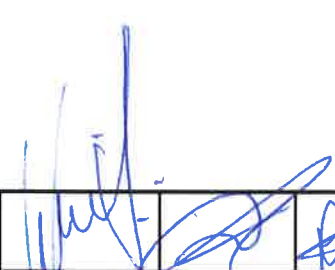


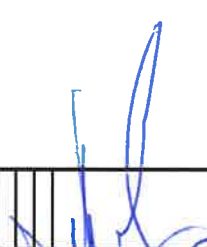
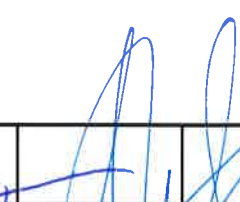
			TECHNICAL SPECIFICATION Техническа спецификация												
			Документ нр. <i>Document no.</i> 40MA\$00-PB406			Страница <i>Sheet</i> 1 от <i>of</i> 100									
Проект <i>Project</i> ContourGlobal Maritsa East 3 TPP ТЕЦ КонтурГлобал Марица Изток 3 Основен ремонт на съоръжения		Код <i>Security Index</i>													
Име <i>Title</i> Основен ремонт на Турбина 4 Турбоагрегат К-225-130-2М Основен ремонт на Турбина 4: Ремонтни дейности по ЦВН , ЦСН,регулираща система. Ремонтни дейности по ЦНН ,ВПУ,ресиверни тръбопроводи, Маслоуплътняващи лагери 1 и 2,Маслена система съгласно квалификационна система с референтен No-121-141-16 - 2															
Система <i>System</i> MA&		Тип документ <i>Document Type</i> PB		Дисциплина <i>Discipline</i> &		Файл <i>File</i> 40MA&00-PB406.pdf									
REV 00		Описание на ревизиите / <i>Description of Revisions</i> FOR TENDER (TR)													
00		15.12.2017		TR		 М.Атанасов		 Д.Кирилов		 Р.Тенев		 Н.Панайотов		 С.Бодуров	
REV		Дата <i>Date</i>		Обхват <i>Scope</i>		Подготвил <i>Prepared by</i>		Сътрудници <i>Co-operations</i>		Проверил <i>Checked by</i>		Одобрил <i>Approved by</i>		Издал <i>Issued by</i>	

Този документ е собственост на ТЕЦ КонтурГлобал Марица Изток 3. Строго забранено е възпроизвеждането на документа цялостно или на части и предоставянето на всякаква свързана информация без предварително писмено съгласие.

This document is property of ContourGlobal Maritsa East 3 TPP. It is strictly forbidden to reproduce this document, in whole or in part, and to provide to others any related information without the previous written consent.

	ContourGlobal Maritsa East 3 TPP ТЕЦ КонтурГлобал Марица Изток 3	Документ no. <i>Document no.</i> 40MA\$00-PB406
	TECHNICAL SPECIFICATION Техническа спецификация	REV. 00 Страница 2 от 100 <i>Sheet of</i>

СЪДЪРЖАНИЕ

1. Предмет на работата.
2. Общи характеристики на Централата.
3. Обхват на доставката (услугите).
Разпределение на оборудването по квалификационни с-ми:
4. Технически характеристики.
5. Задължения:
 - 5.1. Задължения на Изпълнителя:
 - 5.2. Задължения на „КонтурГлобал Оперейшънс България“ АД:
6. Проби, изпитания и пускане в експлоатация.
7. Референтни документи.
8. Приложени документи.

	ContourGlobal Maritsa East 3 TPP ТЕЦ КонтурГлобал Марица Изток 3	Документ no. <i>Document no.</i> 40MA\$00-PB406
	TECHNICAL SPECIFICATION Техническа спецификация	REV. 00
		Страница <i>Sheet</i> 4 от <i>of</i> 100

Целта на основния ремонт е да се възстановят надеждността и проектните параметри /производителност, КПД и др. / на съоръженията и Блок 4 като цяло.

Изпълнителят представя детайлен график за изпълнение на ремонтните дейности съгласно утвърдената обща продължителност за ремонт на блок 4 от 65 дни. В графика е необходимо да се включат и човешки ресурси за всяка обособена позиция при основния ремонт на Турбина 4. Всеки участник представя предложение за всяка една обособена позиция, но задължително за целия обем.

Съгласно Квалификационна система с референтен No-121-141-16- 2.

Основен ремонт Турбина 4

Група ТА - Основен ремонт на Турбина 4: Ремонтни дейности по ЦВН, ЦСН, регулираща система. Ремонтни дейности по ЦНН, ВПУ, ресиверни тръбопроводи, Маслоуплътняващи лагери 1 и 2, Маслена система- съгласно квалификационна система с референтен No-121-141-16-2 - от точка 10.ТА.01.01 до 10.ТА.39

Изброените в т. 3 и описани в настоящия документ отделни видове ремонтни дейности са очаквани по време на основния ремонт на Блок 4.

Изброените работни фази и тяхната последователност са индикативни. Подразбира се, че необходимите ремонтни работи се извършват прецизно, дори и отделните дейности да не са описани подробно и изчерпателно в настоящия обем. Подмяната на детайлите и ремонтните дейности се извършва в съответствие с тяхното фактическо състояние, а не в принудителен ред.

I Група Встъпителни работи ЦВН, ЦСН и ЦНН

- Подготвителни работи. Монтаж инструментални шкафове на места съгласуваните с отговорниците по ремонта. Преглед и приготвяне на необходимите тежестни приспособления за демонтаж. Установяване по места на необходимите контейнери за съхраняване на демонтирания крепеж и резервни части - /за ЦВН, ЦСН и ЦНН/ Заготвяне на необходимите преградни паравани за обезопасяване на района. Извършва се демонтаж на стълби, площадки и обшивки/за ЦВН и ЦСН/

II Група Ремонтни дейности по ЦВН от т.40.ТА.02.01 до т.40.ТА.13.05

- Разфланцване паропропускни и отсосни тръбопроводи и ОФШ /комплект/. Демонтиране крепежа от хоризонталния разьом и демонтиране капака на ЦВН /комплект/. Демонтиране горни половини на обойми /комплект/. Замерване биенето на предния край на РВН. Замерване луфтовете на проточна част и парните уплътнения преди ремонта /комплект/. Измерване радиалното и аксиално биене на РВН. Изваждане на ротора. Измерване диаметрите на лагерните шийки в две сечения през 90° и през 30 мм по дължина на шийката. Измерване диаметрите на шийките на маслените уплътнения в две сечения през 90° за всяка уплътнителна полоса. Демонтиране на долните половини на обоймите /комплект/. Подготовка корпуса на ЦВН за контрол на метала (външно и вътрешно). Дефектоване.

	ContourGlobal Maritsa East 3 TPP ТЕЦ КонтурГлобал Марица Изток 3	Документ no. <i>Document no.</i> 40MA\$00-PB406
	TECHNICAL SPECIFICATION Техническа спецификация	REV. 00
		Страница <i>Sheet</i> 5 от <i>of</i> 100

Отстраняване на дефекти на корпуса на ЦВН след дефектоскопията /извършва се при необходимост/.Извършва се по технология изготвена от Изпълнителя и съгласувана с отговорника технически контрол на Контур Глобал и супервайзера. Изваждане на диафрагмите/комплект/. Направа и поставяне на заглушки в корема на цилиндъра/комплект/. Почистване на отложенията по повърхността на ротор ВН,включително и лопатъчния апарат,ръчно със шкурка -подготовка за контрол на метала.Дефектоване и ремонт на РВН. Подмяна на крайни и диафрагмени уплътнения с напасване на челата им и подмяна на пружините. Подмяна на надбандажни уплътнения /НБУ/ на диафрагмите. Подмяна на надбандажните уплътнения на регулираща степен. Дефектоване и ремонт диафрагмите на ЦВН :

- Почистване от ръжда и други отложения/включително лопатъчния апарат/.Подготовка за контрол на метала
- Ремонт на крепежа .
- Ремонт на опорните лапи и крепежа им.
- Измерване на разкритието по резьом и диаметъра в хоризонтлна и вертикална равнина
- Отстраняване на наранявания на лопатките по технология изготвена от Изпълнителя и съгласувана с отговорника технически контрол и супервайзера. Напасване разьомите на диафрагмите един към друг чрез шабароване до затваряне на разкритието .

Дефектоване и ремонт обоймите на ЦВН :

- Почистване от ръжда и други отложения.Подготовка за контрол на метала
- Ремонт на крепежа .
- Ремонт на опорните лапи и крепежа им.
- Измерване на разкритието по резьом и диаметъра в хоризонтлна и вертикална равнина;
- Отстраняване на открити дефекти по технология изготвена от Изпълнителя и съгласувана с отговорника технически контрол/ и супервайзера. Напасване разьомите на обоймите / на диафрагмите и крайните уплътнения / един към друг чрез шабароване до затваряне на разкритието . Измерване луфтовете в маслените уплътнения 1 и 2. Напасване на разьомите до затваряне на разкритието.Ремонт на гребените до въвеждане радиалните хлабини между ротора и гребените в нормите.Ремонт на крепежа/комплект/. Дефектоване и ремонт крепежа на корпуса на ЦВН.Подготовка за контрол на метала. Почистване разьома на ЦВН, замерване разкритието по разьома в свободно състояние и при стегнат крепеж. Определяне възможността за затваряне на ЦВН без шабароване на разьома;определяне на поправката при центроване на обойми и диафрагми. Изправяне на разьома г/п ЦВН по трасажна маса чрез шабароване. Напасване разьома долна половина ЦВН към горна половина ЦВН до пълно затваряне на разкритието в свободно състояние. Проверка центровката на обоймите на ЦВН.Проверка центровка на обоймите по лазерна установка /или фалшвала/. Корекция центровката на обойми ЦВН.Проверка центровка на обоймите по лазерна установка /или фалшвала/. Проверка центровката на диафрагми ЦВН.Проверка центровка

	ContourGlobal Maritsa East 3 TPP ТЕЦ КонтурГлобал Марица Изток 3	Документ no. <i>Document no.</i> 40MA\$00-PB406
	TECHNICAL SPECIFICATION Техническа спецификация	REV. 00
		Страница <i>Sheet</i> 6 от <i>of</i> 100

на диафрагмите по лазерна установка /или фалшвала/. Корекция центровката на диафрагми ЦВН.Проверка центровка на диафрагмите по лазерна установка /или фалшвала/. Измерване на радиалните и аксиални луфтове на крайни и диафрагмени уплътнения и извършване на необходимата механична обработка за възстановяване на луфтовете.Проверка радиалните и аксиални луфтове на крайни и диафрагмени уплътнения по лазерна установка /или фалшвала/. Измерване и корекция на термичните луфтове на обоймите спрямо корпуса . Измерване и корекция на термичните луфтове на диафрагмите спрямо обоймите. Контролно замерване на луфтовете в проточната част, радиални и аксиални луфтове на крайни и парни уплътнения. Проверка биенето на предния край на ротора и корекция. Подготовка на ЦВН за затваряне: изпразване и почистване на ЦВН, демонтаж заглушки, почистване на обойми и диафрагми. Ремонт на уплътняващите лица на фланците на паропропускни, отсосни тръбопроводи и ОФШ. Затваряне на ЦВН със замерване паров разбег на РВН по време на затваряне и след окончателното затваряне. Затягане крепежа на разьома на ЦВН на студено и горещо със замерване на удълженията на шпилките и изчисляване на корекцията по дъга при затягане на горещо, сглобяване на "коминните" уплътнения. Затягане фланците на паропропускни и отсосни тръбопроводи и ОФШ. Дефектоване и ремонт на шпонковите съединения и Г-образни притискащи планки на корпуса на ЦВН и предния стол.Притягане на опорите. Замерване височината на шийките по скоба след окончателната центровка на роторите. Заваряване на всички тръбопроводи и фланци ,които са срязани при разглобяване на ЦВН , РКВН 1,2,3,4 и обогрев фланци и шпилки. Подготовка за контрол на метала /на завъчните съединения/.


Преди ремонта: Замерване центровка РВН-РСН, маслени и парни разточни, наклони на лагерните шийки съгласно формуляра на турбината. Замерване височината на шийките на РВН по скоба./комплект/.Извършва се : Корекция центровка РВН-РСН./комплект/.Проверка прилягането на долните половини на лагерите към фундаментните плочи след корекцията на центровките и донапасване. Ревизия и ремонт на основни лагери №1. Шабароване бабитовата заливка на долна половина на лагер №1. Подготовка и ремонт лагери за монтаж на допълнителни датчици за температура.

Проверка центровките РВН-РСН след ремонта (цилиндрите са затворени, кондензатора е запълнен с вода) /комплект/.

Напасване разьома на предния стол към капака до пълно прилягане.

Замерване на радиален и аксиален бой на съединителите и шийките на РВН в куплирано и разкуплирано състояние. Замерване дължината на болтовете на съединители РВН - РСН,преди и след разхлабване на гайките им.

Почистване на съединителите на РВН и пасболтовете. Зачистване за проверка на радиусните преходи на пасболтовете . Сглобяване на съединителите с контролиране затягането на гайките на пасболтовете по удължаването на болтовете. /комплект/.

	ContourGlobal Maritsa East 3 TPP ТЕЦ КонтурГлобал Марица Изток 3	Документ no. <i>Document no.</i> 40MA\$00-PB406
	TECHNICAL SPECIFICATION Техническа спецификация	REV. 00
		Страница <i>Sheet</i> 7 от <i>of</i> 100

Ревизия на планките , притискащи столовете към фундаментните рами.
 Възстановяване на монтажните луфтове.

Укрепване на предния край на ЦВН .Демонтаж на напречните шпонки.
 Почистване демонтираните хоризонтални и вертикални шпонки и техните канали на преден край ЦВН. Замерване на ширините на шпонките и каналите. Възстановяване на монтажните луфтове на шпонките в шпонковите канали. /комплект/.Окончателен монтаж на предния стол на ЦВН и шпонките към него. Демонтаж на предния стол. Почистване по вътрешна и външна повърхност. Демонтаж на надлъжните шпонки. Почистване на фундаментната рама. Проверка прилягането на предния стол към фундаментната рама. Изправяне на разъома на предния стол и напасване на рамата към стола до пълно прилягане. (120x210см). Замерване натоварването на лапите на ЦВН и извършване на необходимите корекции. Дефектовка , ремонт и настройка ОПС на тръбопроводи , свързани към ЦВН./комплект/.

Главна маслена помпа

- Ревизия на съединителя. Демонтиране и разглобяване на помпата.

Ревизия и ремонт на помпата и лагерите.Износените детайли се подменят с нови /или извършва ремонт/. Сглобяване и монтиране на помпата. Центровка.

Сервомотори на стопорен клапани АСК ляво,дясно

- Разглобяване на сервомотора. Ревизия и ремонт на сервомотора. Сглобяване сервомотора.

АСК ВН Клапан ляво,дясно -DN 250 / PN 150

- Демонтаж сервомотора на АСК.Демонтаж холендров Демонтаж на клапана и връзки на парни тръбопроводи към АСК.Демонтаж на щуцери. Ревизия и ремонт на клапана: напасване на уплътняващите лица към клапана и седлото.Почистване на предпазното сито/решетката/ на АСК и щока.Подмяна на уплътняващи пръстени на АСК.Подготовка за контрол на метала на клапана.. Монтаж на пусково сито. Сглобяване и монтаж на клапана.Монтаж на щуцери,холендрови връзки на парни тръбопроводи.Монтаж на сервомотора.

Регулиращи клапани ВН остра пара 1,2,3,4

- Демонтира се и се ревизира задвижващо рамо на регулиращ клапан ВН .Проверка лагери/при забелязани дефекти се подменят/, оси,втулки ,капачки и закрепване.Извършва се ревизия на осите /при констатиране на повишени хлабини се изработват нови оси. Демонтаж на холендрови връзки на парните тръбопроводи от РКВН.Разглобяване на горната част-капака на парната кутия от долната част. Демонтаж на капака на парната кутия със сферичната опора/проверява се хлабината в опората/.Разглобяване на горната сферична опора и сферата от щока.Проверка хлабина между повърхнините на сферичната опора и сферата.Почистване повърхнините. Подготовка за контрол на метала на парната кутия. /Почиства се от нагар клапана зачистват се и се пасват по боя лицата на клапана и коруса до пълен непрекъснат контакт между двете повърхнини. При констатиране повишена хлабина се регулира сферичната опора /съгласно ремонтния формуляр/или се подменя сферичната опора с нова.Сглобяване на клапана и щока с капака на парната кутия..Монтаж сферата на горната сферична опора за щока. Монтаж на горната част -капака на парнта

	ContourGlobal Maritsa East 3 TPP ТЕЦ КонтурГлобал Марица Изток 3	Документ no. <i>Document no.</i> 40MA\$00-PB406
	TECHNICAL SPECIFICATION Техническа спецификация	REV. 00
		Страница <i>Sheet</i> 8 от <i>of</i> 100

кутия за долната част.Монтаж на холендрови връзки на парните тръбопроводи.Монтаж на сервомотора.

При демонтаж на холендровите връзки се налага изрязване на отделен участък от линиите пара за щоквете. Необходимо е предварително изпълнителя да има утвърден WPS за заваряване на тръбопроводи,който да бъде представен на възложителя. Необходимо е да бъдат подготвени и зачистени заваръчните шевове за контрол на метала.

Всички дефекти констатирани в заварачните съединения при безразрушителния контрол се възстановяват от изпълнителя повторно за негова сметка

Сервомотори 1 и 2 на регулиращи клапани високо налягане 1 ,2,3,4

- Демонтаж на холендрови връзки на тръбопроводите по масло.на сервомотора.Демонтаж на подвижното рамо от сервомотора към РКВН. Демонтаж на сервомотора от капака на регулиращия клапан.Разглобяване на сферичната опора и сферата от сервомотора. Разглобяване на сервомотора.Почистване на повърхнините между теглителния прът/щока/ на сервомотораи подвижната втулка.Ревзия долната сферична опора и лагерите. Ремонт сервомотор РКВН. Сглобяване на сервомотора.Монтаж на сервомотора на място.Монтаж на задвижващо рамо към РКВН.Монтаж на холендровите връзки на тръбопроводите по масло.

За всяко ремонтирано съоръжение се изисква представяне на попълнен ремонтен формуляр (чеклист) със съответните измервания извършени преди и след направения ремонт, както и протоколи от центровката

III Група Ремонтни дейности по ЦСН от т.40.ТА.14.01 до 40.ТА.30.03

- Проверка осевото изместване на роторите в упорния лагер при стегнат капак на лагер №2. Замерване осевото изместване на роторите, с отчитане изместването на лагера и обоймата / при демонтиран капак на лагер №2 / . Разфланцване на паропропуски и отсосни тръбопроводи. Демонтиране капака на ЦСН. Демонтиране горни половини на обойми на диафрагми. Проверка биенето на РСН радиално и аксиално. Проверка луфтовете по проточната част и парните уплътнения преди ремонта. Изваждане на РСН. Изваждане на долна половина на обоймите на диафрагмите на ЦСН/отнася се за всички долни обойми и долни диафрагми-комплект/. Направа и поставяне на заглушки в долна половина на цилиндъра. Подготовка корпуса на ЦСН за контрол на метала. Ремонт на корпуса на ЦСН-Отстраняване на дефекти на корпуса на ЦСН след дефектоскопията/извършва се при необходимост/.Извършва се по технология изготвена от Изпълнителя съгласувана с отговорника технически контрол на Контур Глобал и супервайзера. Изваждане на диафрагмите/отнася се за всички диафрагми/. Дефектовка и ремонт на РСН. Почистване на отложенията по повърхността на ротор СН,включително и лопатъчния апарат,ръчно със шкурка -подготовка за контрол на метала. Измерване диаметрите на лагерните шийки и маслените уплътнения в две сечения през 90° и през 30 мм по дължина на шийката. Дефектовка и ремонт на уплътненията на ЦСН.

	ContourGlobal Maritsa East 3 TPP ТЕЦ КонтурГлобал Марица Изток 3	Документ no. <i>Document no.</i> 40MA\$00-PB406
	TECHNICAL SPECIFICATION Техническа спецификация	REV. 00
		Страница <i>Sheet</i> 9 от <i>of</i> 100

Подмяна на крайни и диафрагмени уплътнения с напасване на челата им и подмяна на пружините.

Дефектовка и ремонт на диафрагмите на ЦСН

-Почистване от ръжда и други отложения/включително лопатъчния апарат/.Подготовка за контрол на метала

-Ремонт на крепежа .

-Ремонт на опорните лапи и крепежа им.

-Измерване на разкритието по резьом и диаметъра в хоризонтлна и вертикална равнина

-Отстраняване на наранявания на лопатките по технология изготвена от Изпълнителя и съгласувана от Възложителя- отговорника технически контрол и супервайзера. Напасване разьомите на диафрагмите един към друг чрез шабароване до затваряне на разкритието .

Дефектовка и ремонт на обоймите на ЦСН

-Почистване от ръжда и други отложения.Подготовка за контрол на метала

-Ремонт на крепежа .

-Ремонт на опорните лапи и крепежа им.

-Измерване на разкритието по резьом и диаметъра в хоризонтлна и вертикална равнина

-Отстраняване на открити дефекти по технология изготвена от Изпълнителя и съгласувана от Възложителя- отговорника технически контрол и супервайзера. Напасване разьомите на обоймите / на диафрагмите и крайните уплътнения / един към друг чрез шабароване до затваряне на разкритието ./комплект/ Подмяна на надбандажните уплътнения / НБУ /на диафрагмите и извършване на необходимата механична обработка за уточняване луфта между ротора и НБУ. Ремонт на гребените на маслосащитните пръстени на МУ-3,4. Напасване на разьомите до затваряне на разкритието .

Ремонт на крепежа. Измерване радиалните хлабини и ремонт гребените до въвеждане радиалните хлабини между ротора и гребените в нормите. Дефектовка и ремонт на крепежа на корпуса на ЦСН.Подготовка за контрол на метала. Почистване разьома на ЦСН, замерване разкритието по разьома в свободно състояние и при стегнат крепеж. Определяне възможността за затваряне на ЦСН без шабароване на разьома; определяне на поправката при центроване на обойми и диафрагми. Напасване разьома д/п ЦСН към г/п ЦСН до пълно затваряне на разкритието. Измерване на радиалните и аксиални луфтове на крайни и диафрагмени уплътнения и корекция луфтовете чрез механична обработка на сегментите..Проверка радиалните и аксиални луфтове на крайни и диафрагмени уплътнения по лазерна установка /или фалшвала/. Проверка центровката на обоймите на ЦСН.Проверка центровка на обоймите по лазерна установка /или фалшвала/. Корекция центровката на обойми ЦСН.Проверка центровка на обоймите по лазерна установка /или фалшвала/. Проверка центровката на диафрагми ЦСН.Проверка центровка на диафрагмите по лазерна установка /или фалшвала/. Корекция центровката на диафрагми ЦСН.Проверка центровка на диафрагмите по лазерна установка /или фалшвала/. Корекция на

	ContourGlobal Maritsa East 3 TPP ТЕЦ КонтурГлобал Марица Изток 3	Документ no. <i>Document no.</i> 40MA\$00-PB406
	TECHNICAL SPECIFICATION Техническа спецификация	REV. 00
		Страница <i>Sheet</i> 10 <small>of</small> 100

термичните луфтове по шпонките на диафрагмите и обоймите на ЦСН. Контролна проверка на луфтовете в проточната част на ЦСН и уплътненията.

Подготовка на ЦСН за затваряне:

изпразване и почистване на ЦСН, демонтаж заглушки, почистване на обойми и диафрагми, проверка на всички разъomi за подбитости и отстраняване на същите. Монтаж на долна половина обойми и диафрагми и монтаж на ротора и горни полови на обойми и диафрагми.

Ремонт на уплътняващите лица на фланците на паропропускни, отсосни тръбопроводи и ОФШ.

Затваряне на ЦСН със замерване паров разбег на РСН

-само с долни полови на обойми и диафрагми

-след монтажа на всяка от обоймите горни полови

- след монтажа на капака

- след монтажа на горни полови на коминните уплътнения

Затягане крепежа на резьомата на ЦСН на студено и горещо със замерване на удълженията на шпилките и изчисляване на корекцията по дъга при затягане на горещо. Сглобяване на

„коминните“ уплътнения. Затягане фланците на паропропускни и отсосни тръбопроводи и ОФШ. Ремонт на шпонковите съединения на

корпуса на ЦСН. Заваряване на всички тръбопроводи и фланци ,които са срязани при разглобяване на ЦСН и РКСН

1,2,3,4. Подготовка за контрол на метала /на завъчните съединения/.

Преди ремонта: Замерване центровка РСН-РНН, маслени и парни разточки, наклони на лагерните шийки съгласно формуляра на турбината. Замерване височината на шийките на РСН, РНН по скоба/комплект/

Корекция центровка РСН-РНН, маслени и парни разточки, наклони на лагерните шийки съгласно формуляра на турбината. Замерване маслени и парни разточка и валова линия, замерване на шийките по скоба след окончателната центровка./комплект/

Проверка прилягането на долните полови на лагерите към фундаментните плочи след корекцията на центровките и донапасване.

Напасване по височина колодките на аксиалния лагер по дебелина /комплект/.

Проверка центровките РСН-РНН след ремонта (цилиндрите са затворени, кондензатора е запълнен с вода)/комплект/.

Ревизия и ремонт на основни лагери №2,3. Шабароване бабитовата заливка на долна половина на лагер №2,3. Подготовка и ремонт лагери за монтаж на допълнителни датчици за температура.

Напасване разъома на средния стол към капака до пълно прилягане.

Замерване на радиален и аксиален бой на съединителите и шийките на РСН в куплирано и разкуплирано състояние. Замерване дължината на болтовете на съединители РВН - РСН преди и след разхлабване на гайките им. Почистване на съединителите на РСН и пасболтовете.

Зачистване за проверка на радиусните преходи на пасболтовете .

	ContourGlobal Maritsa East 3 TPP ТЕЦ КонтурГлобал Марица Изток 3	Документ no. <i>Document no.</i> 40MA\$00-PB406
	TECHNICAL SPECIFICATION Техническа спецификация	REV. 00
		Страница <i>Sheet</i> 11 <i>of</i> 100

Сглобяване на съединителите с контролиране затягането на гайките на пасболтовете по удължаването на болтовете./комплект/.

Изправяне на полумуфите РСН чрез шабароване до отстраняване на аксиалното биене/извършва се при необходимост/комплект/.

Ревизия на планките , притискащи столовете към фундаментните рами. Възстановяване на монтажните луфтове.

Замерване натоварването на лапите на ЦСН. Извършване на необходимите корекции /при необходимост/
 -при затворен цилиндър, разкуплиран ротор;
 -без капака и прот. част;

Демонтаж на напречните шпонки на ЦСН.

Демонтаж на средния стол. Почистване по вътрешна и външна повърх-ност. Демонтаж на надлъжните шпонки. Почистване на фундаментната рама./комплект/.

Проверка прилягането на средния стол към фундаментната рама. Изправяне на разъома на средния стол и напасване на рамата към стола до пълно прилягане. (155x199см).

Почистване демонтираните хоризонтални и вертикални шпонки и техните канали на среден стол на ЦСН. Замерване на ширините на шпонките и каналите. Възстановяване на монтажните луфтове на шпонките в шпонковите канали. Проверка прилягането на напречните шпонки на ЦСН към столовете./комплект/.

Дефектовка и ремонт на крепежа и отворите за крепежа на шпонките и "Г"-планките на ЦСН, средния стол, ЦВН и предния стол./комплект/.

Окончателен монтаж на средния стол на ЦСН и шпонките към него.

Дефектовка , ремонт и настройка ОПС на тръбопроводи , свързани към ЦСН./комплект/.

За всяко ремонтирано съоръжение се изисква представяне на попълнен ремонтен формуляр (чеклист) със съответните измервания извършени преди и след направения ремонт, както и протоколи от центровката

Регулиращ клапан СН – 1,2,3,4

- Демонтиране и разглобяване на клапана. Ревизия и ремонт, проверка прилягането на уплътнителните повърхнини.Почистване повърхнините на клапана ,щока и втулката.Ремонт колонката на клапана,лагери и оси. Сглобяване и монтиране.

ОК (СН) Клапан ляво,дясно

- Демонтаж на сервомотора. Демонтаж на клапана и предпазното сито. Почистване и пасване лицата на клапана/Почиства се от нагар клапана зачистват се и се пасват по боя лицата на клапана и коруса до пълен непрекъснат контакт между двете повърхнини.Почистване на решетка. Почистване щока на клапана. Почистване и подготовка за контрол на метала на клапана .Почистване отвора на капака. Монтаж на клапана и предпазното/пусково/ сито. Монтаж на капака и монтаж на сервомотора на ОК (СН).

	ContourGlobal Maritsa East 3 TPP ТЕЦ КонтурГлобал Марица Изток 3	Документ no. <i>Document no.</i> 40MA\$00-PB406
	TECHNICAL SPECIFICATION Техническа спецификация	REV. 00
		Страница <i>Sheet</i> 12 ^{OT} <i>of</i> 100

Сервомотор на регулиращи клапани СН

- Демонтиране и разглобяване. Почистване ,ревизия и ремонт на сервомотора. Сглобяване и монтаж на сервомотора. Ревизия и ремонт на задвижващо рамо, осите и ролките,лагери.

Сервомотор на клапан ОК (СН) ляво и дясно

- Разглобяване на сервомотора. Почистване ,ревизия и ремонт на сервомотора. Сглобяване на сервомотора.

За всяко ремонтирано съоръжение се изисква представяне на попълнен ремонтен формуляр (чеклист) със съответните измервания извършени преди и след направения ремонт, както и протоколи от центровката

Електрохидравличен преобразувател за управление на РКВН ляво,дясно

- Демонтиране и разглобяване. Ревизия и ремонт. Сглобяване и монтаж.

Електрохидравличен преобразувател за управление на РКСН

- Демонтиране и разглобяване. Ревизия и ремонт. Сглобяване и монтаж.

Устройство за изпитване бойките на автомата за безопасност с масло

- Демонтиране и разглобяване. Ревизия и ремонт. Сглобяване и монтаж.

Блок на автомата за безопасна работа

- Демонтиране и разглобяване. Ревизия и ремонт. Сглобяване и монтаж.

Указател на автомата за безопасна работа

- Демонтиране и разглобяване. Ревизия и ремонт. Сглобяване и монтаж.

Блок на золотниците на регулатора на скоростта и ограничителя на мощността

- Демонтиране и разглобяване. Ревизия и ремонт. Сглобяване и монтаж.

За всяко ремонтирано съоръжение се изисква представяне на попълнен ремонтен формуляр (чеклист) със съответните измервания извършени преди и след направения ремонт, както и протоколи от центровката

IV Основен ремонт Турбина 4: Ремонтни дейности по ЦНН ,ВПУ, Реверсивни тръбопроводи,Маслоуплътняващи лагери 1 и 2,Маслена система- от точка 40.ТА.31.01 до 40.ТА.34.01

- Демонтаж на стълби, площадки и обшивка.Разболтване хоризонталните фланци на ресиверни тръбопроводи. Демонтаж на ресиверни тръбопроводи. Ревизия и ремонт на ресиверни тръбопроводи. Демонтиране на тръбопроводи към паропулътненията изработване на нови гарнитури. Разглобяване на

	ContourGlobal Maritsa East 3 TPP ТЕЦ КонтурГлобал Марица Изток 3	Документ no. <i>Document no.</i> 40MA\$00-PB406
	TECHNICAL SPECIFICATION Техническа спецификация	REV. 00
		Страница <i>Sheet</i> 13 от <i>of</i> 100

ВПУ, почистване на детайлите , заглушване фланците на маслопроводите. Демонтаж горните половици на обойми на диафрагми и крайните уплътнения. Замерване на луфтовете по проточната част и парните уплътнения на ЦНН , съгласно формуляра. Замерване радиално и аксиално биене на РНН. Изваждане на РНН. Измерване диаметрите на лагерните шийки и маслените уплътнения в две сечения през 90° и през 30 мм по дължина на шийката. Изваждане на долни половици на обойми на диафрагми. Изработка и поставяне на заглушки в долна половина на цилиндъра. Дефектовка и ремонт РНН.Почистване на отложенията по повърхността на ротор СН,включително и лопатъчния апарат,ръчно със шкурка -подготовка за контрол на метала. Дефектовка и ремонт на крайни и диафрагмени уплътнения на ЦНН.

Дефектовка и ремонт диафрагми на ЦНН

-Почистване от ръжда и други отложения/включително лопатъчния апарат/.Подготовка за контрол на метала

-Ремонт на крепежа .

-Ремонт на опорните лапи и крепежа им.

-Измерване на разкритието по резьом и диаметъра в хоризонтлна и вертикална равнина

-Отстраняване на наранявания на лопатките по технология изготвена от Изпълнителя и съгласувана от Възложителя- отговорника технически контрол и супервайзера.

Дефектовка и ремонт обойми ЦНН.

-- -Почистване от ръжда и други отложения/включително лопатъчния апарат/.Подготовка за контрол на метала

-Ремонт на крепежа .

-Ремонт на опорните лапи и крепежа им.

-Измерване на разкритието по резьом и диаметъра в хоризонтална и вертикална равнина

-Отстраняване на наранявания на лопатките по технология изготвена от Изпълнителя и съгласувана от Възложителя - отговорника

технически контрол и супервайзера. Ремонт на гребените на маслосащитните пръстени на МУ-5,6. Напасване на разьомите до затваряне на разкритието . Ремонт на крепежа. Измерване

радиалните хлабини и ремонт гребените до въвеждане радиалните хлабини между ротора и гребените в нормите. Монтаж на лазерна

установка /или фалшвала/ и центровка на същия към крайните парни и към маслените разточки. Проверка центровката на обоймите на


ЦНН.Проверка центровка на обоймите по лазерна установка /или фалшвала/. Коригиране центровката на обоймите на ЦНН.Проверка центровка на обоймите по лазерна установка /или фалшвала/.

Проверка центровката на диафрагмите на ЦНН.Проверка центровка на диафрагмите по лазерна установка /или фалшвала/. Коригиране

центровката на диафрагмите на ЦНН. Корекция термичните луфтове на диафрагмите и обоймите на ЦНН. Контролна проверка луфтовете

в проточната част и парните уплътнения на ЦНН. Извършване на корекции при необходимост. Паров разбег- от работно положение към страна регулация и към страна генератор.

Подготовка на ЦНН за затваряне:

	ContourGlobal Maritsa East 3 TPP ТЕЦ КонтурГлобал Марица Изток 3	Документ no. <i>Document no.</i> 40MA\$00-PB406
	TECHNICAL SPECIFICATION Техническа спецификация	REV. 00
		Страница <i>Sheet</i> 14 ^{от} <i>of</i> 100

-изправване и почистване на ЦНН, -демонтаж заглушки, -почистване на парното пространство на кондензатора, -почистване на обойми и диафрагми, - проверка на всички разъоми за подбитости и отстраняване на същите.Монтаж на долна половина обойми и диафрагми и монтаж на ротора и горни полови на обойми и диафрагми. Затваряне на ЦНН.

Дефектовка и ремонт на ВПУ с подмяна на дефектни детайли. Извършване на необходимите замервания, съгласно формуляра. Проверка на червячната двойка. Сглобяване на ВПУ. Ревизия и ремонт на крепежа на ресиверни тръбопроводи. Монтаж на ресиверни тръбопроводи. Затягане на хоризонталните фланци на ресиверни тръбопроводи.

Преди ремонта: Замерване центровка РНН-РГ, маслени и парни разточки, наклони на лагерните шийки съгласно формуляра на турбината. Замерване височината на шийките на РНН по скоба

Корекция центровка РНН-РГ, маслени и парни разточки, наклони на лагерните шийки съгласно формуляра на турбината. Замерване маслени и парни разточки и валова линия, замерване на шийките по скоба след окончателната центровка.

Проверка прилягането на долните полови на лагерите към фундаментните плочи след корекцията на центровките и донапасване. Проверка центровките РНН-РГ, след ремонта (цилиндрите са затворени, кондензатора е запълнен с вода).

Ревизия и ремонт на основни лагери №4,5,6,7.Шабароване бабитовата заливка на долна половина на лагер №4,5,6,7. Подготовка и ремонт лагери за монтаж на допълнителни датчици за температура. Напасване разъомите на столовете на лагери 4, 5, 6 и 7 към тези на капаците до пълно прилягане.

амерване на радиален и аксиален бой на съединителите и шийките на РНН РГ в куплирано и разкуплирано състояние. Замерване дължината на болтовете на съединители РСН - РНН преди и след разхлабване на гайките им. Почистване на съединителите на РНН РГ и пасболтовете. Зачистване за проверка на радиусните преходи на пасболтовете . Сглобяване на съединителите с контролиране затягането на гайките на пасболтовете по удължаването на болтовете.

Изправяне на полумуфите РНН , РГ чрез шабароване до отстраняване на аксиалното биене/извършва се при необходимост/.

Почистване на предния край д/п ЦНН и фундаментните рами , замерване на луф-та между цилиндъра и рамите. Ревизия на фундаментните болтове.

Ремонтни дейности по Маслоуплътняващи лагери 1 и 2 и капацы към тях

- Демонтаж на маслопроводите .Изправяне на уплътняващите лица на фланците. Изрязване на нови гарнитури. Заглушване на фланците. Ремонт на крепежа .

	ContourGlobal Maritsa East 3 TPP ТЕЦ КонтурГлобал Марица Изток 3	Документ no. <i>Document no.</i> 40MA\$00-PB406
	TECHNICAL SPECIFICATION Техническа спецификация	REV. 00
		Страница <i>Sheet</i> 15 ^{OT} <i>of</i> 100

Разглобяване МУЛ 1 и 2 , почистване и дефектовка.

Изправяне разъомите на г/п на капаците по трасажна маса и напасване на разъомите д/п към г/п /извършва се при необходимост/.

Измерване на диаметрите на лагерите и капаците след изправяне на разъомите.

Сглобяване на лагерите и капаците с подмяна на уплътненията на маслоуплътняващ лагер 1 и 2. Подмяна на електроизолационните втулки и шайби.

Монтаж на маслопроводите с нови гарнитури.

Маслена система на ТА

Главен маслен бак на Турбината

- Изваждане, проверка и почистване на решетките /ситата/.
Разглобяване , почистване ежектор подпор и ежектор смазки.Ремонт.
Почистване на главен маслен бак. Поставяне на решетките /ситата/.
Подготовка на мас. с-ма и СУВГ за промиване: - за промиване на тръбите: изработка, монтаж и демонтаж на байпасни тръбопроводи и заглушки по схема изготвена за промиване на лагерните картери.
Демонтаж на горни половини на основните лагери , затваряне на столовете . Монтаж на горни половини на основните лагери след промивката. Почистване на ГМБ и сливния маслопровод след промиване на маслената система. Участие в промивката.
Отстраняване на пропуските по временните връзки , заглушки и капацы. Почистване решетките на ГМБ по време на промивката.
Възстановяване на щатната схема. Проверка плътността и работата на маслената система след ремонта. Отстраняване на пропуски.

Заклучителни работи

Монтаж стълби, площадки и обшивка/комплект/ на ЦНН

Подробното описание на промиване на маслена система на турбина е описана в документ : **20MAV10-DS 001**

- За справка и помощ да се използват :

Технологично описание на смазочната система документ:20MAV10- DI 001

Диаграма на смазочната система на ТА ;документ 20MAV10-MG001 /13/

За всяко ремонтирано съоръжение се изисква представяне на попълнен ремонтен формуляр (чеклист) със съответните измервания извършени преди и след направения ремонт, както и протоколи от центровката и вибрационното състояние.

- За справка и помощ да се използват ремонтните инструкции

90MAV00-GG001-00; 90MAX00-GG001-00; 90MAK00-GG002-00;
 90MAA00-GG001-00; 90MA\$00-GG001-00; 90MAA00-GG002-00;
 90MAA00-GG003-00; 90MAA00-GG004-00; 90M\$D00-GG001-00
 90MAA00-GG005-00; 90MAV00-GG010-00; 90MAX00-GG002-00

	ContourGlobal Maritsa East 3 TPP ТЕЦ КонтурГлобал Марица Изток 3	Документ no. <i>Document no.</i> 40MA\$00-PB406
	TECHNICAL SPECIFICATION Техническа спецификация	REV. 00
		Страница <i>Sheet</i> 16 <small>от</small> 100

90MA\$00-GG002-00; 90MAB00-GG002-00; 90MAB00-GG003-00
 90MAA00-GG007-00; 90MAB00-GG004-00; 90MAB00-GG005-00
 90MAB00-GG006-00; 90MAB00-GG007-00; 90MAC00-GG001-00
 90MAC00-GG003-00; 90MAC00-GG004-00; 90MAB00-GG009-00
 90LBH00-GG001-00; 90MAV00-GG011-00; 90MAV00-GG012-00

- За справка и помощ да се използват ремонтните инструкции 90MAA00-GG08-00 - Технология за ограничаване пукнатини по ЦВН

Необходимите консумативи / почистващ спирт, спрей за ръждясали детайли, силикон маслоустойчив, силикон за обща употреба, парцали, карбофлексови шайби, ламелни шайби, телени четки, бутилки сгъстен кислород, бутилки сгъстен газ пропан бутан, бутилки сгъстен газ ацетилен/ за извършване на ремонтната дейност са задължение на изпълнителя.

Извършваните ремонтни операции се съгласуват с представител на КГОб(отговорника за ремонта) с цел стиковане на работите на други ремонтни организации извършващи ремонтни работи по турбоагрегата.

При забелязани недостатъци в работата/ако има такива/, Възложителят уведомява Изпълнителя и изисква коригиращи действия.

Изпълнителят извършва за своя сметка всички коригиращи действия с цел осигуряване на съответствие на извършваната дейност с установените стандарти.

Ремонтните дейности в количествената сметка са ориентировъчни. Формирани са на база на опита в поддръжка на съоръженията. При извършване на ремонтни дейности не описани в количествената сметка, те се заплащат на база утвърдените по договор човекочасове.

Участие в 72 часовите проби – Изпълнителя е длъжен да осигури присъствено дежурство на достатъчно на брой и квалификация персонал по време на 72 часовите проби след пускането на блока в работа след ремонта.

4. Технически характеристики

А. Котлоагрегат		
Номинална производителност		670 t/h
Първична прегрята пара		Dnp – 670 t/h
Вторична прегрята пара		Dvp – 580 t/h
Работно налягане в барабаните		16 MPa (160 ata)
Работно налягане на свежа пара след котела		14 MPa(140 ata)
Температура на свежа пара след котела		545 °C
Параметри на вторична прегрята пара		
пред МПП - налягане		Pvp – 28 ata

Този документ е собственост на ТЕЦ КонтурГлобал Марица Изток 3. Строго забранено е възпроизвеждането на документа цялостно или на части и предоставянето на всякаква свързана информация без предварително писмено съгласие.

This document is property of ContourGlobal Maritsa East 3 TPP. It is strictly forbidden to reproduce this document, in whole or in part, and to provide to others any related information without the previous written consent.

	ContourGlobal Maritsa East 3 TPP ТЕЦ КонтурГлобал Марица Изток 3	Документ no. <i>Document no.</i> 40MA\$00-PB406
	TECHNICAL SPECIFICATION Техническа спецификация	REV. 00
		Страница <i>Sheet</i> 17 от <i>of</i> 100

	- температура	tвп – 337 °C	
	след МПП - налягане	Pвп - 26 ata	
	- температура	Tвп - 545 °C	
	Б. Турбоагрегат		
	Номинална мощност	227 MW	
	Налягане на парата преди турбината	13 MPa (130 kgf/cm ²)	
	Температура на парата	540 °C	
	Вакуум (при 24°C - температура на охлаждащата вода)	0,955 ata	
	В. Генератор		
	Номинална мощност	227 MW	

4.1. Парни турбини.устройство и принцип на действие. Видове парни турбини

4.1.1 Принцип на действие

Парната турбина е термичен двигател ,който се използва за задвижване на електрическите генератори в съвременните термични електроцентрали.Тя има редица предимства пред останалите термични двигатели (парни машини, двигатели с вътрешно горене и газови турбини),а именно:работи с постоянна честота на въртене на вала (липсва коляно-мотовилков механизъм);дава възможност за уеднаквяване на честотата на въртене на вала с честотата на въртене на електрическия генератор;допуска концентриране на голяма единична мощност в един агрегат и изменение на мощността в широк диапазон.

