10.062020 17-1 Производственная практика Захаров Г.П.

Тема: РЕГЕНЕРАТИВНАЯ УСТАНОВКА

 13.1. Регенеративная установка предназначена для подогрева питательной воды до 240°С (конденсата турбины) паром, отбираемым из промежуточных ступеней турбины, и состоит из трех подогревателей низкого давления, деаэратора, трех подогревателей высокого давления.

 13.2. ПНД № 1 встроен в конденсатор, ПНД № 2 и № 3 устанавливаются отдельной группой.

 13.3. Конденсат греющего пара из ПНД № 1 направляется через сифон в сборник конденсата. Конденсат греющего пара из ПНД № 3 поступает в ПНД № 2.

 ПНД № 2 выполнен смешивающего типа ПНСВ-800-2.

 Конденсат из конденсатора откачивается КЭН-I ст. производительностью 500 м3/ч при напоре 85 м вод.ст. в смешивающий подогреватель ПНСВ-800 (ПНД № 2). Из ПНД № 2 конденсат откачивается КЭН-II ст. на ПНД-3, затем по линии основного конденсата в деаэратор. На линии основного конденсата установлен охладитель выпара, где используется тепло выпара деаэратора.

 13.4. Три поверхностных подогревателя высокого давления №№ 5,6,7 рассчитаны для последовательного подогрева питательной воды после деаэратора давлением 6 кгс/см2 в количестве около 105 % от максимального расхода на турбину. Водяная сторона подогревателей находится под полным давлением питательных насосов, но не более 230 кгс/см2.

 13.5. Каждый подогреватель высокого давления снабжен охладителем дренажа и греющего пара. Для регулирования уровня в подогревателе последний снабжен уравнительным сосудом, дифманометром и регулирующим клапаном. При изменении уровня конденсата греющего пара в подогревателях высокого и низкого давления подается сигнал от дифманометра к регулирующему клапану, который изменяет его положение.

 Конденсат греющего пара из подогревателей высокого давления каскадно через ПВД № 5 поступает в деаэратор. При малых нагрузках слив конденсата из ПВД № 5 осуществляется в конденсатор.

 13.6. Подогреватели высокого давления по питательной воде оснащены групповым защитным устройством, состоящим из впускного клапана на входе в ПВД № 5, обратного клапана на выходе из ПВД № 7, автоматического клапана с электромагнитом и трубопроводом. Защитное устройство отключает группу подогревателей высокого давления по пару и направляет питательную воду по байпасу в случае нарушения плотности трубных систем и превышения допустимого уровня конденсата в корпусе любого из подогревателей данной группы.

 13.7. Для отсоса пара из крайних камер лабиринтовых уплотнений турбины установлен вакуумный охладитель ПС-50, снабженный водоструйным эжектором, поддерживающий в охладителе абсолютное давление 0,95-0,97 кгс/см2. Рабочим агентом водоструйного эжектора служит цирквода, которая подается подъемными насосами эжекторов с напорных циркводоводов на водоструйные эжекторы и сливаются в сливной коллектор.

 Для использования тепла отсасываемой среды в охладитель подается основной конденсат турбины.

 Отсос пара из промежуточных камер лабиринтовых уплотнений турбины производится в охладитель ПН-100, включенный в схему регенеративного подогрева основного конденсата после ПНД № 1.

1. Все подогреватели оснащены водоуказательными и контрольно-

измерительными приборами.

 13.9. Данные об отборах пара для нужд регенерации приведены в таблице − эти данные соответствуют номинальной мощности, номинальным параметрам острого пара и номинальной температуре охлаждающей воды +10°С.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Потребитель | Местоотбора | №отбора | Количествоотбираемогопара | Параметры парав камере отбора |
| давление,кгс/см2 | темпера-тура, °С |
| ПВД № 7 | за 9 ст. | I | 31 | 42,3 | 388 |
| ПВД № 6 | за 12 ст. | II | 43 | 28,4 | 366 |
| ПВД № 5 | за 15 ст. | III | 21 | 12,7 | 453 |
| Деаэратор ДПВ | за 18 ст. | IV | 23 | 6,7 | 369 |
| ПНД № 3 | за 21 ст. | V | 18 | 2,9 | 269 |
| ПНД № 2 (ПНСВ-800) | за 23 ст. | VI | 27 | 1,34 | 190 |
| ПНД № 1 | за 25 ст. | VII | 15 | 0,282 | 67 |
| Температура питательной воды за ПВД № 7 − 244°С |

