденсатор на всех режимах работы турбоустановки. Утилизация тепла вентиляционного пропуска пара осуществляется во встроенном трубном пучке 16 конденсатора 15.

Температура сетевой воды за подогревателями регулируется подачей пара на дополнительный сетевой подогреватель 7.

При необходимости повышения нагрузки турбины производят подачу пара на турбину через запорные устройства 13 и 10, при этом регулирующие клапаны 6 и 14 закрываются.

Параметры пара за редуцирующей охлаждающей установкой поддерживаются в состоянии насыщения, вследствие чего повышается надежность за счет приближения температурного режима части низкого давления к расчетному и экономичность в результате увеличения расхода пара на сетевую установку.

Таким образом, проточная часть турбины работает в режиме, близком к номинальному, а следовательно, с таким же внутренним относительным коэффициентом полезного действия. Температурное состояние турбины в указанном режиме поддерживается в допустимых пределах, при этом обеспечивается утилизация тепла вентиляционного пропуска пара в теплофикационном пучке и снижение минимальной мощности турбины.

Составитель А. Булышко

Редактор А. Лежнина

Техред М. Кузьма

Корректор А. Дзятко

Заказ 1952/28

Тираж 502

Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета СССР  
по делам изобретений и открытий

113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

Филиал ИПИ "Патент", г. Ужгород, ул. Проектная, 4