В парната турбина се извършва превръщане на потенциалната енергия на парата в механична работа на вала.Това става на два етапа.Най напред парният поток се разширява и следователно се ускорява в неподвижната дюза или в група дюзи (дюзова решетка).По този начин потенциалната (топлинната) енергия на потока се намалява,а неговата кинетична енергия се увеличава.От неподвижните дюзи парният поток постъпва в канали,образувани от работните лопатки.Това е така наречената работна решетка.Лопатките са закрепени на диска,който е неподвижно съединен с въртящия се вал.В работната решетка се реализира вторият етап на превръщане на енергията-кинетичната енергия на парния поток се превръща в механична работа на въртене на турбинния вал.

Съвкупността от дюзова и работна решетка се нарича турбинно стъпало. Каналите ,които двете решетки образуват и през които преминава парният поток ,се наричат проточна част.Валът на турбината заедно с всички неподвиж-но закрепени към него елементи се нарича ротор.

По принцип на действие парните турбини са активни и реактивни.При активния принцип на действие превръщането на потенциалната енергия на парния поток в кинетична се извършва само в дюзовата решетка.Съответните турбинни стъпала се наричат активни.Когато това превръщане става не само в дюзовата,но и в работната решетка,принципът на действие се нарича реакти-вен, а съответното турбинно стъпало реактивно.Трябва да се знае ,че на практика и в чисто активните турбини стъпалата работят с известен процент реактивност с цел да бъде повишена икономичността им.Отношението на топлинния пад,който се преработва в работната решетка към общия разполагаем топлинен пад на цялото стъпало,се нарича степен на реактивност.

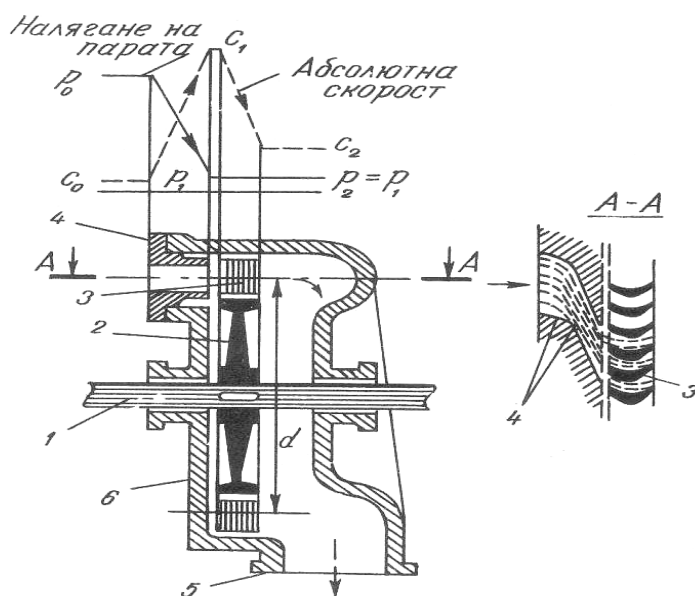
Докато в активното стъпало разполагаемият топлинен пад се преработва основно или изцяло в дюзовата решетка,при реактивното стъпало 50% от пада се преработва в работната решетка.

Първата активна парна турбина е създадена от шведския инженер Густав Лавал през 1889 г. Промислената конструкция на реактивната парна турбина е предложена през 1884 г. от английския инженер Чарлз Парсонс.

На фигурата е показан схематичен разрез на едностъпална турбина и изменението на скоростта и налягането на парния поток в проточната ѝ част.

Съответните величини имат индекс "0" при входа в турбинното стъпало, индекс "1" след дюзите и индекс "2" след работните лопатки (т.е. след стъпалото).

Характерна особеност на показаното активно турбинно стъпало е равенството $P_1=P_2$. При реактивно турбинно стъпало $P_1>P_2$



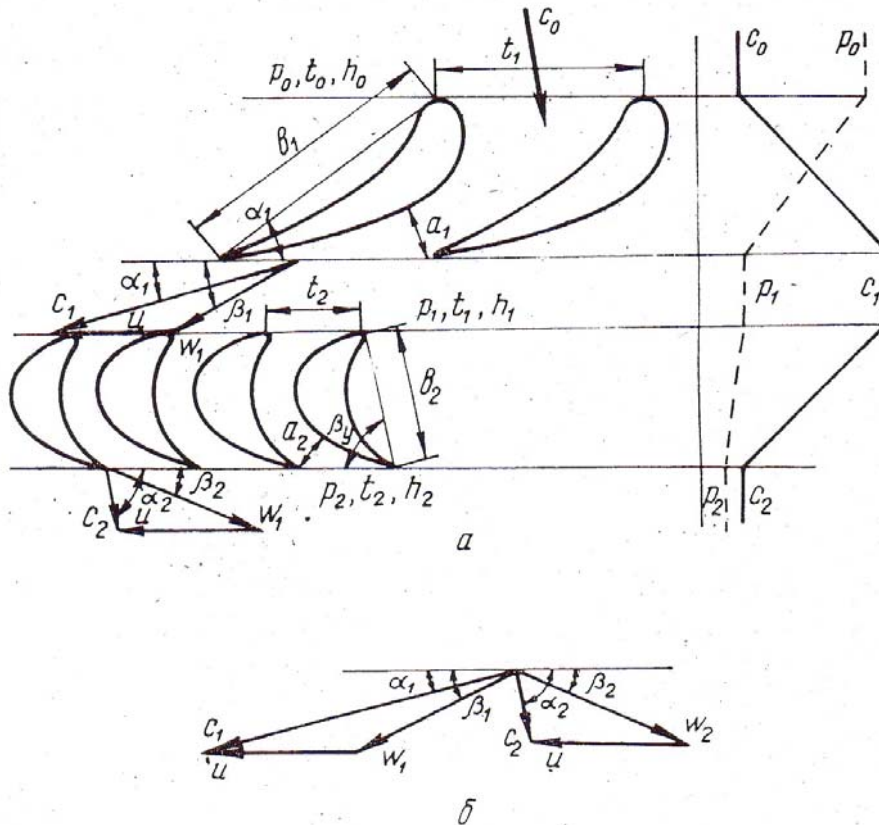
Схематичен разрез на едностъпална активна турбина

1-вал; 2-диск; 3-работни лопатки; 4-дюзова решетка;
5-изходяща тръба; 6-корпус.

4.1.2. Скоростни триъгълници

Въпросът за намаляването на отделните видове загуби при протичането на парата през каналите на отделните стъпала и постигането на по-висока ефективност е от изключително важно значение при конструирането и изработването на парните турбини. За постигането на най-добро обтичане при подбирането на най-подходящите форми на лопатките, както и начина на тяхното разположение върху диска се използват скоростните триъгълници.

Да разгледаме отново протичането на парата през едно активно стъпало, където дюзовите канали на неподвижната решетка са стесняващи, а тези на работната решетка са с постоянно сечение. Параметрите на парата на входа на стъпалото са P_0, T_0, H_0, C_0 , а след дюзовата решетка P_1, T_1, H_1, C_1 , като изтичането става със скорост $C_1 > C_0$ под ъгъл α_1 . Ъгълът α_1 фактически се определя от профила на лопатката и нейното разположение. Лесно е да се установи, че $\sin \alpha_1 \approx d_1 / t$, където d_1 е широчината на дюзовия канал в изходното сечение; t - стъпката, на която са разположени лопатките.



Протичане на пара през активно стъпало на турбината

а-вектори на скоростта на потока; б-скоростни триъгълници.

След като напусне дюзовата решетка със скорост C_1 , парата постъпва в работната решетка. Но работната решетка се върти с периферна скорост u (обикновено за определянето на u по формулата $u = \pi \cdot d \cdot n$, където n е честотата на въртене на турбината, за d се приема диаметъра на окръжността, минаваща през средата на височината на работните лопатки). Следователно парата ще навлезе в каналите на работната решетка с относителна скорост w_1 . Нейната посока и големина се определя като векторна разлика между C_1 и u от векторния триъгълник на скоростите. Парата постъпва в работната решетка под ъгъл β_1 , а я напуска под ъгъл β_2 . Ъгълът β_2 аналогично на ъгъл α_1 също зависи от вида и разположението на работните лопатки и се определя като $\sin \beta_2 \approx d_2 / t_2$, където d_2 е широчината на канала на изхода; t_2 - стъпката, на която са разположени работните лопатки. Тъй като сечението на канала е постоянно, относителната скорост $w_2 = w_1$, а абсолютната скорост C_2 ще се определи по същия начин с помощта на векторния триъгълник. Тя представлява векторния сбор на w_2 и u и сключва с равнината на диска ъгъл α_2 . Векторните триъгълници на скоростите се наричат скоростни триъгълници.

Познаването на скоростните триъгълници позволява да се прави оценка за размера на отделните видове загуби на енергия при протичането на парата през проточната част на турбината. Загубата на енергия с изходящата скорост е една от тях. Тя се получава при преминаването на парата от едно стъпало към друго, въпреки че част от кинетичната енергия на парата $C_2^2 / 2$ след напускането на съответното стъпало се използва в следващото. Големината на загубата с изходящата скорост зависи от скоростта C_2 и е толкова по-

	ContourGlobal Maritsa East 3 TPP ТЕЦ КонтурГлобал Марица Изток 3	Документ no. <i>Document no.</i> 40MA\$00-PB406
	TECHNICAL SPECIFICATION Техническа спецификация	REV. 00
		Страница <i>Sheet</i> 20 от <i>of</i> 100

малка, колкото по-малка е тази скорост. От скоростните триъгълници се вижда, че скоростта C_2 е най-малка при

$$\alpha_2 = 90^\circ. \text{ За да се изпълни това условие, трябва } 2u = C_1 \cos \alpha_1 \text{ или } \frac{u}{C_1} B \frac{\cos \alpha_1}{2}.$$

Върху икономичността на отделните стъпала и проточната част като цяло влияние оказват ъгъл α_1 и отношението u/C_1 . За да се получат оптималните стойности на горните величини, при конструирането на парните турбини за всяко стъпало се построяват скоростните триъгълници. Изчисленията и анализите на получените резултати се правят за нормалния режим на работа на парната турбина.

Ако се направи анализ на скоростните триъгълници, лесно може да се достигне до извода, че ъгълът β_1 се променя в зависимост от периферната скорост u . Поради голямата дължина периферната скорост в корена и върха на лопатките от последните степени на турбините е различна. Това налага изработването на лопатките с непрекъснато увеличаващ се входящ ъгъл β_1 от корена към върха, за да не се влоши к.п.д. на съответното стъпало, а от там и на цялата турбина. По този начин се получават т.нар. винтови лопатки.


4.1.3 Видове и конструкции парни турбини

Съществува голямо разнообразие в конструкциите на парните турбини, което се определя от тяхната мощност и начините за регулирането им, от параметрите на свежата пара, от начина за разширение на парата в лопатките и т.н. Всичко това дава възможност турбините да бъдат класифицирани по различни признаци. Основна обаче остава класификацията им по тяхното енергийно предназначение. Според него турбините биват кондензационни и топлофикационни. Кондензационната турбина е предназначена за производство на електроенергия. Произведената в парогенератора пара постъпва в парната турбина, разширява се в проточната ѝ част и кондензира в кондензатора. Теплофикационната турбина е предназначена за комбинирано производство на електрическа и топлинна енергия. И тук, произведената в парогенератора пара постъпва в парната турбина, където се разширява, но на определено място в проточната ѝ част, наречено пароотнемане, се взема пара и се изпраща към топлинни консуматори. Очевидно тази пара се разширява в турбината от началните си параметри до налягането на пароотнемането, а не до налягането в кондензатора, като остава недопроизведено определено количество енергия. От друга страна, изпратената към консуматорите пара не постъпва в кондензатора, при което се намалява загубата на топлина в студения източник на изходния термодинамичен цикъл. Параметрите на пароотнемането зависят от вида на консуматорите, които най-често са два вида: технологични и консуматори на топлина за отопление, вентилация и битови нужди. За технологични нужди се използва пара с най-различни параметри, но по принцип се строят турбини, чието пароотнемане за технологични нужди (промишлено пароотнемане) има възможност да изменя налягането си в интервала $0,7 \div 1,3$ МПа. Пара за отопление, вентилация и битови нужди се взема от т.нар. топлофикационно пароотнемане, чието налягане се изменя в интервала $0,07 \div 0,25$ МПа. Тези пароотнемания се наричат регулируеми, защото налягането на парата в тях се регулира. Съществуват конструкции на турбини с едно и две регулируеми пароотнемания.

Турбините, които нямат кондензатор, се наричат противоналегателни. При тях парата, която напуска турбината постъпва директно в топлинен консуматор. Това е "класическият" вид топлофикационната турбина.

Според вида на пароразпределението, т.е. начина, по който е организирано постъпването на парата в турбината и регулирането на нейното количество, те се делят на турбини с дюзово или дроселно регулиране. Дюзовото регулиране на количеството на постъпващата в турбината пара се осъществява посредством последователно отваряне или затваряне на няколко регулиращи клапана, а при дроселното регулиране отварянето или затварянето на клапаните става едновременно.

Кондензационната турбина с начални параметри $P_0 = 12,7$ МПа и $T_0 = 540^\circ\text{C}$ на парата се подава по тръбопроводите в пароразпределителната кутия. Тя е разположена в корпуса на турбината и в нея се намират регулиращите клапани. Парният поток преминава последователно през регулиращите клапани, регулиращото

	ContourGlobal Maritsa East 3 TPP ТЕЦ КонтурГлобал Марица Изток 3	Документ no. <i>Document no.</i> 40MA\$00-PB406
	TECHNICAL SPECIFICATION Техническа спецификация	REV. 00
		Страница <i>Sheet</i> 21 <i>of</i> 100

стъпало и проточната част на турбината, която се състои от 10÷12 степени. Работните дискове на степените са изковани заедно с ротора на турбината. По периферията на дисковете са разположени работните лопатки.

Дюзовите решетки на първото регулиращо стъпало са монтирани в парна кутия на съответния регулиращ клапан, която е заварена към корпуса на турбината. Дюзовите решетки на останалите стъпала са разположени в неподвижните диафрагми. Корпуса на турбината, който обхваща 12 стъпала, е изработен от стоманена отливка. Роторът на цилиндъра опира на два лагера. Първият е радиален, а вторият е радиално-аксиален и е предназначен не само да носи масата на ротора, но и да поема осовите сили, които възникват при разширението на парния поток в стъпалата на турбината.

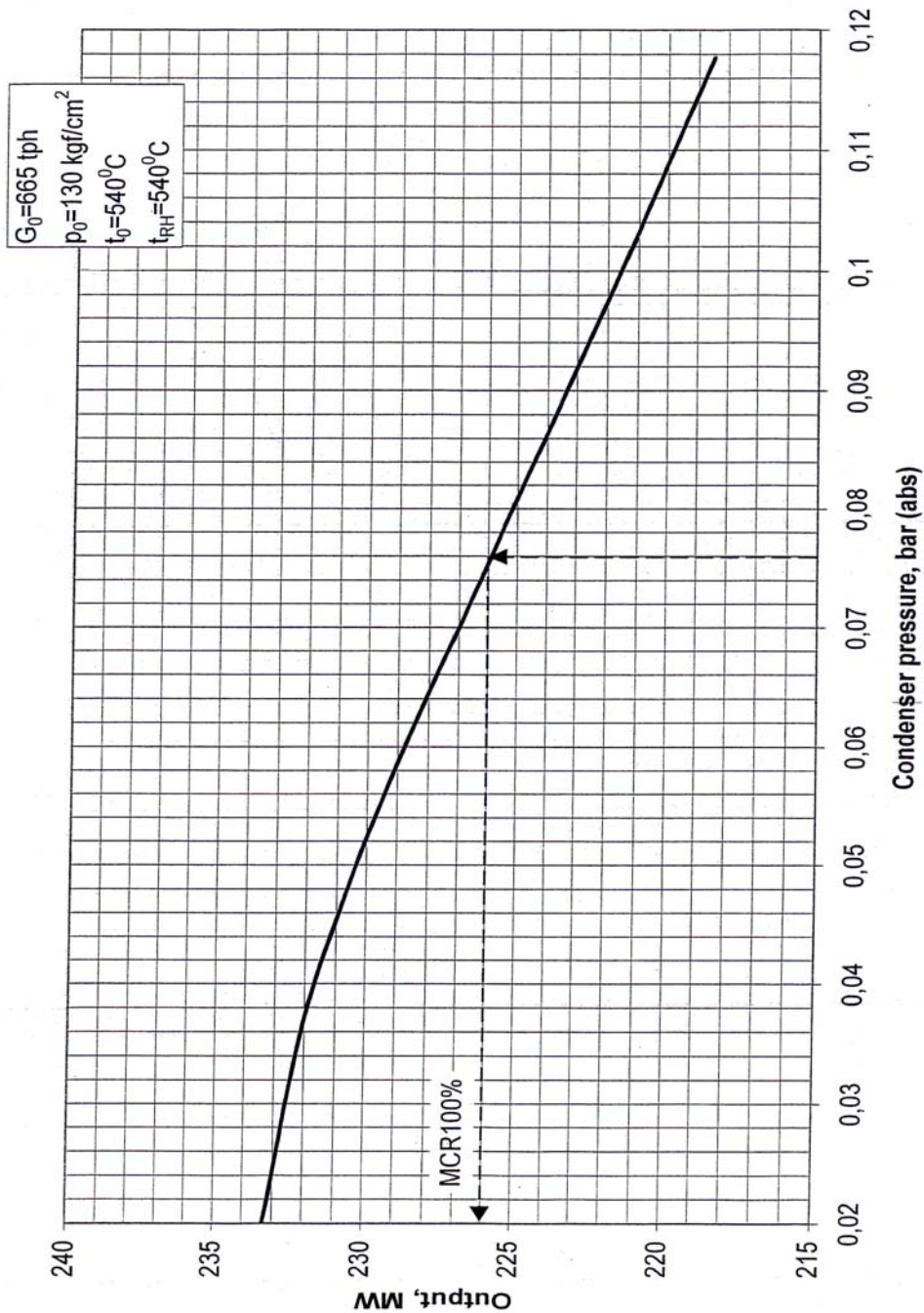
В мястото, където роторът на турбината преминава през цилиндъра, са разположени крайните уплътнения. Предното уплътнение работи при високо налягане и е предназначено да възпрепятства изтичането на пара от цилиндъра на турбината в околната среда. Задното уплътнение работи под вакуум и пречи за проникването на въздух от околната среда в изходящата част на турбината-явление, което влошава икономичната ѝ работа. Там, където роторът преминава през диафрагмите, се намират междинни уплътнения, които възпрепятствуват протичането на пара между степените.

В предния стол на турбината е разположен регулатора за безопасност, който изключва турбината, когато честотата ѝ на въртене се повиши с 10÷12% над номиналната. Маслената помпа подава масло в системата за смазване на лагерите на турбината и в системата за автоматичното ѝ регулиране.

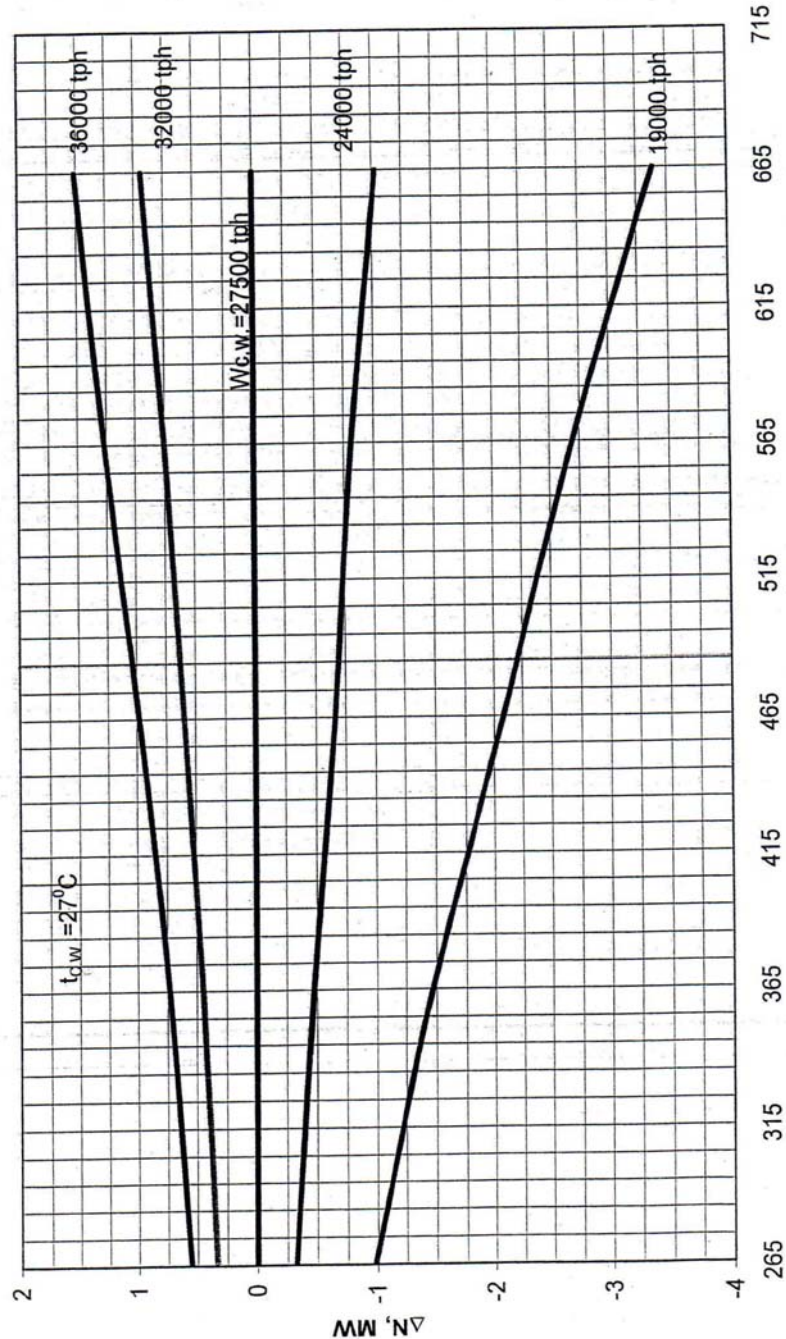
В задния край на ротора на турбината е разположен съединителят, който предава въртящия момент на ротора на следващия цилиндър при турбини които имат повече от един корпус. В края на този ротор е разположен следващия съединител, който предава въртящия момент на ротора на генератора. Всички тези така съединени ротори образуват един дълъг валопровод, който съкратено се нарича вал на турбоагрегата. Турбината е снабдена с валопревъртащо устройство, което се състои от електродвигател и червячна зъбна предавка. То служи за превъртане на вала на турбоагрегата при нейното пускане и спиране, като осигурява равномерно подгриване или изстиване на роторите на турбината и равномерно разпределение на възникващите при това топлинни деформации.

Корпусите на турбината и лагерите имат хоризонтален фланец в осовото сечение. Това улеснява монтажните и ремонтните работи.

Тази парна турбина е активна. Нейната основна конструктивна особеност е наличието на ротори, съставени от отделни дискове, между които са разположени диафрагми с дюзови решетки.



Поправка на електрическата мощност по налягането в кондензатора за Турбина K-225-130-2M



Поправка на електрическата мощност при изменение на разхода на охлаждаща вода през кондензатора на Турбина К-225-130-2М

	ContourGlobal Maritsa East 3 TPP ТЕЦ КонтурГлобал Марица Изток 3	Документ no. <i>Document no.</i> 40MA\$00-PB406
	TECHNICAL SPECIFICATION Техническа спецификация	REV. 00 Страница <i>Sheet</i> 24 <i>of</i> 100

4.2. Проточна част на парната турбина. Предназначение и устройство.

Корпуси на парните турбини

Общи сведения за конструктивните особености на корпусите на парните турбини.

Корпусът на парната турбина представлява неподвижен детайл, който е подложен на сравнително високи и постоянни напрежения. В корпуса на турбината са разположени диафрагмите, които носят дюзовия апарат (при активните турбини) или направляващия апарат (при реактивните турбини). В корпуса са разположени също камерите, подаващи и разпределящи парата за междинното прегряване, регенерация, промишлено и топлофикационно пароотнемане и други.

Корпусът на турбината е подложен на високи налягания и температури. Това важи за турбини с надкритични параметри $P_0=30$ МПа и температура $T_0=600^\circ\text{C}$. Корпусът на парната турбина се прави разделен на две части в хоризонтална равнина за удобство при монтаж и демонтаж на турбината. Често пъти той се разделя на отделни части и във вертикална равнина, което облекчава технологичната обработка. Свързването на отделните части на корпуса става чрез фланци с болтове и шпилки.

През време на експлоатация е необходимо при всички режими корпусът на турбината да осигурява правилно разположение на дюзовите апарати, диафрагмите, уплътненията, регулиращите клапани и др. детайли, които са непрекъснато свързани с корпуса.

Свързването на корпуса с фундаментната плоча и корпусите на лагерите трябва да бъде изпълнено по такъв начин, че центроването на машината да не се разширява при различни температурни разширения, които се получават промяна на товара на машината.


Корпусите на турбините, работещи при високи параметри имат не големи размери и се правят от легирани стомани. Отливките на корпусите, работещи с температури на парата до 520°C се правят от хром-молибденова стомана. За турбини с по-големи мощности корпусът на ЧНН се прави от заварена конструкция с отделни стоманени листове.

Корпусите на турбините с малки мощности и тези на ЧВН при много корпусните турбини обикновено се свързват с корпусите на лагерите, които от своя страна са закрепени върху фундаментната плоча. Корпусът на турбината не се свързва непосредствено с фундаментната рама (плоча), тъй като е необходимо той да може да се разширява свободно във всички посоки. Корпусите с големи размери имат обикновено странични лапи, които лягат върху фундаментната плоча. В осово направление тези лапи са фиксирани в направление, перпендикулярно на оста на турбината, лапите могат да се хлъзгат по фундаментната плоча, като за целта са поставени специални шпонки.

Ремонт на корпуса на турбината.

Отварянето на турбината за преглед и ремонт може да започне след като температурата на корпуса се понижи под 70°C . След свалянето на кожуха (обшивката) следва да се отдели izolацията на хоризонталните фланци и на корпуса. Развиването на болтовете и шпилките трябва да стане след изваждането на контролните шпилки. След сваляне на всички болтове и шпилки на хоризонталния фланец се поставят така наречените направляващи колонки с отвори, направени за тази цел. Тези направляващи колонки се мажат с турбинно масло и служат като водачи на капака при повдигането му. Внимателно трябва да се следи при повдигане на капака да не се повдигнат с него и някои диафрагми или обойми с уплътнения, които по конструкцията не се закрепват към корпуса на турбината. Проверката се прави с помощта на лампа осветяваща процепата между повдигнатия капак и долната част на корпуса на турбината. Повдигането на диафрагми обойми заедно с капака е често явление, което се обяснява с настъпили съответни деформации на последните. При установяване на този факт повдигането следва да се прекрати, тъй като не е изключено падане на диафрагмата или обоймата, което би причинило сериозни повреди на ротора.

Отстраняването на дефекти от рода на пукнатини върху стените на корпуса е твърде отговорна работа. Обикновено това става чрез заварка. Необходимо е преди да се разработи съответната технология за извършване на заварка върху корпуса, да се установи качеството на метала на корпуса и

	ContourGlobal Maritsa East 3 TPP ТЕЦ КонтурГлобал Марица Изток 3	Документ no. <i>Document no.</i> 40MA\$00-PB406
	TECHNICAL SPECIFICATION Техническа спецификация	REV. 00
		Страница <i>Sheet</i> 25 <i>of</i> 100

причините, предизвикали съответния дефект. С оглед да се избягнат дефекти от този род и да се вземат правилни решения е необходимо да бъдат извършени съответни химически и металографски изследвания.

Заваряването на пукнатини трябва да става само върху метал, който не е повреден. Заваряването на пукнатини в корпусните отливки от чугун със съдържание на въглерод до 0,3% става без предварително нагряване, а в отливки от легирана стомана се прави предварително локално нагряване от 250÷450°C. Заварката трябва да се прави така, че да се избягват вътрешните напрежения.

За да се следи термичното поведение на корпуса на турбината, по време на експлоатация се правят измервания на следните величини:

- а) измерване на температурата на корпуса в няколко пояса на горната и долната му част;
- б) измерване на температурата в шпилките, свързващи хоризонталните фланци и по широчина на самите фланци;
- в) измерване на термичното разширение на корпуса на турбината.

Ротори и валове на парните турбини

Конструктивни особености на роторите на парните турбини.

Роторът на парната турбина е един от най-отговорните елементи, тъй като върху него са закрепени работните лопатки, които заедно с направляващите лопатки или дюзите образуват проточната част на турбината. Получената периферна сила от протичането на парата през работните лопатки създава въртящия момент на ротора, който се предава чрез съединителя на електрическия генератор.

Разполагаемият топлинен в съвременните кондензационни много стъпални турбини е показан на Фиг.2.

От налягането на свежата пара пред турбината до това на отработената пара в кондензатора се разпределя в последователно разположените турбинни стъпала-регулиращото стъпало и следващите след него не регулируеми стъпала (при турбини с дюзово регулиране).

По този начин във всяко едно от турбинните стъпала се преработва само част от общия разполагаем топлинен пад за не регулируемите стъпала. В двувенечния къртисов диск се преработва четири пъти по-голям пад от този в едновенечното стъпало. Регулиращото стъпало работи с променлива степен на парциалност при различните натоварвания на турбината.

При разширението на парата с намаляване на налягането след всяко стъпало специфичният ѝ обем се увеличава. Ето защо за пропускане на увеличаващия се обем пара е необходимо да нарастват проходните сечения, т.е. височината на дюзите и на работните лопатки, а също и средните диаметри на турбинните стъпала (считано по средата на работните лопатки или дюзи). Специфичният обем на парата пред турбината нараства над 1000 пъти от този след нея. Характерно е да се отбележи, че не регулируемите стъпала работят със степен на парциалност равна на единица, т.е. към работните лопатки се подава пара по цялата периферия на турбинния диск. При много стъпалните турбини пред вид на това, че в отделните стъпала се преработват малки турбинни падове, респективно се получават малки скорости на изтичане на парния поток от дюзовия апарат на даденото турбинно стъпало. Възможно е при ниски периферни скорости (далеч от допустимата граница от якостни ограничения) да се получи висок к.п.д. за всяко стъпало, респективно за турбината като цяло.

Пропускането на определен обем пара през проточната част на турбината изисква определена височина на дюзите и работните лопатки, която да съответствува на нарастването на специфичния обем в отделните ѝ турбинни стъпала.

С цел да се получи плавна проточна част при много стъпалните турбини от активен тип се налага отделните стъпала да работят със степен на реакция, която започва от 5 до 10% за турбинни стъпала, работещи с високи параметри и достига до 30÷40% за стъпала, които работят под вакуум.

Условно турбинните стъпала в една кондензационна турбина могат да се разделят на:

- а) регулиращо стъпало, което може да бъде едновенечно, двувенечно и три венечно;
- б) турбинни стъпала, работещи с високи налягания;
- в) турбинни стъпала, работещи със средни налягания;

Този документ е собственост на ТЕЦ КонтурГлобал Марица Изток 3. Строго забранено е възпроизвеждането на документа цялостно или на части и предоставянето на всякаква свързана информация без предварително писмено съгласие.

This document is property of ContourGlobal Maritsa East 3 TPP. It is strictly forbidden to reproduce this document, in whole or in part, and to provide to others any related information without the previous written consent.

	ContourGlobal Maritsa East 3 TPP ТЕЦ КонтурГлобал Марица Изток 3	Документ no. <i>Document no.</i> 40MA\$00-PB406
	TECHNICAL SPECIFICATION Техническа спецификация	REV. 00 Страница <i>Sheet</i> 26 от <i>of</i> 100

г) турбинни стъпала, работещи със ниски налягания и под вакуум.

Топлинният пад, преработван в регулиращо стъпало с два реда работни лопатки (двувенечен къртисов диск) се определя за най-икономичен режим на работа на турбината и се движи в границите от 160 до 240 kJ/kg и е 4÷5 пъти по-голям от топлинния пад, преработван в едно стъпало на турбината.

Роторът на турбината се състои от вал, дискове или барабан, работни лопатки и различни по-малки детайли, поставени върху вала, като втулки за лабиринтни уплътне-ния, съединители, масло отражатели и др. През време на работа, роторът е подложен на големи натоварвания от голямата честота на въртене и действието на високи температури, които са различни по протежението на вала (тази разлика може да достигне до 500°C). При тези температурни условия трябва да се осигури възможност за свободни термични разширения на детайлите на ротора с едновременното запазване на нормални хлабини между въртящия се ротор и неподвижните части на турбината.

В зависимост от конструктивното изпълнение роторите, употребявани в съвременните турбини биват: дискови; барабанны; комбинирани.

От своя страна дисковите ротори биват:

- ротори, които са изковани заедно с дисковете;
- ротори с дискове, които са набити с пресова сглобка върху вала;
- комбинирани ротори, при които част от дисковете са изковани заедно с вала, а друга част са набити върху него.

Три роторите, изцяло изковани заедно с дисковете, особено неудобство е при повреда на даден диск, че трябва да се подмени целият ротор.

Поставянето на дискове върху вала става в горещо състояние по няколко начина: непосредствено върху вала, върху специална конична втулка, върху втулка с палци и др.

При реактивните турбини се употребяват ротори с барабанна конструкция. Барабанните ротори се изковават заедно с единия край на вала, като другият край се свързва с барабана чрез гореща сглобка и шпилки. Барабанните ротори се изработват и чрез заваряване на отделно изковани плътни дискове (без отвори).

Турбинни дискове.

В зоните на високи температури и налягания се употребяват ротори с цяло изковани дискове. При тази конструкция напълно отпадат въпросите за сигурна връзка между дисковете и вала при високите температури и честоти на въртене на ротора. Ротори с набити върху вала дискове се употребяват преди всичко в ЧНН и отчасти в ЧСН.

Турбинният диск представлява въртящо се тяло, чиято ос съвпада с оста на вала. Върху диска се закрепват работните лопатки по най-различни начини. Дисковете изпитват действието на центробежните сили на собствената си маса и центробежните сили на работните лопатки. Освен това те са натоварени от разликата в наляганията пред и след тях, от контактните напрежения между диска и вала при поставянето им върху последния в горещо състояние и др. В зоните на високи температури през време на пускане и натоварване на турбината, дисковете са подложени на действието на променливо температурно поле, предизвикващо допълнителни термични напрежения.

На Фиг.3 са показани чертежи на дискове с отвори в главината за поставянето им върху вала чрез пресова сглобка. Условно дискът може да се раздели на три части: венец, върху които се закрепват работните лопатки, тяло на диска и главина на диска за закрепване върху вала. Формата на напречното сечение на диска определя неговия профил. На Фиг.3 е показано закрепването на лопатките върху венеца на диска чрез Т-образно сечение и вилкообразно. В тялото на дисковете, работещи в ЧВН се правят по няколко (най-често нечетен брой) така наречените разтоварващи отвори, които имат задачата да изравнят наляганията от двете страни на диска. По този начин се намалява осевата сила, действаща върху вала, респективно върху аксиалния лагер. Разтоварващи отвори не се правят в дисковете на ЧНН, където разликата в наляганията е по-малка. Дисковете в съвременните парни турбини, особено за ЧВН при високите параметри на парата, се правят от колегиранни стомани: Хром-никелови и хром-молибденови.

Този документ е собственост на ТЕЦ КонтурГлобал Марица Изток 3. Строго забранено е възпроизвеждането на документа цялостно или на части и предоставянето на всякаква свързана информация без предварително писмено съгласие.

This document is property of ContourGlobal Maritsa East 3 TPP. It is strictly forbidden to reproduce this document, in whole or in part, and to provide to others any related information without the previous written consent.

	ContourGlobal Maritsa East 3 TPP ТЕЦ КонтурГлобал Марица Изток 3	Документ no. <i>Document no.</i> 40MA\$00-PB406
	TECHNICAL SPECIFICATION Техническа спецификация	REV. 00
		Страница <i>Sheet</i> 27 от <i>of</i> 100

През време на подгриване и натоварване на турбината дисковете се нагриват и разширяват по-бързо от вала, върху който са набити. По този начин настъпва отслабване на връзката между диска и вала, което е твърде опасно явление. Ето защо сигурното закрепване на дисковете върху вала е от изключително важно значение.

За да се набие дискът, неговият отвор се престъргва с по-малък отвор от този на вала. Преди поставянето на диска, той се подгрива в маслена вана, кипяща вода или с електронагревател. При нагриването на диска отворът на главината увеличава диаметъра си и с помощта на кран се поставя върху вала на съответното място. При изстиване главината на диска се свива, вследствие на което в допирната плоскост между диска и вала се получава т.н. пресова сглобка с напрежение от 5 до 15 МПа. При работни условия от действието на центробежните сили и температурното разширение, контактното напрежение между диска и вала не бива да достигне до нула, тъй като при разхлабването на пресовата сглобка могат да се получат опасни вибрации. За осигуряване на закрепването и предаване на въртящия момент се поставят една или две шпонки между диска и вала.

Вторият начин за закрепване на диска върху вала е чрез втулка, която е набита върху вала.

При сравнително малки диаметри и по-големи периферни скорости-130 m/s, тялото на диска и главината се правят с постоянна дебелина. За по-големи периферни скорости над 400 m/s се правят дискове с хиперболична форма или такава с еднакво съпротивление, при което напрежението по радиуса на диска остава постоянно.

Работни лопатки.

В каналите на работните лопатки кинетичната енергия на парата се превръща в механична. Според характера на процеса, протичащ в каналите на работните лопатки, те биват: активни и реактивни. При активните лопатки статичното налягане на парата при входа и изхода е практически едно и също. Поради това скоростта на парата в тези канали не се променя, остава постоянна, а се променя само направлението ѝ. Към активните лопатки спадат и тези във каналите, на които е налице допълнително разширение на парата-степената на реакция е от 10 до 15%.

При реактивните лопатки налягането на парата при входа им е по-голямо от това при изхода. Скоростта на парата в каналите на реактивните лопатки се увеличава и същевременно променя направлението си. Към реактивните лопатки спадат тези, при които степената на реакция достига от 40 до 60%.

Работни лопатки, които имат променлива реактивност по височина, се наричат още активно-реактивни. Тези лопатки имат в коремното си сечение активен профил, който преминава постепенно по височина към периферното си сечение в реактивен.

Като правило работните лопатки с постоянно сечение се употребяват за турбинни стъпала, които имат отношение:

$$\frac{D_{cp}}{l} > 10 \div 12$$

където D_{cp} е средния диаметър (м) считан по височина на работната лопатка;

l е височина на работната лопатка;

За турбинни стъпала, където отношението:

$$\frac{D_{cp}}{l} < 12,$$

се употребяват т.н. винтообразни лопатки с променливо по височина сечение.

а) работни лопатки, направени чрез щанцоване;

Те се употребяват при турбини с малка мощност, ниски параметри на парата и малки периферни скорости. Имат постоянно сечение по височина. При този тип лопатки се фрезозат само входните и изходните ръбове с цел да се намали дебелината им.

б) лопатки, направени от изтеглени профили;

	ContourGlobal Maritsa East 3 TPP ТЕЦ КонтурГлобал Марица Изток 3	Документ no. <i>Document no.</i> 40MA\$00-PB406
	TECHNICAL SPECIFICATION Техническа спецификация	REV. 00
		Страница <i>Sheet</i> 28 <i>of</i> 100

Употребяват се при реактивни турбини. Тези лопатки имат постоянно сечение по височина.

в) лопатки, направени чрез фрезозане;

В съвременните турбини, където скоростите на парния поток и периферните скорости са големи, работните лопатки се правят чрез фрезозане.

Повреди по работните лопатки

- повишени напрежения в лопатките, получени при работа на турбината с прето-варване;
- неправилна технология при изработване на лопатките;
- неудовлетворителна механична обработка, при изработване на лопатките, която предизвиква концентрация на напреженията в най-отговорните места по повърхността на лопатките;
- неправилно закрепване на лопатките върху диска или ротора и неправилно занитване на бандажната лента;
- повреда от умора на материала поради неудовлетворителна вибрационна характеристика;
- повишени напрежения поради намаления на сечението на лопатките от ерозионно износване.

При изработването на турбинните лопатки особено внимание трябва да се обръща на тяхната основа (корен) и на начина им на закрепване в диска. Основата е отговорен възел, тъй като поема всички натоварвания на лопатката и ги предава на диска. Съществуват различни конструктивни решения. Изборът зависи най-вече от силите, действащи върху лопатката, както и от някои технологични съображения.

Турбинните лопатки, имащи сравнително малка височина, се свързват в пакети посредством бандажни ленти с оглед да се подобри вибрационната им характеристика. Бандажните ленти са подложени на значителни усилия по време на работа. Ето защо отворите в тях трябва да бъдат без остри ръбове, тъй като те са причина за концентрация на напрежения в тези места и водят до разрушаване на бандажа.

Бандажните ленти се правят с дебелина от 1,0 до 4,0 mm и материалът им е близък до този на работните лопатки, с които се свързват. При занитването на шиповете се използват специални инструменти, които осигуряват глава на бандажната лента със съответната форма и размери. От към страна на входа на парата, бандажната лента излиза извън входящия ръб на лопатките на разстояние от 0,5 до 1,5 mm, а от изхода на парата бандажната лента се престъргва до изходящия ръб на лопатките.

Последните степени на турбините, на които работните лопатки са с голяма височина, се свързват в пакети посредством бандажни телове, които се припойват към лопатките със сребърен припой. Той има точка на разтопяване около 720°C и се състои от 45% сребро, 30% мед и 25% цинк.

Нагряването на лопатките и на бандажната тел в мястото на свързване трябва да става с горелка много внимателно по цялата окръжност. Ерозионното разрушение на работните лопатки от водни капки може да бъде намалено чрез използване на различни методи:

-чрез използване на естественото сепариране на влагата в т.н. влагоулови-телни канали;

От центробежната сила водните капки се изтласкват и се улавят във влагоуло-вителните канали.

-чрез заваряване на стелитова пластинка върху горната част на входящия ръб на работните лопатки. Стелитовите пластинки представляват твърда сплав от кобалт, хром, волфрам и др. метали, която е устойчива спрямо ударното действие на водните капки.

-чрез закаляване, галванично хромиране или азотиране на челния входящ ръб на работните лопатки. По този начин се увеличава твърдостта на повърхността на работните лопатки.

-чрез сепариране и междинно подсушаване на влажната пара.

Диафрагми, обойми и уплътнения.

Диафрагмите са разположени между турбинните дискове и представляват неподвижни преградни стени, върху които са наредени дюзовите решетки. Разделянето на диафрагмата на две части се прави с оглед на монтажните изисквания.

В зависимост от температурата на парата и усилията, които изпитват диафрагмите, те се изработват от различни материали и имат различни конструктивни форми за закрепване на дюзовите профили. Така

Този документ е собственост на ТЕЦ КонтурГлобал Марица Изток 3. Строго забранено е възпроизвеждането на документа цялостно или на части и предоставянето на всякаква свързана информация без предварително писмено съгласие.

This document is property of ContourGlobal Maritsa East 3 TPP. It is strictly forbidden to reproduce this document, in whole or in part, and to provide to others any related information without the previous written consent.