 13.10. Регенеративный подогрев воды (конденсата турбины) является одним из основных факторов, обеспечивающих высокую экономичность современных тепловых электрических станций. В энергетическом отношении смысл подогрева питательной воды заключается в том, что пар отборов производит работу без потери тепла в конденсаторе и с возвратом тепла отработанного пара в цикл.

 Регенеративные подогреватели по месту их включения делятся на ПВД (работающие по водяной стороне под полным давлением, развитым питательным насосом) и ПНД, находящиеся с водяной стороны под давлением, развиваемым конденсатными насосами I и II ступени.

 Схема включения ПНД для турбины К-210-130-3 следующая:

 Конденсат из конденсатора турбины поступает на КЭН-I ступени, далее на сальниковый подогреватель (ПС-50), встроенный ПНД-1, в охладитель выпара уплотнений турбины ПН-100 и охладитель пара уплотнений турбины ПН-100 и в смешивающий подогреватель ПНСВ-800 (ПНД-2).

 Основная часть конденсата направляется в ПС-50, ПНД-I, ПН-100 и далее в ПНД-2. Из ПНД-2 конденсат поступает на КЭН II ступени, проходит ПНД-3 и по линии основного конденсата конденсат поступает в деаэратор.

 Через водо-водяной теплообменник пропускается лишь часть конденсата, необходимая для обеспечения нормальной работы теплообменника.

 В водо-водяном теплообменнике регулируется температура конденсата, поступающего с напора КЭН-II ступени на уплотнения ПЭНов.

ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

охладителя выпара деаэратора

 1. Давление в паровом пространстве − 6 кгс/см2

 2. Давление в водо-водяном пространстве − 10 кгс/см2

 3. Температура пара − 164°С

 4. Допустимая температура стенки сосуда − 172°С

 5. Объем трубной системы − 0,35 м3

 Встроенный подогреватель (ПНД-1) не имеет задвижки на подводе пара к нему и может быть выключен из работы лишь с помощью арматуры, установленной на входе и выходе конденсата. Конденсат греющего пара с ПНД-3 сливается в смешивающий подогреватель ПНСВ-800 (ПНД-2).

14. УСТРОЙСТВО И РАБОТА СМЕШИВАЮЩЕГО ПОДОГРЕВАТЕЛЯ

ПНСВ-800 И ЕГО ХАРАКТЕРИСТИКА

 14.1. Подогреватель регенеративный смешивающего типа ПНСВ-800-2 предназначен для подогрева основного конденсата путем непосредственного контакта с греющим паром, поступающим из IV отбора турбины.

 14.2. ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПНСВ-800-2

 1. Расход основного конденсата на входе

 в подогреватель − 444 т/ч

 2. Температура конденсата на входе − 67,3°С

 3. Температура конденсата на выходе − 106,5°С

 4. Давление греющего пара на входе в подогреватель − 1,3 кгс/см2

 5. Объем корпуса − 21 м3.

 Подогреватель представляет собой аппарат сварной конструкции вертикального типа с внутренним диаметром 2200 мм и высотой 6000 мм, разделенный поперечной перегородкой (на подогреватель и конденсатосборник).

Разделяющая подогреватель перегородка имеет устройство с четырьмя обратными клапанами для слива конденсата в конденсатосборник и уравнительный патрубок. Подогреватель снабжен переливным устройством, приемная воронка которого расположена на 340 мм выше перегородки. В верхней части расположен тарельчатый блок, выполненный заодно с паровым патрубком и предназначенный для дробления основного конденсата на струи. На паровом патрубке установлен поворотный обратный клапан в виде поворотного диска.