	ContourGlobal Maritsa East 3 TPP ТЕЦ КонтурГлобал Марица Изток 3	Документ no. <i>Document no.</i> 40MA\$00-PB406
	TECHNICAL SPECIFICATION Техническа спецификация	REV. 00
		Страница <i>Sheet</i> 29 <i>of</i> 100

например в ЧСН се употребяват стоманени диафрагми с набити върху тях фрезовани дюзови профили. За температури на парата от 530 до 550⁰С се изковават от хром-молибденова стомана. За температури на парата от 250 до 300⁰С се употребяват чугунени диафрагми със залети в тях дюзови профили, направени чрез щампована неръждаема стомана.

За отстраняване на пропуските на пара по разделителната плоскост между двете диафрагми и за правилното им центроване една към друга при затваряне на **турбината се използват радиални шпонки.**

За да се избегне свободното изтичане на пара през пръстеновидното сечение между вала и диафрагмата се поставя лабиринтово уплътнение.

Закрепването и центровката на долната и горна половина на диафрагмата в корпуса на турбината става с помощта на шайби, планки и ламарини. (Фиг.5) За осигуряване на свободното термично разширение на диафрагмите, а същевременно и за избягване на пропуски на пара по периферията между корпуса и диафрагмата се оставят хлабини в канала на корпуса, където е закрепена диафрагмата и това разстояние е от 2,5 до 3,5 mm.

Освен това диафрагмите могат да бъдат поставени в обойми, които са прикрепени към цилиндъра.

След поставяне на долната половина на диафрагмата в корпуса трябва да се направи проверка за правилна центровка с оглед да се осигурят необходимите радиални и аксиални хлабини между външния пръстен на диафрагмата и канала на корпуса, в който влиза диафрагмата. Радиалната хлабина за ЧВН трябва да бъде в границите от 2,0 до 3,0 mm, аксиалната хлабина от 0,1 до 0,4 mm.

Страничните хлабини върху лапите на диафрагмата и корпуса респективно обоймите, трябва да бъдат от 2,5 до 3,5 mm.

При съвременните турбини, работещи с високи начални параметри на свежата пара, диафрагмите в ЧВН и ЧСН се закрепват не непосредствено върху корпуса на турбината, а в специални носачи-обойми, които от своя страна са закрепени в корпуса на турбината. Обоймата представлява цилиндрично тяло, по чиято вътрешна повърхнина са оформени местата, където се разполагат и закрепват диафрагмите. Използуването на обойми за разполагане на диафрагмите вместо директното им поставяне, върху корпуса на турбината има редица предимства. При наличието на обойми технически е много по-лесно да се оформят камерите и отворите на не регулируемите пароотнемания между две обойми, без да се увеличава значително разстоянието между съответните стъпала, както би било, ако нямаше обойми. Обоймите предпазват корпусите от големи топлинни напрежения по време на резки колебания на температурата на парата, като не дават възможност бързото изменение да се предаде незабавно на корпуса, както се получава при турбини без обойми.

Обоймите се центроват във вертикалната равнина в корпуса посредством лапи и подложки под тях. Лапите могат да бъдат или заварени към обоймата, ако тя е от стомана, или се прикрепват чрез винтове. В направление, напречно на оста на турбината, обоймите се фиксират към корпуса посредством центровъчни щифтове. За осигуряване на термично разширение между пръстена на обоймата и канала в корпуса на турбината следва да се предвиди аксиална хлабина, не по-малка от 1,6 mm. Двете половини на обоймата, която е разделена в хоризонталната равнина, се свързват чрез болтова връзка.

Уплътнения в парните турбини.

Едно от предназначенията на така наречените крайни уплътнения в турбината е да се намали до минимум количеството пара, което изтича през пръстеновидното сечение между вала и корпуса, когато налягането вътре в турбината е по-голямо от атмосферното. Тук спадат всички предни уплътнения на парните турбини, както и задното уплътнение на противоналегателните турбини, а също и задните на ЧВН и ЧСН на много корпусните парни турбини. Освен това крайното уплътнение служи да не допуска засмукване на въздух в турбината, когато налягането в нея е по-ниско от атмосферното. Тук спадат всички уплътнения на ЧНН на кондензационните турбини, които са под вакуум. Лабиринтните уплътнения, наречени още диафрагмени се употребяват също така и за да се намали протичането на пара през пръстеновидното сечение между вала и съответните диафрагми при активните турбини. Тези уплътнения имат значително малък брой гребени, тъй като разликата в наляганята пред и след диафрагмата е сравнително малка. Лабиринтните уплътнения се състоят от голям брой гребени, престоъргани върху втулка, които са набити закачени в специални канали, които се поставят на вала на турбината. Радиалната хлабина между гребените и вала се измерва в студено състояние на

Този документ е собственост на ТЕЦ КонтурГлобал Марица Изток 3. Строго забранено е възпроизвеждането на документа цялостно или на части и предоставянето на всякаква свързана информация без предварително писмено съгласие.

This document is property of ContourGlobal Maritsa East 3 TPP. It is strictly forbidden to reproduce this document, in whole or in part, and to provide to others any related information without the previous written consent.

	ContourGlobal Maritsa East 3 TPP ТЕЦ КонтурГлобал Марица Изток 3	Документ no. <i>Document no.</i> 40MA\$00-PB406
	TECHNICAL SPECIFICATION Техническа спецификация	REV. 00
		Страница <i>Sheet</i> 30 от <i>of</i> 100

турбината.Тя се дава от завода производител и за този тип трябва да бъде от 0,4 до 0,6 mm за крайните уплътнения.При диафрагмените уплътнения радиалната хлабина трябва да бъде от 0,1 до 0,2 mm по-голяма от тази в крайните уплътнения,което е продиктувано от това,че валът провисва от собственото си тегло.

Видове уплътнения:

а) елховидни еластични уплътнения;

С повишаване на параметрите на парата във парната турбина се усложняват усилията за запазване на съосността между ротора и корпуса на турбината.

При елховидните уплътнения намалява възможността за задиране на вала въпреки малките радиални хлабини,поради което те са получили и широко разпространение в съвременните мощни парни турбини.На Фиг.6 е показано елховидно еластично уплътнение,което се състои от отделни разрязани сегменти с различни профили на уплътнителните хоризонтални гребени.Отделните елементи са поставени в Т-образни канали,направени в корпуса на уплътнителната кутия и се притискат радиално посредством дъгообразни пружини.

б) твърди уплътнения;

Дебелината на стоманените пластинки е от 0,2 до 0,3 mm,а каналите на вала имат ширина от $1,5 \pm 0,1$ mm.Този вид уплътнения имат малка дебелина и сравнително бързо се охлаждат при задиране,което не води до изкривяване на вала.Гребените са направени от неръждаеми,устойчиви на високи температури стоманени ленти с различна височина.

Фланци и шпилки.

При подгриване на отделните турбинни детайли,особено на корпуса,трябва да се следи за съответните температурни разлики,които не трябва да превишават дадените от завода предписания,с оглед да се избегне появата на остатъчни деформации,т.е. не бива да се превишава определена топлинна граница.

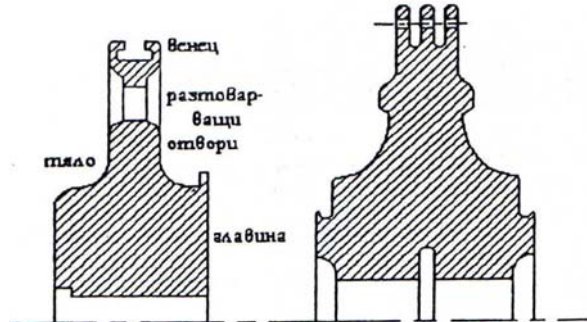
Тези изисквания трябва да се спазват особено строго при пускане на турбината от студено състояние,тъй като в този случай температурните разлики,респективно температурните напрежения поради неравномерното подгриване са най-големи. Колкото по-бързи протича процесът на подгриване на турбината и по-голяма е температурната разлика между протичащата пара и съответните детайли,толкова и термичните напрежения са по-големи.Контрол на температурата в различните точки на корпуса на турбината и фланците се извършва чрез термодвойки.

За да се намали температурната разлика между фланците и шпилките,които ги свързват,при подгриване на турбината се прибегва до подаване на пара за обогрева им.

Освен това хлабината между шпилките и отворите в горния фланец се запълва с графитна паста с голяма топлопроводимост с цел да се осигури по-добро преминаване на топлината от фланеца към шпилките.Схемата за подаване на пара за обогрев на фланците и шпилките за различните видове турбини е различна.

Топлинна изолация на парните турбини.

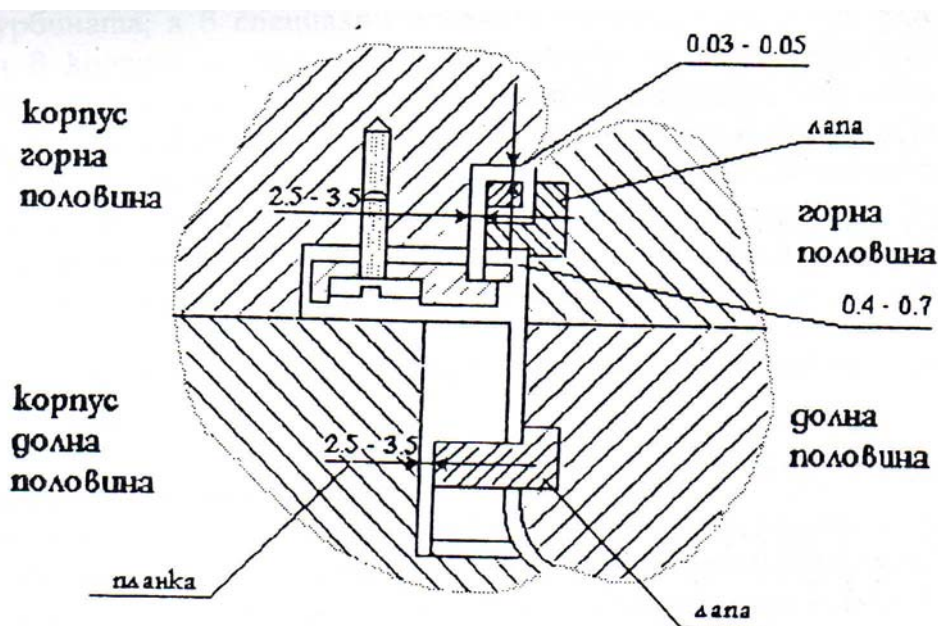
За избягване на топлинните загуби на подгретите метални части на турбината с околната среда се използва топлинна изолация-минерална вата.Тя служи също и за избягване на неравномерното охлаждане на корпуса на турбината след спирането или пускането ѝ.Върху долната част на корпуса поради трудностите при закрепването, качеството на изолацията е по-лошо.Изолационният материал провисва и се получават въздушни междини,в които протича въздушна конвекция,която охлажда по-интензивно долната половина.Получава се по-голяма температурна разлика (между цилиндър горна и долна половина),водещи до изкривяване на цилиндъра вследствие различаващите се линейни разширения.



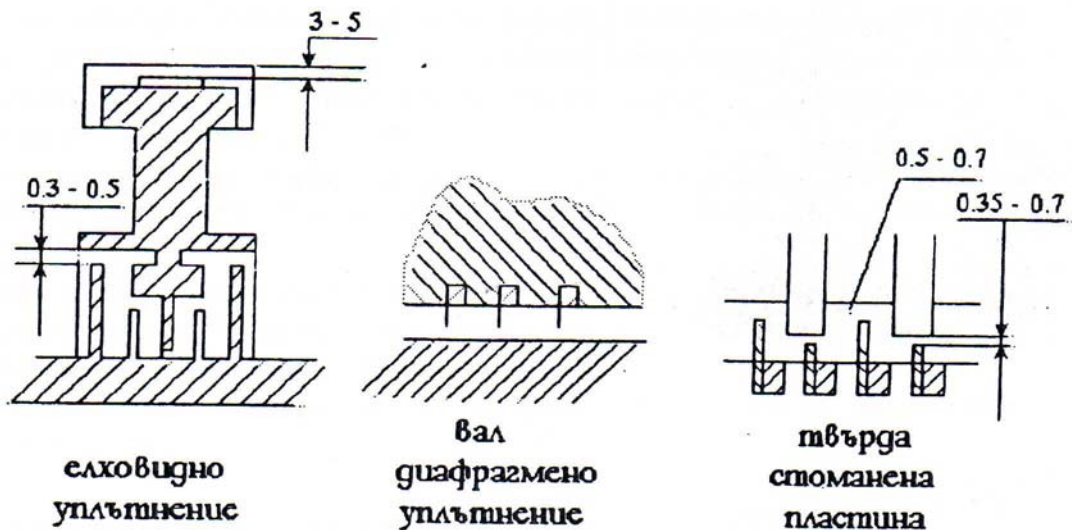
Фигура 3



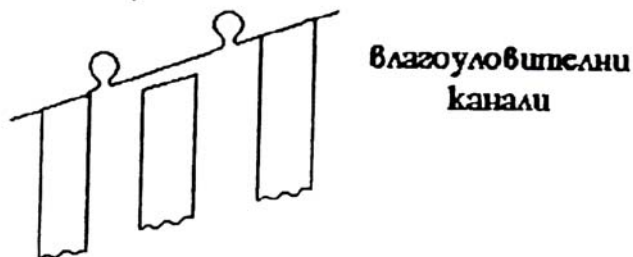
Фигура 4



Фигура 5



Фигура 6



Влагоуловителни канали

4.3 Регулираща система на турбината

Общи положения

Съществуващата хидравлична регулираща система на турбините е преобразувана в електрохидравлическа като се използва цифров резервиран турбинен контролер и са реконструирани или подменени следните детайли:

- регулатора на скоростта е заменен със зъбно колело и са монтирани три датчика изпълняващи ролята на регулатор на скоростта;

- за предаване на управляващите сигнали на турбинния контролер към хидравличната част на регулиращата система са инсталирани ЕХП-суматори-два за клапаните на ЦВН и един за клапаните на ЦСН;

	ContourGlobal Maritsa East 3 TPP ТЕЦ КонтурГлобал Марица Изток 3	Документ no. <i>Document no.</i> 40MA\$00-PB406
	TECHNICAL SPECIFICATION Техническа спецификация	REV. 00 Страница <i>Sheet</i> 33 <i>of</i> 100

-блокът на регулатора за безопасност е запазен с РБ, както и за подаване на силово масло за отваряне на АСК и ОК, за формиране на управляващо налягане към ЕХП-С;

-електромагнитния изключвател на турбината е заменен с два дублиращи един друг електромагнитни прекъсвача;

-регулиращите клапани на ЦВН са от нова конструкция и същите диаметри те са от облекчен тип и без резбови съединения в чашката на клапана.

-отварянето на регулиращите клапани на ЦВН се извършва от два пружинно-хидравлически сервомотора, които се намират върху кутиите на страничните клапани. Всеки един от сервомоторите управлява работата на два клапана-страничен и горен;

-сервомотора на регулиращите клапани на ЦВН и ЦСН е реконструиран за управление само на клапаните на ЦСН.

Системата за смазване и регулиране е запазена със запазване с масло от ГМП.

Предназначение и действие на система за регулиране на турбината

Системата за автоматично регулиране и защита е предназначена за управление на клапаните на турбината във всички режими на работа с цел автоматично поддържане честотата на въртене на ротора, точно регулиране на електрическата мощност на турбината в съответствие с статистическата характеристика и заданието, получено от оператора или от външната система за управление, а също за автоматично прекратяване достъпа на пара в турбината при изходящи параметри, определящи състоянието на турбината, за пределно допустимите значения или други ситуации, изискващи спирането на турбоагрегата.

Турбината е снабдена с електронно-хидравлическа система за автоматично регулиране и защита, която структурно се състои от взаимосвързани части: органи на парово разпределение, система за масло снабдяване и регулиране, електронна и хидравлическа част.

Системата за пароразпределение включва: автоматични затвори ВН, защитни клапани СН, регулиращи клапани ВН и СН. Свежата пара с налягане 12,8 МПа (130 кг/см²) и температура 540⁰С постъпва към АСК.

АСК имат вътрешни разтоварващи клапани, които при отваряне пропускат пара в паропроводите на основните клапани. При това налягането за АСК (при затворени РКВН) се увеличава и усилието, необходимо за отварянето на АСК, се намаля. Всеки АСК има свой сервомотор, монтиран на клапана. АСК се затваря, движейки се надолу. При пуск на турбината АСК се отварят преди РКВН.

След АСК, парата постъпва към четири РКВН-40МАА11АА101, 40МАА13АА101, 40МАА12АА101, 40МАА14АА101, два от тях са горни (№1 и №4) разположени непосредствено на ЦВН, странични клапани (№2 и №3) на тръбопроводите за подвод на пара в цилиндъра. Навлизането на пара в ЦВН се осъществява чрез четири дюзови кутии. Към всяка дюзова кутия на ЦВН парата се подвежда чрез свой РК от разтоварващ тип. При отварянето на разтоварващите клапани налягането вътре в чашките на регулиращи клапани ВН се снижава, което довежда до намаляне на усилието на РКВН.

Отварянето и затварянето на всеки РКВН, намиращи се по различни места на турбина-та-№1 и №3, №2 и №4, се осъществява от един пружинен хидравлически сервомотор. Последователността на отварянето на клапаните е приета така, за да се обезпечи линеен вид на статичната характеристика за регулиране.

След ЦВН парата се отвежда към междинния прегрев, а след междинния прегрев постъпва към два защитни клапана (ОК), имащи вътрешни разтоварващи клапани, които при отваряне пропускат парата към РКСН. При това налягането за ОК (при затворени РКСН) се увеличава и усилието, необходимо за отварянето на ОК, се намаля. Всеки ОК има свой сервомотор, монтиран на клапана. ОК се затварят движейки се надолу. При пуск на турбината ОК се отварят преди РКСН.

След ОК, парата по ППТСН постъпва към четири регулиращи клапани СН (40МАВ21АА101, 40МАВ23АА101, 40МАВ22АА101, 40МАВ24АА101). Парните кутии с регулиращи клапани СН са монтирани на цилиндъра.

	ContourGlobal Maritsa East 3 TPP ТЕЦ КонтурГлобал Марица Изток 3	Документ no. <i>Document no.</i> 40MA\$00-PB406
	TECHNICAL SPECIFICATION Техническа спецификация	REV. 00
		Страница <i>Sheet</i> 34 <i>of</i> 100

РКСН-два странични и два горни клапани-са разположени непосредствено на ЦСН. Всички клапани са разтоварващи.Първи се отваря клапан №1,след това №2,а след това едновременно се отварят клапани №3 и №4.Управлението на всеки РКСН се осъществява от един хидравлически сервомотор с двустранно действие посредством кулачково разпределително устройство.РКСН се затварят,движейки се надолу.

Системата за масло снабдяване и регулиране се явява съставна част от системата за масло снабдяване на турбината.По време на пуск на турбината подаването на масло в системата за регулиране се осъществява от ПМП MAV19AP001с ел.двигател за променлив ток и честота на въртене n=1000 Об/мин.По време на работа на турбината на празен ход и под товар подаването на масло за регулиране с налягане 2,0 МПа (20кг/см²) се извършва от ГМП-центробежна маслена помпа,привеждана в движение непосредствено от роторите на турбината.

Електронната част на системата за регулиране и защита на турбината формира управляващи въздействия на изпълнителните органи от системата за регулиране и защита и се състои от две основни части:турбинен контролер и система за защита на турбината.

ЕЧСР използва датчици за: честота на въртене,положение на сервомоторите на РКВН и РКСН,активна мощност на генератора,налягане на свежа и вторично прегрята пара,измерване на температурата в представителните елементи от конструкцията на турбината.

Турбинния контролер изпълнява алгоритмите за автоматично управление на турбината във всички режими на работа на енергоблока във взаимодействие с котелните регулатори,общоблочните и станционните системи за контрол и управление,а също енергосистемните устройства за автоматично регулиране на честотата и мощността.

В състава на турбинния контролер влизат:

Регулаторите за положението (позиционери) на РКВН и сервомотора на РКСН-бързо-действащи регулатори с обратна връзка от датчиците за положението на РКВН и сервомотора на РКСН,получаващи входен сигнал от контролера и предаващи сигнала в хидравличната част на системата за регулиране чрез ЕХП-С.

Логически контролер-обезпечава изпълнението на логическите операции и режимните превключвания на регулаторите от контролера в съответствие с командите на оператора,сигналите от системата за защита и от общоблочната система за контрол и управление.

Управляващи сигнали:"затвори стопорни клапани на турбината" и "отвори стопорни клапани на турбината" се предава от ел.двигателя на МУТ от блока за регулиране.

В контролера са реализирани следните регулатори:

1.Все режимен регулатор на скоростта-изпълнява набирането на оборотите при пуск на турбината или поддържа зададеното положение на регулиращи клапани и натоварването на турбоагрегата в режим на регулиране на скоростта при включен генератор в мрежата.

Системата за регулиране на скоростта обезпечава възможността за синхронизация на генератора при всякаква допустима честота в системата или работа с минимално натоварване (около 10% от номиналното значение),когато блока работи на собствени нужди.

При синхронизация датчика за скоростта се управлява от оператора или автосин-хронизатор.

2.Регулатор мощност-обезпечава стабилизация на мощността на зададено ниво и изменение на мощността в съответствие с заданието на оператора.

3.Регулатор за налягане на свежа пара-при изключване на котелния регулатор поддържа зададеното (номинално) налягане на парата.

4.Регулатор за минимално налягане на свежа пара-предупреждава за недопустимото падане на налягането на парата пред турбината в преходни режими на работа на турбината при снижаване налягането на свежа пара.

5.Регулатор за максимално налягане на парата в регулиращата степен на ЦВН-предупреждава за недопустимо претоварване на турбината.

В контролера преди това са реализирани следните канали от контура за управление:

релейни форсировки,диференциатор.

Този документ е собственост на ТЕЦ КонтурГлобал Марица Изток 3. Строго забранено е възпроизвеждането на документа цялостно или на части и предоставянето на всякаква свързана информация без предварително писмено съгласие.

This document is property of ContourGlobal Maritsa East 3 TPP. It is strictly forbidden to reproduce this document, in whole or in part, and to provide to others any related information without the previous written consent.

	ContourGlobal Maritsa East 3 TPP ТЕЦ КонтурГлобал Марица Изток 3	Документ no. <i>Document no.</i> 40MA\$00-PB406
	TECHNICAL SPECIFICATION Техническа спецификация	REV. 00
		Страница <i>Sheet</i> 35 <i>of</i> 100

В случай на аварийно изключване на изключвателите на генератора или от мрежата турбинния контролер ограничава динамичното повишаване на скоростта на въртене на ротора на турбината до величина под уставката за сработване на защитата от високи обороти и по нататъшното поддържане на номиналните обороти на турбината, включително при хвърляне на максималния товар.

Защита по ускорение-формира релеен сигнал в системата за защита в случай на недопустимо нарастване на ъгловото ускорение на ротора при съответната честота на въртене на валопровода на турбината и ограничава динамичното повишаване честотата на въртене на ротора при неизправност на регулиращи клапани на турбината в момента на хвърляне на товара.

Релейния управляващ сигнал за защита на турбината при недопустимо увеличаване на ъгловото ускорение на ротора се подава в системата за защита, предаващ управляващо въздействие в хидравлическата част на системата за регулиране чрез два ЕВМ (електро магнитни изключватели).

Корекция на началната неравномерност-формира управляващ сигнал, пропорционално-разположен между електрическото натоварване на генератора и налягането на парата в ГПП. Канала се включва в работа при товар над 40% от номиналния.

Честотно разтоварване-обезпечава разтоварване на турбоагрегата до 70% от номиналната мощност при повишаване на честотата в мрежата над 52Hz.

Система за контрол и управление на термичните напрежения.

Обезпечава разчет на термичните напрежения в представителните елементи от конструкцията на турбината във всички режими на работа за подаване на информация на оператора или ограничения в турбинния контролер за оптимизация на управление-то. Изходния сигнал от турбинния контролер се предава чрез ограничителя на мощността на позиционерите. Значението на заданието към ограничителя на мощността се установява от оператора ("Уставка на ограничителя на мощността") в диапазона между фактическото и максималното значение на мощността.

Хидравлическата част на системата за регулиране съдържа хидравлически блок за регулиране и три електрохидравлически преобразувателя-суматори, а в качеството на изпълнителни механизми хидравлически сервомотори: АЗВД, АЗСД и РКВН и СН.

Блока за регулиране (БР) включва в себе си золотник за управление с привод от електродвигателя на МУТ, золотник на регулатора за безопасност (ЗРБ) и два електромагнитни изключвателя (ЕМВ).

Сервомоторите на АСК, ОК и РКВН са пружинно-хидравлически-отварят се под действието на налягането на маслото под буталото на сервомоторите, а се затварят


под действието на пружинни сервомотори.

Сервомотора на РКСН е с двустранно действие-РКСН се отварят под действието на налягането на маслото под буталото на сервомотора, а се затварят под действието на маслото над буталото на сервомотора и под действието на пружинните колонки на клапаните.

Сервомоторите на АСК и ОК се управляват с изменението на налягането Р упр СК. Сервомоторите на АСК и ОК, а също и сервомоторите на РКВН са снабдени с устройства (механизми за раздвижване), позволяващи ръчно да се извърши принудително затваряне. В всеки сервомотор ВН или СН е предвидена камера за подвод или отвод на охлаждаща вода. Сумарния разход на вода с налягане не повече от 0,6 МПа (6,0 кг/см²) в охлаждащите камери на сервомоторите е около 1,0 м³/час.

Подготовката на системата за регулиране при пуск на турбината, включва въвеждането на золотниците на регулатора за безопасност, отварянето на АСК и ОК, подаване на управляващо налягане РупрС към суматорите на електрохидравлическите преобразователи-(ЕХП_С) се осъществява от един орган-механизма за управление на турбината (МУТ) въздействайки на неговия електродвигател (или ръчно въртене на маховика на механизма за управление). За това МУТ е длъжен да бъде установен в положение "АСК затворени", а след това приведен в положение "АСК отворени".

В блока на предния лагер са разположени възлите за защита на турбината: регулатор за безопасност и блок на золотниците на регулатора за безопасност (ЗРБ); електро-магнитни изключватели (ЕМВ).

	ContourGlobal Maritsa East 3 TPP ТЕЦ КонтурГлобал Марица Изток 3	Документ no. <i>Document no.</i> 40MA\$00-PB406
	TECHNICAL SPECIFICATION Техническа спецификация	REV. 00
		Страница <i>Sheet</i> 36 <i>of</i> 100

Регулатора за безопасност е с две бойки за изключване от центробежен тип, които сработват при достигане на честота на въртене на ротора в пределите на $11,5 \pm 0,5\%$ над номиналните, служат за защита на турбината от разгон. При сработване на регулаторите за безопасност се извършва затварянето на АСК, ОК и на всички регулиращи клапани, благодарение на което се прекратява подаването на свежа пара и на пара след ГПП в проточната част на турбината за време не повече от 0,3 секунди от момента на сработването на регулаторите за безопасност. Регулаторите за безопасност имат указатели за сработването на бойките.

Системата за защита на турбината от разгон позволява да се извърши разделно разкарване и изпитание на всяка бойка:

1. На празен ход: подаване на силово масло под изпитвания регулатор за безопасност без повишаване честотата на въртене на ротора на турбината; с повишаване честота-та на въртене на ротора на турбината.
2. Под товар: подаване на силово масло под изпитвания регулатор за безопасност (при изключване на неговото въздействие на системата за защита на турбината).

След сработването на регулатора за безопасност, подаването на масло за въвеждането на ЗРБ и последващо отваряне на АСК и ОК е възможно само след снижаването на честотата на въртене на ротора на турбината до 101% от номиналните и скриване бойката на РБ по указателите за сработване на бойките.

Турбината е снабдена с два електромагнитни изключвателя. При сработване на които и да е ЕМВ се затварят (под действието на сервомоторите) АСК, ОК и всички регулиращи клапани-едновременно се отварят задвижките за сброс на пара от тръбопроводите на ГПП (ОУ ляво и дясно) към кондензатора.

Електромагнитните изключватели сработват при подаване на напрежение след въздействието на команда, обезпечаваща автоматична защита на турбоагрегата и привеждането към спиране на турбината, а също и при дистанционно изключване на турбината от БЦУ и при ръчно въздействие на кнопката за аварийно спиране на турбината.

Не възвращаемостта от действието на защитите след изключването на турбината се обезпечава в блока на ЗРБ, т.е. изпълнителните механизми на системата за регулиране остават затворени след снемане на въздействието на защитата или при ръчно въздействие на ЕМВ.

След сработването на защитата е необходимо (за въвеждане на золотниците на регулатора за безопасност и последващо отваряне на АСК и ОК), да се въздейства на ел. двигателя на МУТ (или ръчно въздействие), да се върне МУТ в "0" (нулево) положение "АСК затворени", а след това в положение "АСК отворени".

Управлението на турбината при пуск, синхронизация и изменение на товара се осъществява с въвеждането чрез електромеханичните преобразователи (ЕМП) въздействия от ЕЧСРиЗ към електрохидравличните преобразователи-суматори (ЕХП-С), управляващи сервомоторите на РКВН и РКСН на турбината. Тези въздействия се подават във вид на управляващи токове към ЕМП №1, №2 и №3.

Изходящото управляващо налягане към сервомоторите се явява като резултат от сумата на електрически сигнал от електронната част на системата за регулиране и защита на турбината и хидравлическия сигнал от блока за регулиране, на който също действат ЕМВ. Това е изпълнено за обезпечаване на повишена надеждност на работа при сработване защита на турбината. За управление на сервомоторите на РКВН са монтирани два ЕХП-С.

Единия ЕХП-С №1 управлява сервомоторите на РКВН №1 и №3, другия ЕХП-С №2 управлява сервомоторите на РКВН №2 и №4. Отварянето на сервомоторите на РКВН се осъществява последователно с отчитане на сигналите за обратна връзка от електрическите датчици за положението на сервомоторите.


ЕХП-С №3 управлява сервомотора на РКСН с отчитане на сигнала за обратна връзка от електрическия датчик за положението на сервомотора на РКСН.

Сумарното отваряне на РКВН е такова, че при постоянно налягане на свежата пара се осигурява пропорционална зависимост между наляганята на РК-1, 2 и мощността на турбината. При номинална мощност и работа с номинално налягане на свежата пара, управляващото налягане към РупрРК-1 и РупрРК-2 е 1,5 МПа (15 kg/cm^2), а при изменението на мощността с 10% налягането се променя с 0,08 МПа (0,8 kg/cm^2).

Изчисленото изменение на токовете I_y ЕМП-1 и I_y ЕМП-2, което предизвиква отваряне на РКВН на турбината от положение празен ход до номинално натоварване, съставлява около 80 милиампера.

Този документ е собственост на ТЕЦ КонтурГлобал Марица Изток 3. Строго забранено е възпроизвеждането на документа цялостно или на части и предоставянето на всякаква свързана информация без предварително писмено съгласие.

This document is property of ContourGlobal Maritsa East 3 TPP. It is strictly forbidden to reproduce this document, in whole or in part, and to provide to others any related information without the previous written consent.

	ContourGlobal Maritsa East 3 TPP ТЕЦ КонтурГлобал Марица Изток 3	Документ no. <i>Document no.</i> 40MA\$00-PB406
	TECHNICAL SPECIFICATION Техническа спецификация	REV. 00
		Страница <i>Sheet</i> 37 <i>of</i> 100

Нечувствителността на регулиращата система към честотата на въртене на ротора е не повече от ± 10 мГц, степента на неравномерност на регулиране на честотата на въртене на ротора е около 4,0%.

Времето за пълното затваряне на РКВН и РКСН от положение на номинално натоварване при подаване на форсиращи въздействия за затваряне на клапаните на турбината през ЕМП на ЕХП-суматори съставлява около 0,3 сек. Времето за отваряне-нето на РКВН от положение на празен ход до номинално натоварване е около 1,5 сек.

Проверка на техническото състояния на регулиращата система

Проверка на плътността на АСК, ОК, РКВН, РКСН се извършва веднъж годишно, ако не се наблюдава изменение в работата на пароразпределението.

Веднъж годишно се извършва изпробване на РБ с повишаване честотата на въртене на валопровода на турбината.

Веднъж месечно при нормална работа на турбината, работеща под товар се извършва:

Разкарване на РБ с подаване на масло под изключения боек без повишаване честотата на въртене на РТ;

Последователно разкарване на АСК и ОК на пълен ход. В затворено състояние продължителността на един клапан не трябва да бъде повече от две минути

Веднъж седмично при работа под товар да се извърши последователно частично разкарване на сервомоторите на АСК и ОК. Изпробваният клапан се затваря под въздействието на механизма за разкарване на сервомотора.

Разкарването на сервомоторите на РКВН и РКСН да се извършва от операторския пулт чрез турбинния контролер в режим "ТЕСТ", чрез промяна на управляващия сигнал от 3÷5 mA.

Автоматичната защита на турбината обезпечава прекратяване достъпа на пара в турбината за предотвратяване повреждането на оборудването при изходящи параметри, определящи състоянието на турбината, за пределно допустимите значения или в случай на възникване на турбината или на друго оборудване на блока аварийна ситуация, изискваща спирането на турбоагрегата.

Командите за автоматичната защита се явява приоритетна по отношение на всички други команди за автоматично или ръчно управление. Персонала на блока не трябва да има средства за блокиране или отмяна на операциите по защитите. Действието на защитите се явяват:

- едностранни-обратно въвеждане на изключеното оборудване в работа се извършва от персонала ръчно след изясняване и отстраняване на всички причини, предизвикващи сработването на защитите;
- продължителни-изходящото реле за защитата действа дотогава, докато не се възстановят към нормално значение всички параметри, предизвикващи сработването на защитата;
- необратими-изключват възможността да се отмени от персонала командата до пълното ѝ изпълнение.

Защити на турбината

Защитата на турбината е изпълнена е изпълнена под формата на два независими канала, всеки от който действа на изпълнителните органи за защита, т.е. на двата ЕМВ.

В всеки канал за защита участват три (на някои защити и повече) канала за измерване. Сработването на защитните канали се извършва при условия за сработване от два измервателни канала. Електрическото захранване на ЕМВ се осъществява от два източника за постоянен ток с напрежение 220V и надеждно резервиране. Предвижда се постоянен контрол на напрежението за захранване и сигнализация при изчезване на напрежението или утечки към земя във веригите за захранване на ЕМВ. Всеки канал за измерване е необходимо да се контролира за неизправност. Информационната система регистрира сработването на всеки от ЕМВ, а също и сигнали, предизвикващи изключването на турбината.

Автоматичното изключване на турбината се извършва при възникване на следните аварийни ситуации, обуславящи състоянието на турбината:

При недопустимо повишаване скоростта на въртене на ротора над 3330-3360 об/мин;

1. Защитата на турбината от разгон се осъществява при сработването на два центробежни изключвателя от центробежен тип, монтирани в регулатора за безопасност, при повишаване на честотата на въртене на ротора

Този документ е собственост на ТЕЦ КонтурГлобал Марица Изток 3. Строго забранено е възпроизвеждането на документа цялостно или на части и предоставянето на всякаква свързана информация без предварително писмено съгласие.

This document is property of ContourGlobal Maritsa East 3 TPP. It is strictly forbidden to reproduce this document, in whole or in part, and to provide to others any related information without the previous written consent.

	ContourGlobal Maritsa East 3 TPP ТЕЦ КонтурГлобал Марица Изток 3	Документ no. <i>Document no.</i> 40MA\$00-PB406
	TECHNICAL SPECIFICATION Техническа спецификация	REV. 00
		Страница <i>Sheet</i> 38 <small>от</small> 100

на турбината с 11-12% над номиналните, т.е. до 3330...3360 об/мин. Всеки една от бойките действа чрез свой ръчяг на свой золотник на регулатора за безопасност. За контролиране сработването на бойките на регулатора за безопасност (РБ) са монтирани два механични указателя за сработването им.

За разкарване на регулаторите за безопасност съществува възможност за подаване на масло под опорната им повърхност от специален кран за последователно изпробване при работа на турбината на празен ход и под товар без сработване на останалите елементи от системата за защита и снижаване на товара.

Системата за защита от разгон допуска разделно изпробване на всяка от бойките:

- на празен ход на турбината-подаване на масло под бойката на регулатора за безопасност, последващо повишаване на честотата на въртене на ротора или без повишаване на честотата на въртене;
- при работа на турбината под товар-само подаване на масло под бойката на регулатора за безопасност, при изключване въздействието на изпитвания боек на системата за защита на турбината.

Отварянето на стопорни клапани след сработването на регулатора за безопасност или на други команди, въздействащи на системата за защита, е възможно само след понижаване на честотата на ротора на турбината до 101% от номиналната честота на въртене. Преди това да се убедим по указателя за сработване на бойките, че бойките са се върнали в изходно положение.

2. В турбинния контролер е реализирана защита по ускорение въртенето на ротора, въздействаща на затваряне АСК и регулиращи клапани посредством формиране на сигнал за сработване ЕМВ на турбината в случай на недопустимо нарастване на ъгловото ускорение на ротора. Предварителната защита сработва при повишаване скоростта на въртене над 3120 об/мин (104% от номиналната скорост на въртене) при максимално ускорение и над 3360 об/мин (112% от номиналната скорост на въртене) при нулево ускорение.

3. Предупредителен сигнал се подава при повишаване скоростта на въртене на ротора над 3300 об/мин.

4. Предвидена е също аварийна сигнализация с уставка 3480 об/мин (116% от номиналната скорост на въртене), сработването на тази сигнализация означава необходимост от отваряне и оглед на детайлите на турбината.

5. При недопустимо осево изместване на ротора:

а) по посока на предния лагер на 1,7 мм (-1,7 мм);

б) по посока на генератора на 1,2 мм (+1,2 мм);

6. При понижаване на налягането на маслото за смазване към лагерите на турбоагрегата до 30 КРа (0,3 кг/см²) с задръжка от 3 (три) секунди;

Предупредителната сигнализация сработва при падане на налягането на маслото в системата за смазване под 70 КРа (0,70 кг/см²).

7. При повишаване на абсолютното налягане в кондензатора до 20 КПа (0,2 кг/см² абс);

Защитата по налягане се въвежда автоматично при пуск на блока след понижаване на налягането под 15 КПа (0,15 кг/см² абс), или при повишаване скоростта на въртене на турбината над 1500 об/мин.

Защитата по налягане се извежда автоматично при сигнал за затваряне не по-малко на два стопорни клапана.

Предупредителната сигнализация сработва при повишаване на налягането в кондензатора до 15 КПа (0,15 кг/см² абс).

8. При понижаване на температурата на парата в АСК или в паропроводите за свежа пара под 470°C.

Сработването на защитата произтича при условие за постъпване на сигнал за недопустима температура от два термоелектрически преобразувателя на един защитен канал. Защита действа без задръжка за време.

При пуск на блока защитата се въвежда автоматично при повишаване на температурата на парата в стопорни клапани над 515°C. Защитата се извежда автоматично по сигнал за затваряне на минимум два стопорни клапана или ръчно при планово снижаване на температурата при разхлаждане на турбината.

При понижаване на температурата на свежа пара в АСК под 515°C или над 550°C се подава предупредителен сигнал.

	ContourGlobal Maritsa East 3 TPP ТЕЦ КонтурГлобал Марица Изток 3	Документ no. <i>Document no.</i> 40MA\$00-PB406
	TECHNICAL SPECIFICATION Техническа спецификация	REV. 00
		Страница <i>Sheet</i> 39 <small>от</small> 100

9. При недопустимо повишаване на виброскоростта на лагерите.

Защитата сработва, ако величината на средноквадратична стойност на виброско-ростта на два съседни лагера (под съседни се разбира както предния и задния край на един ротор, така и задния край на единия и предния край на следващия ротор) превиши величината над 11,2 мм/сек. Защитата сработва със задръжка от 2 (две) секунди. Предупредителната сигнализация сработва при повишаване на вибрациите в която и да е посока на който и да е лагер над 4,5 мм/сек.

10. При недопустимо повишаване на нивото в ПВН.

Защитата сработва при повишаване на нивото в кои да е подгревател над МАХ3.

Сработването на защитата произтича при условие за постъпване на сигнал за недо-пустимо повишаване на нивото от две релета на един канал за защита.

Предупредителната сигнализация сработва при повишаване на нивото в кои да е подгревател над МАХ1.

11. Защита от повишаване на нивото в деаератора.

Защитата сработва при повишаване на нивото в деаератора над МАХ3.

Сработването на защитата произтича при условие за постъпване на сигнал за недо-пустимо повишаване на нивото от две релета на един канал за защита.

Предупредителната сигнализация сработва при повишаване на нивото в деаератора над МАХ1.

12. При сработване на защиты по генератора и парогенератора.

При сработване на защитите се подава захранване на ЕМВ на турбината. Двата електромагнитни изключвателя действат паралелно. Сработването на единия от тях довежда до затварянето на АЗВД и регулиращи клапани ВН и СН.

При сработване на автоматична защита, предизвикваща сработването на ЕМВ, след затварянето на не по-малко от два стопорни клапани автоматично се извършват следните операции:

- затварят ГПЗ и байпасните задвижки на ГПЗ;
- затварят задвижките на отборите за пара към ПВН и ПНН;
- затваря задвижката на отбора за пара към ДВН и потребителите на топлина;
- отварят се задвижките за сброс на пара от ГПП (ОУ ляво и дясно) към кондензатора;
- отварят се електромагнитните вентили на линията за подаване на кондензат към сервомоторите на обратните клапани;
- ЕД на МУТ привежда МУТ в положение за обезпечаване на възможността за последващо отваряне на АСК и ОК (въвеждане в работа на ЗРБ)

Забележка:

При сработване на защитата от високо налягане в кондензатора всички сбросни задвижки за пара и гореща вода в кондензатора трябва да се затворят.

Ако защитата от високо налягане в кондензатора още не е въведена в работа (например, по време на пусковите операции или при спиране на турбината след затваряне на АСК и ОК) всички сбросни задвижки за пара и гореща вода в кондензатора се затварят с забрана за отваряне при повишаване на налягането в кондензатора над 50 КПа (абс).

При ръчно изключване на турбината или от сработването на един от ЕМВ се осъществява автоматично изключване на генератора от мрежата. Генератора се изключва от мрежата при сработването на следните защиты:

- недопустимо осево изместване; повишаване на налягането в кондензатора; понижава- не на налягането на маслото за смазване към лагерите; повишаване на вибрациите на лагерите-генератора се изключва без задръжка по време, по сигнал за затворени всички АСК и ОК.
- в останалите случаи сработването на защитите и изключването на турбината-генератора се изключва по сигнал за затваряне на минимум два стопорни клапана, и при наличие на потвърждение от релето за

	ContourGlobal Maritsa East 3 TPP ТЕЦ КонтурГлобал Марица Изток 3	Документ no. <i>Document no.</i> 40MA\$00-PB406
	TECHNICAL SPECIFICATION Техническа спецификация	REV. 00
		Страница <i>Sheet</i> 40 от <i>of</i> 100

обратна мощност за наличие на отрицателна мощност на генератора (не по-малко от 1,4%) с задръжка от 3 (три) секунди.

При отсъствие на реле за обратна мощност генератора се изключва по сигнал за затваряне на минимум два стопорни клапана с задръжка до 4 минути.

Система за контрол на параметрите,сигнализация и управление на турбоагрегата.

Цялата информация за работата на турбоагрегата постъпва в БЦУ и се предоставя на оператора на мониторите на Модулното табло за управление.(DCS) Освен индикаторна функция (DCS) осигурява и регистриране на параметрите и запа-метяването им през определени интервали и в определени памети, както и регист-риране на отклоненията на параметрите и дълготрайно запамяване при активиране на автоматичните защитни системи.

Контрол на механичните величини.

Информацията за текущите механични величини,позволяващи да се контролира работата на турбината, се отразява във видеограмите на контролната система за механичните параметри на турбината върху мониторите на Модулното табло за управление DCS.

Честотата на въртене на ротора на турбината се контролира от три безконтактни датчика за скорост (40MAD11CS001-40MAD11CS003),които са монтирани в корпуса на предния лагер.Датчиците се използват в електронната система за управление и защита на турбината (40MAD11CS901). Честотата на въртене на ротора на турбината се контролира и по прибора,монтиран на корпуса на предния лагер.