 Клапан открывается паровым потоком и закрывается под воздействием противовесов при прекращении поступления пара в подогреватель. Клапан снабжен указателем угла поворота оси диска. В нижней части конденсатосборника установлен кольцевой коллектор ввода конденсата греющего пара ПНД-3. В конденсатосборник введена рециркуляция КЭН-II ступени.

 14.3. Движение потоков в подогревателе следующее:

Основной конденсат через патрубок в верхней части подогревателя поступает в водяную камеру. Через перфорированное дно водяной камеры конденсат стекает на перфорированную тарелку, образуя первый кольцевой струйный пучок.

 14.4. Пройдя через тарелку (второй струйный пучок), конденсат поступает в конденсатосборник.

 В конденсатосборнике подогревателя поддерживается уровень, обеспечивающий постоянный подпор на всасе КЭН-II ступени. При номинальном уровне обеспечивается дополнительный подогрев конденсата в нижней части конденсатосборника за счет потока, вводимого из ПНД-3.

 14.5. Греющий пар через обратный поворотный клапан поступает ко второму струйному пучку. Пересекая струи этого пучка от центра к периферии, пар частично конденсируется и нагревает конденсат в этом пучке до температуры насыщения.

 Далее паровой поток проходит через кольцевой зазор между корпусом подогревателя и бортом тарелки и поступает к первому струйному пучку. В этом пучке при движении пара от периферии к центру заканчивается конденсация основной его массы. Часть пара вместе с неконденсирующимися газами по кольцевому зазору между водяной камерой и паровой трубой поступает в паровое пространство водяной камеры и частично конденсируется на поверхности конденсата. Паровоздушная смесь отводится в конденсатор турбины из верхней части водяной камеры.

ПРИМЕЧАНИЕ: При аварийном сбросе нагрузки блока происходит выкипание объема конденсата, находящегося в конденсатосборнике и в слое на перегородке.

 Обратный поворотный клапан на паровом патрубке и клапаны на перегородке предотвращают обратный поток пара в турбину. Выравнивание давления в подогревателе происходит через уравнительный патрубок и кольцевую перфорацию в перегородке.

 14.6. Отсос скопившихся в ПНД-3 газов производится в ПНД-2 через трубопровод с дроссельной шайбой и вентилями, из ПНД-2 отсос осуществляется в конденсатор турбины.

 14.7. В случае разрыва трубок в ПНД нормальный слив из него может оказаться недостаточным, что приведет к подъему уровня воды в корпус и возможности заброса воды в турбину. Наличие запаса воды в ПНД представляет большую опасность для турбины потому, что возможное понижение давления пара (при сбросе нагрузки) в ступени отбора к подогревателю вызовет мгновенное парообразование в ПНД.

 Броски воды из ПНД представляют опасность в смысле механического повреждения лопаточного аппарата турбины, а также других последствий водяного удара. Обратный поток пара из ПНД в турбину опасен тем, что в случае сброса нагрузки и отключения от сети генератора поступающий из ПНД в турбину пар сможет разогнать ротор турбины. Для предохранения турбины от попадания пара и воды из ПНД на трубопроводах отбора пара из турбины к ПНД устанавливают обратные клапана, которые при сбросе нагрузки закрываются и, таким образом, изолируют турбину от ПНД. На паропроводе отбора пара из ПНД-3 установлен обратный клапан, имеющий гидравлическое принудительное воздействие на закрытие.

 Импульс на закрытие обратного клапана происходит от закрытия клапанов автоматического затвора и при отключении генератора. На паропроводе IV отбора к ПНД-2 установлен обратный поворотный клапан.

 14.8. Эксплуатационное состояние ПНД, совершенство его конструкции характеризуется следующими основными величинами:

 а) температурным напором, определяемым как разность между температурой насыщения греющего пара при входе в ПНД и температурой воды на выходе из ПНД;

 б) величиной переохлаждения конденсата греющего пара, определяемой как разность между температурой насыщения греющего пара при входе в ПНД и температурой конденсата греющего пара, измеренной на выходе из ПНД до регулирующего клапана.

 Отключение подогревателей у турбоустановок вызывает значительное снижение экономичности и ограничивает максимальную нагрузку турбоагрегата.

15. УСТРОЙСТВО ПНД-3 (ПН-350-167) и его характеристика

а) Поверхность нагрева подогревателя − 321,6 м2

б) поверхность нагрева охладителя дренажей − 29,2 м2

в) давление в трубной системе − 16 ата

г) давление в корпусе − 7 ата

д) максимальная температура пара на входе − 480°С

е) максимальный расход основного конденсата

 через подогреватель − 575 т/ч

ж) максимальный расход воды через охладитель

 дренажа − 166 т/ч

з) объем трубной системы − 2340 л

и) объем корпуса − 4095 л

 ПНД-3 выполнен вертикально за исключением встроенных ПНД-1.

 Основным узлом ПНД является: верхняя водяная камера, корпус и трубная система U-образной формы, завальцованная в трубные доски. Каркас трубной системы имеет поперечные перегородки, которые направляют поток пара и одновременно служат промежуточными опорами для трубок. Для предохранения трубок от действия потока пара, входящего с большой скоростью в ПНД, против пароподводящего патрубка устанавливается отбойный щиток. Конденсат греющего пара отводится из ПНД через регулирующий клапан, управляемый электронным автоматическим устройством. Встроенный ПНД-1 выполнен в виде пакета U-образных трубок, завальцованных в трубные доски. Водяные камеры прямоугольной формы устанавливаются снаружи корпуса конденсатора, а трубные пакеты располагаются внутри.

 Для предупреждения попадания воды в проточную часть турбины при появлении свищей в наружных трубных пакетах на последнем устанавливается защитный кожух. Конденсат греющего пара из встроенного ПНД-1 сливается в конденсатор через гидравлический затвор.

16. ПОДГОТОВКА К ПУСКУ И ПУСК ПНД

 1. Перед пуском регенеративной установки необходимо убедиться, что:

 а) ремонтные работы на регенеративной установке закончены, инструменты и материалы убраны, лазы и арматура на опорожнении закрыты;

 б) установлены контрольно-измерительные приборы и находятся в исправном состоянии, подключены водоуказательные стекла;

 в) регуляторы уровня, задвижки, защитные устройства и сигнализация по уровню конденсата в конденсаторе и ПНД находятся в исправном состоянии;

 г) отсутствует вода в паровом пространстве.

 Проверить отсутствие заеданий в регулирующих органах на отводе конденсата из ПНД.

 Подготовить к работе обратный клапан на отборе пара к ПНД-3, предварительно убедившись в его исправности.

 2. ПНД включается по воде одновременно с пуском конденсатных насосов I и II ступени, а по пару одновременно с разворотом турбины.

 3. Перед пуском конденсатных насосов I и II ступени выполнить следующее:

 а) подготовить к пуску насосы, осмотреть электродвигатели, проверить наличие и качество смазки, осмотреть сальники и открыть подачу конденсата на уплотнение сальников насосов;

 б) открыть задвижки на всасывающей стороне насосов;

 в) открыть вентили отсоса воздуха из корпусов насосов;

 г) включить электродвигатель насоса КЭН-I ступени, убедившись в нормальной работе электродвигателя и насоса, открыть напорную задвижку;

 д) включить электродвигатель насоса КЭН-II ступени, убедившись в нормальной работе электродвигателя и насоса, открыть напорную задвижку;

 е) проверить работу автоматики, регулирования откачки конденсата из конденсатора и ПНД-2;

 ж) опробовать вторые насосы КЭН-I, II ступени на холостом ходу при закрытой задвижке на напоре, убедившись в нормальной работе насосов и электродвигателей, остановить их в резерв и поставить на АВР;

 з) поставить регулирующий клапан на дренаже ПНД-2 на автоматическое регулирование.