Датчика за абсолютно разширение на турбината(40MAD11CY008) е монтиран на фундаментната рама в района на корпуса на предния лагер;датчика за абсолютно разширение на ЦСН (40MAD13CY008) е монтирана на фундаментната рама в района на втори лагер.

Датчиците за абсолютно разширение на турбината (преместването на корпуса на предния лагер на турбината по рамата от “нулево положение”)-измерват величината на абсолютното сумарно разширение на статорните части на турбината в надлъжно направление спрямо фиспункта на турбината.Датчика за абсолютно разширение на ЦСН (преместването на корпуса на втори лагер по рамата от “нулево положение”)-измерва величината на абсолютното сумарно разширение на ЦСН и предната част на ЦНН в надлъжно направление спрямо фиспункта на турбината.Нулевото положение на датчиците се задава при температура на метала на цилиндрите,равна на темпера-турата на околната среда.

При пълно изстиване на турбината абсолютното преместване на корпусите на пред-ния и средния лагер на турбината е необходимо да се намират близко до нулево положение,показанията на приборите за относително разширение на роторите и цилиндрите,както и осевото изместване на ротора на турбината,трябва да се намират в пределите за разбега на ротора.Показанията на прибора за осево изместване е необходимо да се намират в положение “0” при ротор,притиснат до упора в страна към генератора (упорния диск плътно е притиснат към упорните колодки).

Осево изместване на ротора на турбината.

Датчиците за осево изместване на ротора (40MAD13CY006,40MAD13CY016,40MAD13CY026) са монтирани в корпуса на втори лагер.

Нулевото положение на датчиците съответстват на положението на ротора, упорния диск е притиснат към упорните колодки към страната на генератора (към работните колодки).

Текущите величини на осевото изместване показват осевото преместване на упорния диск на ротора от работните колодки (страна генератора) към неработните колодки на предния лагер на турбината. Преобразувателите са включени в защитната система на турбината.

Относителни разширения на ротори ВН,СН и НН.

Датчика за относително разширение на РВН (40MAD11CY007) е монтиран в корпуса на предния лагер;Датчика за относително разширение на РСН(40MAD14CY007) е монтиран в изходящата част на ЦСН в картерите на лагери №3 и №4;Датчика за относително разширение на РНН (40MAD16CY007) е монтиран в задната изходяща част на ЦНН в картера на лагери №5 и №6.

Този документ е собственост на ТЕЦ КонтурГлобал Марица Изток 3. Строго забранено е възпроизвеждането на документа цялостно или на части и предоставянето на всякаква свързана информация без предварително писмено съгласие.

This document is property of ContourGlobal Maritsa East 3 TPP. It is strictly forbidden to reproduce this document, in whole or in part, and to provide to others any related information without the previous written consent.

	ContourGlobal Maritsa East 3 TPP ТЕЦ КонтурГлобал Марица Изток 3	Документ no. <i>Document no.</i> 40МА\$00-PB406
	TECHNICAL SPECIFICATION Техническа спецификация	REV. 00
		Страница <i>Sheet</i> 41 от <i>of</i> 100

Нулевото положение на датчиците за ОР на РТ се монтират при температура на метала на корпусите на цилиндрите и роторите на турбината, равни на температурата на околната среда и при положение "0" мм за осевото изместване на роторите.

Текущите величини на относителните разширения на РВН, РСН и РНН показват отклонението на роторите в осево направление спрямо съответните датчици.

Искривление на ротора.

Датчика за искривление на ротора (40MAD13CY009) е монтиран в корпуса на предния лагер. Искривлението на ротора се явява максималната разлика в разстоянията от датчика до ротора за всеки оборот на ротора при въртенето на последния, т.е. радиално биене на ротора (ексцентритет) в мястото на монтирания датчик. Контрол за искривлението на ротора се извършва при неговото въртене от ВПУ, на междинните и работни обороти. Правилността на показанията за искривление на вала при неговото въртене от ВПУ може да се осъществи с механичен индикатор, монтиран с помощта на приспособление в капака на корпуса на предния лагер.

Вибрации на лагерите на турбоагрегата.

Датчиците за вибрации (40MAD11CY001, 40MAD11CY002 - корпус на лагер №1; 40MAD13CY001, 40MAD13CY002 - №2; 40MAD14CY001, 40MAD14CY002 - №3; 40MAD15CY001, 40MAD15CY002 - №4; 40MAD16CY001, 40MAD16CY002 - №5; 40MKD11CY001, 40MKD11CY002 - №6; 40MKD12CY 001, 40MKD12CY002 - №7) са разположени на корпусите на лагерите и на конзоли, монтирани на хоризонталните резьоми на корпусите на лагерите. Текущите показания на дисплея на ДСУ в БЩУ показват вертикалните и хоризонталните компоненти на виброскоростта за всяка лагерна опора.

Степента на отварянето на регулиращи клапани ВН и СН се контролира от датчици за положението, разположени на щоките на буталата за съответните сервомотори. Видеограмите върху мониторите, монтирани на таблото за управление показват положението на сервомоторите във всеки момент. Положение "0" отговаря на затворен сервомотор. Освен това, положението "затворено" на сервомоторите на регулиращи клапани ВН и СН се контролира от крайни изключватели. Видеограмите върху мониторите показват прехода на всеки сервомотор от положение "отворено" в положение "затворено" чрез промяна в сигналния цвят.

Положението на АСК, ОК и хидроприводите на КОС се контролират по крайните им изключватели. Видеограмите върху мониторите показват прехода на всеки един сервомотор от положение "отворено" в положение "затворено" чрез промяна в сигналния цвят.

Температурния контрол на метала на корпусите на цилиндрите, корпусите на АЗВД и АЗСД и метала на тръбопроводите се осъществява с помощта на първични термометрични преобразуватели и позволяват да се оцени топлинното състояние на турбината, както и скоростта на подгрев и охлаждане при всички режими на работа. Диапазонът на измерването се показва на съответните технологични схеми. Информация за текущите стойности на температурите се дава на съответните видеограми.

Температурата на бабита на втулките на радиалните лагери - 40MAD11CT011, 40MAD11CT012, 40MAD13CT011, 40MAD13CT012, 40MAD14CT011, 40MAD14CT012, 40MAD15CT011, 40MAD15CT012, 40MAD16CT011, 40MAD16CT012, 40MKD11CT011, 40MKD11CT012, 40MKD12CT011, 40MKD12CT012; - температура на бабита в заливката на работните и неработните колодки - 40MAD13CT021 ÷ 40MAD13CT040; - температура на маслото на слив от лагерите - 40MAD11CT001, 40MAD13CT001, 40MAD14CT001, 40MAD15CT001, 40MAD16CT001, 40MKD11CT001, 40MKD12CT001 се осъществява с помощта на термометрични преобразуватели и позволяват да се оцени температурното състояние на корпусите на лагерите при всички режими на работа. Диапазонът на измерването се показва на съответните технологични схеми. Информация за текущите стойности на температурите се дава на съответните видеограми.

Контрола за налягането, температурата и разхода на пара, питателна вода и кондензат се извършва по съответните прибори. Ре генеративните подгреватели са снабдени с колонки за местно измерване на нивото и индикатори за дистанционен контрол на нивото в тях. Диапазонът на измерването се показва на съответните технологични схеми. Информация за текущите стойности на температурите се дава на съответните видеограми.

Този документ е собственост на ТЕЦ КонтурГлобал Марица Изток 3. Строго забранено е възпроизвеждането на документа цялостно или на части и предоставянето на всякаква свързана информация без предварително писмено съгласие.

This document is property of ContourGlobal Maritsa East 3 TPP. It is strictly forbidden to reproduce this document, in whole or in part, and to provide to others any related information without the previous written consent.

	ContourGlobal Maritsa East 3 TPP ТЕЦ КонтурГлобал Марица Изток 3	Документ no. <i>Document no.</i> 40MA\$00-PB406
	TECHNICAL SPECIFICATION Техническа спецификация	REV. 00 Страница <i>Sheet</i> 42 <i>of</i> 100

За разряд на електростатичните токове възникващи в роторите при работа на турбината и за да се избегне електроерозионното повреждане на лагерите и роторите са монтирани токоснемащи четки 40MAD11CE001 и 40MAD11CE002, в близост до предния лагер на турбината за отстраняване на статичния ток от въртенето на турбинния ротор.

.Контролт за изправността на електрическата верига на токоснемащите четки се извършва с помощта на специална електрическа схема.

Фаза(обороти) 40MAD11CS010.

Параметрите на турбината,подлежащи на топлинен контрол са следните:

- температура на парата на вход 40MAV10CT002, 40MAV10CT003 за ЦСН;
- температура на отработена пара40MAC10CT001,40MAC10CT002,40MAC10CT003,40MAC10CT004 на изход от ЦНН;
- температура на парата на вход 40MAA10CT001,40MAV10CT001,за ЦВН и ЦСН;
- температура на парата на вход 40MAA10CT002,40MAA10CT003 за ЦВН;
- температура на метала на ЦВН:горната част на цилиндъра-40MAA10CT011,40MAA10CT012, ляв и десен фланец на повърхността и отвътре-40MAA10CT017,40MAA10CT021,40MAA10CT018,40MAA10CT022;
- температура на метала на ЦСН: горната част на цилиндъра-40MAV10CT011,40MAV10CT012, ляв и десен фланец на повърхността и отвътре-40MAV10CT017,40MAV10CT023,40MAV10CT018,40MAA10 CT024;

Предупредителната технологична сигнализация сработва при достигане на парамет-ри,определящи надеждната работа на турбината,значението на близките към предел-но допустимите величини.

Апаратурата за контрол,сигнализация и управление позволява да се извършва дистанционно управление на турбината при всички режими на работа от БЩУ. Отделни функции се изпълняват местно при пуск и спиране на турбината.

Пуск на турбината и нейните системи при неизправни прибори за контрол,управление и сигнализация не се допуска.

Неизправностите по контролно-измервателните прибори е необходимо да се отстраняват незабавно.

Контролната система е предвидена да проверява механичното състояние на турбината и топлинните състояния на елементите на турбината и генератора при всички работни режими на турбогенератора.

4.4 Турбинно стъпало. К.п.д.на турбинното стъпало

Турбинно стъпало

Един от основните елементи на парната турбина е турбинното стъпало,в което вътрешната потенциална енергия на парата се превръща в кинетична енергия,а тя от своя страна в механична работа.Този процес се извършва при протичането на парата през стъпалото.Както беше отбелязано,съвременните парни турбини се състоят от множество последователно монтирани стъпала, оформящи проточната част на турбината.

Всяко турбинно стъпало се състои от неподвижна и подвижна турбинна решетка.Неподвижната решетка е закрепена към корпуса на турбината,а подвижната към ротора.Турбинната решетка съдържа определен брой канали,които се оформят при нареждането по периферията на диска на еднакви по големина профилирани детайли (лопатки).

При активните парни турбини каналите в неподвижната решетка са оформени така,че по посока на протичането на парата те постепенно се стесняват (такъв тип решетка се нарича още дюзова),докато каналите на подвижната решетка са с постоянно сечение.При реактивните турбини има стесняване на каналите и на подвижната решетка.

На фигура 1(10) схематично е показано турбинно стъпало от активна парна турбина,а под него графично е изобразено изменението на скоростта и налягането на парата при преминаването ѝ през неподвижната и подвижната решетка.Парата постъпва в стъпалото със скорост C_0 и налягане P_0 .При преминаване през стесняващите се дюзи на неподвижната решетка скоростта на потока се повишава от C_0 до

	ContourGlobal Maritsa East 3 TPP ТЕЦ КонтурГлобал Марица Изток 3	Документ no. <i>Document no.</i> 40MA\$00-PB406
	TECHNICAL SPECIFICATION Техническа спецификация	REV. 00 Страница <i>Sheet</i> 43 <i>of</i> 100

C_1 , а налягането намалява от P_0 до P_1 , т.е. извършва се превръщане на част от потенциалната енергия на парата в кинетична. След това парата постъпва в каналите на подвижната решетка, оформени така, че струята променя посоката си. За сметка на завъртането на потока скоростта намалява, но възниква сила, която завърта решетката, т.е. кинетичната енергия се превръща в механична работа.

При реактивните стъпала поради стесняващите се дюзи на подвижната решетка превръщане на част от потенциалната енергия на парата в кинетична се получава и в нея.

На практика и в чисто активните турбинни стъпала работят с известна степен на реактивност. Това е предвидено при конструирането на турбината с цел да се повиши нейната икономичност. Степента на реактивност ρ , която представлява отношението на топлинния пад, преработен в работната решетка, към общия топлинен пад, преработен в стъпалото, е различна за отделните стъпала. При реактивните турбини тя достига до 0,5.

На фигура 2(11) в $h-s$ диаграма е изобразено графично разширението на парата при преминаването ѝ през едно турбинно стъпало. За сметка на увеличаване на кинетичната енергия чрез увеличаване на скоростта на протичане на парата нейната енталпия, която на входа на стъпалото е била h_0 , се намалява до h_{1t} на изхода на дюзовата решетка и до h_{2t} на изхода на работната решетка. Разликата между стойностите на специфичната енталпия на парата преди и след протичането ѝ през дюзовата решетка (работната решетка, цялото стъпало или цялата проточна част на турбината) представлява съответният топлинен пад. Следователно целият разполагаем топлинен пад на разглежданото стъпало е $H_0 = h_0 - h_{2t}$.

Така би се разширявала парата обаче, ако в стъпалото няма никакви загуби. Но в реалните условия загуби съществуват и затова процесът на разширение в дюзовата решетка протича по линията OA, а в работната решетка по линията AB. Следователно разликата $\Delta h_g = h_1 - h_{1t}$ представлява загубите в дюзовата решетка, а $\Delta h_p = h_3 - h_{3t}$ загубите в работната решетка. Освен това в отделните стъпала на турбината съществуват и загуби от изходяща скорост. Парата напуска стъпалото със скорост C_2 съответстваща на нея кинетична енергия, която е загубена за разглежданото стъпало, но не и за цялата турбина. Този топлинен пад е $\Delta h = h_2 - h_3$, т.е. разликата между специфичните енталпии на парата в т. В и С. На входа на дюзовата решетка парата е постъпила със скорост C_0 , т.е. с някаква кинетична енергия, която трябва да се отчете. По тази причина се приема, че специфичната енталпия на парата на входа на стъпалото е по-голяма с величината $C_0^2 / 2 = \bar{h}_0 - h_0$.

Тогава общият преработен топлинен пад (полезно извършената работа от протичането на 1 кг пара през това стъпало) представлява h_{ct} , или

$$d_{ct} = h_{st} = \bar{H}_0 - \Delta h_g - \Delta h_p - \Delta h_{ic}$$

При проектиране на турбините стремежът на конструкторите е да се увеличи, доколкото е възможно, преработваният в отделното стъпало топлинен пад h_{ct} , за да с намали броят на турбинните стъпала при зададена обща, мощност на турбината. По този начин се постигат по-малки габаритни размери и се изразходват по-малко средства за производството и монтирането на турбината. Широко приложение в различните конструкции парни турбини намира едновенечното и двувенечното стъпало, известно още като Къртисово стъпало, което носи името на своя създател. При двувенечното стъпало получената при разширението на парата в дюзовия апарат кинетична енергия се използва в две последователни работни решетки, като загубите от изходяща скорост са по-малки в сравнение с едновенечното стъпало. При това в двувенечното стъпало се преработва четири пъти по-голям топлинен пад в сравнение с едновенечното при един и същ среден диаметър на стъпалото. С увеличаване на броя на работните решетки в едно стъпало се намалява неговият к.п.д. Затова повече от две работни решетки в едно стъпало не се използват.

Този документ е собственост на ТЕЦ КонтурГлобал Марица Изток 3. Строго забранено е възпроизвеждането на документа цялостно или на части и предоставянето на всякаква свързана информация без предварително писмено съгласие.

This document is property of ContourGlobal Maritsa East 3 TPP. It is strictly forbidden to reproduce this document, in whole or in part, and to provide to others any related information without the previous written consent.

	ContourGlobal Maritsa East 3 TPP ТЕЦ КонтурГлобал Марица Изток 3	Документ no. <i>Document no.</i> 40MA\$00-PB406
	TECHNICAL SPECIFICATION Техническа спецификация	REV. 00
		Страница <i>Sheet</i> 44 <small>от</small> 100 <small>of</small>

К.П.Д. на турбинното стъпало

Отношението на полезно преработения топлинен пад (респ.полезно извършената работа) $h_{cm} = d_{cm} = \bar{h}_0 - h_2$ към общия разполагаем топлинен пад на стъпалото $H_0 = h_0 - h_{2t}$ представлява вътрешният относителен к.п.д. (η_{oi}) на турбинното стъпало. По този начин са отчетени загубите от протичане на част от парата покрай стъпалото, от триене и от влажност на парата.

На фигура 3(13) са отбелязани с G_1, G_2 и G_3 съответно количествата пара, преминаващи между ротора на турбината и дюзовата решетка, през разтоварващите отвори в диска на работната решетка и между корпуса на диафрагмата и работната решетка.

За намаляване на тези количества пара с цел повишаване на к.п.д. на стъпалото се конструират различни по големина, форма и място на закрепване уплътнителни елементи. Те се намират върху статорната и роторната част на турбината.

Диафрагмените уплътнения служат за намаляване на разхода G_1 , а над бандажните за намаляване на разхода G_3 . Във връзка с конструктивното им оформяне и принципа на действие уплътненията се наричат още лабиринтни.

На фиг. 3(14) са показани схемата и принципът на работа на едно лабиринтно уплътнение. В хлабината между диафрагмата и вала на турбината се поставят по окръжност тънки пластини (гребени), закрепени по подходящ начин в сегменти. По този начин хлабината се разделя на множество камери, преминаващата между вала и гребена пара придобива кинетична енергия, която се погасява в следващата камера. Така постепенно в няколко последователни камери налягането на парата се понижава от P_1 до P_2 . Разходът на пара през лабиринтното уплътнение зависи от налягането P_2 в последната му камера и за едно диафрагмено уплътнение може да бъде изчислен по формулата:

$$G_1 = \frac{\mu * F * K}{\mu_1 * F_1 * \sqrt{z}} * G,$$

където M е коефициент на разхода и зависи от формата на гребена, неговата ширина Δ и размера на хлабината δ между гребена и ротора;

F е площта на светлото сечение под последния гребен, където преминава парата, изчислена чрез израза $F = \pi * D_y * \delta$, където D_y е диаметърът на уплътнението;

K е коригирац коефициент, който зависи от типа на уплътнението. За стъпаловидното уплътнение, фиг. 3.14, $K=1$, а за право токовото, фиг. 3.16, $K>1$;

G е разходът на пара през стъпалото;

μ_1 е коефициентът на разхода за дюзовата решетка, $\mu_1 = 0,97$;

F_1 е изходната площ на дюзовата решетка;

z е броят на гребените в уплътнението.

Най-голямо влияние върху намаляването на количеството на преминаващата през уплътненията пара оказва хлабината δ . Ето защо при конструирането, изработването и монтирането на всяка парна турбина стремежът е тази хлабина да се намали. Обикновено $\delta \approx D_y / 1000$, но не по-малко от $0,3 \pm 0,6$ mm, защото е възможно по време на работа да се появи локално триене на гребените, което води до бързо и прогресивно изкривление на ротора на турбината с тежки и неприятни последици. В процеса на експлоатация на парната турбина са възможни кратковременно задиране и триене в уплътненията, при което тяхната форма се изменя и се увеличава хлабината δ . Затова по време на ремонта на проточната част на турбината трябва да се

	ContourGlobal Maritsa East 3 TPP ТЕЦ КонтурГлобал Марица Изток 3	Документ no. <i>Document no.</i> 40MA\$00-PB406
	TECHNICAL SPECIFICATION Техническа спецификация	REV. 00
		Страница <i>Sheet</i> 45 <small>от</small> 100 <small>of</small>

проверяват и при необходимост да се нормализират всички хлабини съгласно заводските предписания чрез ремонтване или подмяна на съответните уплътнителни гребени.

Оценка за загубите, предизвикани от протичането на парата покрай дюзовата или работната решетка в едно стъпало, може да бъде направена посредством следната формула:

$$\Delta h_y = \frac{G_y}{G} \left(h_0 - \frac{G_y^2}{2} \right),$$

където G_y съвпада с G_1 или с G_3 .

За преодоляване на силите на триене между диска на работната решетка и парата, намираща се в камерата на дадено турбинно стъпало, се губи част от мощността, получена в работните лопатки на стъпалото. Загубите от триене са толкова по-големи, колкото по-плътна е средата, в която се върти дискът, и колкото по-големи са неговите размери. Те се определят по формулата:

$$\Delta N_{mp} = \kappa_{mp} \frac{u_g^3 * d_g^2}{2V_1},$$

където ΔN_{mp} е загубата на мощност от триене;

κ_{mp} е коефициент, получен по емпиричен път, равен приблизително на $0,6 * 10^{-3}$;

d_g е диаметърът на диска;

u_g е периферната скорост на диска, определена по формулата $u_g = \omega * d_g / 2$;

V_1 е специфичният обем на парата.

Загубите от триене, отнесени към единица количество пара, преминала през съответното стъпало, се изчисляват по формулата:

$$\Delta h_{mp} = \Delta N_{TP} / G.$$

Изхождайки от дефиницията за вътрешен относителен к.п.д. на турбинното стъпало (респ. на цялата турбина), за η_{oi} се получава изразът:

$$\eta_{oi} = \frac{h_{cm} - \Delta h_y - \Delta h_{mp}}{H_0},$$

където отделните величини са вече дефинирани.

Влияние върху η_{oi} оказва и влажността на парата, тъй като тя предизвиква допълнителни загуби на енергия: за ускоряване на капките, за триенето между капките, водата и парата и др. Изследванията са потвърдили, че всеки процент влага намалява к.п.д. на стъпалото с $0,5 \div 1,0$ %. Такива загуби са характерни за последните стъпала на почти всички кондензационни турбини, както и за част от останалите стъпала на турбини, работещи с ниски параметри на парата. В такъв случай вътрешният относителен к.п.д. на едно стъпало, работещо с влажна пара, се изчислява по формулата:

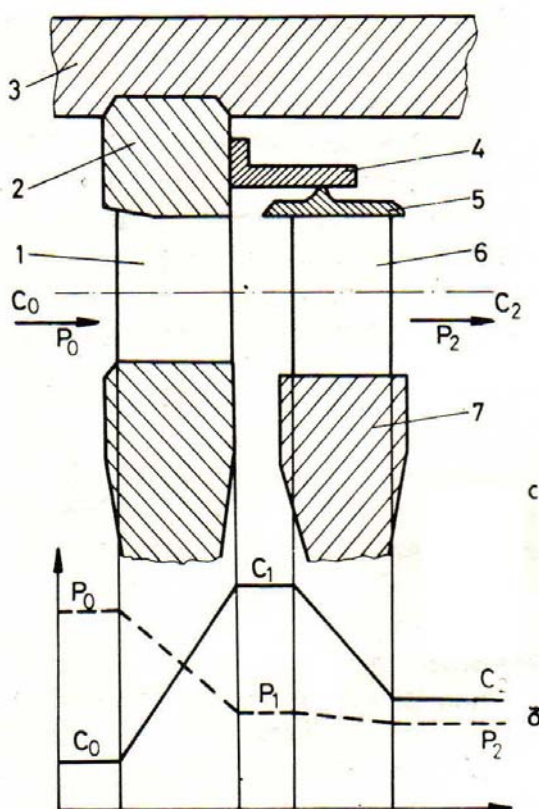
$$\eta_{oi}^{gl} = \eta_{oi}^{(1-b*y_{cp})},$$

където η_{oi} е вътрешният относителен к.п.д., определен по формулата:

$$\eta_{oi} = \frac{h_{cm} - \Delta h_y - \Delta h_{mp}}{H_0};$$

b е коефициент ($b = 0,5 \div 1,0$);

y_{cp} е средната влажност в стъпалото, определена по формулата: $y_{cp} = (y_0 + y_2) / 2$ (y_0 и y_2 са съответно влажността в началото и в края на стъпалото).



Фигура 1.10.Схема на турбинно стъпало (а) и графично изображение на промяната на налягането и скоростта на парата при протичането ѝ през него

1-дюзова решетка; 2-диафрагма; 3- корпус на турбината; 4-над бандажно уплътнение; 5-бандаж; 6-работна решетка; 7-диск.

4.5. СЪЕДИНИТЕЛИ НА ПАРНАТА ТУРБИНА

	ContourGlobal Maritsa East 3 TPP ТЕЦ КонтурГлобал Марица Изток 3	Документ no. <i>Document no.</i> 40MA\$00-PB406
	TECHNICAL SPECIFICATION Техническа спецификация	REV. 00
		Страница <i>Sheet</i> 47 <i>of</i> 100

Съединители на парната турбина.

Свързването в обща валова линия на отделните ротори в много корпусната турбина, както и на ротора на генератора става с помощта на съединители. Те са отговорни детайли и оказват влияние върху надеждната и стабилна работа на парната турбина. Затова към съединителите се предявяват високи изисквания по отношение на изработването, монтирането и правилната им експлоатация. Много често вибрациите във валовата линия се дължат на неправилно монтиране или неточно свързване на двете половини на съединителя. При недопустимо голямо разцентроване в радиална посока или не успоредност на двете контактни повърхнини се получава дебалансиране на системата. Освен вибрации се появяват и променливи натоварвания в съединителните болтове. Следователно при свързването на двете части на съединителя стойностите измерени по диаметъра трябва да бъдат в допустимите граници.

Видове съединители

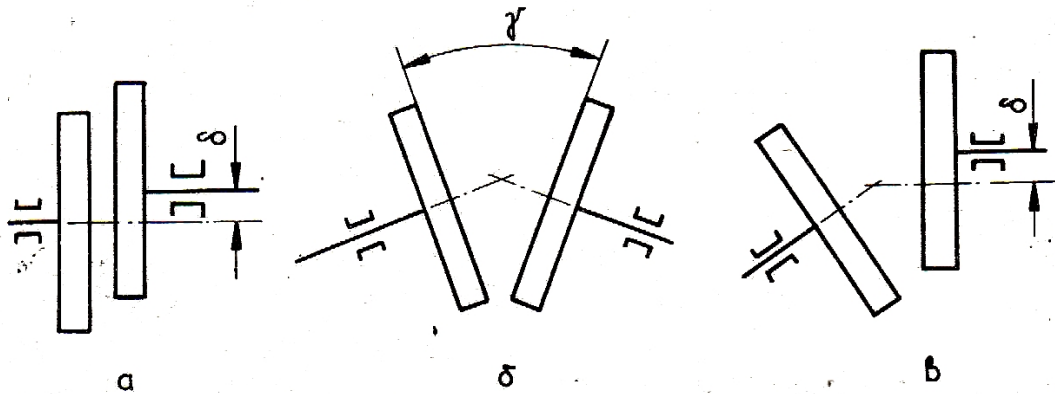
В зависимост от конструкцията и поведението им по време на работа съединителите биват: твърди (неподвижни), полутвърди и подвижни (гъвкави). От гледна точка на връзката между двата вала неподвижните съединители задоволяват следните по-важни изисквания:

- свързват двата вала така, че геометричната ос на единия да бъде продължение на геометричната ос на другия, т.е. двата вала образуват едно цяло;
- предават пълен въртящ момент от единия вал на другия;
- могат да поемат и огъващи моменти, действащи в мястото на връзката (за намаляване до минимум на огъващите моменти твърдият съединител се поставя възможно най-близо до лагера).

В парните турбини се използват основно твърди съединители (дисков съединител). Двете половини на съединителя са изковани заедно с роторите (могат да бъдат изработени отделно и след това набити). Между контактните повърхнини на притиснатите с болтове дискове се създава връзка, породена от силата на триене. Тази сила трябва да бъде достатъчно голяма, за да няма приплъзване на дисковете един спрямо друг под действието на предавания въртящ момент от единия ротор на другия. Чрез дисковия съединител се постига много добро центроване на двата ротора. Това се дължи на перпендикулярността на контактните повърхнини на двата диска спрямо оста, която се постига при обработка на повърхнините и на центриращия издатък на единия диск, който влиза в съответната вдлъбнатина на другия. Точното фиксиране на двата диска преди затягане на болтовете става с помощта на конусни болтове. Така описаната конструкция при демонтиране изисква осово изместване на роторите най-малко на разстояние, равно на височината на издатъка. Това осово преместване се извършва чрез два диаметрално разположени болта, които по време на демонтиране се навиват в отворите.

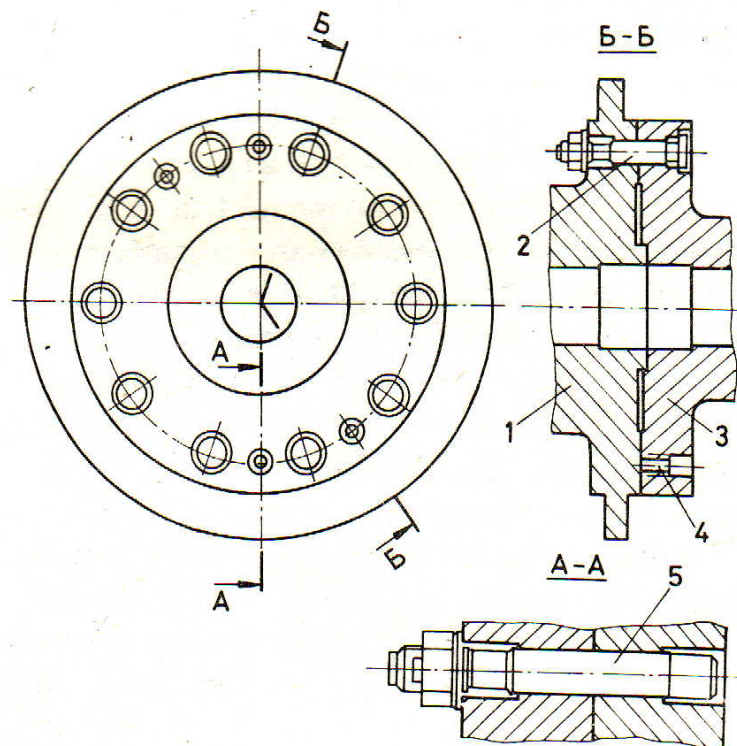
В определени случаи за връзка между турбинните ротори се използват и полутвърди съединители. Полусъединителите се монтират върху конусните краища на валове с необходимия натяг. Допълнително се използва и застопоряваща гайка. Между полусъединителите се поставя съединяващ елемент с два компенсатора. Връзката се осъществява посредством болтове. Взаимното фиксиране на полусъединителите става с помощта на конусни болтове. Компенсаторът позволява огъване на двата вала в мястото на връзката им, но не допуска осовото им разместване. Затова такъв тип полу-съединители се наричат полутвърди.

Подвижните (гъвкавите) съединители намират ограничено приложение при парните турбини.

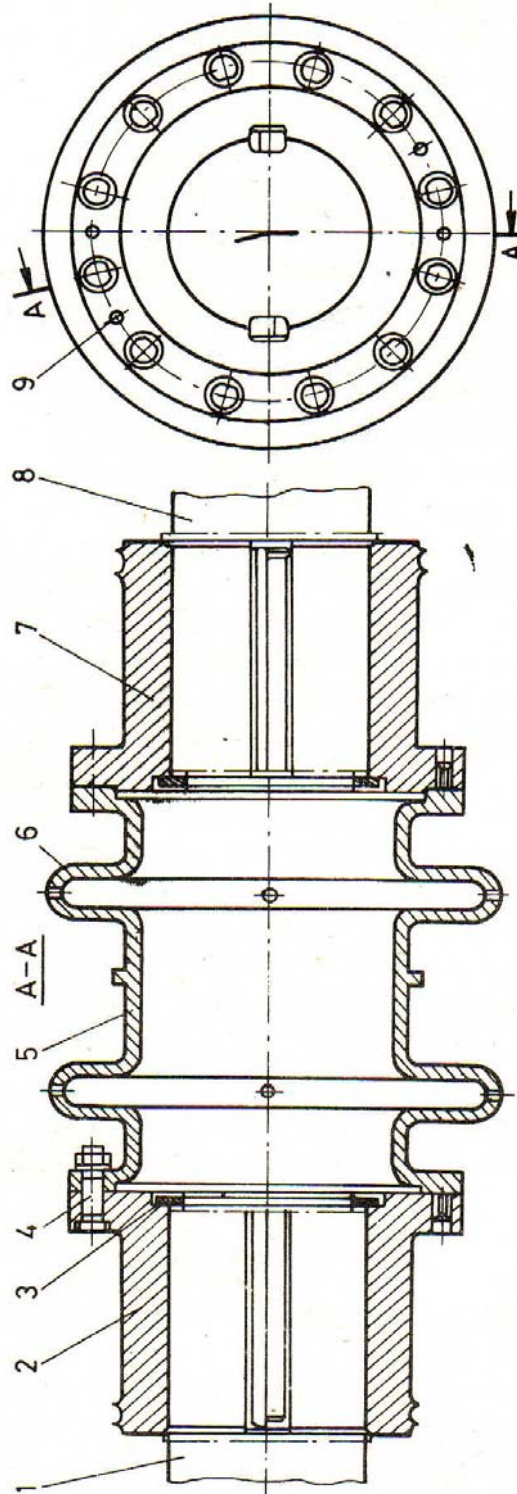


Разцентроване на роторите

а) радиално; б) аксиално (ъглово) ; в) смесено.



Твърд дисков съединител



Полутвърд съединител

	ContourGlobal Maritsa East 3 TPP ТЕЦ КонтурГлобал Марица Изток 3	Документ no. <i>Document no.</i> 40MA\$00-PB406
	TECHNICAL SPECIFICATION Техническа спецификация	REV. 00
		Страница <i>Sheet</i> 50 <i>of</i> 100

4.6. Парна турбина. Система за обогрев на фланците на ЦВН и ЦСН

Описание на системата

Увеличаването на времето за пуск на паротурбинните уредби е довело до известни трудности при тяхната експлоатация. В тази връзка веднага след началото на серийното им производство, е започнато разработване на мероприятия ускоряващи времето за пуск. Най ефективно мероприятие от такъв род се явява внедряването на системата за обогрев на фланците и шпилките на ЦВН и ЦСН.

Основните моменти, увеличаващи времето за пуск, се явяват при натоварване на турбината, значителните температурни разлики по ширина на фланците, а също така и възникване на голямо относително удължаване на роторите, както и на други явления вследствие на неравномерния прогрес на отделните възли на турбоагрегата при пуск.

Допълнителния обогрев на фланцовите съединения позволява рязко да се съкратят температурни разлики по ширина на фланците и между стените и фланците, да се намали относителното удължаване на роторите и се ускори времето за пуск на турбината.

Новост в системата за обогрев на фланците и шпилките е премахването на специалните кутии за обогрев на външните повърхности на фланците. Парата се подава в каналите на хоризонталния резьом, сечението на които се увеличава посредством предълбочаване до $8 \div 10$ мм. Скъсява се дължината на подводящите тръбопроводи за грееща пара, схемата изглежда симетрична за лявата и дясната страна на цилиндрите. Шпилките се подгриват също с пара, както и фланците. За увеличаване на пропускателната способност на подаваната пара, тя може да се подава както в началото така и в средата на каналите с отвод в края. Премахването на специалните кутии за обогрев на външните повърхности на фланците позволява да се повиши налягането на греещата пара, както и премахването на предохранителните клапани, което прави системата проста и надеждна. Системата за обогрев на фланцовите съединения може да бъде регулирана така, че действията на персонала могат да се ограничат само включването и изключването на системата.

При добре регулиране на системата за обогрев на фланцовите съединения и наличието на достатъчен опит по експлоатация времето за пуск на турбината от различни температурни състояния за сметка на включването на системата за обогрев на фланците може да бъде съкратено значително. Успоредно с това, при високата скорост на подгрев и пуск на турбината, температурната разлика по ширина на фланците при включен обогрев съществено се намаля, което практически изключва напреженията във фланцовите съединения на цилиндрите при продължителната експлоатация на турбината.

Системата за обогрев на фланците на ЦВН и ЦСН е предназначена за ускоряване подгрева на фланците на хоризонталния резьом на цилиндрите за сметка на подаване на пара в каналите на фланцовите съединения при пуск на турбината от студено и неизстинало състояние (температурата на метала в зоната на паровпуска на ЦВН и ЦСН е под 350°C).

Системата за обогрев на фланците позволява да се ускори пуска и повиши неговата надеждност за сметка на снижаване температурната разлика и термичните напрежения във фланцовите съединения на цилиндрите, а също така да се предотврати прекомерното нарастване на относителните разширения на ротори ВН и СН.

Неправилното регулиране на приспособлението за обогрев на фланците може да доведе до: разтваряне на фланците, повреждане на проточната част на ЦВН и ЦСН и деформация на цилиндрите.

Системата се състои от канали, изпълнени в плоскостите на хоризонталните резьоми на ЦВН и ЦСН, щуцери за подвод и отвод на греещата пара, специални тръбопроводи с арматура, дренажи и контролни замервания.

Системата за обогрев на фланците позволява да се извърши подгрев на фланците на ЦВН и ЦСН както едновременно, така и поотделно.

Обогрев на фланците на ЦВН и ЦСН се извършва с пара, подавана от тръбопроводите за свежа пара пред ГПЗ.

Този документ е собственост на ТЕЦ КонтурГлобал Марица Изток 3. Строго забранено е възпроизвеждането на документа цялостно или на части и предоставянето на всякаква свързана информация без предварително писмено съгласие.

This document is property of ContourGlobal Maritsa East 3 TPP. It is strictly forbidden to reproduce this document, in whole or in part, and to provide to others any related information without the previous written consent.

	ContourGlobal Maritsa East 3 TPP ТЕЦ КонтурГлобал Марица Изток 3	Документ no. <i>Document no.</i> 40MA\$00-PB406
	TECHNICAL SPECIFICATION Техническа спецификация	REV. 00
		Страница <i>Sheet</i> 51 <i>of</i> 100

На подводящите тръбопроводи е монтирана запорна арматура (40LBH10AA101), (40LBH20AA101), (40LBH11AA101), (40LBH12AA101), регули-ращи клапани (40LBH11AA001), (40LBH12AA001) и вентилите за настройка (40LBH11AA501/502),(40LBH12AA501/502).Вентилите за настройка се използват за обезпечаване на равномерен прогрев на лявата и дясната страна на цилиндрите.

Греещата пара постъпва в каналите на фланците на хоризонталните резьоми чрез щуцери,монтирани на фланците на долната половина на ЦВН и ЦСН.

От каналите греещата пара постъпва в изходящите тръбопроводи, а след това в кондензатора.На колекторите за обогрев на фланците на ЦВН и ЦСН са монтирани трансмитери за контролиране на налягането в тези колектори.

За подгръване на тръбопроводите за свежа пара към системата за обогрев на фланците е монтиран дренаж (MAL70 AA101), пред запорните задвижки (40LBH11AA101) и (40LBH12AA101) и отвеждащ парата в ДУ-1000.

За избягване попадането на вода в каналите при включване на системата за обогрев в схемата са предвидени постоянно действащи дренажи Ду10 от подводящите тръбопроводи.

За контрола на температурното състояние на ЦВН и ЦСН са монтирани термодвойки, включени към системата за регистрация и контрол в DCS.

Ползването на системата за обогрев на фланците се разрешава само при изправен температурен контрол за температурна разлика на метала в контролните точки,а също така и включени указатели за относителните разширения на ротори ВН и СН.

Подаването на грееща пара се разрешава след подгръването на входящите тръбопроводи на системата за обогрев на фланците до температура (40LBH10CT001):

-при пуск от студено състояние-не по-ниска от 200⁰С;

-при пуск от неизстинало състояние-до температури,с 40-50⁰С превишаващи температурата на външната повърхностна фланците на ЦВН или ЦСН.

При работа на системата за обогрев на фланците на ЦВН и ЦСН е необходимо да се поддържат следните контролни величини:

Разликата в температурите "горе и долу на метала" на ЦВН и ЦСН в зоната на паровпуска,не трябва да превишават ±50⁰С.

Максималната разлика в температурата на метала по "ширина на фланците" на хоризонталните резьоми на цилиндрите(разликата в замерването на температурата на повърхността и в дълбочина на левия и десния фланец) не трябва да превишава +50⁰С.(без включена система за огрев на фланците).При работа на системата за обогрев на фланците,тази разлика не трябва да превишава +50⁰С.

Схема на монтираните термодвойки за контрол на ЦВН (40MAA10) и ЦСН (40MAB10) в зоната на паровпуска:

№	KKS код	ЦВН
1.	40MAA10CT011	Температура на външната повърхност на цилиндъра-горе.
2.	40MAA10CT012	Температура на външната повърхност на цилиндъра-долу.
3.	40MAA10CT021	Температура на вътрешната повърхност на фланеца -дясно.
4.	40MAA10CT017	Температура на външната повърхност на фланеца-дясно.
5.	40MAA10CT022	Температура на вътрешната повърхност на фланеца-ляво.
6.	40MAA10CT018	Температура на външната повърхност на фланеца-ляво.
№	KKS код	ЦСН
1.	40MAB10CT011	Температура на външната повърхност на цилиндъра-горе.

Този документ е собственост на ТЕЦ КонтурГлобал Марица Изток 3. Строго забранено е възпроизвеждането на документа цялостно или на части и предоставянето на всякаква свързана информация без предварително писмено съгласие.

This document is property of ContourGlobal Maritsa East 3 TPP. It is strictly forbidden to reproduce this document, in whole or in part, and to provide to others any related information without the previous written consent.

	ContourGlobal Maritsa East 3 TPP ТЕЦ КонтурГлобал Марица Изток 3	Документ no. <i>Document no.</i> 40MA\$00-PB406
	TECHNICAL SPECIFICATION Техническа спецификация	REV. 00 Страница <i>Sheet</i> 52 от <i>of</i> 100

2.	40MAB10CT012	Температура на външната повърхност на цилиндъра-долу.
3.	40MAB10CT024	Температура на вътрешната повърхност на фланеца -дясно.
4.	40MAB10CT018	Температура на външната повърхност на фланеца-дясно.
5.	40MAB10CT023	Температура на вътрешната повърхност на фланеца-ляво.
6.	40MAB10CT017	Температура на външната повърхност на фланеца-ляво.

При разхлаждане на турбината температурата на външната повърхност на фланците не трябва да бъде повече от вътрешните с 25⁰С.

Температурната разлика на метала "фланец-стена", това е разлика в температурите по външните повърхности на фланците на ЦВН (40MAA10CT017/018), ЦСН(40MAB10CT017/018) и температурите горе (долу) на ЦВН (40MAA10CT011/012) и ЦСН (40MAB10CT011/012) не трябва да превишава ±8⁰С.

Температурната разлика на метала между външните повърхности на левия и десния фланец на ЦВН и ЦСН не трябва да превишава ±10⁰С.

Относителното преместване на роторите е необходимо да се намира в пределите, на допустимото ръководство по експлоатация на турбината:

Ротор	PBH	PCH	PНН
Относително разширение	+3,5мм	+3,5мм	+4,5мм
Относително съкращаване	-1,5мм	-2,5мм	-2,5мм

За избягване прегряването на фланците и стените на корпусите на цилиндрите налягането на парата за обогрев на фланците (40LBH11CP001,40LBH12CP001) не трябва да превишава 0,4 МРа (4,0 бара).

Системата за обогрев на фланците на ЦВН и ЦСН трябва да бъде включена, ако:

-ОРРВН (ОРРСН) се повиши до величина + 2,0 мм;

-температурната разлика "по ширина на фланците на ЦВН и ЦСН се повиши до величина +40⁰С.

Разрешава се включването на системата за обогрев на фланците преди развъртането на турбината за съкращаване на ОРРВН или ОРРСН,ако превишава+1,0мм,и вакуумът е достигнал нивото,при което е възможно отвеждането на парата в кондензатора.

За предотвратяване на значителното нарастване на температурната разлика "по ширина на фланците" или относителните разширения на роторите се препоръчва да се включи системата за обогрев на фланците веднага след развъртането на турбината,ако тя не е била включена преди това.

Системата за обогрев на фланците на ЦВН(ЦСН) е необходимо да се изключи, ако:

-ОРРВН (ОРРСН) се понижи до величина(-1,0 мм);

-температурната разлика "фланец-стена"на ЦВН и ЦСН превишава+80⁰С.

Включване на системата за обогрев на фланците

До развъртането на турбината при пуск от студено състояние за подобряване на прогрева на фланците на ЦВН и ЦСН се препоръчва да се подаде грееща пара с налягане от 0,1-0,2 МРа (1-2 бара).

Подаването на пара за обогрев на фланците на ЦСН се извършва само след подаването на пара в ЦСН.

Да се отвори дренажния вентил (40MAL70 AA101) на подводящите тръбопроводи към разшири тел ДУ 1000.Да се отворят вентилите (40LBH10 AA101,40LBH20AA101) на линията за подаване на пара за обогрев на фланците и да се подгреят тръбопроводите.

След подгриването на подводящите тръбопроводи да се отворят вентилите (40LBH11AA101,40LBH12AA101).

Да се отворят регулиращите клапани (40LBH11/12AA001) на линията за подаване на пара в каналите на ЦВН(ЦСН) и се от регулира налягането на парата (40LBH11/12CP001) след клапаните на

	ContourGlobal Maritsa East 3 TPP ТЕЦ КонтурГлобал Марица Изток 3	Документ no. <i>Document no.</i> 40МА\$00-PB406
	TECHNICAL SPECIFICATION Техническа спецификация	REV. 00
		Страница <i>Sheet</i> 53 от <i>of</i> 100

2-4 бара. Да се затвори дренажния вентил (40МАL70 АА101) на подводящите тръбопроводи към разшири тел ДУ 1000.

Докато системата за обогрев на фланците е в работа ,ръчните (40LВН11/12АА501) и електрическите (40LВН11/12АА101) вентили на линията за подаване на пара са отворени.Настройка на системата за обогрев на фланците се извършва в случай на неравномерно подгриване на лявата и дясната страна на цилиндрите.За това е необходимо частично да се притворят ръчните вентили и се обезпечи разлика между левите и десните фланци не повече от $\pm 10^{\circ}\text{C}$.При това положение ръчните вентили без необходимост да не се променят.

Изключване на системата за обогрев на фланците

Подаването на пара за обогрев на фланците на ЦВН и ЦСН се изключва след достигане на устойчива температура на метала,при минимална разлика по ширина на фланците $20\div 30^{\circ}\text{C}$ и прекратяване на интензивното нарастване на относителните разширения на роторите на ЦВН и ЦСН.При температура на метала на паровпуска на ЦВН и ЦСН над 350°C обогрева за фланците следва да се изключи от работа.

За изключване на системата за обогрев на фланците на ЦВН и ЦСН да се затворят запорните вентили (40LВН10/20АА101), (40LВН11/12АА101) и регулиращите клапани (40LВН11/12АА001).

При натоварването на турбината,или при случайно рязко повишаване на температурата на свежа пара или на парата след междинния промпрегрев,е необходимо да се направи задръжка с разчет 30 минути на всеки 20°C повишаване на температурата на парата или на всеки 20 МВт при повишаване на товара на турбината.

Условия за експлоатация на системата за управление (DCS)

ВЕНТИЛИ НА ЛИНИЯТА ЗА ПОДАВАНЕ НА ПАРА КЪМ СИСТЕМАТА ЗА ПОДГРЯВАНЕ НА ФЛАНЦИТЕ НА ЦВН И ЦСН 40LВН10АА101 (346), 40LВН20АА101 (345)

Вентилите могат автоматично да се отворят при автоматичен режим на управление, ако са осигурени следните условия:

- ако налягането в кондензатора е под 0,5 бара (абс.) (40МАG10СР001);
- температурата на свежа пара пред ГПЗ (40LВA20/30СТ005) надвишава 150°C .

Командата за автоматичното отваряне на вентилите (40LВН10АА101,40LВН20АА101) се подава чрез отварянето на запорните задвижки на байпасите на ГПЗ (40LВA21АА101,40LВA21АА001,40LВA31АА101,40LВA31 АА001).

Задвижките могат да се отворят от Модулното табло за управление,ако сигналът,за затваряне от автоматичната система не забранява това действие.

Задвижките автоматично се затварят със забрана, която е в сила, ако налягането в кондензатора надвиши 0.5 бара (абс) (40МАG10СР001).

Задвижките могат да се отворят от Модулното табло за управление, ако сигналът за затваряне от автоматичната система не забранява това действие.

ВЕНТИЛИ НА ЛИНИИТЕ ЗА ПОДАВАНЕ НА ПАРА КЪМ СИСТЕМАТА ЗА ПОДГРЯВАНЕ НА ФЛАНЦИТЕ 40LВН11АА101 [353], 40LВН12АА101 [353а]

Всеки вентил може да се отвори автоматично, ако са изпълнени следните условия:

- вентилите в линията за подаване на пара за обогрев на фланците са отворени (40LВН10АА101 или 40LВН20АА101);

- температурата на парата в линията за подаване на пара за обогрев на фланците (40LВН10СТ001) е над 250°C ;

-разликата между температурата на парата в тръбопровода за подаване на пара към системата за обогрев на фланците (40LВН10СТ001) и температурата на метала на фланците на ЦВН (40МAА10СТ017, или 40МAА10СТ018) или на ЦСН (40МАВ10СТ017, или 40МАВ10СТ018) е над 35°C .

-разликата между температурата на метала на фланците на ЦВН (40МAА10СТ021, или 40МAА10СТ022) и на температурата на метала на външната повърхност на фланците ЦСН (40МAА10СТ017 или 40МAА10СТ018) надхвърля 40°C .

-разликата между температурата на метала на фланците на ЦСН (40МАВ10СТ023, или 40МАВ10СТ024) и на температурата на метала на външната повърхност на фланците ЦСН (40МАВ10СТ017 или 40МАВ10СТ018) надхвърля 40°C .

Този документ е собственост на ТЕЦ КонтурГлобал Марица Изток 3. Строго забранено е възпроизвеждането на документа цялостно или на части и предоставянето на всякаква свързана информация без предварително писмено съгласие.

This document is property of ContourGlobal Maritsa East 3 TPP. It is strictly forbidden to reproduce this document, in whole or in part, and to provide to others any related information without the previous written consent.

	ContourGlobal Maritsa East 3 TPP ТЕЦ КонтурГлобал Марица Изток 3	Документ no. <i>Document no.</i> 40MA\$00-PB406
	TECHNICAL SPECIFICATION Техническа спецификация	REV. 00
		Страница <i>Sheet</i> 54 ^{от} <i>of</i> 100

- относителното разширение на ротор високо налягане (40MAD11CY007) или относителното разширение на ротор средно налягане (40MA014CY007) надвишава +2,0 мм .

Вентилите се затварят автоматично, ако са налице следните условия:

- вентилите на линията за подаване на пара за обогрев на фланците са затворени (40LBH10AA101 и 40LBH20AA101);
- разликата между температурата на повърхността на фланците ЦВН (40MAA10CT017 или 40MAA10CT018) и температурата на горната част на ЦВН (40MAA10CT011) е над 60°C;
- разликата между температурата на повърхността на фланците ЦСН (40MAV10CT017 или 40MAV10CT018) и температурата на горната част на ЦСН (40MAV10CT011) е над 60°C;
- относителното разширение на ротор високо налягане (40MA011CY007) или относителното разширение на ротор средно налягане (40MA014CY007) е под -1,0 мм ;

Вентилите могат да бъдат отваряни и затваряни дистанционно от Модулното табло за управление, ако сигналът за отваряне или затваряне от автоматичната система не забранява това действие.

РЕГУЛИРАЩИ КЛАПАНИ НА ЛИНИЯТА ЗА ПОДАВАНЕ НА ПАРА КЪМ СИСТЕМАТА ЗА ОБОГРЕВ НА ФЛАНЦИТЕ (40LBH11AA001, 40LBH12AA001)

Всеки клапан може да бъде дистанционно затворен от Модулното табло за управление, ако съответният запорен вентил на линията за подаване на пара за обогрев на фланците (40LBH11AA101, 40LBH12AA101) е затворен, като той може да се отвори до някакво междинно положение, ако съответният вентил в линията за подаване на пара за обогрев на фланците (40LBH11AA101, 40LBH12AA101) е отворен.

ЗАПОРЕН ВЕНТИЛ НА ДРЕНАЖА ОТ ЛИНИЯТА ЗА ПОДАВАНЕ НА ПАРА КЪМ СИСТЕМАТА ЗА ОБОГРЕВ НА ФЛАНЦИТЕ (40MAL70AA101)

Запорния вентил се затваря автоматично при наличието на едно от следните условия:

- вентилите на линията за подаване на пара за обогрев на фланците (40LBH10AA101 или 40LBH20AA101) са затворени;
- вентилите на линията за подаване на пара за обогрев на фланците (40LBH11AA101, 40LBH12AA101) са отворени, а вентила на линията за подаване на свежа пара към уплътненията на ЦВН и ЦСН 40MAW30AA001 е отворен.

Вентила се отваря автоматично при отварянето на вентилите на линията за подаване на пара за обогрев на фланците (40LBH10AA101 или 40LBH20AA101).

Вентила може да бъде отворен или затворен дистанционно от Модулното табло за управление, ако сигнали за отваряне или затваряне от автоматичната система не забраняват това действие.

4.7. Маслопречистваща система на парна турбина

Общи сведения за маслопречистващата система


Маслената система служи да подава масло за смазване на лагерите на турбината, генератора и системата за регулиране на турбината. При спрета турбина се подава масло и за лагерите на валопревъртащото устройство (ВПУ). Маслената система е свързана със системата за регулиране на турбината и системата за масленото уплътнение на генератора, като използват една и съща работна течност. В качеството на работна течност в системата за регулиране и смазване на турбината, както и в системата за масленото уплътнение на генератора се употребява турбинно масло марка Тп-32. Емкостта на масления резервоар на турбината е 28,0 м³ и служи за съхранение на работното масло, почистване от механични примеси, вода, шлам и отделяне на въздуха на сливащото се масло от лагерите на турбината и системата за регулиране.

Филтри за почистване на маслената система

До ГМБ на турбината е монтиран дуплексен филтър 40MAV20AT002) за тънка очистка на част от маслото в масления резервоар на турбината от механични примеси. Масло към филтъра се подава през вентил от тръбопровода след инжектора масло за смазване. Филтърът се състои от вложка (филтриращ елемент) за многократна употреба, което осигурява поддържане на ниско ниво на натоваване на филтриращата

Този документ е собственост на ТЕЦ КонтурГлобал Марица Изток 3. Строго забранено е възпроизвеждането на документа цялостно или на части и предоставянето на всякаква свързана информация без предварително писмено съгласие.

This document is property of ContourGlobal Maritsa East 3 TPP. It is strictly forbidden to reproduce this document, in whole or in part, and to provide to others any related information without the previous written consent.

	ContourGlobal Maritsa East 3 TPP ТЕЦ КонтурГлобал Марица Изток 3	Документ no. <i>Document no.</i> 40MA\$00-PB406
	TECHNICAL SPECIFICATION Техническа спецификация	REV. 00
		Страница <i>Sheet</i> 55 ^{OT} <i>of</i> 100

повърхност и висока надеждност на филтрирането.Превключването на филтрите се извършва чрез промяна на положението на лоста на съединените валчести клапани.Филтрите са снабдени със собствена обезвъздушителна и изпускателна система.За изравняване на наляганията в двете камери на филтрите след смяна на филтриращия елемент-преди включването на новата камера към инсталацията-на корпуса на филтрите е монтиран клапан за изравняване на наляганията.Маслото след филтъра се слива в чистия отсек на ГМБ.На входа на маслото във филтъра е монтирана дроселна шайба Ф20мм.ФТО може да се включи само при нормална работа на турбината.

Технически данни за филтъра:

Тип-RFLD1300 cas v1,0 I-Z-A03-SB2GAD;

Производителност на филтъра при налягане преди дроселната шайба-3,0кг/см² и чисти филтриращи елементи Q=2 x 19 литра;

Максимално допустимо налягане в корпуса на филтъра-16 бара;

Филтрираща тъкан на вложките (филтриращите елементи)-„неръждаема стомана“;

Допустим пере пад на филтъра ≤0,3 bar;

Тънкост на филтрацията-12 микрона.

Максимална температура за работа на филтъра от минус -10⁰С до плюс+100⁰С.

По датчика за диференциално налягане(40MAV20CP102) се контролира за чистотата на филтриращата тъкан във филтъра.Ако оптичния индикатор (40MAV20CP503) достигне червената зона,това означава,че филтриращите елементи са замърсени.

На напорния колектор на системата за смазване на лагерите пред масло охладителите на кола „нула“е монтиран дуплексен филтър(40MAV20AT001) за финна очистка на маслото с тънкост на филтрацията 25 микрона. Масло към филтъра се подава от тръбопровода след инжектора масло за смазване при работа на турбината на празен ход и под товар,както и от напорния тръбопровод след РМП и АМП при спряна турбина и работа на ВПУ.Филтърът се състои от вложки (филтриращи елементи) за многократна употреба,което осигурява поддържане на ниско ниво на натоваване на филтриращите повърхности и висока надеждност на филтрирането. Във всеки филтър са монтирани по 10 филтриращи елемента.Превключването на филтрите се извършва чрез промяна на положението на лоста на съединените валчести клапани.Филтрите са снабдени със собствена обезвъздушителна и изпускателна система.За изравняване на наляганията в двете камери на филтрите след смяна на филтриращия елемент-преди включването на новата камера към инсталацията-на корпуса на филтрите е монтиран клапан за изравняване на наляганията.Маслото след филтъра се подава към масло охладителите на турбината за охлаждането му.

Технически данни за филтъра:

Тип-RFLD1500 CBW VE1,0 I-Z-A03-DH-OR-SB2-GA;

Производителност на филтъра при чисти филтриращи елементи Q=2 x 391 литра;

Максимално допустимо налягане в корпуса на филтъра-16 бара;

Филтрираща тъкан на вложките (филтриращите елементи)- „неръждаема стомана“;

Допустим пере пад на филтъра ≤0,3 bar;

Максимална температура за работа на филтъра от минус -10⁰С до плюс+100⁰С.

По датчика за диференциално налягане(40MAV20CP101) се контролира за чистотата на филтриращата тъкан във филтъра. Ако оптичния индикатор (40MAV20CP501) достигне червената зона, това означава,че филтриращите елементи са замърсени.

	ContourGlobal Maritsa East 3 TPP ТЕЦ КонтурГлобал Марица Изток 3	Документ no. <i>Document no.</i> 40MA\$00-PB406
	TECHNICAL SPECIFICATION Техническа спецификация	REV. 00 Страница <i>Sheet</i> 56 <i>of</i> 100

Масло очистителна машина CJC

За почистване на маслото в масления резервоар и маслената система на турбината от вода и механични примеси е монтирана на кота „0” Масло очистителна машина (CJC) на всяка турбина. Тя служи да осигури безпроблемна, надеждна и в резултат на това, икономична работа. Масло очистителната машина (CJC) е с компактно устройство от висок клас за пречистване на минерални масла.

Масло очистителната машина (CJC) се състои от следните елементи и техническа спецификация:

Помпен агрегат: тип MZ 32-OB-S300.2. Предпазен вентил фабрично настроен на 3 бара.

Капацитет: Q=2 X 16.0 л/мин. при 750 об/мин. и 50 Hz. Максимално допустима долна граница на налягането 0.3 бара.

Смукателна височина: 2 метра.

Ниво на шума: ±73 Db/A на разстояние 1 метър.

Смукателна тръба (1), изход на филтъра (40), общо източване (77), източване на електронагревателя (74).

Уплътняващ материал: Perbunan.

Покритие: Грунд от два компонента и горен слой боя RAL 6011.

Тегло нето: около 820 кг.

Работно тегло: около 1040 кг.

Пуск на Масло очистителна машина CJC

Да се включи главния прекъсвач (вляво на пулта за управление) в положение “I”.

За да се постави поплавка на водоотделителя (63) в работно положение свалете пробката на винт (65) и долейте вода докато се отвори магнетвентилът (71). С това се пробва и действието на магнетвентила. Да се затвори пробката (65) след като от магнетвентила (71) протече вода.

За да се зареди Филтър-сепаратора CJC с работна течност включете главния прекъсвач в положение “I” и натиснете бутоните “Захранваща помпа ВКЛ.” Помпите ще сработят. В същото време електронагревателят (4) ще започне да подгрява течността.

Да се отворят вентилите на смукателните тръбопроводи (8-10). За да може корпусът на филтъра (19+20) да се изпълни с работна течност, Филтър-сепараторът CJC трябва да се обезвъздуши. Обезвъздушаването става като се разхлаби назъбения винт (130) при спирателния въздухоизпускателен вентил (23). Веднага след като от спирателния въздухоизпускателен вентил (23) навън потече работна течност, затегнете назъбения винт (130). Ръчно обезвъздушаване не се налага в случай, че Филтър-сепаратора CJC е снабден с автоматичен предпазен изпускателен вентил (25) за неконтролирана вентилация.

За да се постави контактния индикатор за диференциално налягане (60) в работно положение да се отворят вентили (82, 83 и 84).

При нагнетяване на работната течност в масления резервоар след изхода на филтъра (40), манометрите (24) ще отчетат наличие на статично налягане в корпуса на филтъра (19+20). Степента на замърсяване на патроните на Финия филтър CJC (29) се отчита от контактния индикатор за диференциално налягане (60).

При работа са възможни следните работни състояния, които се отчитат на пулта за управление (102):

Свети контролна лампа “Главен прекъсвач ВКЛ.” (свети непрекъснато зелено при нормална работа).

	ContourGlobal Maritsa East 3 TPP ТЕЦ КонтурГлобал Марица Изток 3	Документ no. <i>Document no.</i> 40MA\$00-PB406
	TECHNICAL SPECIFICATION Техническа спецификация	REV. 00
		Страница <i>Sheet</i> 57 от <i>of</i> 100

Свети контролна лампа “Помпа в действие”(зелено).Помпен агрегат (12/13) в работа и работната течност се прекарва през Филтър-сепаратора СЈС.

Свети контролна лампа “Грешка в помпата”(червена).Грешка в помпения агрегат (12/13).Електронагревателят (4) ще изключи автоматично.

Свети контролна лампа “Електронагревател ВКЛ.(зелено) Електронагре-вателят (4) работи единствено когато работи помпения агрегат.

Свети контролна лампа “Нормална работа”(зелено).Ако водата се покачи над “Нормална работа” зелената лампа ще изгасне и ще светне червена.След като нивото на водата спадне зелената лампа ще светне отново.(Филтър-сепараторът СЈС може да поеме 7л.вода преди тя да бъде изпусната от магнетвентила (71).

Свети контролна лампа “Ниво на водата високо”(червено).Магнетвентилът (71) е отворен и изпуска вода.

Ако магнетвентилът (71) остане отворен повече от три минути,помпеният агрегат (12/13) ще изключи автоматично след още две минути. Електронагревателят (4) ще изключи автоматично.

Това означава,че в основата на филтъра (19) постъпва повече вода отколкото може да изпусне магнетвентилът (71) (приблизително 5л./мин.).За безопасност помпения агрегат (12/13) ще изключи след още две минути. Магнетвентилът (71) остава отворен и изпуска вода докато тя достигне нормалното си ниво.

Зелената контролна лампа “Нормална работа” трябва да свети,за да включите помпения агрегат (12/13) отново като първо включите главния прекъсвач в положение “0”,след което обратно на “1” и след това натиснете бутона “Захранваща помпа вкл.” Това не позволява на свободната вода да се покачи до ниво,при което би преляла от изхода на филтъра (40) обратно в системата.

Свети контролна лампа “Ниво на водата ниско”.Възможни са две причини за светенето на тази лампа:

1.Маслото в масления резервоар на турбината не съдържа вода или няма достатъчно вода в основата на филтъра (19).В този случай поплавъкът на водоотделителя (63) не може да изплува нагоре.Това състояние ще бъде отчетено след три минути.Необходимо е да има около 7л.вода в основата на филтъра (19),за да може водоотделителя (63) да се задейства.

2.Ако Магнетвентилът (71) не се затваря,същият трябва да се провери за течове (опасност от изпускане на масло от магнетвентила).Този сигнал се потвърждава чрез натискане на бутона “Зануляване”(черен).

Свети контролна лампа “Смени патрон на филтъра”(червено).Патроните (29) на Финния филтър СЈС трябва да се подменят.

Контактният индикатор за диференциално налягане (60) е зададен за диференциално налягане (2 бара) при патроните на Финия филтър СЈС.Филтър-сепараторът СЈС се изключва чрез завъртане на главния прекъсвач в положение “0”.След подмяна на патроните на Финия филтър СЈС главният прекъсвач трябва да се върне отново в положение “1”, за да може да рестартира Филтър-сепараторът СЈС.

Свети контролна лампа “Температура висока”(червено).

Температурата на маслото надхвърля допустимата максимална работна температура от 70⁰С и електронагревателят е изключен.Температурната настройка се задава на 40⁰С, температурният ограничител е предварително зададен на 70⁰С.

	ContourGlobal Maritsa East 3 TPP ТЕЦ КонтурГлобал Марица Изток 3	Документ no. <i>Document no.</i> 40MA\$00-PB406
	TECHNICAL SPECIFICATION Техническа спецификация	REV. 00
		Страница <i>Sheet</i> 58 <small>от</small> 100 <small>of</small>

Филтър-сепараторът СЈС е предназначен за непрекъсната работа при 32л/мин. За постигане на максимален капацитет е необходимо да работят и двата Филтър-сепараторът СЈС. За да можете да използвате за известно време само единия сепараторите процедирайте както следва:

Изключете една от помпите от пулта за управление (102) "Захранваща помпа изкл. Затворете вентила на сепаратора (83 или 84) свързващ контактния индикатор за диференциално налягане (60). Затворете вентилите (47 или 49) на изхода и източването (55 или 57).

За да се осигури правилна работа на контактния индикатор за диференциално налягане (60) при ползване само на един сепаратор изключително важно е двата вентила (82) да останат отворени.

5. Експлоатация на Филтър-сепаратора СЈС

Филтър сепараторът СЈС се включва като завъртите главния прекъсвач на пулта за управление (102) , в положение "I". След като натиснете бутоните "Захранваща помпа Вкл." Помпените агрегати ще започнат да прекарват работна течност през филтър-сепаратора СЈС.

Замърсената работна течност се изпомпва радиално отвън навътре през патрона на финия филтър СЈС (29). Замърсяването ще остане в патрона на финия филтър СЈС (29) на много малки капки заедно с чистото масло в основата на филтъра (19).

Вътре Коагулацията елемент малките капки се коагулират в по-големи, които се отделят от чистото масло.

Нивото на водата в основата на филтъра (19) се контролира от водоотделителя (63). Ако водата достигне до определено ниво, водоотделителят ще отчете това на пулта за управление (102). Пултът за управление (102) ще отвори магнетвентила (71) и водата ще се оттече до достигане на нормално ниво.

Почистената работна течност се оттича обратно от изхода на филтъра (40) в резервоара на системата без налягане.

Обратните клапани (39) монтирани на изхода на филтъра (40) не позволяват обратен поток на работната течност от резервоара на системата при престои.

За постигане на оптимален ефект от филтрирането и коагулирането е необходимо работната течност да е топла. Обикновено работната температура е достатъчна. Филтър-сепараторът СЈС може да се ползва само при температури, които не надхвърлят 80°C.

Подмяна на филтърен елемент на фин филтър СЈС

При подмяна на филтърния елемент (29) на финия филтър СЈС електродвигателите на зъбните помпи трябва да се изключат чрез завъртане на главния прекъсвач върху пулта за управление (102) в положение "0". Изчакайте докато налягането отчетено от манометъра спадне до "0" бара.

По време на подмяната на филтърните елементи (29) на финия филтър СЈС т.е. когато филтрите на Коагулатора са отворени, обратните клапани (39) вградени в изхода на филтъра (40) не позволяват обратния поток на работна течност от резервоара на системата.

Първо, затворете вентили (8+10) чрез ръкохватки (9+11) като ги завъртите на една четвърт оборот по посока обратна на часовниковата стрелка. Когато те са затворени ръкохватките им са разположени напречно на тръбата, а когато са отворени те са разположени успоредно.

След това отворете вентили (47-49) чрез ръкохватки (46-48) като ги завъртите на една четвърт оборот по посока на часовниковата стрелка (до вътрешната блокировка). Когато те са затворени ръкохватките им са разположени напречно на тръбата, а когато са отворени те са разположени успоредно.

	ContourGlobal Maritsa East 3 TPP ТЕЦ КонтурГлобал Марица Изток 3	Документ no. <i>Document no.</i> 40MA\$00-PB406
	TECHNICAL SPECIFICATION Техническа спецификация	REV. 00
		Страница <i>Sheet</i> 59 <small>от</small> 100

Източването на корпуса на филтъра (20) за подмяна на патроните (29) на финия филтър СЈС се извършва чрез изпомпване на работната течност през филтъра за източване (53) посредством ръчната помпа. Необходимо е да изпомпвате докато дебитомерът отчете липса на дебит.

Ръчно обезвъздушаване (23) не се налага в случай, че филтър-сепараторът СЈС е снабден с автоматичен предпазен изпускателен вентил (25) за неконтролирана вентилация.

Филтрите на Коагулатора СЈС са празни само ако не се отчита никакъв дебит. Препоръчва се да се затворят вентили (47-49) веднага след процедурата по източването.

След това да се развият горните гайки (22) и да се свали купола на филтъра (20).

След като свалите затягащите гайки (27), въртейки ги на ръка по посока обратна на часовниковата стрелка, притискащите пружини (33) и пружинните втулки (28) замърсените патрони (29) на финия филтър СЈС и техните цокли (30) могат да се извадят от филтъра. Преди това, обаче, оставете патроните (29) на финия филтър СЈС да се оттекат.

Поради вградените О-пръстени (34), изтеглянето на пружинните втулки (28) нагоре над вретената (31) е доста трудно. Това плътно прилягане е необходимо и то осигурява съвършено уплътняване от О-пръстена вътре във финия филтър СЈС.

След това замърсените елементи на патроните (29) на финия филтър СЈС могат да се поставят в торби и се изхвърлят в контейнера за отпадъци.

Визуално да се провери целостта и състоянието на уплътнението на основата (35), на О-пръстените (32 и 34), на пружинните втулки (28) и на водачите на вретената на куполите на филтъра (20).

Новите елементи на патроните (29) на финия филтър СЈС и цоклите на патроните (30) трябва внимателно да се придвижат надолу по вретената (31). Най-долният елемент на патрона на финия филтър СЈС трябва да контактува плътно с уплътняващата повърхност (която предварително трябва да се почисти) в основата на филтъра (19).

След това цоклите на патроните (30) се монтират редувайки се с по един елемент от патрона на финия филтър СЈС.

Монтирайте пружинните втулки (28) и натягащите пружини (33) и ръчно затегнете натягащите гайки (27) по посока на часовниковата стрелка до откат.

След монтирането на куполите на филтъра (20), затегнете горните гайки (22) посредством ключ, въртейки по посока на часовниковата стрелка с натягащ момент 180 Nm.

Източването на основата на филтъра (19) се извършва като отворите вентили (55-57) посредством ръкохватките (56-58) като ги завъртите на една четвърт оборот по посока на часовниковата стрелка и развиете глухия фланец (77).

Спиране на Маслоочистителна машина СЈС

Филтър сепараторът СЈС се изключва като завъртите главния прекъсвач на пулта за управление (102) в положение "0".

Система за аварийна сигнализация

Ако разликата в наляганята (40MAV20CP101) при финия филтър (40MAV20AT001) е висока, се генерира аварийен сигнал "МНОГО ВИСОКА РАЗЛИКА В НАЛЯГАНЕТО ПРИ МАСЛЕН ФИЛТЪР 1".

Ако разликата в наляганята (40MAV20CP102) при финия филтър (40MAV20AT002) е висока, се генерира аварийен сигнал "МНОГО ВИСОКА РАЗЛИКА В НАЛЯГАНЕТО ПРИ МАСЛЕН ФИЛТЪР 2".

	ContourGlobal Maritsa East 3 TPP ТЕЦ КонтурГлобал Марица Изток 3	Документ no. <i>Document no.</i> 40MA\$00-PB406
	TECHNICAL SPECIFICATION Техническа спецификация	REV. 00
		Страница <i>Sheet</i> 60 <i>of</i> 100

4.8. Лагери на турбината. Видове. Устройство и работа

Общи сведения за лагерите.

Лагерите на турбината осигуряват положението на ротора спрямо статора по време на въртене и поемат силите, действащи върху него. Обикновено тези сили са с осова и радиална посока. Радиалните натоварвания от собственото тегло на ротора, както и породените сили в случай на неговото дебалансиране или разцентроване се поемат от радиалните лагери. Тяхната конструкция и връзките им с корпуса на турбината трябва да гарантират стабилна работа и минимални радиални хлабини в проточната част и уплътненията на турбината.

Аксиалните (осовите) сили в турбината се поемат от аксиалния лагер. Те възникват поради разликата в наляганята на парата пред и след дисковете в отделните стъпала, както и по някои други причини. Аксиалните сили се стремят да преместят роторите на турбината в осова посока. Аксиалният лагер трябва да неутрализира тяхното действие, за да се запазят минималните аксиални хлабини в проточната част между роторните и статорните части. В повечето случаи аксиалният лагер се изработва съвместно с един от радиалните лагери в общ комбиниран лагер.

По теоретичен и експериментален път е доказано, че за условията, при които работят парните турбини, най-подходящи са плъзгащите лагери и затова те са намерили приложение в турбо строенето. При високата честота на въртене на ротора работата на плъзгащите лагери е стабилна и сигурна. Те издържат високи статични натоварвания, конструкцията им е проста, а степента на повреждаемост - малка. Същевременно се обслужват и ремонтират лесно.

Мазането на лагерите става с масло, като за целта към всяка турбина е предвидена специална маслена система. Важно условие за добрата работа и състояние на лагерите и турбината е правилното и достатъчното мазане. Турбинното масло трябва да бъде чисто, да не съдържа механични и водни примеси, да притежава необходимия вискозитет, съответната скорост на деемулгиране и други специфични експлоатационни показатели. В практиката у нас приложение намира висококачественото българско турбинно масло тип ТП-32.

Радиални лагери.

Радиалните лагери имат следното принципно устройство. В корпуса на опорните сегменти е монтирано лагерното тяло, състоящо се от горна и долна половина. Чрез изменение на броя на пластините под сегментите се извършва центроване на лагера с цел регулиране на положението на ротора на турбината спрямо статора. По вътрешната повърхнина на лагерното тяло, залаята със специална композиция (бабит), става допирането на шийката на ротора на турбината. За мазане на триещите повърхнини се подава масло по маслопровода от маслената система. При въртенето на ротора между шийката на вала и лагерното тяло се образува маслен слой (клин), така че шийката не се допира до вътрешната повърхнина на лагерното тяло. Количеството на подаваното в лагера масло се регулира посредством ограничителна бленда. След преминаването на маслото през лагера то се стича в долната част на корпуса. Оттам по сливния маслопровод постъпва в масления резервоар. При понижаване на налягането на маслото под определена стойност или при цялостно прекъсване на масления поток към един или повече от лагерите по време на въртене на ротора се получава частично или пълно увреждане на работната повърхнина на лагера за много кратко време. Затова в тези случаи, независимо че турбината автоматично се изключва от работа, е необходимо подаването на масло от аварийната маслена помпа, за да се избегне опасността от оставането на лагерите без масло при аварийни ситуации.

Най-съществената част от радиалния лагер е лагерното тяло. Горната половина на лагерното тяло е съединена с долната му половина посредством четири болта. Вътрешната повърхнина е покрита с антифрикционна сплав. Такова покритие е необходимо, за да се намали полусухото триене в първоначалния момент на развъртане на ротора или при работата му с малка честота на въртене, когато увеличането от шийката масло е недостатъчно, за да се образува маслен клин между нея и лагерното тяло.

Антифрикционните сплави намират широко приложение, тъй като притежават редица предимства. Те образуват с маслото добър маслен слой, издръжливи са срещу износване, притежават добра топлопроводност, имат малки коефициенти на триене и топлинно разширение, не загубват свойствата си след

	ContourGlobal Maritsa East 3 TPP ТЕЦ КонтурГлобал Марица Изток 3	Документ no. <i>Document no.</i> 40MA\$00-PB406
	TECHNICAL SPECIFICATION Техническа спецификация	REV. 00 Страница <i>Sheet</i> 61 <i>of</i> 100

претопяване и могат да се използват отново, по-евтини са в сравнение с други материали. Те са съставени главно от два основни компонента: по-мека и пластична основа и твърди включения, равномерно разпределени в пластичната маса. Пластичната основа позволява по-добро сработване и нагаждане на сплавта към шийката. Твърдите кристали поемат натоварването и осигуряват ниския коефициент на триене. Типичен представител на антифрикционните сплави е калаената композиция (бабитът) Б.83 със съдържание на калай около 83 %, от 10 до 12 % antimон, от 5,5 до 6,5 % мед и около 0,55 % примеси на желязо, цинк, олово, бисмут и др.

За осъществяването на здрава връзка между лагерното тяло и композицията се прилагат различни конструктивни решения. Едно от тях например е предвиждането на специални изрези с формата на лястовича опашка или спираловидни канали по повърхността на лагерното тяло – там където ще бъде залят бабитът.

По окръжността на лагерното тяло са разположени опорните сегменти, закрепени с винтове. Като се изменя дебелината на пластините, поставени под опорните сегменти, може да се променя в желаната посока положението на лагерното тяло спрямо корпуса, а следователно и положението на ротора. По този начин фактически се извършва центроването на ротора на турбината спрямо статора. Масло към лагерното тяло се подава през отвор, а количеството му се регулира с бленда. В горната половина се намира масло разпределителният канал, чрез който се увеличава разходът на масло в тази част и се постига по-добро охлаждане на лагера. Монтираните застопоряващи планки предпазват лагерното тяло от превъртане в обоймата или в корпуса на лагера независимо от съществуващия натяг между тях. Натяг $0,05 \pm 0,15$ mm се предвижда, тъй като отделните елементи (обойма, корпус, лагерно тяло) се нагряват различно по време на работа. Различното им топлинно разширение може да предизвика разхлабване на връзката между лагерното тяло и корпуса на лагера. Точната стойност на натяга за всеки лагер се предписва от завода-производител и трябва стриктно да се спазва по време на монтажа на лагера след ремонт.

Конструкцията на радиалния лагер трябва да отговаря на редица важни изисквания. Преди всичко работата на лагера трябва да бъде сигурна. Често върху ротора действуват случайни сили, които променят положението на центъра му в лагера и се предават и на самия лагер. Ако системата е стабилна, след прекратяване на тяхното действие роторът се връща в първоначалното си положение. Но е възможно колебанието на ротора да продължи и след изчезване на променливите сили, т.е. да се получи авто-колебание на системата. Тогава се повишават вибрациите на лагерите.

Предотвратяването на тези нежелателни явления зависи до голяма степен от конструктивното оформяне на лагера. Така например конструкторите се съобразяват отношението между широчината и диаметъра на лагерното тяло да бъде в границите от 0,65 до 0,80. Вътрешната повърхнина на лагерното тяло се оформя в цилиндрична или овална (лимонена) форма. По теоретичен и експериментален път е доказано, че основните геометрични размери на лагера е необходимо да бъдат съобразени с геометрични размери на шийката на вала, за да се гарантира нормална работа на целия лагерен възел. Така например при цилиндричната форма горната хлабина между шийката и лагерното тяло трябва да бъде от 0,002 до 0,004 от диаметъра на шийката, а страничната хлабина – около половината от горната хлабина. По този начин се осигурява минимална дебелина на масления слой (клин) около 0,02 mm.

Цилиндричната форма на работната повърхност на радиалните лагери се използва успешно при турбини с малка и средна мощност. За турбини с голяма мощност, следователно и с големи размери на лагерите, се препоръчва използването на лагери с овална (лимонена) форма на работната повърхнина. Горната хлабина между шийката и лагерното тяло е около 0,001 от диаметъра на шийката, а страничните хлабини са два пъти по-големи от горната хлабина. По този начин маслен клин се създава както от долната, така и от горната страна, което прави работата на лагера много по-устойчива и възпрепятствува интензивните колебания на вала. По-малките хлабини при овалната (лимонена) форма изискват по-голяма чистота на маслото и цялата маслена система както и прецизно изработване и монтиране на лагерния възел.

Аксиални лагери.

Аксиалният лагер поема осовите сили, действащи на ротора, като фиксира неговото положение така, че да се осигурят необходимите аксиални хлабини в проточната част. В парните турбини като аксиални лагери се използват сегментните лагери. В лагерното тяло, състоящо се от две половини, свързани с

	ContourGlobal Maritsa East 3 TPP ТЕЦ КонтурГлобал Марица Изток 3	Документ no. <i>Document no.</i> 40MA\$00-PB406
	TECHNICAL SPECIFICATION Техническа спецификация	REV. 00 Страница <i>Sheet</i> 62 <i>of</i> 100

хоризонтален фланец, са разположени двете половини на пръстена. На него са поставени сегментите. Към залетите с композиция (бабит) повърхнини на сегментите странично се допира фиксираният на вала на турбината диск. Чрез него осовите сили на ротора се предават на лагера. За намаляване на загубите от триене и за предпазване на работните повърхнини на сегментите от интензивно износване към лагера се подава масло за смазване. Между контактните повърхнини се образува маслен слой (клин). В резултатна осовите сили налягането на маслото в него се повишава.

При изясняване на начина на работа на аксиалния лагер за опростяване на разсъжденията разпределените налягания се заменят с тяхната равно-действаща сила R . Тази сила действа като лост с рамо h върху отделния сегмент и той се завърта около точка A . При това завъртане налягането на маслото на входа на сегмента се понижава, тъй като сечението се увеличава, а налягането на маслото на изхода от сегмента се увеличава поради намаляване на изходното сечение. Следователно при всяко завъртане на сегмента около $t.A$, което може да бъде в едната или другата посока, става преразпределение на налягането на маслото. Завъртане на сегмента се извършва при всяко нарушение на равновесието на силите, породено от промяна на големината на действащите сили и заемането на ново устойчиво положение на сегмента след завъртането му. Равнодействащата сила R преминава през $t.A$, а разстоянието h е равно на нула. Устойчив също е и масленият слой, в който налягането уравновесява осовите сили, поемани от сегмента. Очевидно е, че нарушаване на настъпилото равновесие би се получило при изменение на осовата сила. За нейното уравновесяване тогава ще нужно ново разпределение на наляганията, т.е. нова равнодействаща, но преминаваща отново през $t.A$. Затова сегментът ще заеме ново положение. При постоянна честота на въртене на ротора с увеличаване на осовите сили се увеличава и ъгълът на завъртане на сегмента около $t.A$. Това би се получило и при постоянна осова сила, но при увеличаване на честотата на въртене.

Този лагер може да се използва като аксиален само ако осовите сили са насочени винаги отляво надясно. При някои режими на работа на парните турбини обаче е възможно да се получи осова сила с обратна посока. За да се защити проточната част от повреда, в аксиалния лагер освен основните (работните) сегменти се поставят допълнителни сегменти от противоположната страна на диска. В едно корпусните турбини и турбините с малка единична мощност сменяне на посоката на осовите сили се получава рядко, докато в големите много корпусни турбини това се извършва много често при промяна на натоварването.

Правилната работа на аксиалния лагер може да бъде нарушена поради влошаване на качеството на маслото или при повишаване на температурата на маслото в масления слой и отслабване на носещата му способност. Повишаване на температурата може да се получи при недостатъчна дебелина на масления слой или поради недостатъчно отвеждане на получената топлина в резултат на триенето. Дебелината на масления слой се определя от минималната хлабина на изхода от сегмента, но зависи и от редица други фактори, като качеството на работните повърхнини на диска и сегментите, качеството на маслото, наличието на конусност и кривина на диска, вибрациите на ротора и др. Обикновено масленият слой е с дебелина $50 \div 60 \mu m$, с допустимо натоварване на сегмента от 1,5 до 2,0 МПа. Аксиалният лагер, макар и правилно оразмерен и конструиран, може да се претовари и да се повреди по време на работа. В този случай причините са прекомерно повишаване на температурата на маслото, рязко изменение на натоварването на турбината, трайни отлагания (засоляване) върху дюзовите и работните лопатки и др.

Най-отговорният елемент на аксиалния лагер е сегментът. Той не бива да се проектира за малки осови сили, защото това изисква по-големи габаритни размери на целия лагер и е свързано с допълнителни конструктивни затруднения. От друга страна, допустимото специфично натоварване на сегмента не бива да бъде много високо, защото дебелината на масления слой намалява, а това понижава надеждността на лагера. По теоретичен и експериментален път е доказано, че за да се постигне оптимално натоварване на сегмента, трябва да се спазват следните съотношения между геометричните му размери: $B/L \approx 1$, $h/B \approx 0.5$, а централният ъгъл между входния и изходния ръб на сегмента трябва да бъде в границите от 28 до 35° . От особено значение за добрата работа на сегмента е правилното подбиране на начина и мястото на опиране на сегмента в пръстена. Опирането може да се осъществи посредством щифт. Но опитът е показал, че тогава носещата способност на сегмента е с $25 \div 30\%$ по-ниска в сравнение със сегменти с линейна опора. Линеината опора се осъществява посредством ребро, разположено върху сегмента успоредно на изходния ръб. По този начин се осигурява равномерна хлабина по изходния ръб. Това от своя страна спомага

Този документ е собственост на ТЕЦ КонтурГлобал Марица Изток 3. Строго забранено е възпроизвеждането на документа цялостно или на части и предоставянето на всякаква свързана информация без предварително писмено съгласие.

This document is property of ContourGlobal Maritsa East 3 TPP. It is strictly forbidden to reproduce this document, in whole or in part, and to provide to others any related information without the previous written consent.

	ContourGlobal Maritsa East 3 TPP ТЕЦ КонтурГлобал Марица Изток 3	Документ no. <i>Document no.</i> 40MA\$00-PB406
	TECHNICAL SPECIFICATION Техническа спецификация	REV. 00
		Страница <i>Sheet</i> 63 <small>OT</small> <small>of</small> 100

за правилното разпределение на налягането на маслото и за равномерното износване на сегмента. Реброто се поставя на разстояние χ от изходния ръб на сегмента, като се спазва съотношението $h/B \approx 0,4$. Всички сегменти в аксиалния лагер трябва да бъдат с еднаква дебелина, за да се постигне равномерното им натоварване. Разликата в дебелината не бива да бъде по-голяма от $0,01 \pm 0,02$ mm.

Сегментите на аксиалния лагер се изработват от бронз, тъй като той има висока топлопроводимост и сравнително малък коефициент на топлинно разширение. Тези качества на бронза обуславят малката разлика в температурите по дебелината на стената на сегмента и малката му деформация, което гарантира добра носеща способност. В последно време се използват и сегменти със стоманена основа, върху която е заварена тънка медна пластинка, залята с бабит. Между медната пластинка и стоманената основа са прокарани канали, през които преминава масло за охлаждане на пластинката. Използването на такъв вид сегменти увеличава носещата способност на лагера от 1,8 до 2,0 пъти.

Необходимата носеща способност на отделния сегмент се определя и в зависимост от броя на сегментите в аксиалния лагер. При по-голям брой специфичната носеща способност на всеки сегмент е по-малка. Но сегментите не могат да бъдат и прекалено много на брой, тъй като разстоянието между тях намалява и се влошава охлаждането им (загрялото масло от предния сегмент вместо да се стече, попада върху следващия). Затова оптималният брой на сегментите в един лагер е не повече от 8 до 10.