 4. Для включения ПНД необходимо:

 а) открыть задвижки на входе и выходе ПНД по основному конденсату;

 б) закрыть задвижку на обводе ПНД-3;

 в) закрыть задвижку на входе и выходе из охладителя выпара с деаэратора, открыть задвижку на обводе его;

 г) открыть регулирующие клапаны и задвижки на линии дренажа греющего пара к ПНД;

 д) собрать схему отсоса воздуха из ПНД в конденсатор;

 е) открыть задвижки на паропроводах отборов к ПНД;

 ж) следить по водоуказательному стеклу за появлением уровня в ПНД-3, когда он достигнет среднего уровня по стеклу, открыть задвижки на ПНД-2;

 з) перед открытием задвижки по пару на ПНД-3 проверить дренажи на паропроводе отбора до и после клапана;

 и) дренажи на отборе к ПНД-3 после его включения закрыть при нагрузке 5-10 МВт.

17. Порядок работы ПНД-2 (ПНСВ-800)

 1. Проверить пропускную способность линии аварийного перелива из ПНД в конденсатор путем включения КНОУ и ПН на рециркуляцию через ПНСВ. Проверка производится расходом конденсата 440 т/ч через аварийный перелив.

 2. Пуск схемы конденсатного тракта ведется совместно с пуском блока.

 3. Во время работы ПНСВ-2 следить:

 а) за уровнем конденсата в конденсаторе и ПНД (перелива воды через аварийный перелив в конденсатор при нормальной работе быть не должно);

 б) за работой регуляторов уровня в конденсаторе, ПНД;

 в) за удалением воздуха и других неконденсирующихся газов.

 При отклонении уровня в конденсаторе от нормального выяснить причину нарушения и устранить.

 4. Трубопровод после гидрозатвора на линии аварийного перелива должен иметь температуру не более 50°С.

 5. Для обеспечения бесперебойной работы ПНД-2 необходимо вести контроль за:

 а) регулятором уровня в ПНСВ, который должен поддерживать уровень конденсата в конденсатосборнике подогревателя;

 б) регулятором уровня в конденсаторе, который должен поддерживать уровень конденсата.

 6. Защита на отключение КНОУ должна срабатывать при повышении уровня до 600 мм над входом патрубка аварийного перелива из ПНСВ в конденсатор.

 7. Сигнализация при снижении уровня до 600 мм по прибору на БЩУ загорается табло ″Уровень в ПНД-2 низок″.

 8. Сигнализация при повышении уровня до 1800 мм по прибору на БЩУ загорается табло ″Уровень в ПНД-2 высок″.

 9. Для дистанционного управления схемой установлены ключи управления регулятора уровней в конденсаторе, в ПНСВ задвижками на байпасах регуляторов, а также задвижками на линиях рециркуляции КНОУ и КЭН.

 10. При срыве гидрозатвора и повышении температуры в указанной точке на БЩУ загорается табло ″Перелив ПНД-2″.

 11. Для контроля за уровнем в ПНД-2 при аварийном прекращении откачки конденсата, а также для осуществления дополнительной защиты от переполнения ПНД, предусмотрены два уровнемера, измеряющие уровень в корпусе над перегородкой. Защита выполнена по принципу ″два из двух″. Она действует на останов КЭН I ступени при повышении уровня над перегородкой ПНД-2 до 1200 мм.

 12. При переполнении ПНСВ проверить следующее:

 а) положение регулятора уровня по указателю, если он самопроизвольно закрылся, снять с автоматического управления и перейти на дистанционное управление. Если клапан дистанционно не открывается, перейти на поддержание уровня байпасом.

 б) проверить по ключам управления и амперметрам работу конденсатных насосов и при необходимости включить резервные насосы.

 в) если принятыми мерами снизить уровень не удается, разгрузить блок до величины, обеспечивающей нормальное поддержание уровня.

 13. При понижении уровня в ПНСВ (ПНД-2) проверить следующее:

 а) положение клапана регулятора уровня и, в случае его самопроизвольного открытия, перейти на дистанционное управление. Если закрыть клапан дистанционно не удается, закрыть его по месту вручную и перейти на дистанционную регулировку уровня задвижкой на байпасе регулятора.