Предназначението на бабитовата заливка на сегментите в аксиалния лагер е различно от това при радиалния лагер, където са възможни режими на сухо или полусухо триене. При аксиалния лагер полусухо триене няма, тъй като дискът е постоянно потопен в масло и го увлича към работната повърхнина на сегментите. Но все пак, както беше отбелязано, разкъсване на масления слой между сегментите и диска може да се получи. Тогава температурата на работните повърхнини рязко се повишава, бабитът се разтопява и се получава осово изместване на ротора. От своя страна това изместване задействува защитата за спиране на турбината. Ако сегментите не са покрити с бабит, в подобни случаи ще се получи бавното им износване и трайни набраздявания върху работната повърхнина на диска. Маслото ще се замърси с частици от триещите се повърхнини, а гладкостта на диска ще се нормализира трудно при ремонт, тъй като дискът е неразделна част от ротора на турбината. Затруднено ще бъде и действието на защитата от осово изместване на ротора. Дебелината на бабитовата заливка върху сегментите трябва да бъде по-малка от осовите хлабини в проточната част, за да не се получи задиране на ротора в статора при разтопяването на бабита. Обикновено тази дебелина е около 1,5 mm.

Радиално-аксиален лагер.

В повечето случаи аксиалният лагер съвместно с някой от радиалните лагери се конструира като комбиниран лагер с аксиална и радиална част. Лагерното тяло на радиалната част, състоящо се от две половини, служи като корпус на аксиалния лагер, където със стопорни пластини са закрепени пръстените. Върху тях на щифтовете се поставят съответно основните (работните) сегменти и допълнителните сегменти. Обоймата, състояща се от две половини, съединени с болтове, заедно с лагерното тяло на радиалната част се центрова в корпуса на лагера с помощта на опорните сегменти и пластините. За предпазване на лагерното тяло от превъртане в обоймата е поставен щифт. Преместването на ротора в осово направление (осов разбег) се регулира с помощта на пръстен, а за регулиране на положението на ротора спрямо статорната част, така че да се получат необходимите аксиални хлабини, се използват пръстени. Изменяйки тяхната дебелина, лагерното тяло с ротора може да се премести, като фиксираният разбег в осово направление се запазва. Пръстените от долните части са снабдени със зъби за по-лесно монтиране, а горната част е закрепена с винтове към горната половина на лагерното тяло. Външната сферична повърхнина на лагерното тяло позволява то да се завърта спрямо обоймата при монтажа, за да се постави роторът в такова положение, че натоварването на аксиалните сегменти да бъде приближително еднакво. Пружината предпазва лагерното тяло от превъртане при монтиране.

Ако имаше възможност лагерното тяло да се монтира в обоймата с малък натяг, силите на триене между тях щяха да са малки. При огъването на ротора по време на работа и при изменение на положението на диска би се изменило положението на лагерното тяло така, че да се получат еднакви сили в аксиалните сегменти. Но работата на турбината с не затегнато лагерно тяло води до повишаване на вибрациите и

значително осово изместване на ротора,което е недопустимо.Затова след регулиране на положението на аксиалните сегменти спрямо диска лагерното тяло се затяга в обоймата с натяг от 0,04 до 0,10 mm.По този начин разглежданата конструкция става твърда и в нея не може да се осъществява изравняване на силите в отделните аксиални сегменти при изменение на положението на диска спрямо тях.

Подаването на масло към лагера става през страничния опорен сегмент. То постъпва в кръговия канал и оттам се насочва за мазане на радиалния лагер, а по каналите за мазане на основните (работните) сегменти. Броят на тези канали съвпада с броя на сегментите и към всеки от тях постъпва чисто масло.Към допълнителните сегменти масло се подава отделно чрез камера и отвор.С цел намаляване на загубите от триене радиално на диска е поставено уплътнение с уплътнителни пръстени.Попадналото между тях масло чрез отворите се отвежда в уплътнителната камера,а оттам чрез отворите в корпуса на аксиалния лагер.За намаляване на изтичането на масло от камерата на допълнителните сегменти е поставено бабитово уплътнение.Маслото, постъпващо към основните и допълнителните сегменти,запълва целия корпус на лагера и може да изтече в картера само през отворите в горната половина на лагера.

Главен недостатък на разглежданата конструкция е невъзможността да се изравнят натоварванията върху отделните сегменти по време на работа,тъй като сферичната част на лагера е застопорена неподвижно.

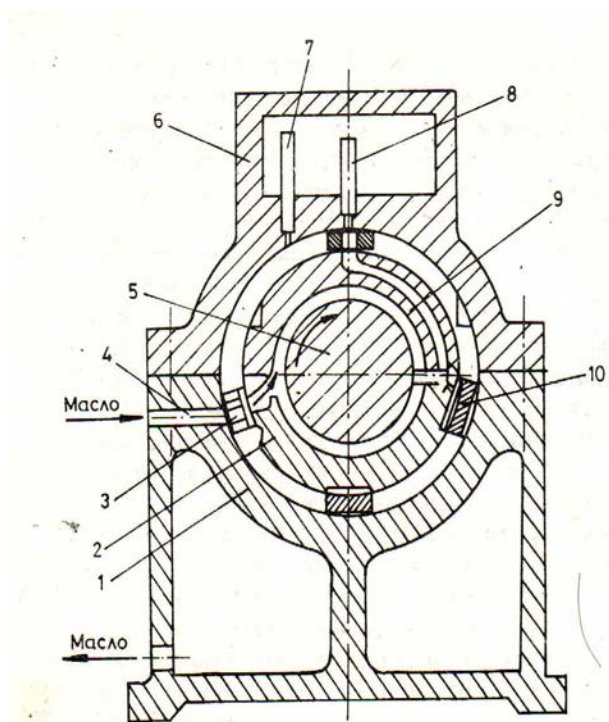
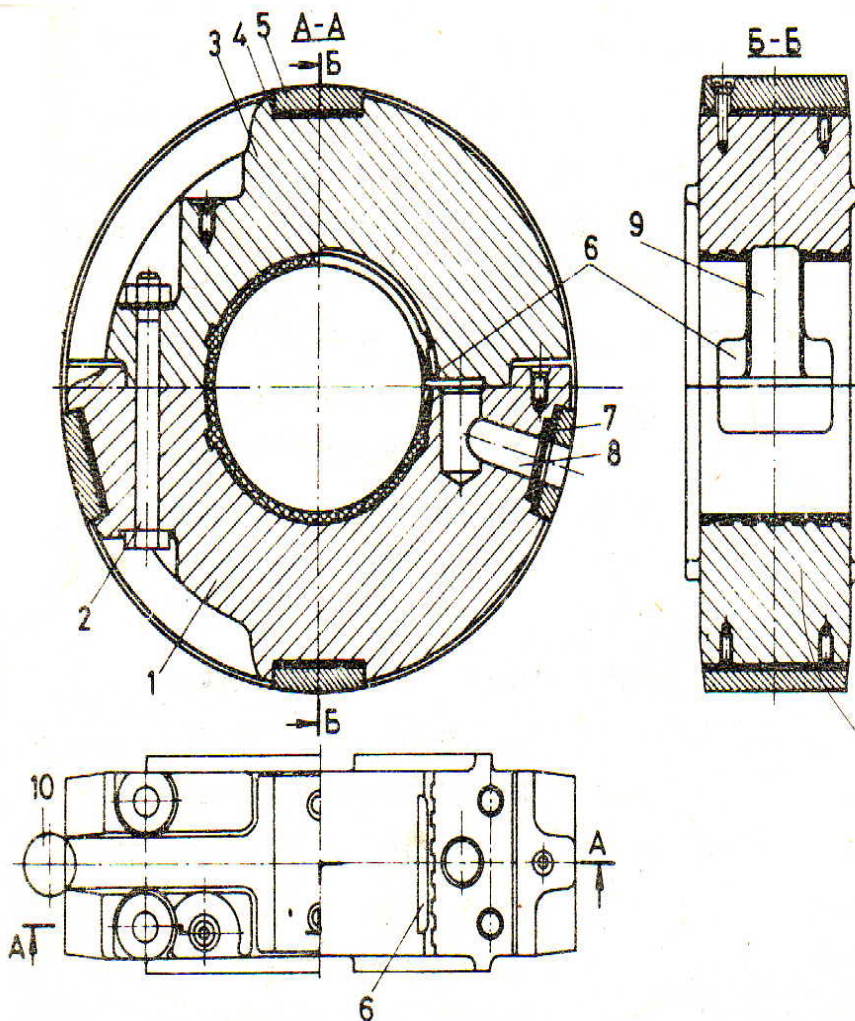


Схема на радиален лагер



Лагерно тяло на радиален лагер

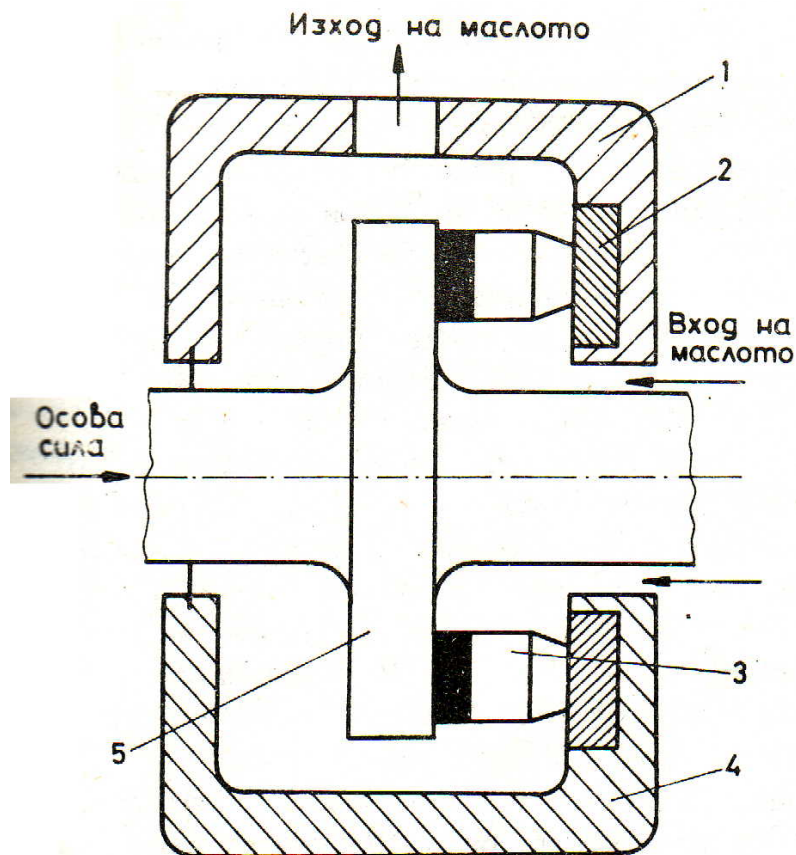


Схема на аксиален лагер

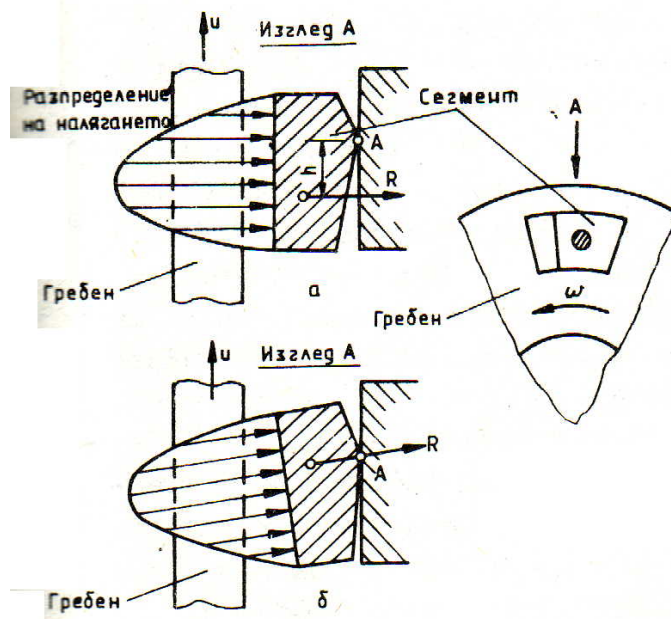
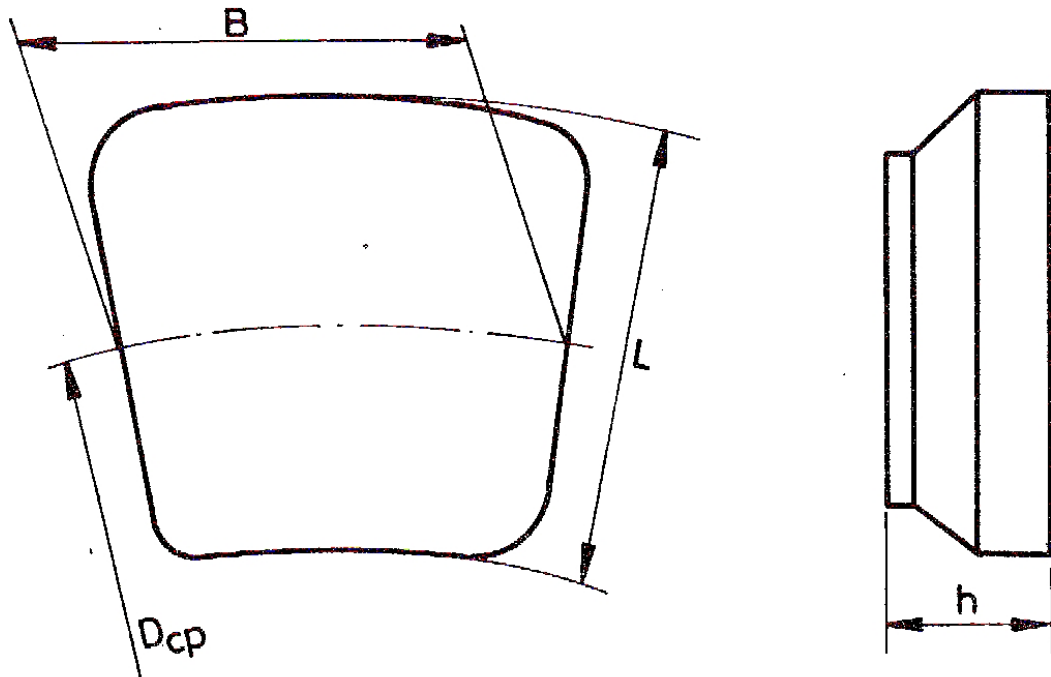
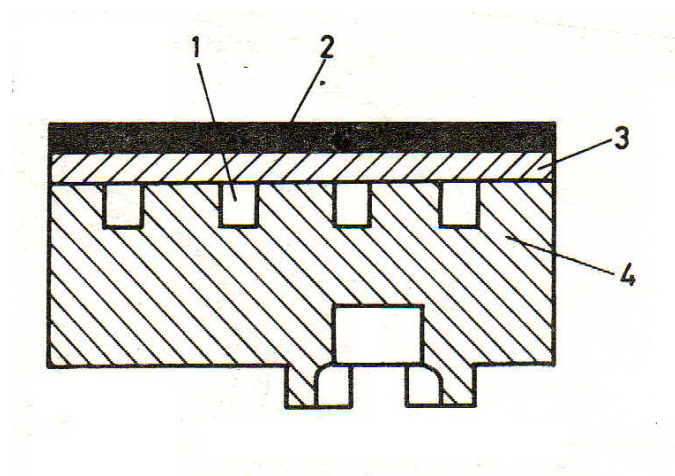


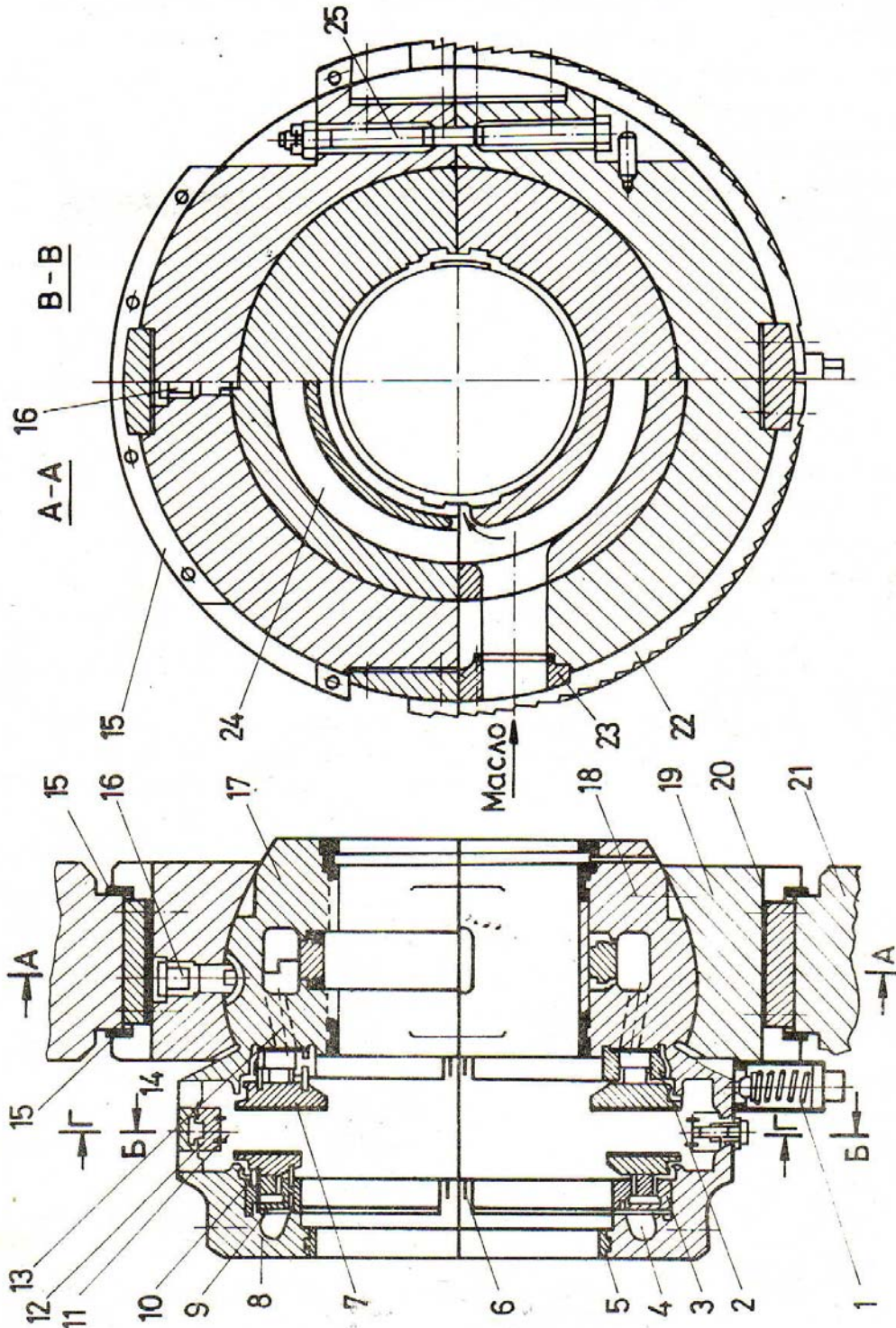
Схема на положението на сегментите в аксиалния лагер



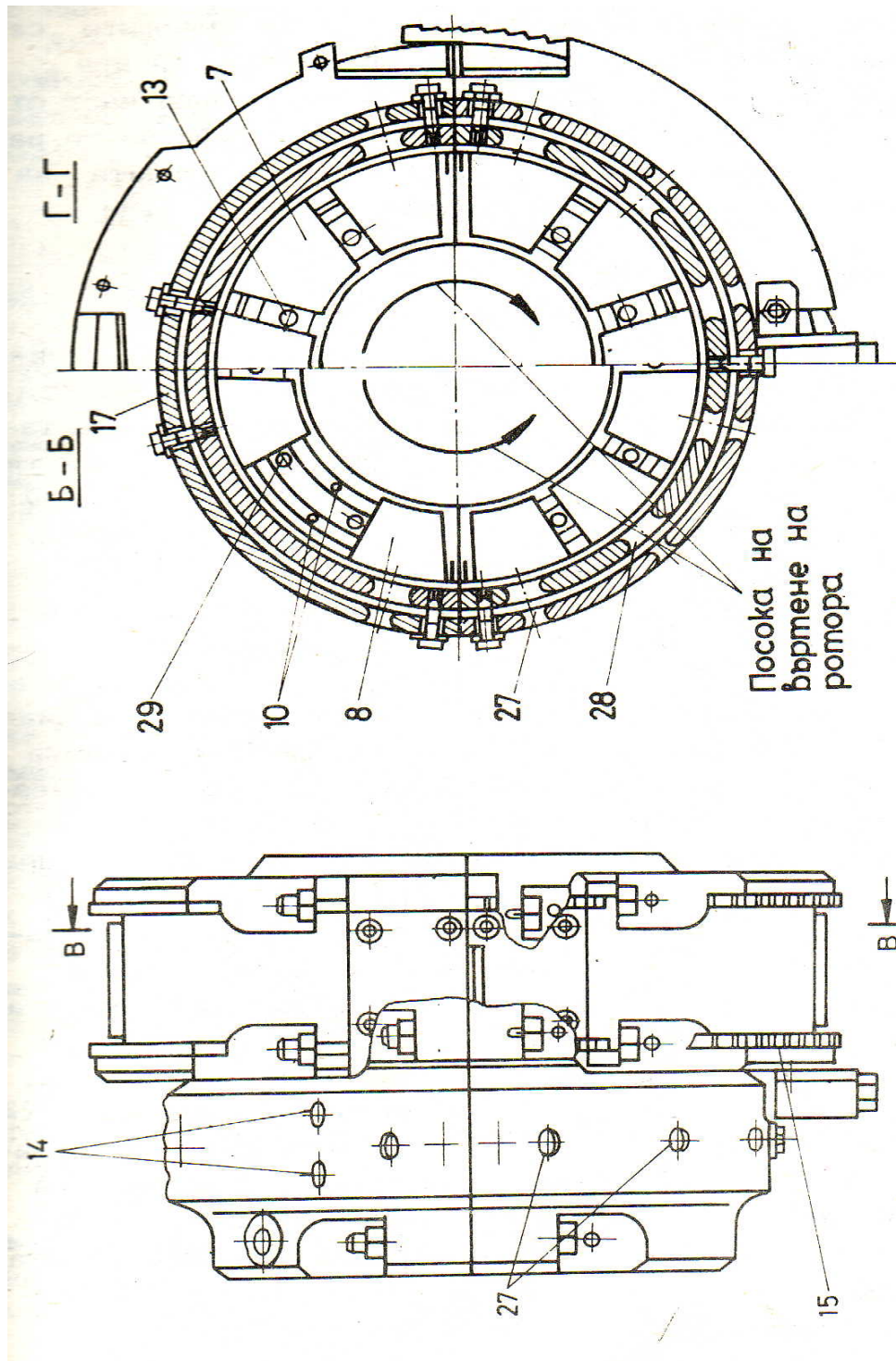
Сегмент на аксиален лагер



Конструкция на слоест сегмент със стоманена основа



Радиално-аксиален лагер



Радиално-аксиален лагер (сегменти)

	ContourGlobal Maritsa East 3 TPP ТЕЦ КонтурГлобал Марица Изток 3	Документ no. <i>Document no.</i> 40MA\$00-PB406
	TECHNICAL SPECIFICATION Техническа спецификация	REV. 00
		Страница <i>Sheet</i> 70 от 100

4.9. Система за маслено уплътнение на генератора

Системата за маслено уплътнение (СМУ) служи за захранване със съответно приготвено технологично масло на водо-родните уплътнения на генератора. Под технологично приготвено масло се разбира:

- Предварително обезпечаване и обезгъзяване;
- Филтриране от механични примеси;
- Охлаждане до желаната температура;
- Постигане на желаното работно свръхналягане спрямо налягането на водорода и автоматичното поддържане на това свръхналягане на постоянно ниво, независимо от промените в налягането на водорода.

СМУ предава на системата за контрол на блока всички необходими параметри на работа на системата като по този начин прави възможна правилната експлоатация на турбоагрегата. Технически параметри на СМУ:

№	Параметър	Единица	Големина		
			Мин.	Ном.	Макс.
1.	Разлика в наляганията:масло-водород.	bar	0,68	0,76	0,84
2.	Температура на маслото на входа до охладителите.	°C	-	60	65
3.	Температура на маслото на входа до уплътненията при работа на ВПУ.	°C	28	40	50
4.	Температура на маслото на входа до уплътненията при работа на турбината.	°C	35	40	45
5.	Температура на слива от уплътненията	°C		85	
6.	Съмарен разход на уплътняващо масло	dm ³ /min		52,00	
7.	Сумарен разход на масло на една МП	dm ³ /min		160,00	
8.	Топлинен капацитет на един охладител	kW		95	
9.	Точност на филтриране на маслото	μ/m		25	
10.	Обем на демпферния бак	dm ³		1850	
11.	Времева вместимост на демпферния бак	min		25	

Електрически параметри на СМУ

№	Обозначение по ККС	Название на възела	Параметри	Брой
1.	40МКФ31ГН001	Самопречистващ се воден филтър	U=3X400V/50Hz;P=0,5 kW	1
2.	40МКФ32ГН001	Самопречистващ се воден филтър	U=3X400V/50Hz;P=0,5 Kw	1
3.	40МКВ40АР001	Двигател на маслена помпа	U=3X400V/50Hz;P=5,5 Kw Ih=11A; n=1450 об/мин	1
4.	40МКВ41АР001	Двигател на маслена помпа	U=220V/50Hz;P=5,0 Kw Ih=26,5A; n=1470 об/мин	1

Този документ е собственост на ТЕЦ КонтурГлобал Марица Изток 3. Строго забранено е възпроизвеждането на документа цялостно или на части и предоставянето на всякаква свързана информация без предварително писмено съгласие.

This document is property of ContourGlobal Maritsa East 3 TPP. It is strictly forbidden to reproduce this document, in whole or in part, and to provide to others any related information without the previous written consent.

	ContourGlobal Maritsa East 3 TPP ТЕЦ КонтурГлобал Марица Изток 3	Документ no. <i>Document no.</i> 40MA\$00-PB406
	TECHNICAL SPECIFICATION Техническа спецификация	REV. 00 Страница <i>Sheet</i> 71 <i>of</i> 100

5.	40MKW42AP001	Двигател на маслена помпа	U=3X400V/50Hz;P=5,5 Kw Ih=11A; n=1450 об/мин	1
----	--------------	---------------------------	---	---

Принцип на действие на СМУ

Уплътняващото масло се поема от една от маслените помпи 40MKW40AP001; 40MKW41AP001; 40MKW42AP001 от бака за турбинно масло 40MAV10BB001 чрез тръбопроводи: 40MAV60, 40MKW16, 40MKW17.

След това маслото се пренасочва чрез охладител 40MKW47AC001 (40MKW48AC001) и маслен филтър 40MKW50AT001 към демпферния бак 40MKW51BB001. С демпферния бак взаимодейства тръбопровод 40MKW52; в който се определя работното ниво на маслото.

Стойността на диференциалното налягане Δp се поддържа в системата с помощта на регулиращи клапани: 40MKW58AA001 и 40MKW58AA002. Тези клапани са управлявани от диференциално налягане Δp . Клапаните също така работят в успоредна система на стабилизатор на диференциалното налягане на маслото- Δp , отвеждайки част от маслото на тръбопровод 40MKW50 в сливния тръбопровод 40MAV50.

Понижаването на нивото на маслото H_0 в тръбопровод 40MKW52 довежда до затварянето на клапаните 40MKW58AA001 и 40MKW58AA002; докато повишаването на нивото на маслото H_0 в тръбопровод 40MKW50 довежда до отварянето на клапаните 40MKW58AA001 и 40MKW58AA002.

Уплътняващото масло стичащо се от звената на уплътняващи лагери на генератора (големия слив) се слива по гравитационен начин по тръбопроводи 40MKW14 и 40MKW15, а от тях в сливния маслопровод 40MAV50.

Маслото стичащо се от звената на уплътняващи лагери на генератора от водородна страна (малкия слив) се слива по тръбопроводи 40MKW04 и 40MKW05 в бак хидрозатвора 40MKW06BB001, а след това се подава в сливния маслопровод 40MAV50. Бак хидрозатвора отделя вътрешното пространство на генератора със свръх налягане на водорода от вътрешното пространство на сливния тръбопровод на маслото с атмосферното налягане. Поради съществуващите различни налягания на водорода в генератора и да се предотврати циркулацията на газ, сливния тръбопровод 40MKW05 разполага с хидрозатвор.

Маслени помпи на СМУ.

Групата от помпи се състои от три винтови помпи за масло: 40MKW40AP001; 40MKW41AP001; 40MKW42AP001. Помпи 40MKW40AP001 и 40MKW42AP001 са задвижвани от променливотокови ел. двигатели, като едната от тях е в работа а другата в резерв. Помпа 40MKW41AP001 се задвижва от постоянно токов двигател и играе ролята на аварийна помпа. Поради опасност от повишаване на налягането всяка една от помпите е снабдена с клапан за разтоварване на налягането. Допълнително между нагнетателния и смукателния колектор е монтиран предпазен клапан 40MKW44AA201. Помпите поемата масло непосредствено от масления бак на турбината 40MAV10BB001. За локален (местен) контрол на работата на маслени помпи са снабдени с обикновени манометри. За дистанционен контрол на работата на маслените помпи (БЩУ) се използва преобразувател на налягането 40MKW45CP001. Ръчното управление на помпите се осъществява от оператора в БЩУ след избор на режима на работа MAN (ръчно). Автоматичното управление на помпите се осъществява от оператора в БЩУ след избор на режим AUTO. Независимо от управлението MAN / AUTO ел. двигателите на маслени помпи са включени в системата за АВР.

Масоохладители на СМУ.

С цел да се осигури необходимата температура на маслото подавано към уплътненията на генератора СМУ е снабдена с два независими охладителя: 40MKW47AC001 и 40MKW48AC001. Охладителите представляват плочкова конструкция. Плочите на охладителите са изпълнени от титанова ламарина. Охладителите се превключват чрез трипътен клапан 40MKW46AA515. Те също притежават собствена инсталация за:

- Обезвъздушаване на масленото пространство;
- Дренажи за дрениране на охладителите по масло.

Локалния контрол на температурите и наляганията в определените точки на охладителите се осигурява от съответните термометри и манометри.

Регулиране на температурата на маслото

	ContourGlobal Maritsa East 3 TPP ТЕЦ КонтурГлобал Марица Изток 3	Документ no. <i>Document no.</i> 40MA\$00-PB406
	TECHNICAL SPECIFICATION Техническа спецификация	REV. 00
		Страница <i>Sheet</i> 72 <i>of</i> 100

Системата за регулиране на температурата е проектирана като автоматична система с възможност за преминаване към ръчно регулиране (в аварийни ситуации). По време на нормална работа на системата, постоянната температура на маслото се поддържа от трипътен смесващ регулиращ клапан 40MKW49AA001. Оптималния работен обхват на регулационната характеристика на клапана се определя от клапан 40MKF33AA001 (определя се долната гранична температура на маслото излизащо от охладителите).

В случай на повреждане на клапан 40MKW49AA001-регулирането на температурата на маслото може да се извършва и ръчно чрез обходни клапани 40MKW49AA505 и 40MKW49AA506 или 40MKF33AA001. Повредения клапан 40MKW49AA001 може да бъде сменен с нов без да се изключва генератора.-това е възможно благодарение на спирателни клапани 40MKW49AA507;40MKW49AA508;40MKW49AA509.

Водни филтри на СМУ.

В системата са включени два самопречистващи се водни филтри:40MKF31GH001и 40MKF32GH001 с номинален разход 16 м³/ч.Охлаждащата вода към самопре-чистващите се водни филтри се подава от газоохлаждащи помпи на блока.След като бъде пречистена от филтрите, водата се подава към охладителите за охлаждане на маслото за уплътнение.След охладителите водата се отвежда в сливните циркулационни тръбопроводи на кондензатора на турбината. На входа и изхода на охладителите по охлаждаща вода е поставена запорна арматура.За обезвъз-душаване и дрениране на охладителите по охлаждаща вода са монтирани запорни вентили.Водните филтри притежават собствена локална автоматика която управлява тяхната работа.В случай на понижаване на налягането на охлаждащата вода над граничните стойности автоматично се включва цикъла за пречистване на филтъра.Филтъра се прочиства чрез изплакване на ситата му с вода в противна посока на протичане.Всички системи за задвижване на филтъра са от електрически тип.

Маслени филтри на СМУ.

В СМУ е използван двукамерен филтър (камери L,R) 40MKW50AT001 със ситови вложки/филтриращи елементи със големина отвора 0,025мм.Вложките на филтъра са изпълнени от неръждаема стомана и са за многократна употреба. Вложките на фил-търа са компатибилни с дръги вложки от реномирани фирми (HYDAC;PALL). Филтриращата повърхност на един маслен филтър е 1,75м² което осигурява поддържането на ниско ниво на натоварване на филтриращите повърхности и висока надеждност на филтрирането.Присъединяването на на камерите на филтъра се извършва чрез промяна на положението на лоста на съединените трипътни клапани. Филтъра е снабден с собствена обезвъздушителна и изпускателна инсталация.За изравняване на налягането в двете камери на филтъра след смяна на фитриращия елемент-преди включването на новата камера към инсталацията-на корпуса на филтъра е монтиран клапан за изравняване на наляганията.Контрола на замърсяване на вложките на филтъра се извършва от:

- Манометър 40MKW49CP501-измерва налягането на маслото пред филтъра
- Манометър 40MKW50CP502-измерва налягането на маслото след филтъра
- Оптичен индикатор на степента на замърсяване40MKW50CP001-който е същевременно електрически сигнализатор на диференциалното налягане.

Регулатори за разлика в налягането на СМУ.

Регулаторите за разликата в налягането:масло-водород 40MKW58AA001 и 40MKW58AA002 са от пропорционален тип с диафрагмено управление.Налягането на отваряне на клапана на регулатора се регулира с помощта на регулатора на зададената стойност чрез надлежно предварително завиване на възвратната пружина локализирана на вертикалния шпиндел.Положението на уплътняващия елемент по отношение на леглото на клапана е зависима от условията за равновесие на силите:

- Силата на натиск произхождаща от разликата в наляганията:масло (+) /водород (-)
- Силата на предварителния натиск на пружината.

За определението условия на работа на регулатора по измерение "m" е прибли-зително постоянно.В случай на повреда на мембраната уплътняващия елемент е притискан към леглото,което е равнозначно на затваряне на клапана.В тази позиция "m" достига максимална стойност.По време на нормална работа на системата работят едновременно и двата регулатора.В случай на повреда на един от тях-съществува възможност системата да работи само с един регулатор.

Този документ е собственост на ТЕЦ КонтурГлобал Марица Изток 3. Строго забранено е възпроизвеждането на документа цялостно или на части и предоставянето на всякаква свързана информация без предварително писмено съгласие.

This document is property of ContourGlobal Maritsa East 3 TPP. It is strictly forbidden to reproduce this document, in whole or in part, and to provide to others any related information without the previous written consent.

	ContourGlobal Maritsa East 3 TPP ТЕЦ КонтурГлобал Марица Изток 3	Документ no. <i>Document no.</i> 40MA\$00-PB406
	TECHNICAL SPECIFICATION Техническа спецификация	REV. 00
		Страница <i>Sheet</i> 73 от <i>of</i> 100

Бак хидрозатвор на СМУ.

Бак хидрозатвора 20MKW06BB001 притежава нови сигнализатори за ниво: 40MKW06CL101 и 40MKW06CL102 подаващи сигнал за ниско и високо ниво в хидрозатвора в БЩУ.С бака бзаймодейства клапан 40MKW17AA502, благодарение на когото е възможно предварително запълване с масло на бак хидрозатвора при пуск на системата.

Демпферен бак на системата за уплътнение вала на генератора.

Съществуващия демпферен бак 40MKW51BB001 притежава обем от порядъка на 1850 dm³. Демпферния бак изпълнява следните функции:

- Поддържа резерв от масло необходимо за запазване на маслените уплътнения на генератора след аварийно спиране на системата и неработещи маслени помпи. В този случай бака запълнен с масло до ниво L 08 (+15,82m) осигурява запазване с масло на водородните уплътнения за време от 25 минути при среден разход на масло 52dm³/мин. При сриване на вакуума в кондензатора това време позволява безопасно снижаване на оборотите от 3000 до 500 об/мин.
- Изпълнява функцията на хидроакумулатор за уплътняващо масло елементирайки всякакви моментни изменения в налягането на уплътняващо масло.
- Той е утаител за всички механични замърсявания, които биха могли да проникнат през масления филтър в случай на повреда.

Непосредствено с демпферния бак взаимодейства тръбопровод 40MKW52 и 40MKW53 (линиите за ниво и прилив на демпферния бак). С цел да се намали понижаването или повишаването на нивото в бака и осигуряването на надеждна работа на регулаторите за разлика в наляганята-тръбопровода за ниво в бака има разширен вътрешен диаметър (Ф260мм). Тръбопровода за ниво в бака е снабден със следните контролно-измервателни прибори:

- Високо ниво H (отвор за наблюдение 40MKW53CF501 и сигнализатор за ниво 40MKW53CL101);
- Ниско ниво L (отвор за наблюдение 40MKW53CF502 и сигнализатор за ниво 40MKW53CL102);
- Аварийно ниско ниво AL (отвор за наблюдение 40MKW53CF503) сигнализатори за ниво 40MKW53CL103; 40MKW53CL104; 40MKW53CL105.

Нормалния диапазон на работа на системата е областта между нивата: H – L.

Аварийния диапазон на работа е областта между нивата: L – AL.

Система за слив на масло от Демпферния бак.

В състава на на системата влизат:

- Тръбопровод 40MKW57 (дренажна линия) свързваща бака с входящия тръбопровод;
- Дренаж (40MKW57AA506) на бака с ръчно задвижване;
- Отвор (40MKW57CF501) за наблюдение;
- Стопиращ фланец (40MKW57BP001)
- Тръбопровод 40MKQ22 съединява непосредствено газовото пространство на генератора 40MKA10 с газовото пространство на тръбопровода 40MKW52 (преливника на демпферния бак). Съединението има място при ниво което е по-високо от тах. ниво на маслото което може да се появи в СМУ (ниво L 04) при липса на свръхналягане на газта в генератора (фаза на пуск или спиране на генератора от движение-бак хидрозатвора в този случай е запълнен с масло). За осигуряване на контрол на пропускателността на тръбопровода същият е снабден с:
- Отвор за наблюдение на маслото 40MKQ22CF501;
- Изпускателни клапани 40MKQ22AA507; 40MKQ22CF520.

ЕКСПЛОАТАЦИЯ НА СИСТЕМА СМУ

Експлоатационно привеждане в действие на СМУ

Предварителни условия

От генератора се изискват следните начални условия преди неговото експлоатационно задвижване:

Този документ е собственост на ТЕЦ КонтурГлобал Марица Изток 3. Строго забранено е възпроизвеждането на документа цялостно или на части и предоставянето на всякаква свързана информация без предварително писмено съгласие.

This document is property of ContourGlobal Maritsa East 3 TPP. It is strictly forbidden to reproduce this document, in whole or in part, and to provide to others any related information without the previous written consent.

	ContourGlobal Maritsa East 3 TPP ТЕЦ КонтурГлобал Марица Изток 3	Документ no. <i>Document no.</i> 40MA\$00-PB406
	TECHNICAL SPECIFICATION Техническа спецификация	REV. 00
		Страница <i>Sheet</i> 74 <small>от</small> 100

- Маслената система на генератора е напълно монтирана.
- В СМУ не са извършени никакви механически или електрически работи, които да оказват влияние върху правилната и надеждна работа на СМУ – в противен случай изпитванията и изследванията трябва да бъдат проведени като за първия пуск и в диапазон съответващ на типа на извършените ремонтни действия.
- Генератора е в положение престой, както и е напълнен с въздух с атмосферно налягане.
- Работните агенти притежават нужните технически параметри – това се отнася особено за турбинното масло и максимално налягане на охлаждащата вода.
- Валозавъртащата машина е изправна технически.
- Всички спомагателни системи на генератора са изправни.
- Регулаторите на разликата в налягането са изправни и настроени.
- Главния бак на турбинното масло 40MAV10BB001 е напълнен с масло с температура не по-ниска от 35°C.
- Нивото на масло в отделителния бак 40MKW06BB001 не е по-ниско от минималното ниво (L).

Системата за хранене с уплътняващо масло и отделителния бак 40MKW51BB001 са напълнени с масло до нивото между нивата (L) и (AL).

5. Изисквания и задължения:

5.1. Задължения на Изпълнителя:

Изпълнителя трябва да отговаря на всички действащи Български закони и наредби.

В случай, че Изпълнителя наема подизпълнители, отговорността да удостовери, че подизпълнителите отговарят на всички наредби е негова.

Да притежава и представи на Възложителя сертификати по TÜV за управление на качеството ISO 9001, за управление на здравето и безопасността при работа OHSAS 18001, за управление на околната среда ISO 14001.

Да се запознае детайлно с условията на работа, особеностите на работния процес и работните места с цел придобиване на ясна представа и ориентация относно дейностите по ремонта.

Стриктно да спазва графика и сроковете определени от Възложителя. След изключване на Блок 4 - 65 /шесдесет и пет / календарни дни.

Възложителят има въведена охранителна система на обекта. Всички работници, назначени на обекта трябва да имат пропуски, издадени от Собственика с цел достъп до централата. Ръководителите от страна на Изпълнителя са отговорни за това неговите работници да спазват стриктно правилата за сигурност.

В случай на нарушение на закона или неспазване на наредби, Собственика има правото да откаже на нарушителите престой на обекта като не отговаря за възникнали от това загуби. Това право ще бъде стриктно прилагано.

Срокът за изпълнение и предаване на дейностите предмета на тази техническа спецификация е съгласно предварително съгласувани и подписани времеви графици за всеки един ремонтен обект .

ИЗПЪЛНИТЕЛЯТ няма право да изменя предварително съгласуваните времеви графици, без предварителното писмено съгласие на ВЪЗЛОЖИТЕЛЯ.


ИЗПЪЛНИТЕЛЯТ подготвя ежедневен отчет за напредък(основен , среден ремонт или аварийни ситуации), които представя на Възложителя на ежедневната среща за отчитане и планиране.

Ако по мнение на ВЪЗЛОЖИТЕЛЯ , Изпълнителят не поддържа основателен напредък в изпълнението на ремонтните работи спрямо програмата и графика при основен и среден ремонт, то Възложителят дава на Изпълнителя срок от 1 (един) ден да навакса забавянето.

Ако изпълнителят не постигне планирания напредък в изпълнението на тези срокове,

Този документ е собственост на ТЕЦ КонтурГлобал Марица Изток 3. Строго забранено е възпроизвеждането на документа цялостно или на части и предоставянето на всякаква свързана информация без предварително писмено съгласие.

This document is property of ContourGlobal Maritsa East 3 TPP. It is strictly forbidden to reproduce this document, in whole or in part, and to provide to others any related information without the previous written consent.

	ContourGlobal Maritsa East 3 TPP ТЕЦ КонтурГлобал Марица Изток 3	Документ no. <i>Document no.</i> 40MA\$00-PB406
	TECHNICAL SPECIFICATION Техническа спецификация	REV. 00
		Страница <i>Sheet</i> 75 <i>of</i> 100

Възложителят има право да ускори напредъка на изпълнението на работите със свои служители или със служители на трети лица. Допълнителните разходи, възникнали за Възложителя по настоящата клауза се заплащат от Изпълнителя, като се попълва и подписва Протокол 9 .

Счита се, че Изпълнителят е направил инспекция на Обектите предмет на тази техническа спецификация и в задоволителна за него степен се е осведомил за условията и за всички обстоятелства засягащи обекта и централата, както и за условията за изпълнение на работите в съответствие с разпоредбите на този договор.

ИЗПЪЛНИТЕЛЯТ се задължава да извърши работите, предмет на тази техническа спецификация в договорените с ВЪЗЛОЖИТЕЛЯ срокове и да извърши качествено възложената му работа, при спазване на всички проектни и нормативни изисквания за изпълнението им .