 б) проверить по сигнальным лампам положение задвижек и при необходимости закрыть их.

18**.** Обслуживание ПНД во время работы

1. Путем периодических обходов следить за работой регенеративной установки, её автоматическими устройствами, поддержанием нормального уровня конденсата в ПНД, а также за нормальными показаниями КИП.

 Температура конденсата на входе в подогреватель должна быть одинаковой с температурой на выходе из предшествующего ПНД.

 Появление разности между этими температурами показывает на неплотность арматуры на обводных трубопроводах или на неисправность КИП.

 2. Периодически проверять, нет ли заеданий в регулирующих клапанах на сливе конденсата из ПНД-3, периодически производить продувку водоуказательных стекол.

 3. Обращать внимание на изменение указателя положения регулирующего клапана конденсата греющего пара ПНД-3. Увеличение степени открытия клапана при одинаковых нагрузках свидетельствует о появлении неплотности в трубной части ПНД или других нарушений в работе регенерации.

19. Останов ПНД–3

 1. Отключение ПНД производить следующим образом:

 а) отключить ПНД по воздуху и дренажу;

 б) закрыть паровую задвижку на ПНД;

 в) отключить ПНД по основному конденсату, открыть задвижку помимо ПНД, задвижки на входе и выходе закрыть;

 г) убедиться, что отсутствует давление в паровом и водяном пространстве;

 д) по наряду допустить ремонтный персонал.

 2. Нарушение плотности трубных систем подогревателей низкого давления снижает экономичность турбоустановки и может привести к повреждениям проточной части турбины.

 С целью своевременного выявления и устранения неплотностей в трубных системах ПНД энергоблоков предлагается:

 а) при остановках блоков длительностью более 8-10 часов, но не чаще 1 раза в месяц, производить гидравлическую опрессовку трубной системы ПНД-3 с подачей воды конденсатными насосами I и II ступени;

 б) не допускать эксплуатации ПНД, если при опрессовке обнаружена неплотность трубной системы;

 в) при выявлении недопустимых течей в трубных системах ПНД их следует отключить и подвергать внеплановому ремонту;

 г) при производстве гидравлических опрессовок трубных систем проводить операции в следующем порядке:

 после останова блока и снижения вакуума в конденсаторе турбины до нуля до останова конденсатных насосов I, II ступени закрыть задвижку на линии обвода конденсата греющего пара после ПНД-3 и зафиксировать уровень в корпусе по водомерным стеклам. Поднять давление в конденсатном тракте до 13-15 кгс/см2 путем прикрытия задвижки на линии основного конденсата в деаэратор, при необходимости прикрыть задвижку на линии рециркуляции КЭН II ступени в ПНД-2.

 Во избежание безрасходного режима работы конденсатных насосов I, II ступени и недопустимого повышения давления в тракте линию рециркуляции полностью не закрывать.

 д) вести наблюдение за уровнем в ПНД-3 в течение 15-20 минут, фиксируя его изменения. При проведении работ по проверке плотности трубной системы необходимо четко контролировать давление по конденсатному тракту, не допуская его повышения выше 16 кгс/см2;

 е) для проверки плотности ПНД-1, не имеющего запорной арматуры на линиях отвода конденсата, выполнена специальная линия ревизии. Линия ревизии диаметром 20 мм врезается в нижнюю часть днища ПНД и в ней установлены последовательно два запорных вентиля, а слив выполнен в воронку. Штуцера, отводы конденсата имеют выступающий бурт над днищем корпуса ПНД на 10-15 мм, при наличии течей вода будет попадать в линию ревизии. Линию ревизии открывать только во время опрессовки. Если через пять минут после открытия линии ревизии течь с расходом 5 л/мин. будет продолжаться, подогреватель следует считать неплотным;

 ж) В целях своевременного выявления и устранения неплотностей в трубных системах ПНД проводить гидравлическую опрессовку на остановленной турбине при отсутствии вакуума в сроки: после монтажа, ремонта трубной системы ПНД, при обнаружении признаков нарушения плотности трубных систем ПНД, но не реже одного раза в год.