Изпълнителят е длъжен да състави и представи на възложителя всички необходими документи, потвърждаващи качеството на доставеното оборудване, изпълнените работи ако са налице, включително , но не само актове, протоколи, сертификати, декларации за съответствие, разрешителни, сертификати за приемане на изпълнение, сертификати от изпитване и всякакви други документи изискани от Възложителя в съответствие с изискванията на приложимото право. Изпълнителят назначава отговорници за ремонт ,които да управляват и контролират изпълнението на работите предмет на тази техническа спецификация. Представителите на Изпълнителя са длъжни да присъстват на обектите . Указанията и нарежданията, дадени от представителя на Възложителя на представителя на Изпълнителя, ще се считат за дадени на Изпълнителя.

Възложителят си запазва правото да уведоми Изпълнителя, че има възражения относно представител или служител/и на Изпълнителя, ангажирани с изпълнението на работата, които според обосноваването мнение на Възложителя е/са неподходящи , некомпетентни или небрежни. Изпълнителя следва да отстрани подобно лице от обекта.

При подписването на договор , Изпълнителят представя диаграма с организационната си структура .При промяна на лицата , представляващи Изпълнителя, същият уведомява Възложителя своевременно.

При необходимост, Изпълнителя ще обезпечи работа на удължено работно време и/или режим на смени без да променя цената, както и ще осигури увеличаване броя на представителите, които адекватно да управляват и контролират изпълнението на работите.

Възникнали спорове по отношение качеството и/или количеството на извършваните работи, както и предявени претенции между страните не са основание за спиране изпълнението на работите от страна на Изпълнителя.

Изпълнителят носи цялата отговорност за правилното, сигурно и безопасно изпълнение на всички работи предмет на тази техническа спецификация, като с цел осигуряването на безопасни и здравословни условия на труд, страните подписват отделно споразумение, представляващо неразделна част от Договора.

Възложителят или всяко упълномощено от него лице, ще има право на достъп по всяко време до извършваните работи с цел контрол, а Изпълнителят ще предостави право на такъв достъп.

Никаква работа няма да бъде приключвана преди одобрението на Възложителя или негов представител, като Изпълнителят е длъжен да предостави пълната възможност да се провери и

	ContourGlobal Maritsa East 3 TPP ТЕЦ КонтурГлобал Марица Изток 3	Документ no. <i>Document no.</i> 40MA\$00-PB406
	TECHNICAL SPECIFICATION Техническа спецификация	REV. 00
		Страница <i>Sheet</i> 76 <small>от</small> 100

измери всяка работа преди да бъде приключена.

Изпълнителят е длъжен да извести надлежно Възложителя, когато такива работи са в достатъчна степен на готовност за проверка, при което Възложителят своевременно ще предприеме необходимото за тази проверка и измерване .

При неспазване на горепосочените задължения, Изпълнителят е длъжен да разкрива всяка част или части от работите , съгласно издадените за всеки конкретен случай разпореждания на Възложителя и ще възстановява и поправя тази част или части до удовлетворяване на изискванията на Възложителя. Изпълнителят е уведомен и е наясно с факта, че на обектите предмет на тази техническа спецификация ще работят и други изпълнители. Изпълнителят при никакви обстоятелства не трябва да пречи или по друг начин да възпрепятства изпълнението на договорните задължения на другите изпълнители.

Изпълнителят трябва да планира работата си в детайли така , че да избегне намеса спрямо други изпълнители. Възложителят няма да признава каквито и да било искове във връзка с тази клауза и ИЗПЪЛНИТЕЛЯТ няма право да се отклонява от времевия график.

При изпълнение на възложените работи, Изпълнителят се задължава за своя сметка да спазва всички условия на тази техническа спецификация и приложенията към нея, както и правилата по техническа безопасност, хигиена на труда, противопожарна безопасност и опазване на околната среда и всички изисквания на Възложителя, непротиворечащи на действащи нормативни документи.

Представители на Възложителя ще могат да проверяват спазването на правилата за безопасност по всяко време. Представители на ВЪЗЛОЖИТЕЛЯ имат право да дадат предписания за коригиране на организацията на работа, за спиране на работа при установено нарушение, да налагат глоби на ИЗПЪЛНИТЕЛЯ, както и да отстранят незабавно от обекта служители на ИЗПЪЛНИТЕЛЯ, които са в нарушение. Всички възникнали разходи или забавяне, които са резултат от неспазване на правилата за безопасност са за сметка на Изпълнителя.

Изпълнителят се задължава да извърши за своя сметка всички работи по отстраняване на допуснати грешки, несъответствия, недостатъци и други, констатирани от Възложителя през време на извършване на работите, както и всички появили се недостатъци и дефекти през гаранционния срок. Възложителят определя срок за отстраняване на всички грешки, недостатъци, дефекти и други.

Изпълнителя се задължава да използва получената в хода на изпълнението на този Договор информация, само за цели, свързани с предмета на Договора и да не я разгласява пред трети лица без оторизация от Възложителя.

Изпълнителят отговаря за разделното събиране и извозване на отпадъците свързани с изпълнението на Работите включени в техническа спецификация. В тази връзка не могат да бъдат предявявани претенции за поемане на допълнителни разходи.

Към момента на отправено съобщение за завършване на работите, всички отпадъци трябва да са отстранени и извозени от изпълнителя.

Изпълнителят се задължава да допуска само лица, на които е издадено разрешение за достъп. Във връзка с издаването на разрешение за достъп, Изпълнителят се задължава да предостави списък на лицата, както и всички изискуеми документи за достъп до обекти със стратегическо значение на националната сигурност.

При прекратяване на Договора , независимо поради каква причина е настъпило, Изпълнителят се задължава да върне цялата документация или материали, съдържащи конфиденциална информация, получена от Възложителя или такива създадени в хода на изпълнение на Договора,

Този документ е собственост на ТЕЦ КонтурГлобал Марица Изток 3. Строго забранено е възпроизвеждането на документа цялостно или на части и предоставянето на всякаква свързана информация без предварително писмено съгласие.

This document is property of ContourGlobal Maritsa East 3 TPP. It is strictly forbidden to reproduce this document, in whole or in part, and to provide to others any related information without the previous written consent.

	ContourGlobal Maritsa East 3 TPP ТЕЦ КонтурГлобал Марица Изток 3	Документ no. <i>Document no.</i> 40MA\$00-PB406
	TECHNICAL SPECIFICATION Техническа спецификация	REV. 00 Страница <i>Sheet</i> 77 <i>of</i> 100

освен ако Възложителят е дал съгласие за задържането им.

Изпълнителя следва да представи и води необходимата документация, съгласно гореупоменатите наредби.

В случай, че Изпълнителя наема подизпълнители при изпълнение на работата, то следва да е ясно, че задължение на Изпълнителя е да осигури, че подизпълнителите са запознати с и отговарят на наредбите във всяко едно отношение.

След въвеждане на обекта в експлоатация, достъпа до него се осъществява съгласно системата за издаване на наряди на Собственика. За достъп на Изпълнителя до експлоатационните зони с цел изпълнение на възложените работи по договора е необходимо Собственика да има писмено разрешение за това.

С цел запознаване с обекта и същността на работите, които ще се извършват, преди възлагането на поръчката, Изпълнителя прави съвместна проверка със Възложителя.. По време на инспекцията се уточняват всички неясноти по отношение на количествата, времето за изпълнение и въпроси, свързани с опазването на околната среда и здравето и безопасността при работа, както и всичко необходимо за подробното запознаване на Изпълнителя с работата.

Изпълнителя носи отговорност чрез налагане на санкции и глоби за всички причинени щети, некачествен монтаж и неизпълнение на задължения, а също и за компенсация на ТЕЦ КонтурГлобал Марица Изток 3 съобразно клаузите, заложиени в договора за възлагане.

Доставка на материали за скеле и критерии за измерване на скеле(количество)

Доставка на материали за скеле : обхватът на работа включва доставка на всички стандартни материали за скеле от система „Layher” и/или аналог (в комплект) Също и укрепващи елементи , като анкери , куки , временни подпори, стълби, предпазни елементи, скафтаг - табели, предпазни мрежи, негорими платна за защита от атмосферни влияния и пр . Материалите трябва да бъдат заводски маркирани съгласно стандарта на който отговарят и подходящо отбелязани за фирменната принадлежност. Изключение правят, като тип скеле но не и като компромис спрямо стандарта за материали, допълнителни укрепления , парапети или други помощни средства , които могат да бъдат изпълнени от тръбно или друг тип скеле , предварително съгласувано с Възложителя.

Измерване на конструкция от скеле . Единица за измерване м3 /метър кубичен /

Височина :

Измерва се от първата пета/основа на която е положена конструкцията до последния предпазен парапет / 90 см/ над работната платформа.

Дължина и широчина :

Мерките при основата на скелето / А х Б /

Условия

В случай на монтаж с конзолно наддаване се смята обема на конструкцията в обхвата на конзолите.

В случай на висящо скеле се смята габарита на скелето в условието за измерване описано по-горе.

В случай на модификация на скеле за достъп или други обективни фактори , който го изискват се смята конкретно поправената зона измерена в м3.

Изпълнителя доказва свършената работа по следния начин :

В картата на всяка една конструкция /ръчно/ се вписват : Номер на типовия план или друг план разработен и одобрен предварително , обекта , датата на монтаж и демонтаж , номерата по Скафтаг табели на Възложител и Изпълнител . Нанасят се мерките по габарита на скелето в

	ContourGlobal Maritsa East 3 TPP ТЕЦ КонтурГлобал Марица Изток 3	Документ no. <i>Document no.</i> 40MA\$00-PB406
	TECHNICAL SPECIFICATION Техническа спецификация	REV. 00
		Страница <i>Sheet</i> 78 <i>of</i> 100

условията описани по-горе. При евентуални изменения се издава карта с ревизия 1,2, 3 и т.н.

Възложителят има въведена охранителна система на обекта. Всички работници, назначени на обекта трябва да имат пропуски, издадени от Собственика с цел достъп до централата.

Ръководителите от страна на Изпълнителя са отговорни за това неговите работници да спазват стриктно правилата за сигурност.

В случай на нарушение на закона или неспазване на наредби, Собственика има правото да откаже на нарушителите престой на обекта като не отговаря за възникнали от това загуби. Това право ще бъде стриктно прилагано.

В случай, че Изпълнителя наема подизпълнители при изпълнение на работата, то следва да е ясно, че задължение на Изпълнителя е да осигури, че подизпълнителите са запознати с и отговарят на наредбите във всяко едно отношение.

След въвеждане на обекта в експлоатация, достъпа до него се осъществява съгласно системата за издаване на наряди на Собственика. За достъп на Изпълнителя до експлоатационните зони с цел изпълнение на възложените работи по договора е необходимо Собственика да има писмено разрешение за това.

С цел запознаване с обекта и същността на работите, които ще се извършват, преди възлагането на поръчката, Изпълнителя прави съвместна проверка със Собственика. По време на инспекцията се уточняват всички неясноти по отношение на количествата, времето за изпълнение и въпроси, свързани с опазването на околната среда и здравето и безопасността при работа, както и всичко необходимо за подробното запознаване на Изпълнителя с работата.

Изпълнителя носи отговорност чрез налагане на санкции и глоби за всички причинени щети, некачествен монтаж и неизпълнение на задължения, а също и за компенсация на ТЕЦ КонтурГлобал Марица Изток 3 съобразно клаузите, заложили в договора за възлагане.

-Извършения от Изпълнителя ремонт трябва да осигури надежна и икономична работа на ремонтираните съоръжения в определения период от време, съгласно договора.

- Качеството на извършените ремонтни работи се определя, като се изхожда от изискванията на Наредба № 9/09.06.2004 г. за техническа експлоатация на електрически централи и мрежи, техническата документация и ремонтни инструкции. Окончателната оценка на качеството на ремонта се определя от провеждането на след ремонтни изпитания, извършени до 30 дни след преключването на 72 часови проби.

- Изпълнителя е длъжен да осигури поддръжката и експлоатацията на подемно – транспортните средства и стандартното осветление на работните зони и площадки и изправното им предаване на Възложителя след преключване на ремонта.

Изпълнителя е длъжен да предостави на Възложителя списък с ръководния персонал, който ще има право да:

- Присъства на оперативките за ремонт на Блок 4 и да получава протоколите от тях;
- Да подписва дефектовачните листове(РДОП- Регистър за дейности по основна поддръжка)

Този документ е собственост на ТЕЦ КонтурГлобал Марица Изток 3. Строго забранено е възпроизвеждането на документа цялостно или на части и предоставянето на всякаква свързана информация без предварително писмено съгласие.

This document is property of ContourGlobal Maritsa East 3 TPP. It is strictly forbidden to reproduce this document, in whole or in part, and to provide to others any related information without the previous written consent.

	ContourGlobal Maritsa East 3 TPP ТЕЦ КонтурГлобал Марица Изток 3	Документ no. <i>Document no.</i> 40MA\$00-PB406
	TECHNICAL SPECIFICATION Техническа спецификация	REV. 00
		Страница <i>Sheet</i> 79 <small>от</small> 100

на ремонтираните съоръжения;

- Да попълва и подписва ремонтни формуляри на съоръженията;
- Да подписва заявките за предремонтните изпитания на ремонтираните съоръжения;
- Да контактува с отговорниците по ремонта на Блоковете за решаване на възникнали проблеми във връзка с ремонтната програма
- При ремонт на съоръженията по турбинно оборудване - се изпълнява обема от дейности от количествената сметка 40MA\$00-PC406, съгласно дефектовачните листове(РДОП)
- Начина на ремонт на съоръженията се задава от представител на КГОб (оговорници по ремонта) и се спазва от Изпълнителя.
- Заварените метални съединения подлежат на визуален контрол, съгласно БДС EN 970/1999 г.
- и съответния протокол, гарантиращ качеството на изпълнение.

При извършване на зададени по количествена сметка ремонт/подмяна се има в предвид: съоръжението се разглобява до степен която позволява да се установи неговата годност за продължителна работа. Отделните части се почистват и измерват. Проверява се годността на отделните съставни части. Установените като негодни части и уплътнения се подменят с нови. Следва затваряне на съоръжението и провеждане на функционални проби за да се установи качеството на ремонта.

Заваръчните съединения по тръбопроводи питателна вода, техническа вода, тръбопроводи остра пара/ или охлаждаща/вода да се извършва с електроди (за заваряне материал електроди -БДС EN 499; E424B42H5; БДС EN 499; E382RB12; EN1599: E CrMo1 B 4 2 H5; DIN 8575: E CrMo 1 B 20

- Всички заваръчни шевове да бъдат зачистени и проверени за пукнатини.
- Извършваните ремонтни операции по съоръженията турбинно оборудване се съгласуват с представител на КГОб(отговорника за ремонта) с цел стиковане на работите на други ремонтни организации извършващи ремонти работи по съоръженията.
- Демонтажни работи по съществуващи съоръжения, наложени по технологични причини, се извършват след съгласуване приключване и приемане на работите в дадена зона в максимално кратък срок се възстановяват всички демонтирани съоръжения във вид задоволяващ Възложителя.
- Преди монтажа да се огледа кои от елементите е по удачно да се доставят на части и се сглобят на място.
- Необходимия персонал за ползване на повдигателни съоръжения и текелажните схеми са задължение на Изпълнителя, както и самото и монтиране и демонтиране.
- За всяко ремонтирано съоръжение се изисква представяне на попълнен ремонтен формуляр със съответните измервания извършени преди и след направения ремонт, както и протоколи от центровката и вибрационното състояние.
- Предаването на зоните за работа става след пълно почистване до степен удовлетворяваща Възложителят, съставя се протокол.
- Съгл. чл. 51, ал.1, т. 4 и т. 7 от ЗОП – списък и посочване на професионалната квалификация на лицата, които отговарят за извършване на ремонта.
- Центровката на съединителите по помпите е задължение на Изпълнителя. Възложителя осигурява еднократна проверка за издаване на протокол на центровката. В случай на отклонение от

Този документ е собственост на ТЕЦ КонтурГлобал Марица Изток 3. Строго забранено е възпроизвеждането на документа цялостно или на части и предоставянето на всякаква свързана информация без предварително писмено съгласие.

This document is property of ContourGlobal Maritsa East 3 TPP. It is strictly forbidden to reproduce this document, in whole or in part, and to provide to others any related information without the previous written consent.

	ContourGlobal Maritsa East 3 TPP ТЕЦ КонтурГлобал Марица Изток 3	Документ no. <i>Document no.</i> 40MA\$00-PB406
	TECHNICAL SPECIFICATION Техническа спецификация	REV. 00
		Страница <i>Sheet</i> 80 от 100 <i>of</i>

допустимите норми и наложила се повторна проверка от страна на Възложителя, Изпълнителя изпълнява центровката за своя сметка и тя не се отразява в количествената сметка (дефектовъчния лист).

- В случай , че се наложи престой на работници за довършителни работи , планирани пред пускови изпитания или пусково-наладъчни операции по което и да е време на денонощието, Изпълнителя няма право да предявява претенции за допълнително почасово заплащане или калкулиране на количества с коефициент за престой
- Изпълнителя е длъжен да изпълни ремонта съгласно техническата спецификация и количествената сметка към нея.
- Изпълнителя е длъжен след приключване на на ремонта да предаде попълнени ремонтни формуляри на ремонтираните съоръжения, както и списък на подменените

детайли, уплътнения и смазочни материали.

Ремонтни инструкции -90MAB00-GG001-00; 90MAX00-GG001-00; 90MAK00-GG002-00; 90MAA00-GG001-00; 90MA\$00-GG001-00; 90MAA00-GG002-00; 90MAA00-GG003-00; 90MAA00-GG004-00; 90M\$D00-GG001-00 90MAA00-GG005-00; 90MAV00-GG010-00; 90MAX00-GG002-00 90MA\$00-GG002-00; 90MAB00-GG002-00; 90MAB00-GG003-00 90MAA00-GG007-00; 90MAB00-GG004-00; 90MAB00-GG005-00 90MAB00-GG006-00; 90MAB00-GG007-00; 90MAC00-GG001-00 90MAC00-GG003-00; 90MAC00-GG004-00; 90MAB00-GG009-00 90LBH00-GG001-00; 90MAV00-GG011-00; 90MAV00-GG012-00 90MAA00-GG08-00 - Технология за ограничаване пукнатини по ЦВН

документ : **20MAV10-DS 001** промиване на маслена система на турбина

- Процедура № **00&&00-QK401** Процедура по заваряване, топлинна обработка и без разрушителен контрол на заваръчни съединения на тръбопроводи”

- **00&&00-GB404-1** Процедура за изграждане и контрол на скеле.

- **OI_2_04_016** „Работа в ограничени пространства”

- **OI_2_04_022** „Работа с газови бутилки”

- **Участие в 72 часовите проби** – Изпълнителя е длъжен да осигури присъствено дежурство на достатъчно на брой и квалификация персонал по време на 72 часовите проби след пускането на съоръжението в работа след ремонта.

Възложителят уведомява изпълняващите определена дейност за недостатъците, ако такива има и изисква съответните коригиращи действия.

Изпълнителят извършва за своя сметка всички коригиращи действия с цел осигуряване на съответствие на извършваната дейност с установените стандарти.

Изпълнителя ежедневно почиства работните си места от метални и неметални отпадъци и ги извозва до определените за целта места.

Натоварване, транспорт и разтоварване на отпадъци , машини , резервни части и други , нужни за изпълнението на задачите е задължение на Изпълнителя и се разглежда, като част от обхвата на работата .

	ContourGlobal Maritsa East 3 TPP ТЕЦ КонтурГлобал Марица Изток 3	Документ no. <i>Document no.</i> 40MA\$00-PB406
	TECHNICAL SPECIFICATION Техническа спецификация	REV. 00 Страница <i>Sheet</i> 81 от <i>of</i> 100

Комуникационен план

Изпълнителя трябва да представи, утвърден комуникационен план с конкретен отговорник по всяка една от изброените точки . Плана може да бъде изменен по всяко време от Изпълнителя или по искане на Възложителя , като при всяко изменение трябва да представи нов списък с измененията .

- Техническа документация / чертежи, сертификати на материали, удостоверения за технически изпитания на машини, повдигателни средства и др. / - отговорник
- Финансова част / протоколи и фактури и др. / - отговорник
- Контрол на обекта за всеки Блок / разпределение на работна сила, наряди за работа, контрол на качеството, график за изпълнение на задачите / - отговорник
- Безопасност / документация по ТБ, ежедневен контрол за безопасната работа по обекта, метод за работа , срещи по ТБ / - отговорник .

Тук трябва да се спомене, че не може лица от евентуално нает подизпълнител да изпълняват гореописаните отговорности, лицата отговорни за контрол на обекта и качествен контрол не могат да съвместяват дейността на отговорник по безопасността .

Специални инструменти и съоръжения

При специфични ситуации, по искане на Изпълнителя, Възложителят може да предостави за ползване налични техники от обекта, като стационарни кранове и телфери . Всяко едно от тези съоръжения се изисква, ползва и предава обратно с протокол .

В случай на неразполагаемо състояние или поради някаква друга причина, Изпълнителят не може да предявява искане за допълнителни разходи и че той следва да си осигури автономни средства в случай на необходимост от такива. Осигуряването на квалифициран персонал за управлението на тези машини и техники е задължение на Изпълнителя .

Различията се установяват на база ремонтни формуляри и протоколи:


- Ремонтни формуляри на ремонтираните съоръжения
- Протоколи от след ремонтните изпитания на ремонтираните съоръжения (72 часови проби и пропуски по съоръженията до 30 дена от пуска на Блока)
- Протокол №9 за констатирани различия от ръководството за управление на договорите

Приемане на съоръженията от ремонт:

Приемането на съоръженията от ремонт се извършва с писмено искане от Изпълнителя на два етапа – повъзлово приемане и комплексно.

Повъзловото приемане се извършва на агрегати, механизми и възли предмет на тази техническа спецификация и количествена сметка и обхваща:

- Подробен оглед и проверка на работата им при пускане в действие;
- Оформяне на съответната документация (попълване на ремонтни формуляри) със

	ContourGlobal Maritsa East 3 TPP ТЕЦ КонтурГлобал Марица Изток 3	Документ no. <i>Document no.</i> 40MA\$00-PB406
	TECHNICAL SPECIFICATION Техническа спецификация	REV. 00 Страница <i>Sheet</i> 82 <i>of</i> 100

съответни срокове.

Комплексното приемане на ремонтираното съоръжение се извършва след приключване на повъзловото приемане и включва пускане в работа и натоварване на съоръженията до достигане на номинален товар.

- Преди пристъпване към пускане на Блока всички наряди за работа трябва да бъдат закрити от Изпълнителя и отчетната документация за проведения ремонт предадена на Възложителя.
- Възложителя организира и провежда изпълнението 72 часови комплексни проби на съоръженията. Изпълнителят участва със свой персонал при провеждането им, като отстранява появилите се дефекти и пропуски.
- Всички открити дефекти, които не изискват незабавно спиране на съоръжението се отстраняват от Изпълнителя на ремонта, в срокове съгласувени с Възложителя, но не по-късно 72 часа.
- Ремонтираните съоръжения се считат за приети след 72 часова непрекъсната работа, при достигнати номинални параметри на работа.

* При нарушение на закона или неспазване на наредбите, Възложителят може да упражни правото си да отстрани нарушителите от обекта, като всички разходи, произтекли от това остават за сметка на Изпълнителя. При неспазване на изискванията, Възложителят ще приложи на Изпълнителя санкциите предвидени в Договора.

Дейности

В обхвата на работа на Изпълнителя се включват следните дейности:

Основен ремонт на Турбина 4: Ремонтни дейности по ЦВН , ЦСН,регулираща система. Ремонтни дейности по ЦНН ,ВПУ,ресиверни тръбопроводи, Маслоуплътняващи лагери 1 и 2,Маслена система съгласно квалификационна система с референтен № 121-141-16-2

Дейността ще бъде изпълнена по време на основния ремонт на блок 4 съобразно графика за ремонт на блока ,като продължителността е 65 календарни дни.Начало на ремонта на Блок 4 съгласно утвърдения график.

5.1.1. Задължения - допълнителни/съпътстващи дейности:

В обхвата на работа на Изпълнителя се включват следните допълнителни дейности:

- Превозването на работници от/до ТЕЦ КонтурГлобал Марица Изток 3
- Превози на работници от/до работната площадка, ако е необходимо- вътрешни превози.
- Транспортиране на материали, необходими за изпълнение на работите от/до базата на Изпълнителя до/от ТЕЦ КонтурГлобал Марица Изток 3
- Транспортиране и вътрешни извозвания на материали свързани с обхвата на работа.
- При необходимост Изпълнителя трябва да увеличи работното си време с цел недопускане на закъснение, което може да бъде в резултат на липсващо скеле, /изолация/, демонтаж, без това да създава допълнителни разходи за Възложителя.
- Кетъринг

На обекта няма осигурени кетъринг съоръжения за Изпълнителя. Изпълнителя трябва да осигури такива за своите работници за своя сметка.

	ContourGlobal Maritsa East 3 TPP ТЕЦ КонтурГлобал Марица Изток 3	Документ no. <i>Document no.</i> 40MA\$00-PB406
	TECHNICAL SPECIFICATION Техническа спецификация	REV. 00
		Страница <i>Sheet</i> 83 <small>от</small> 100 <small>of</small>

5.1.2. Работно време:

Работното време на персонала на централата е непрекъснат сменен режим на работа за експлоатационния персонал и редовна смяна на ръководния и ремонтния персонал – 7:30 – 16:00h.

Изпълнителя може да работи на смени от самото начало на работите, както на непрекъснати смени така и в почивни дни (Събота, Неделя, национални празници и т.н) с цел спазване на графика за завършване на обекта.

В случай на промяна в датата на започване на работата, Изпълнителя ще бъде информиран своевременно. Промяната в датата на започване не дава на Изпълнителя права да предявява заплащането на допълни разходи. Работа извън установеното работно време се допуска, след изпълнение на необходимите допълнителни изисквания на Възложителя касаещи достъпа до обекта.

5.1.3. График за изпълнение

Преди начало на работите, Изпълнителя следва да представи работен график, в който подробно са описани всички дейности.

Изпълнителят представя детайлен график за изпълнение на ремонтните дейности съгласно утвърдената обща продължителност за ремонт на блок 4 от 65 дни. В графика е необходимо да се включат и човешки ресурси за всяка обособена позиция при сновния ремонт на Турбина 4.

Между страните ще бъде провеждана ежедневна и ежеседмична среща с цел мониторинг на прогреса и решаване на критични точки, които ограничават изпълнението на работите.

5.1.4. Задължения за почистване:

По време на изпълнение на дейностите, Изпълнителя следва да поддържа обекта чист и подреден, да отстранява своевременно всички отпадъчни материали, включително излишно и излязло от употреба оборудване, които той генерира, както е изискано и до удовлетворението на Собственика. При завършване на работата обекта трябва да бъде предаден чист и подреден до удовлетворението на Собственика.

Изпълнителя следва да осигури, че всички отпадъци генерирани в резултат на изпълнение на работите се транспортират само чрез подходящите за целта превозни средства, отговарящи на местните наредби. Изпълнителя следва да осигури, че всички отпадъци се депонират на предварително съгласувани със Собственика места.

Изпълнителя следва да има в предвид, че всички метални отпадъци са собственост на Собственика и Изпълнителя е отговорен за тяхното незабавно отстраняване и транспортиране до определените за целта места в централата. Отпадъците, съдържащи метал и тези, които не съдържат метал следва да се събират разделно.

Изпълнителя е отговорен за отстраняването и транспортирането на всякакъв друг вид отпадъци до зони определени от Собственика в рамките на централата.

5.1.5. Съоръжения на обекта

Изпълнителя следва да осигури битови условия на своя персонал, както и този на подизпълнителите му, при необходимост, в допълнение към тези, осигурени от Собственика.

В централата има въведена система за сигурност. Собственика издава на целия персонал, работещ на обекта карти за достъп и изход от централата. Задължение на ръководните представители на Изпълнителя е да осигурят спазването на правилата за безопасност в централата. Изпълнителя следва да осигури поне един човек измежду своя персонала на обекта, който е обучен да оказва първа медицинска помощ, както и да осигури всички основни средства за оказване на такава по време на работните часове на обекта.

5.1.6. Кетъринг

На обекта няма осигурени съоръжения за кетъринг. При нужда от такива за своя персонал Изпълнителя следва да ги осигури за своя собствена сметка.

	ContourGlobal Maritsa East 3 TPP ТЕЦ КонтурГлобал Марица Изток 3	Документ no. <i>Document no.</i> 40MA\$00-PB406
	TECHNICAL SPECIFICATION Техническа спецификация	REV. 00 Страница <i>Sheet</i> 84 <i>of</i> 100

5.1.7. Задължения свързани с ел. захранване на обекта:

Захранването, което е налично на обекта е със следните характеристики : 220/380 V 50Hz.

Изпълнителя трябва да направи постъпки за осигуряване на ел. захранването, необходимо за извършване дейностите по Договора. Той заявява необходимата мощност за всяко табло, което ще използва, а Възложителя определя точка на присъединяване, която може да осигури заявената мощност. Полагането на кабелите и присъединяването им е задължение на Изпълнителя.

Доставката на необходимото електрическо оборудване /табла и захранващи кабели/ е за сметка на Изпълнителя и е съобразено с изискванията за безопасна работа на обекта:

- 5.1.7.1. Всички използвани табла да са снабдени с дефектно токова защита и Евроконтакти.
- 5.1.7.2. Използваните удължители и разклонители да са стандартни/снабдени със сертификат от производителя/.
- 5.1.7.3. Кабелите захранващи таблата да са шлангови и да се полагат по съществуващите кабелни канали.
- 5.1.7.4. Временното отпадане на тези захранвания не води до промяна в обхвата на работа. Повторното включване на отпаднало захранване става само и единствено от експлоатационния персонал на Изпълнителя.
- 5.1.7.5. Освен ако не са дадени други инструкции от страна на собственика, Изпълнителя трябва да спазва следните изисквания:
- 5.1.7.6. Всички ръчни лампи трябва да бъдат преназначени за работа 25 V напрежение като се вземат предпазни мерки всички 25 V системи или апарати да не бъдат захранени от системи с по-високо напрежение.
- 5.1.7.7. Използването на преносими електрически инструменти или прибори за осветление с напрежение над 110 V се разрешава само ако захранващите вериги имат подходяща защита към земя/Дефектнотокова защита/.
- 5.1.7.8. Електрически печки или открити нагревни повърхности не трябва да се използват на обекта.
- 5.1.7.9. Веднага щом част от или цялата електрическа верига не е необходима повече на Изпълнителя за извършване на работа по Договора, той трябва да отсъедини и отстрани същата до удовлетворение на Собственика.
- 5.1.7.10. На обекта не трябва да се използва открит огън, кибрит или запалки.

5.1.8. Захранване със сгъстен въздух

При необходимост, Изпълнителя трябва да осигури своя собствена система за захранване със сгъстен въздух.

5.1.9. Внасяне или изнасяне на стоково материални ценности

Внасянето или изнасянето на материали, части, агрегати инструменти, собственост на външни фирми в договорни отношения с Централата става с "Опис на внасяните и изнасяните материали" – на материали, части, агрегати инструменти, собственост на външни фирми в договорни отношения с Централата. Описът се изготвя в 2 екземпляра, по един за съответния КПП (съхранява се в отделна папка) и един за фирмата, внасяща имуществото.

5.1.10. Задължения свързани с безопасността:

Работата трябва да се изпълнява в съответствие с Българските наредби за безопасности и здравословни условия на труд, както и тези на обекта, които уреждат общите задължения на всички участници в работния процес в ролята си на работодатели, подизпълнители и тези, които отговарят за помещенията, където се извършва работата.

Този документ е собственост на ТЕЦ КонтурГлобал Марица Изток 3. Строго забранено е възпроизвеждането на документа цялостно или на части и предоставянето на всякаква свързана информация без предварително писмено съгласие.

This document is property of ContourGlobal Maritsa East 3 TPP. It is strictly forbidden to reproduce this document, in whole or in part, and to provide to others any related information without the previous written consent.

	ContourGlobal Maritsa East 3 TPP ТЕЦ КонтурГлобал Марица Изток 3	Документ no. <i>Document no.</i> 40MA\$00-PB406
	TECHNICAL SPECIFICATION Техническа спецификация	REV. 00 Страница <i>Sheet</i> 85 <i>of</i> 100

Съществуват рискове, свързани както с обекта, така и с естеството на извършваната работа. Някои от тях са постоянни а други периодични или могат да съществуват докато Изпълнителя или подизпълнителите извършват своята работа, както и когато обекта е в процес на пусково-наладъчни операции.

Преди започване на работа трябва да се установи местоположението на най-близкия телефон, който може да бъде използван в случай на аварийни ситуации а всеки работник трябва да знае как да го използва за да потърси помощ.

Преди начало на работата представител на Контур Глобал ще уведоми Изпълнителя за:

- Специфични рискове свързани с опазването на околната среда.
- Рискове, свързани с други дейности, извършващи се в същия район

В района има други изпълнители, които ще работят по същото време и действията предприети за минимизиране на риска са:

Представителя по здравословни и безопасни условия на труд на Изпълнителя отговаря за координацията с представителите по безопасност на другите изпълнители с цел предотвратяването на рискове по време на работа, произтичащи както от самия него така и от другите изпълнители. Той отговаря също и за своевременната оценка на тези рискове и действията, необходими за отстраняването им.

Отговорника по безопасността на обекта от страна на Изпълнителя ще бъде координиран от отговорник по безопасността на КГОб, така че рисковете, възникнали по време на изпълнение на работите да бъдат своевременно оценени и елиминирани.

Затова е необходим непрекъснат диалог и взаимовръзка между представителите по здравословни и безопасни условия на труд при работа. Нарушаването на правилата за безопасност няма да се толерира.

Преди начало на каквато и да е работа, Изпълнителя трябва да получи наряд за работа, съгласно процедурата на Собственика.

Изпълнителя трябва да представи план за извършване на работите (метод стейтмънт) в който се описват организацията на работа, използваните инструменти, мерките за безопасност за недопускане на наранявания и всички необходимо за подробното информирание на Мениджъра по безопасност, както и Мениджъра по експлоатация от страна на Собственика с цел издаване на наряд за работа.

Седмични координационни срещи по безопасност ще бъдат водени от Мениджъра по здравословни и безопасни условия на труд на Собственика на които трябва да присъства представителя по безопасност от страна на Изпълнителя.

5.1.10.1. Лични предпазни средства:

Преди започване на работа, предпазното оборудване и средствата за оказване на първа помощ трябва да бъдат проверени за тяхната изправност.

Изпълнителя следва да осигури всички ЛПС за извършване на работата. Когато това оборудване подлежи на задължителни инспекции, Изпълнителя трябва да има копия на доклади от извършена инспекция.

Когато съществува риск от удавяне, Изпълнителя трябва да осигури спасителни въжета а персонала да носи необходимите ЛПС като сбруи и въжета, както и да осигури присъствието на спасителен персонал по време на извършване на работата.

Предпазно работно облекло и ЛПС като каска, очила, прахова маска, предпазни обувки трябва да се носят по всяко време на обекта.

Изпълнителя трябва да спазва по всяко време правилата за безопасност, утвърдени от Собственика които включват, но не се ограничават само до такива, свързани с безопасността и експлоатацията.

Когато нивата на висок шум не могат да бъдат намалени при източника, е необходимо носенето на защита на слуха т.е при нива на шума над 85 dB(A). При използването на защита на слуха, носещите ги трябва да могат да бъдат предупреждавани за наличие на други опасности.

	ContourGlobal Maritsa East 3 TPP ТЕЦ КонтурГлобал Марица Изток 3	Документ no. <i>Document no.</i> 40MA\$00-PB406
	TECHNICAL SPECIFICATION Техническа спецификация	REV. 00
		Страница <i>Sheet</i> 86 ^{OT} <i>of</i> 100

5.1.10.2. Общи правила за безопасност при използване на ръчни инструменти:

Работещите на височина поставят инструментите си в специални чанти или сандъци, за да се предотврати падането им.

Преносимите ел. инструменти трябва да са подходящи за вида на извършваната дейност, технически изправни и комплектовани съгласно инструкцията на производителя им, използвани правилно, от компетентни за вида на извършваната дейност лица и само по предназначение, а също поддържани в добро експлоатационно състояние.

Класът на изпълнение на ръчните електрически инструменти, преносимите електрически лампи и преносимите трансформатори да съответства на средата, в която се използват. Не се допуска в среда с повишена опасност за поражение от електрически ток, пожарна и взривна опасност, работа с ръчни електрически инструменти, преносими лампи и трансформатори, които не са в съответното изпълнение за работната среда.

Забранена е:

- работата с нестандартни или неизправни ръчни електрически инструменти, преносими електрически лампи и преносими трансформатори, както и с такива, които не са преминали през периодична проверка;
- използването на неизправни или нестандартни щепселни съединения и удължители.

Ръчните електрически инструменти, преносими електрически лампи или преносими трансформатори се зачисляват на лица от персонала, които отговарят за съхраняването им.

Лицата, които работят с електрически инструменти, преносими лампи или трансформатори от клас I на защита срещу поражения от електрически ток (със зануляване, защитно изключване или защитно заземяване), трябва да притежават първа квалификационна група по „Правилник за безопасност и здраве при работа в електрически уредби на електрически и топлофикационни централи и по електрически мрежи”.

В зависимост от характеристиката на работната среда по отношение на опасността за поражение от електрически ток, номиналното напрежение на използваните преносими лампи трябва да е не по-високо от:

- за среда с нормална опасност - 42 V;
- за среда с повишена и особена опасност, включително и извън помещенията - 24 V;
- в метални резервоари, котли, тунели, кладенци и други - 12 V.

Допуска се използване на защитно изолирани преносими лампи (от клас II) за номинално напрежение 220 V в среда с повишена и особена опасност, ако дължината на захранващия кабел не превишава 10 m.

В зависимост от характеристиката на работната среда по отношение на опасността за поражение от електрически ток номиналното напрежение на използваните електрически инструменти и преносими трансформатори е не по-високо от:

- за среда с нормална опасност - 220 V за еднофазните и 380 V за трифазните;
- за среда с повишена и особена опасност, включително и вън от помещенията - 42 V;
- в метални резервоари, котли, тунели, кладенци и други - 24 V.

Допуска се работа с ръчни електрически инструменти от клас I на защита срещу поражения от електрически ток с номинално напрежение не по-високо от 380 V в помещения с повишена и особена опасност и извън помещенията, когато се използва защитно изключване или защитно разделяне.

За електрически инструменти и преносими трансформатори от клас II на защита срещу поражения от електрически ток (защитно изолирани) номиналното напрежение може да бъде 220 V за еднофазните и 380 V за трифазните независимо от характеристиката на средата.

Преди започване на работа в пожароопасна среда с ръчни електрически инструменти или преносими трансформатори, организацията на работа се съгласува с РС ПБЗН с писмено разрешение от тези органи - акт за огнени работи.

	ContourGlobal Maritsa East 3 TPP ТЕЦ КонтурГлобал Марица Изток 3	Документ no. <i>Document no.</i> 40MA\$00-PB406
	TECHNICAL SPECIFICATION Техническа спецификация	REV. 00
		Страница <i>Sheet</i> 87 от <i>of</i> 100

Дължината на захранващите кабели на ръчни електрически инструменти се ограничава до 6 m. Допуска се дължина до 30 m при използване на защитно изключване. Не се разрешава дължината на изходящите кабели на трансформатори за защитно разделяне и безопасно свръхниско напрежение да превишава 30 m.

Не се допуска при работа с ръчни и преносими инструменти, лампи и трансформатори въздействия върху захранващите им кабели като: прекомерно притискане; прегъване; опъване; допирание до нагрети повърхности; подлагане на действието на химични вещества и смеси - киселини, основи, масла, бензини и др.

Забранява се работа с ръчни електрически инструменти, преносими лампи или преносими трансформатори във взривоопасна среда, ако не са в съответното взривозащитно изпълнение.

Забранява се работа с ръчни и преносими електрически инструменти във помещенията при валеж, освен ако са захранени с напрежение до 12 V. Забранява се също и използването им при активна атмосферна (гръмотевична) дейност.

След приключване на работа или при прекъсване на електрическия ток, инструмента се изключва от захранващата мрежа.

При установяване на неизправност по време на експлоатация, която може да създаде опасност за поражения от електрически ток работата веднага се преустановява, изключва се захранването и се уведомява прекият ръководител. Уредът се ремонтира или бракува, като се предприемат мерки за предотвратяване на експлоатацията му, докато не се приведе в съответствие.


5.1.10.3. Общи правила за безопасност при монтаж и демонтаж на скеле:

Монтажа и демонтажа на скеле се изисква с цел осигуряване на достъп за ремонт на изолацията и/или зидария и всякакви ремонтни дейности по оборудването. Скелетата трябва да бъдат изградени съгласно съществуващите стандарти (БДС EN 1004, БДС EN 12810-1 и 2, БДС EN 12811-1, БДС EN 12812 и БДС EN 1298) от опитни и сертифицирани работници в присъствието на специалист (отговорник), който да е запознат изцяло с изискванията за безопасна работа на скеле и ползването му. Всички вложени материали трябва да са изпитани и маркирани съгласно стандарта. Всяка изградена конструкция от скеле трябва да бъде придружена с документ за съответствие и технически параметри за допустимо натоварване, срок на годност до следваща проверка и др. Скелетата може да бъдат изградени с елементи от различни типове (фасадни скелета (рамкови), тръбно скеле, модулно скеле). Тук трябва да се спомене, че различните типове скеле не може да бъдат комбинирани едно с друго в хоризонтална проекция на едно ниво (освен укрепването). Трябва да се има в предвид, че скелето е много важна част от поддръжката на съоръженията и изграждането и демонтирането му трябва да става за кратко време при условия покриващи напълно изискванията на Възложителя за безопасна работа и употреба. За подробни описания на монтаж, узаконяване, ползване и демонтаж на скеле, моля направете справка с документ 00\$\$\$00-GB404-1.

Таблица с класове натоварване на тръбни скелета									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Клас	Означение	Издръжливост	Употреба	U.D.L · kN/m ²	Максимален брой натоварени площадки	Макс. дълж. на клетка	Макс. разст. на напречни тръби	Макс. брой на талпи	Клас ширина
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1-3-0	Мн. леки натоварвания	Инспек-ция, боядисване, почистване	0,75	Една цяла /0,75/ и една /0,35/	2,7 м	1200 мм	3	W06
2	2-4-0	Леко	Шпакло-	1,50	Една цяла /1,50/	2,4 м	1200 мм	4	W09

Този документ е собственост на ТЕЦ КонтурГлобал Марица Изток 3. Строго забранено е възпроизвеждането на документа цялостно или на части и предоставянето на всякаква свързана информация без предварително писмено съгласие.

This document is property of ContourGlobal Maritsa East 3 TPP. It is strictly forbidden to reproduce this document, in whole or in part, and to provide to others any related information without the previous written consent.