 ГИДРОИСПЫТАНИЯ ПНД-I, ПС-50, ПН-100:

1.Закрыть задвижки по конденсату перед ПНД-2 и закрыть байпас этой задвижки

1. Включит один КЭН на открытую задвижку рециркуляции уровня

в конденсаторе

 3.Поднять давление в конденсатном тракте до 5÷7 кгс/см2 и регулировать давление задвижкой РУК.

4. Вести контроль за давлением в тракте по манометру, фиксируя его изменение в течение 10-15 мин.

 ГИДРАВЛИКУ проводить 1 раз в год (май-июль).

 Порядок проведения опрессовки трубной системы ПНД-3:

1. На остановленной турбине при отсутствии вакуума в конденсаторах

при работающих на рециркуляцию КЭН и НОК закрыть задвижки на выходе ОК из ПНД-3, помимо ПНД-3 и отводе конденсата из ПНД-3 в конденсатор.

1. При видимом уровне в водомерном стекле ПНД-3 поднять давление

на напоре НОК до 10-12 кг/см2, закрывая задвижку на рециркуляции НОК.

1. Наблюдать за уровнем в ПНД-3 по стеклу в течение 15-20 минут,

подогреватель считать неплотным, если повышение уровня в корпусе ПНД-3 более 1 см/ мин.

1. После опрессовки ПНД остановить КЭН, НОК и восстановить

схему.

После окончания опрессовки остановить конденсатные насосы I, II ступени, восстановить схему.

 3. Подготовка регенеративной установки:

 а) подготовить к рабочему состоянию ДПВ;

 б) подать пар от постороннего источника;

 в) проверить исправность КИП и арматуры регенеративной установки;

 г) задвижки на входе и выходе основного конденсата должны быть открыты, а обводные задвижки закрыты;

 д) открыть вентили на линии отсоса воздуха из подогревателя в конденсатор;

 е) закрыть задвижки к бойлерам.

 4. Произвести опробование защитных устройств подогревателей путем воздействия на выходные реле системы:

 а) при повышении уровня воды в ПНД выше допустимого подается сигнал;

 б) при повышении уровня конденсата греющего пара в подогревателях высокого давления (№ 5, 6, 7) подогреватели отключаются, закрываются автоматически клапаны перед ПВД и за ними, одновременно подается сигнал на БЩУ;

 в) подготовить к работе систему принудительного закрытия обратных клапанов отборов, для чего:

 − открыть вентили перед фильтрами и за соленоидными клапанами,

 − поочередно открыть и закрыть вручную соленоидные клапана и убедиться в быстром и одновременном срабатывании гидроприводов обратных клапанов,

 г) произвести опробование регулирующих клапанов отвода конденсата из подогревателей высокого давления, а также из охладителя пара уплотнений типа ПН-100 следующим образом:

 − поставить переключатель режима управления КДУ на ″ручное управление″,

 − изменить положение регулирующих клапанов − прикрыть или открыть на 20-30 %,

 − возвратить переключатель в положение ″автоматика″ и убедиться, что клапаны возвратились в исходное положение.

 д) охладитель пара из крайних камер концевых уплотнений (ПС-50) включен в общую регенеративную схему перед ПНД-I. Расход воды через охладитель составляет около 400 т/ч, который регулируется задвижкой, установленной на основном трубопроводе после ПС-50;

 е) после включения регенеративной установки в работу проверить уровень конденсата в корпусах подогревателей высокого давления, который не должен превышать половины водоуказательного стекла.

 Уровень должен находиться ниже трубок минимум на 200-300 мм.

 ж) проверить работу регулирующих клапанов и защиты регенеративной системы.

 При работе турбоустановки регулярно контролировать показания измерительных приборов, установленных непосредственно на подогревателях и в регенеративной системе.

 Пуск турбины осуществляется при полностью включенной в работу регенеративной схеме.

Задание.

1.Начертить схему регенирации турбины.

2.Сделать краткое описание системы регенирации.