	ContourGlobal Maritsa East 3 TPP ТЕЦ КонтурГлобал Марица Изток 3	Документ no. <i>Document no.</i> 40MA\$00-PB406
	TECHNICAL SPECIFICATION Техническа спецификация	REV. 00
		Страница <i>Sheet</i> 88 от <i>of</i> 100

		натоварване	ване, стъкло- поставяне,т абели		и една /0,75/				
3	3-5-0 3-4-1 3-4-2 3-5-1 3-5-2	Общи цели	Общи строител-ни работи	2,00 вътре шни 0,75	Една цяла /2,00/ и една /1,00/	2,1 м	1200 мм	5 4+1 4+2 5+1 5+2	W09 W09 W12 W12 W12
3	3-5-0S 3-4-1S 3-4-2S 3-5-1S 3-5-2S	Общи цели	Общи строител-ни работи	2,00 вътре шни 0,75	Една цяла /2,00/ и една /1,00/	1,8 м	1200 мм	5 4+1 4+2 5+1 5+2	W09 W09 W12 W12 W12
4	4-5-0 4-4-1 4-4-2 4-5-1 4-5-2	Силно натоварване	Тежки строител-ни работи	3,00 вътре шни 0,75	Една цяла /3,00/ и една /1,5/	1,8 м	900 мм	5 4+1 4+2 5+1 5+2	W09 W09 W12 W12 W12

5.1.10.4. Общи правила за осигуряване на пожарна и аварийна безопасност при извършване на огневи работи:

Извършване на огневи работи се започва след издаване на акт за огневи работи. В протокола се дава заключение за възможността за извършването на огневи работи. Външните изпълнители определят ръководител на огневите работи, който:

- Осигурява почистване на района от горими материали в радиус от 5 метра, а от леснозапалими и взривопасни материали от 20 метра;
- Осигурява защитата на горимите предмети, които не могат да се отстранят с подходящи негорими прегради;
- Осигурява необходимите средства за пожарогасене на работното място;
- Недопуска по време на работа попадането на искри и разтопен метал върху горими материали;
- При завършване на работата изключва захранването на заваръчните апарати или спира подаването на заваръчните газове;
- Организира прибирането на оборудването;
- Уведомява издаващият акта и наряда за завършването на работата.
- При възникване на пожар незабавно преустановява работата, подава сигнал в пожарната и организира гасителна дейност с наличните средства.

Огневите работи могат да започнат само след като ръководителят съвместно с представител на звеното от РС ПБЗН упражняват контрол по изпълнение на предвидените мерки за осигуряване на пожарната безопасност. По преценка на лице от РС ПБЗН ще се осигури готовност на звеното за съдействие при аварийни ситуации.

	ContourGlobal Maritsa East 3 TPP ТЕЦ КонтурГлобал Марица Изток 3	Документ no. <i>Document no.</i> 40MA\$00-PB406
	TECHNICAL SPECIFICATION Техническа спецификация	REV. 00
		Страница <i>Sheet</i> 89 от <i>of</i> 100

За извършване на огневи работи се допускат само квалифицирани лица. Лицата, извършващи огневи работи и ръководителите им преминават периодичен инструктаж по пожарна безопасност. Преди всяко извършване на огневи работи на лицата, които ги извършват, се провежда извънреден инструктаж.

Инструктажите се извършват от ръководителя на заваръчните и други огневи работи на фирмата изпълнител с участието на представител на звеното за пожарна и аварийна безопасност.

При извършване на огневи работи в пожароопасни или взривоопасни места издаващият акта уведомява РС ПБЗН и може да изисква осигуряване на дежурство с противопожарен автомобил. При извършване на огневи работи в обектите се спазват задължителни специфични изисквания, които се определят в зависимост от вида на извършваната работа, съгласно нормативните изисквания.

5.1.10.5. Общи правила за безопасност при електродъгово и газопламъчно заваряване и рязане:

Работи, свързани с електродъгово и газово-пламъчно заваряване и рязане могат да осъществяват само лица, които притежават съответната правоспособност.

Електрозаварчиците трябва да имат не по-ниска от втора квалификационна група по „Правилник за безопасност и здраве при работа в електрически уредби на електрически и топлофикационни централи и по електрически мрежи”.

Допустимо е използването само на изправно оборудване. При констатиране на неизправности, работата се преустановява незабавно и се уведомява прекия ръководител.

Когато се планира извършването на електродъгово и газово-пламъчно заваряване или рязане на места, които нямат осигурена вентилация или не са открити площадки; в пожароопасни помещения, съгласно направената класификация на помещенията в централата, както и на постоянните работни места, определени със заповед на работодателя, към издадения наряд за работа се прилага акт за огневи работи, който се регистрира в дневник, съгласно приложенията на Наредба I-209 и настоящата инструкция. Работните места, на които се извършват работите, задължително се осигуряват с пожарогасител.

Забранено е да се извършват заваръчни работи по метали от работници със замърсени с разтворители или с гориво-смазочни материали, или наситени с кислород облекло, обувки, ръкавици и др. Същото важи и за помощниците и намиращите се в непосредствена близост до местата на заваряване лица.

Освен стандартните за работа в централата лични предпазни средства, заварчиците задължително използват подходящо работно облекло (престилка, ръкавели, гамаши или костюм) за заварчици, изработени от трудно горими материали.

При ремонт на съдове от лесно запалими материали трябва да се вземат следните предпазни мерки: предварително измиване на съдовете с гореща вода или пара, амоняк и др. Заваряването се извършва след подсушаване и проветряване.

Заваръчни работи не се извършват в близост (по-малка от 10 м) до лесно запалими материали и течности. Работното място да бъде добре осветено.

При работи, извършвани на височина или на няколко нива, се вземат мерки срещу падане на искри или разтопен метал върху хора или горими материали, намиращи се под мястото на заваряване или рязане или се използват противопожарни одеала.

При работи, извършвани на височина над 1,5 м, заварчиците и помощниците им ползват раменно-бедрен колани.

При работа в ограничени пространства се спазват и изискванията на OI_2_04_016 „Работа в ограничени пространства”.

При работа с газово оборудване се спазват изискванията на OI_2_04_022 „Работа с газови бутилки”.

	ContourGlobal Maritsa East 3 TPP ТЕЦ КонтурГлобал Марица Изток 3	Документ no. <i>Document no.</i> 40MA\$00-PB406
	TECHNICAL SPECIFICATION Техническа спецификация	REV. 00 Страница <i>Sheet</i> 90 <i>of</i> 100

5.1.10.6. Общи правила за безопасност при електродъгово заваряване и рязане на метали:

Преди да започне работа, електроженистът е длъжен да подготви работното място (да събере и подреди детайлите и отпадъците, пречещи за провеждане на нормална работа, да огради работното място с преносими заграждения) и да провери:

- Заземлението на корпуса на електроженния апарат и свързването на зануляващия проводник.
- Изправността на изолацията на електропроводите и плътността на контактите.
- Изправността на електродържателя и здравината на изолацията в мястото на съединяването на провода в ръчката.

Монтирането и ремонта на електроженния апарат или агрегат може да се извършват само от лица, притежаващи необходимата квалификация.

Всички намиращи се под напрежение части, особено корпуса на генератора или трансформатора и пусковия реостат, трябва да бъдат задължително заземени. Заземяването на подвижните инсталации се извършва преди започване на работа и не трябва да се сменя до завършването. Заземяването се извършва с помощта на медни проводници, снабдени със скоби обезпечавачи сигурен контакт. Задължително трябва да бъде заземен и предметът на заваряване.

Всички проводници трябва да бъдат добре изолирани и сечението им да отговаря на допустимия минимум (нормалния ток да се счита като ток на постоянен режим). Проводниците от генератора или трансформатора до таблото трябва да бъдат предпазени и от механични повреди, а проводниците, които водят от апарата до дръжката на електрода и до масата на заварявания предмет, да бъдат кабели, тоест многожилни и меки с гъвкава броня. За връзка между електрозаваръчния апарат и електроразпределителното табло не се допуска използването на проводници по-дълги от 10 м.

За подаването на ток до електрода се използват изолирани гъвкави проводници в защитни маркучи. При използването на по-малко гъвкави проводници, те се съединяват с електродържателя чрез наставка от гъвкав щлангов проводник или с кабел, дълъг не по-малко от 3 м.

Ръкохватката на държателя на електрода трябва да бъде изработена от изолиращ огнеупорен материал.

Електроженните генератори и трансформатори, всички спомагателни прибори и апарати към тях, с които се работи на открито, трябва да бъдат в закрито или защитено изпълнение с противовлажна изолация. Съоръженията се поставят под навеси от негорим материал.

За осветление при работа се използват преносими лампи с максимално напрежение 12 V. Смяна на електродите трябва да се извършва след изключване на напрежението, като използваните остатъци (фасовете) се събират и отстраняват от работните места след приключване на работа.

Преди поставяне и затягане на електрода към държателя, същия трябва да се почисти от окис и смазка.

При провеждане на заваръчни работи във влажни места, електроженистът трябва да се намира на сухо, гумено платнище.

При работа на тесни места (резервоари, котли, цистерни и др.) е необходимо:

- Да се използва изолационно платнище предотвратяващо докосването на тялото към металните повърхности;
- Да се слага шлем, предпазващ задтилната част на главата от съприкосновение с металните повърхности.

Агрегатите и пусковите апарати се почистват ежедневно след завършване на работа.

Електроженните съоръжения се ремонтират в зависимост от установените правила и срокове за ремонт.

При електрозаваряване в затворени без вентилация помещения, се отделят вредни за здравето азотни окиси, поради което трябва да се осигури принудителна вентилация.

	ContourGlobal Maritsa East 3 TPP ТЕЦ КонтурГлобал Марица Изток 3	Документ no. <i>Document no.</i> 40MA\$00-PB406
	TECHNICAL SPECIFICATION Техническа спецификация	REV. 00
		Страница <i>Sheet</i> 91 <small>от</small> 100

При всяко отлъчване от работното място, електроженистът е длъжен да изключи електрозахранването на заваръчния агрегат.

При заваряване електроженистът е длъжен да иска предварителна подготовка на ръбовете на заваряемите детайли.

Почистването на шлаката в местата на заваръчния шев да се извършва с защитни очила.

Не се допуска употребата на защитни очила, изготвени от обикновено стъкло и боядисани. При електродъгово заваряване и рязане се използва задължително защитен щит или маска, предпазваща цялото лице на работещия. Допустимо е, когато се използва защитен щит да не се носи защитна каска, но при приключване на заваръчните работи и веднага след сваляне на щита, работещия трябва да сложи защитна каска.

Помощник-електрожениста и работниците, работещи в непосредствена близост до мястото на заваряване, трябва да бъдат снабдени с предпазни приспособления, както и електрожениста (щит или шлем, очила, ръкавици и др.).

Категорично се забранява:

- Да се извършва каквато и да е била поправка или ремонт на електрическа инсталация.
- Да се пипа електрическите проводници и предпазители с голи ръце;
- Да се сменя кожуха и капака на пусковите органи;
- Включването на прекъсвача, когато на него е поставен надпис: "Не включвай!";
- Прокарването на голи и лошо изолирани проводници, както и използването на подсилени предпазители с увеличено сечение, които не отговарят на силата на заваръчния ток;
- Извършването на ремонта на електроженни трансформатори и агрегати под напрежение;
- Да се работи на открито в дъждовно време или при наличие на гръмотевици;
- Да се оставя електроженния апарат или агрегат под напрежение след прекъсване на работа;
- Да се извършват електроженни заварки, когато корпусът на генератора или на трансформатора и пусковия реостат, а също и предмета на заваряването не са заземени;
- Да се работи с незаземен проводник;
- Да се работи без защитни приспособления и очила, а също и при неизправни такива;
- Да се извършват заварки в съседство с лесно запалителни и огнеопасни материали.

Разстоянието до тях да бъде най-малко 10 метра;

- Да се заваряват апарати и инсталации, намиращи се под налягане;
- Работещият сам да съединява или поправя трансформатора и електроинсталацията;
- Складирането и съхраняването на газ, бензин и други запалими вещества, в заваръчното помещение;
- Категорично се забранява заваряването на цистерни и други съдове, служещи за пренасяне или съхраняване на пожароопасни материали без предварително почистване, промиване, подсушаване и проветряване.

5.1.10.7. Общи правила за безопасност при газово-пламъчното заваряване и рязане:

Основните компоненти на оборудването за газово-пламъчно заваряване са следните:

- Газови битилки с кислород и горивен газ (пропан или ацетилен);
- Редуцир-вентили, монтирани до спирателния вентил на бутилката;
- Манометри;
- Искроуловител, предпазващ бутилката от възпламеняване;
- Гъвкави маркучи, отвеждащи газовете до горелката;

	ContourGlobal Maritsa East 3 TPP ТЕЦ КонтурГлобал Марица Изток 3	Документ no. <i>Document no.</i> 40MA\$00-PB406
	TECHNICAL SPECIFICATION Техническа спецификация	REV. 00
		Страница <i>Sheet</i> 92 <i>of</i> 100

- Възвратни клапани, монтирани на горелката, предотвратяващи изтичане на горивен газ в кислородната линия и обратно;

- Горелката, в която горивния газ се смесва с кислорода и се запалва.

Преди да започне работа, работещият е длъжен да подготви проверки изправността на всички компонентни и да подготви работното място (да събере и подреди детайлите и отпадъците, пречещи за провеждане на нормална работа). Не се допуска започване на работа, когато някои от компонентите липсва или е неизправен. Агрегатите се почистват ежедневно след завършване на работа.

Маркучите се разполагат далеч от работното място с цел предотвратяване контакт с пламъка, искра, висока температура или нагрята повърхност, за предотвратяване на пожар.

При ремонт на съдове или опаковка от различни лесно запалими материали трябва да се вземат следните предпазни мерки: предварително измиване на съдовете с гореща вода или пара, амоняк и др. Заваряването се извършва след подсушаване и проветряване.

При газово-пламъчно заваряване и рязане се използват задължително защитни очила от заварчика и от неговите помощници (когато има опасност от осветяване).

Категорично се забранява:

- Работа с неуплътнени маркучи, вентили или друга част от оборудването или липсващи възвратни клапани на горелката и редуцир вентила;

- Работа с повредени редуцир вентили или счупени стъкла на манометрите;

- Работа по кислородната част на уредбата с омаслени ръце или инструменти;

- Работа без необходимите за целта ЛПС.

- Да се разполагат в непосредствена близост бутилката с работния газ и кислородната бутилка. Двете трябва да отстоят една от друга поне на 5 метра разстояние;

- Да се оставя неизгасена горелка при спиране на работа;

- Да се държи с ръка заваряването парче;

- Употребата на защитни очила, изготвени от обикновено стъкло и боядисани.

- Заваряването на цистерни и други съдове, служещи за пренасяне или съхраняване на пожароопасни материали без предварително почистване, промиване, подсушаване и проветряване.

Работните места се оборудват с уреди, съоръжения и средства за пожарогасене. Видът и количеството на уредите, съоръженията и средствата за пожарогасене се определят съгласно действащите норми за пожарна безопасност, а разполагането и обозначаването им се извършват в съответствие с действащите стандарти.

Когато работата налага затваряне на отделни участъци от пътищата на територия на ТЕЦ, което възпрепятства преминаването на специализираните автомобили, това предварително се извършва след предварително съгласуване с РС ПБЗН и Медицинската служба.

Декларират се вида и средствата за пожарогасене, които ще бъдат осигурени!

5.1.10.8. Обезопасяване, табели и предупредителни знаци:

За обезопасяване на работната площадка се използват постоянни или временни ограждения (парапети, капаци, мрежи, екрани и др.), прилагани при шахти, стълби, балкони, площадки, мостове, естакади, пешеходни пътеки, стърчащи части и части с остри ръбове и краища, движещи се машини и съоръжения, заготовки на материали, пръскащи или разливащи се течности, хвърчащи частици, метални стружки, стърготини и др.

Проходите, подходите и входовете на площадката, които се намират в опасните зони на работното оборудване, се осигуряват на не по-малко от 1,0 m извън габарита им с устойчиви и стабилни покрития (предпазни подове, козирки и др.) съобразно конкретните условия.

Отворите в строителни и конструктивни елементи (стени, етажни плочи, покриви и др.), които създават опасност за падане от височина:

Този документ е собственост на ТЕЦ КонтурГлобал Марица Изток 3. Строго забранено е възпроизвеждането на документа цялостно или на части и предоставянето на всякаква свързана информация без предварително писмено съгласие.

This document is property of ContourGlobal Maritsa East 3 TPP. It is strictly forbidden to reproduce this document, in whole or in part, and to provide to others any related information without the previous written consent.

	ContourGlobal Maritsa East 3 TPP ТЕЦ КонтурГлобал Марица Изток 3	Документ no. <i>Document no.</i> 40MA\$00-PB406
	TECHNICAL SPECIFICATION Техническа спецификация	REV. 00
		Страница <i>Sheet</i> 93 <i>of</i> 100

- се обезопасяват чрез парапети, ограждения или здраво покритие, които да понесат съответното натоварване;

- се означават и/или сигнализируют по подходящ начин.

За временните работни места, вида и количеството на знаци, сигнали и ограждения се определя от издаващия наряд. След приключване на работа на временното работно място и закриването на наряда всички временни знаци, табели и ограждения трябва да бъдат отстранени.

5.1.11. Други задължения на Изпълнителя по ремонта на Блок 4:


- 5.1.11.1. Присъствие на срещите за ремонта на отговорниците.
- 5.1.11.2. Спазване на решенията от тези срещи.
- 5.1.11.3. Завършване на дефектовките по съоръженията - до 20 дни след допускането до работа.
- 5.1.11.4. Попълване и предаване на формуляри /протоколи, контролни карти -check-list/ от извършени измервания по съоръженията или оборудването.
- 5.1.11.5. Да съдейства на отговорника по поддръжката при изработването на регистрите за ежедневна работа.
- 5.1.11.6. По време на работа да спазва правилата по Наредбата за техническа експлоатация на ТЕЦ, наредбата за противопожарна охрана и всички останали наредби, правилници и инструкции, валидни на територията на централата.
- 5.1.11.7. Да оказва пълно съдействие на експлоатационния и ремонтен персонал на КГОб при провеждането на функционалните проби на ремонтираните съоръжения, след пускане на Блока в работа по време на 72 часовите проби, както и при бедствия и аварии.
- 5.1.11.8. Подмяната на членове от ремонтните групи, при необходимост да се извършва със съгласието на ръководството на "Контур Глобал Оперейшънс България" и в съответствие с наредбата.
- 5.1.11.9. Да изготвя ежедневен отчет за дейността си съгласно процедурата за управление на договорите, включвайки вложения труд, средства, материали и резервни части.
- 5.1.11.10. Да информира отговорниците от поддръжката за необходимост от отсъединяване на ел. и КиП оборудване с цел съхраняването и опазването му от повреди и счупване.
- 5.1.11.11. Да опазва и поддържа предадените му подемно-транспортните средства и стационарното осветление на ремонтните площадки. След приключване на ремонтните работи те се предават изправни на Възложителя с протокол.
- 5.1.11.12. При изграждане на скелета на ремонтираните съоръжения Изпълнителят осигурява персонал с необходимата квалификация. Изградените скелета се използват след проверка от страна на квалифициран персонал на КГОб.
- 5.1.11.13. Да осигури необходимия ремонтен персонал (като качество и количество) за извършване на поетите ремонтни обеми в определените от ремонтния график срокове
- 5.1.11.14. Да не уврежда по никакъв начин съществуващите топлоизолации, а при нужда от демонтаж своевременно да уведоми отговорника по поддръжката.

5.1.12. Оборудване на групите на Изпълнителите за извършване на ремонтните работи – ел. част:

- 5.1.12.1. Инструменти комплект за работа на ел. монтьорите.
- 5.1.12.2. Инструменти за пробиване, рязане.
- 5.1.12.3. Сапани с необходимата товароносимост, годни за експлоатация.
- 5.1.12.4. Скоби за демонтаж на лагери и индукционен нагревател за монтажа.
- 5.1.12.5. Лични предпазни средства за работа в ТЕЦ и за работа на височина.

Този документ е собственост на ТЕЦ КонтурГлобал Марица Изток 3. Строго забранено е възпроизвеждането на документа цялостно или на части и предоставянето на всякаква свързана информация без предварително писмено съгласие.

This document is property of ContourGlobal Maritsa East 3 TPP. It is strictly forbidden to reproduce this document, in whole or in part, and to provide to others any related information without the previous written consent.

	ContourGlobal Maritsa East 3 TPP ТЕЦ КонтурГлобал Марица Изток 3	Документ no. <i>Document no.</i> 40MA\$00-PB406
	TECHNICAL SPECIFICATION Техническа спецификация	REV. 00
		Страница <i>Sheet</i> 94 <small>от</small> 100 <small>of</small>

- 5.1.12.6. Измервателни прибори за измерване на напрежение, ток, тангенс делта и изолация.
- 5.1.12.7. Сортиране и предаване на отпадъците и на използваните материали на лицето отговорно за тяхното съхранение и рециклиране.
- 5.1.12.8. Прахосмукачка за почистване на шкафовете, щекмеджетата на секциите, таблата за управление.
- 5.1.12.9. Инструменти за центрене на ротор статор на двигател с изнесени лагери.
- 5.1.12.10. Да доставя
 - 5.1.12.10.1. Консумативи – изолационни материали, почистващи материали,
 - 5.1.12.10.2. Скрепителни материали – болтове и гайки от М4 до М12,
- 5.1.12.11. Да си осигури правоспособен кранист за работа с повдигателните съоръжения.
- 5.1.12.12. Транспорт на демонтираните ел. двигатели до работилницата и обратно

5.1.13. Оборудване на групите на Изпълнителите за извършване на ремонтните работи – машинна част:

- 5.1.13.1. Да осигури и използва при работа необходимите стандартни и изправни инструменти, приспособления и оборудване за извършване на ремонтните работи.
- 5.1.13.2. Да осигури необходимата заваръчна (също и за газо-кислородно рязане) техника необходима за изпълнение на ремонта.
- 5.1.13.3. Всички заваръчни работи извършвани на територията на КГМИ 3 се изпълняват съгласно **Процедура по заваряване, топлинна обработка и безразрушителен контрол на заваръчни съединения на тръбопроводи № 00&&00-QK401.**
- 5.1.13.4. Да осигури оборудване за газо-кислородно рязане необходимо за изпълнение на ремонта.
- 5.1.13.5. Да осигури стандартни металообработващи, преносими инструменти.
- 5.1.13.6. Да осигури необходимите за ремонтните дейности ръчни или механизирани подечни средства (тресчотки, упсунги, маслени крикове и др.)
- 5.1.13.7. Да осигури товарни колани или стоманени въжета (с необходимата товароподемност). Товарните колани или стоманените въжета да са изправни и годни за работа.
- 5.1.13.8. Да осигури транспортирането до и от работната площадка на собствения персонал, инструменти, оборудване и консумативи.
- 5.1.13.9. Всички материали използвани за изграждането на скелета трябва да отговарят на Българските/Европейските стандарти по отношение на техния състав, размери, изпълнение и безопасност. Във връзка с това е необходимо, преди започване на работата, изпълнителя да представи сертификати за използваните материали, както и протоколи за техните изпитания съгласно стандарта – БДС EN1004:2006.

5.1.14. Изисквания за квалификация на персонала за изпълнителите по ремонт на арматура и тръбопроводи.

- 5.1.14.1. Технически ръководител с опит минимум 5 години в ремонта по съоръженията и оборудването в системите предмет на квалификационната система.
- 5.1.14.2. Електро заварчици сертифицирани съгласно- EN 287 .
- 5.1.14.3. Газозаварчици.
- 5.1.14.4. Инженер по заваряването.
- 5.1.14.5. Оператори на металорежещи машини (стругар и фрезист).
- 5.1.14.6. Монтьори с опит минимум 3 години в ремонта по съоръженията и оборудването в системите предмет на квалификационната система.

	ContourGlobal Maritsa East 3 TPP ТЕЦ КонтурГлобал Марица Изток 3	Документ no. <i>Document no.</i> 40MA\$00-PB406
	TECHNICAL SPECIFICATION Техническа спецификация	REV. 00
		Страница <i>Sheet</i> 95 ^{OT} <i>of</i> 100

- 5.1.14.7. Работниците да имат квалификационна група съгласно правилника за безопасна работа по неелектрически уредби в ТЕЦ (ПБРНЕУЕТФЦТПМХТС ДВ. 32/2004).
- 5.1.14.8. Работниците да бъдат оборудвани с ЛПС съгласно правилника за безопасна работа по неелектрически уредби в ТЕЦ (ПБРНЕУЕТФЦТПМХТС ДВ. 32/2004).
- 5.1.14.9. Правоспособен кранист за мостови кран с товароподемност 100 т.
- 5.1.15. **Изисквания за машини за подготовка на тръбопроводите за заваряване (крайцващи машини) за изпълнителите по ремонт на арматура и тръбопроводи:**
- 5.1.15.1. G.V.C. SuperBoiler T5 - обхват от DN50 до DN200 или аналог;
- 5.1.15.2. G.V.C. Boiler Bull media - обхват от DN100 до DN500 или аналог
- 5.1.15.3. Аргонов заваръчен апарат;
- 5.1.15.4. Стационарен заваръчен агрегат;
- 5.1.15.5. Тръбогибка от Ø 12 до Ø 50;
- 5.1.15.6. Комплект кислород;
- 5.1.15.7. Преносим заваръчен агрегат;
- 5.1.15.8. Колани, сапани, приспособления за извършване на товаро-разтоварни дейности;
- 5.1.15.9. Верижни макари /тресчотки/ 1,6т и 3,2 т;
- 5.1.16. **Машини и инструменти за ремонт на тръбопроводна арматура и помпи:**
- 5.1.16.1. EFCO Valva 1+S1 (за претриване на плоски лица) - обхват от DN8 до DN150 или аналог;
- 5.1.16.2. EFCO Valva 2 (за претриване на плоски лица) - обхват от DN200 до DN700 или аналог;
- 5.1.16.3. EFCO VSK-4 (за претриване на конусни лица) - обхват от DN10 до DN150 ;
- 5.1.16.4. Ъгъл от 30° до 90° или аналог;
- 5.1.16.5. Sempell (за серия VA500 и VA501 – HP Stop Valves) - обхват от DN10 до DN50 или аналог;
- 5.1.16.6. Комплекти измервателни инструменти: микрометри, индикаторни часовници, шублери, луфтомери и др.;
- 5.1.16.7. Скоби за демонтиране на лагери;
- 5.1.17. **Машина за подгрев и последваща термообработка на заваръчни съединения:**
- 5.1.17.1. Heat treatment unit THERMOPROZESS 48-6 или аналог
- 5.1.17.2. Да осигури консумативите необходими за зачистването при металографски контрол (карбофлексови шайби, ламелни шайби, телени четки и други)
- 5.1.18. **Изисквания за технически възможности, налична техника и механизация за изпълнителите по основен ремонт на турбина :**
- 5.1.18.1. Кандидатът да притежава опит като главен изпълнител по договори с предмет на системата за предварителен подбор , като е имал минимум два договора за участие в основния ремонт на турбина K-225-130-2M /или турбина тип K-200-130-2/.
- 5.1.18.2. Кандидатът да е вписан в регистъра на Държавната агенция за метрологичен и технически надзор на лицата, извършващи дейност по поддържане, ремонтване и преустройство на съоръжения с повишена опасност.
- 5.1.18.3. Кандидатът да представи декларация, съдържаща списък на техническото оборудване и механизация, с които разполага за изпълнение предмета на дейност, с приложени документи, доказващи наличието на описаното - копия на документи за собственост, инвентарни книги и др.
- 5.1.18.4. Кандидатът да представи декларация, съдържаща списък на основните договори за услуги – „Основен Ремонт на Турбина“ съответстващи с обекта на работата,

Този документ е собственост на ТЕЦ КонтурГлобал Марица Изток 3. Строго забранено е възпроизвеждането на документа цялостно или на части и предоставянето на всякаква свързана информация без предварително писмено съгласие.


This document is property of ContourGlobal Maritsa East 3 TPP. It is strictly forbidden to reproduce this document, in whole or in part, and to provide to others any related information without the previous written consent.

	ContourGlobal Maritsa East 3 TPP ТЕЦ КонтурГлобал Марица Изток 3	Документ no. <i>Document no.</i> 40MA\$00-PB406
	TECHNICAL SPECIFICATION Техническа спецификация	REV. 00
		Страница <i>Sheet</i> 96 <i>of</i> 100

- изпълнявани от него придружена от минимум една препоръка, в която се посочва дали услугата е изпълнена професионално и в съответствие с нормативните изисквания.
- 5.1.18.5. Кандидатът да разполага със собствена добре оборудвана работилница, в която да има всичко необходимо за извършване на ремонтни работи.
- 5.1.18.6. Кандидатът да разполага с необходимата техника и механизация за изпълнение на услугата:
- 5.1.18.6.1 Машина за подгрев и последваща термообработка на заваръчни съединения.
- 5.1.18.6.2 Машини за подготовка на тръбопроводите за заваряване (крайцващи машини):
 крайцваща машина G.V.C. SuperBoiler T5 или аналог - с обхват от DN50 до DN200 или аналог;
 крайцваща машина G.V.C. SuperBoiler T5 или аналог - обхват от DN100 до DN500 или аналог;
- 5.1.18.6.3 Инструменти и приспособления за извършване на газозаваръчни и газоотрезни дейности;
- 5.1.18.6.4 Многопламенна горелка;
- 5.1.18.6.5 Ключ-звезда S=145;
- 5.1.18.6.6 Ключ-звезда S=105;
- 5.1.18.6.7 Приспособление за замерване дължините на шпилките на Турбина K-225-130-2M;
- 5.1.18.6.8 Ежекционен газос нагревател за равномерен подгрев на шпилки на Цилиндри Високо и Средно налягане Турбина K-225-130-2M, с работна дължина 200 – 600 мм- минимум 2 броя
- 5.1.18.6.9 Лазерна система за прецизно настройване и центровка на помпи, ротори, валолинии и др.
- Параметри:
 Работно разстояние (максимално разстояние между 2 куплунга или 2 измервателни точки): 20м
 Диаметър на вала / куплунга: Ø20-450мм (с помощта на удължител могат да се измерват и по-големи диаметри)
 Разделителна способност: 0.001мм.
 Грешка: ±1% (макс.)
 Калибрационно свидетелство,
- 5.1.18.6.10 Лазерна система за измерване и центровка на обойми, диафрагми и лагери.
- Параметри:
 Работно разстояние (дължина на цилиндъра, турбината или разстояние между 2 базови лагера): 40м (макс.)
 Диаметър на измерване: Ø200-1700мм (до 4500мм с помощта на удължител)
 Разделителна способност: 0.001мм.
 Грешка: ±1% (макс.)
 Калибрационно свидетелство.
- 5.1.18.6.11 Комплекти шлосерси инструменти;
- 5.1.18.6.12 Преносим комбиниран заваръчен агрегат(за електрозаваряване и аргоново заваряване) – за захранващо напрежение 220V;
- 5.1.18.6.13 Преносим комбиниран заваръчен агрегат(за електрозаваряване и аргоново заваряване) – за захранващо напрежение 380V;
- 5.1.18.6.14 Стандартизирани преносими електрически табла за ел.напрежения 220V и 380V;

	ContourGlobal Maritsa East 3 TPP ТЕЦ КонтурГлобал Марица Изток 3	Документ no. <i>Document no.</i> 40MA\$00-PB406
	TECHNICAL SPECIFICATION Техническа спецификация	REV. 00
		Страница <i>Sheet</i> 97 от <i>of</i> 100

- 5.1.18.6.15 Стандартизирано,алуминиево мобилно скеле за извършване на височинна дейност до - бм.;
- 5.1.18.6.16 Комплекти преносими металообработващи приспособления и инструменти;
- 5.1.18.6.17 Комплекти ключове: гаечни, звездогаечни, лули, звезди и др. – с размери от 6÷80мм;
- 5.1.18.6.18 Ключове шестограми комплект с размери от S 4 мм до S 12 ;
- 5.1.18.6.19 Комплекти измервателни инструменти: микрометри, индикаторни часовници, шублери, луфтомери;
- 5.1.18.6.20 Скоби за демонтаж на лагери;
- 5.1.18.6.21 Верижни макари /тресчотки/ 1,6т и 3,2 т;
- 5.1.18.6.22 Тръбогибка за огъване на тръби от Ø 12 до Ø 50;
- 5.1.18.6.23 Тирфори с товароносимост 1,6 т и 3,2 т;
- 5.1.18.6.24 Тресчотки и вложки комплект 6÷22 мм, 10÷32 мм; 36÷80мм
- 5.1.18.6.25 Крикове хидравлични и помпа – 3т. , 5 т.,10т.,30т.,50т.;100т;
- 5.1.18.6.26 Колани, сапани , въжета и приспособления за извършване на товаро-разтоварни дейности, с обозначения за допустимата товароносимост на всяко от приспособленията;
- 5.1.18.6.27 Преносими лампи със захранване 12V за работа в затворени помещения;
- 5.1.18.6.28 Специализирани вентилатори със гъвкави тръбопроводи за вентилиране на затворени пространства във връзка с извършване на заваръчни дейности;
- 5.1.18.6.29 Стандартизирани електрически удължители 30м или 50т с маркиран знак „СЕ“;
- 5.1.18.6.30 Стандартизирани преносими електрически табла- за ел. напрежение 220V и напрежение 380V с маркиран знак „СЕ“, клас защита на таблото IP 54 ;
- 5.1.18.6.31 Мотокар с товароносимост до 5 т.;
- 5.1.18.6.32 Вътрешнозаводски транспорт с товароносимост 3т.
- 5.1.18.6.33 Всички работници да бъдат оборудвани с ЛПС съгласно правилника за безопасна работа по неелектрически уредби в ТЕЦ (ПБРНЕУЕТФЦТПМХТС ДВ. 32/2004).
- 5.1.19. Изисквания за квалификация на персонала за изпълнителите по основен ремонт на турбина:**
- 5.1.19.1. Технически ръководители с опит минимум 10 години участвувал в основните ремонти на турбина и в ремонта по съоръженията и оборудването в системите предмет на квалификационната система- минимум трима технически ръководители
- 5.1.19.2. Електрозаварчици сертифицирани съгласно- EN ISO 9606 –1 с пълен обхват на одобрение за процеси 111 и 141- минимум двама електрозаварчици.
- 5.1.19.3. Газозаварчици сертифицирани съгласно – EN ISO 9606 -1 за процес 311- минимум двама газозаварчици
- 5.1.19.4. Инженер по заваряването- минимум един
- 5.1.19.5. Оператори на металорежещи машини (стругар и фрезист)- минимум един стругар и фрезист
- 5.1.19.6. Монтьори с опит,участвали в основен ремонт на турбина ,а също така в ремонта по съоръженията и оборудването в системите предмет на квалификационната система.Фирмата да разполага с необходимия персонал монтьори за извършване на ремонтните дейности предвидени в обема по основния ремонт на турбина K-225-130-2М- минимум двадесет и четири монтьора
- 5.1.19.7. Работниците да имат квалификационна група съгласно правилника за безопасна работа по неелектрически уредби в ТЕЦ (ПБРНЕУЕТФЦТПМХТС ДВ. 32/2004).

	ContourGlobal Maritsa East 3 TPP ТЕЦ КонтурГлобал Марица Изток 3	Документ no. <i>Document no.</i> 40MA\$00-PB406
	TECHNICAL SPECIFICATION Техническа спецификация	REV. 00
		Страница <i>Sheet</i> 98 <small>OT</small> <small>of</small> 100

- 5.1.19.8. Работниците да бъдат оборудвани с ЛПС съгласно правилника за безопасна работа по неелектрически уредби в ТЕЦ (ПБРНЕУЕТФЦТПМХТС ДВ. 32/2004).
- 5.1.19.9. Термисти със завършен курс за обучение- минимум двама
- 5.1.19.10. Сертифицирани монтьори за монтаж на скеле сглобяемо съгласно стандартите- минимум четирима
- 5.1.19.11. Обучен персонал за работа с повдигателни съоръжения и извършване на товаро-разтоварни дейности- минимум десет
- 5.1.19.12. Правоспособни кранисти за мостови кран с товароподемност 100 т.- минимум двама
- 5.1.19.13. Правоспособни мотокаристи;- минимум двама
- 5.1.19.14. Работниците да бъдат обучени за даване на първа долекарска помощ;
Изисквания към квалификацията на заваръчния персонал:

-Да притежава валидно, издадено от лицензиран център за професионално обучение "Свидетелство по правоспособност по заваряване" съгласно БДС EN 287-1

-За ръчно електродъгово заваряване (РЕД (111)), "Заварчик на листов материал и тръбопровода"

-Пламачно рязане (кислородно рязане) (81).

-Да осигури изправно оборудване за газо-кислородно рязане необходимо за изпълнение на ремонта.

Необходимо първостепенно и задължително условие за участие и одобрение в квалификационната система „ Ремонт и поддръжка на турбинно оборудване в ТЕЦ КонтурГлобал Марица Изток 3, подточка 2 : „ Основен ремонт на Турбина К-225- 130-2М"

е изпълнителите да отговарят на техническите изисквания и за тях да бъдат изпълнени изискванията от , т.5.1.18 ; 5.1.19 и т.5.1.12 от техническата спецификация документ 40MA\$00-PB406.

Необходимо е стриктно спазване на т.5.1.11 от техническата спецификация документ 40MA\$00-PB406

Всички дейности и количества са описани в количествената сметка 40MA\$00-PC406 , която е неразделна част от техническата спецификация документ 40MA\$00-PB406.

5.2. **Задължения на " КонтурГлобал Оперейшънс България" АД:**

- 5.2.1 Да извършва изолирането на съоръжението преди започване на работата.
- 5.2.2 Да осигурява и предоставя резервни части и материали на Изпълнителя за ремонт.
- 5.2.3 Да предоставя на Изпълнителя необходимата площ за съхранение на ползваните при работата инструменти и оборудване.
- 5.2.4 Да осигурява подаването на вода за технически нужди на Изпълнителя.
- 5.2.5 Да осигурява подаването на ел. напрежение 380V-50N и 220V-50N на Изпълнителя.
- 5.2.6 Да предоставя на Изпълнителя подемени съоръжения - без оператор/кранист при монтаж и демонтаж на оборудване, с възможните ограничения в случай на нужда от страна на КГОб или други Изпълнители. Да координира графика, при използването им от няколко изпълнители.
- 5.2.7 Да осигурява чертежи и схеми на ремонтираните съоръжения.
- 5.2.8 Да извършва измервания на температурата на лагерите и вибрациите и др. параметри на съоръженията, преди и след ремонт за установяване качеството му, като издава съответните протоколи.
- 5.2.9 Да извършва стриктен контрол на работата на Изпълнителя.
- 5.2.10 Да извършва нужните инструктажи на персонала на Изпълнителя за работа.
- 5.2.11 Преди започване на работата представител на КГОб да уведомява/предупреждава Изпълнителя за:

	ContourGlobal Maritsa East 3 TPP ТЕЦ КонтурГлобал Марица Изток 3	Документ no. <i>Document no.</i> 40MA\$00-PB406
	TECHNICAL SPECIFICATION Техническа спецификация	REV. 00
		Страница <i>Sheet</i> 99 от <i>of</i> 100

- Рисковете, свързани със спецификата на околната среда.
 - Рискове, свързани с други дейности, извършващи се в същия район.
- 5.2.12 Да приема повдигателните съоръжения, предоставени на изпълнителите за ремонт с протокол.
- 5.2.13 Да следи и отговаря за качеството на извършване на ремонта, за спазване изискванията за чистота, безопасна работа, опазване на осветлението и друго оборудване от Изпълнителя.
- 5.2.14 Да прилага клаузите в договора с Изпълнителя при констатиране на отклонение от задълженията му.

6. Проби, изпитания и пускане в експлоатация:

- 6.1. Преди куплиране на съоръженията - /редуктори, лагерни блокове, помпи, вентилатори и пр./ с ел. двигателите трябва да се извърши пробно въртене за определяне на посоката.
- 6.2. При провеждане на ремонтни работи се попълва ремонтен формуляр за съответното съоръжение в които се вписват извършените ремонтни операции, центровки, балансировки, измерени хлабини, и пр. данни.
- 6.3. Предпускови операции:
- ЕФ - Високоволтови изпитания
 - ЕФ - Изпитания на подгряваща система
 - Газова опресовка
 - Обкатка на Въртящи механизми
 - Проверка на защиты и блокировки
 - Водна опресовка
 - Инспекторско налягане
 - Опресовка вакуумната част на турбината
 - Вакуумна опресовка
 - Въздушна опресовка

7. Референтни документи

Документите са на разположение на Изпълнителя в **архива** на КГОб. Те ще се предоставят за ползване след попълване на формуляр и съответно разрешение.

- 00&&00-GB404-1Процедура за изграждане и контрол на скеле.
- OI_2_04_016 „Работа в ограничени пространства“
- OI_2_04_022 „Работа с газови бутилки“
- 00&&00-QK401“Процедура по заваряване, топлинна обработка и без разрушителен контрол на заваръчни съединения на тръбопроводи“
- Правилник за безопасност и здраве при работа в електрически уредби на електрически и топлофикационни централи и по електрически мрежи.
- Правилник за безопасна работа в и неелектрически уредби на електрически и топлофикационни централи и по топлопреносни мрежи и хидротехнически съоръжения.
- Наредба №9 / 09.06.2004 г. за техническа експлоатация на електрически централи и мрежи.
- документ : **20MAV10-DS 001** промиване на маслена система на турбина
- Процедури на КонтурГлобал Марица изток 3 относно:

Пропускна система – отдел Отдел ЗБУТ и Сигурност

Здравословни и безопасни условия на труд – Отдел ЗБУТ и Сигурност

Екология – Отдел Екология

Запознаването с тези процедури трябва да стане преди започване на работите в ТЕЦ „КонтурГлобал Марица изток 3“ в посочените отделения.

7.1. Ремонтни инструкции

Този документ е собственост на ТЕЦ КонтурГлобал Марица Изток 3. Строго забранено е възпроизвеждането на документа цялостно или на части и предоставянето на всякаква свързана информация без предварително писмено съгласие.

This document is property of ContourGlobal Maritsa East 3 TPP. It is strictly forbidden to reproduce this document, in whole or in part, and to provide to others any related information without the previous written consent.

	ContourGlobal Maritsa East 3 TPP ТЕЦ КонтурГлобал Марица Изток 3	Документ no. <i>Document no.</i> 40MA\$00-PB406
	TECHNICAL SPECIFICATION Техническа спецификация	REV. 00
		Страница <i>Sheet</i> 100 ^{of} 100

- 7.2. Паспорти
- 7.3. Формуляри
- 7.4. Контролни карти
- 7.5. Схеми
- 7.6. Диаграми
- 7.7. Чертежи

8. Приложени документи

Необходимите документи и чертежи за извършване на ремонтните работи се намират в **архива** на КГМИ 3. При поискване от страна на изпълнителя ще бъдат предоставени за ползване.

- Количествена сметка - **40MA\$00-PC406**
- Ремонтни инструкции:
 - 90MAB00-GG001-00; 90MAX00-GG001-00; 90MAK00-GG002-00;
 - 90MAA00-GG001-00; 90MA\$00-GG001-00; 90MAA00-GG002-00;
 - 90MAA00-GG003-00; 90MAA00-GG004-00; 90M\$D00-GG001-00
 - 90MAA00-GG005-00; 90MAV00-GG010-00; 90MAX00-GG002-00
 - 90MA\$00-GG002-00; 90MAB00-GG002-00; 90MAB00-GG003-00
 - 90MAA00-GG007-00; 90MAB00-GG004-00; 90MAB00-GG005-00
 - 90MAB00-GG006-00; 90MAB00-GG007-00; 90MAC00-GG001-00
 - 90MAC00-GG003-00; 90MAC00-GG004-00; 90MAB00-GG009-00
 - 90LBH00-GG001-00; 90MAV00-GG011-00; 90MAV00-GG012-00
 - 90MAA00-GG08-00 - Технология за ограничаване пукнатини по ЦВН

документ : **20MAV10-DS 001** промиване на маслена система на турбина
- Процедура № **00&&00-QK401** Процедура по заваряване, топлинна обработка и без разрушителен контрол на заваръчни съединения на тръбопроводи”
- **00&&00-GB404-1** Процедура за изграждане и контрол на скеле.
- **OI_2_04_016** „Работа в ограничени пространства”
- **OI_2_04_022** „Работа с газови бутилки”

* Забележки:

1. В количествената сметка **40MA\$00-PC406** се попълват единствено групата за която Изпълнителят е сертифициран и участва.

2. При попълване на количествената сметка да се вписват само единичните цени в полетата оцветени в жълто. Пресмятането на крайните суми става автоматично.

3. Попълнената, разпечатана, подписана и подпечатана количествена сметка има силата на финансово предложение.