МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО КОНСЕРВАЦИИ ОБОРУДОВАНИЯ СТАЦИОНАРНЫХ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ, ВЫВОДИМЫХ В РЕЗЕРВ: МУ 34-70-106-85.

РД 153- 34.20.592
СО 34.20.592



МОСКВА
2009

gost.e-ecolog.ru

МИНИСТЕРСТВО ЭНЕРГЕТИКИ И ЭЛЕКТРИФИКАЦИИ СССР
ГЛАВНОЕ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ УПРАВЛЕНИЕ ЭНЕРГЕТИКИ И ЭЛЕКТРИФИКАЦИИ

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО КОНСЕРВАЦИИ ОБОРУДОВАНИЯ СТАЦИОНАРНЫХ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ, ВЫВОДИМЫХ В РЕЗЕРВ

МУ 34-70-106-85

СЛУЖБА ПЕРЕДОВОГО ОПЫТА ПО "СОЮЗТЕХЭНЕРГО"
Москва 1986

Р А З Р А Б О Т А Н О Московским головным предприятием Производственного объединения по наладке, совершенствованию технологии и эксплуатации электростанций и сетей ПО "Союзтехэнерго"

И С П О Л Н И Т Е Л Ь С.И.ЛИВШИЦ

У Т В Е Р Ж Д Е Н О Главным техническим управлением по эксплуатации энергосистем II.09.85 г.

Заместитель начальника Д.Я.ШАМАРАКОВ

© СПО Союзтехэнерго, 1986.

УДК 621.311.22:621.31

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО КОНСЕРВАЦИИ ОБОРУДОВАНИЯ СТАЦИОНАРНЫХ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ, ВЫВОДИМЫХ В РЕЗЕРВ

МУ 34-70-106-85

Срок действия установлен
с 01.01.86 г.
до 01.01.96 г.

Настоящими Методическими указаниями предусмотрены меры, призванные обеспечить сохранность оборудования стационарных электростанций при выводе их в резерв на срок более одного года.

Методические указания распространяются на стационарные электростанции, оборудованные барабанными котлами низкого и среднего давления, выводимые в резерв в целом. Они обязательны для персонала электростанций (независимо от их ведомственной подчиненности), РЭУ (ПЭО) и должны быть учтены заводами-изготовителями и проектными организациями.

На основании Методических указаний на электростанциях составляются местные рабочие инструкции по консервации.

С введением в действие Методических указаний утрачивает силу "Типовая инструкция по консервации стационарных электростанций малой и средней мощности" (М.: СЦНТИ ОРГРЭС, 1971).

1. СПОСОБЫ КОНСЕРВАЦИИ ОБОРУДОВАНИЯ

1.1. Для защиты от коррозии внутренней поверхности теплосмеханического оборудования и трубопроводов остановленной на продолжительное время электростанции применяются способы консервации, не требующие отопления зданий:

- сухой (статической осушки воздуха);
- динамической осушки воздуха;
- газовый;
- подогретым воздухом.

Эти способы обеспечивают защиту металла от стояночной коррозии как при положительных, так и при отрицательных значениях тем-

пературы окружающей среды. Обязательным условием при этом должно быть освобождение от воды всех трубопроводов электростанции, в том числе и не относящихся к тепломеханическому оборудованию (питьевой воды, сантехнических и т.п.).

I.2. Сухой способ консервации заключается в поддержании постоянной сухости воздуха и поверхности металла внутри консервируемого объекта с помощью влагопоглотителей. Сухой способ консервации прост в исполнении, но требует периодических вскрытий оборудования для замены влагопоглотителя.

I.3. Способ динамической осушки воздуха является более совершенной и более надежной разновидностью сухого способа консервации. При этом способе консервируемые элементы оборудования с помощью арматуры, используемой в эксплуатации (штатная арматура), и временных трубопроводов объединяются в замкнутый контур, в который включается воздухоосушительная установка (ВОУ). Воздух, прокачиваемый вентилятором ВОУ по замкнутому контуру, непрерывно осушается в адсорберах ВОУ, заполненных влагопоглотителем. При этом достигается значительно более низкая остаточная влажность воздуха, чем при статической осушке его (сухой способ). Работа ВОУ продолжается до тех пор, пока относительная влажность воздуха внутри оборудования, выводимого в консервацию, не снизится до 40%, что гарантирует от конденсации влаги на поверхности металла. Недостаток этого способа - необходимость постоянного обслуживания ВОУ.

I.4. При газовом способе внутреннее пространство консервируемого оборудования заполняется нейтральным газом - азотом, подаваемым от баллонов. Поддерживаемое в оборудовании избыточное давление предотвращает попадание в него атмосферного воздуха. Этот способ консервации весьма надежен и универсален, так как газообразным азотом можно консервировать сразу все оборудование, внутреннее пространство которого может быть герметизировано. Этот способ может быть применен с одинаковым успехом в любое время года. Надежность его зависит от герметичности оборудования и чистоты азота, используемого для консервации. Газовый способ не требует постоянного обслуживания поставленного на консервацию оборудования, поскольку избыточное давление может поддерживаться автоматическим соответствующим регулятором.

I.5. Способ продувки подогретым воздухом применяется при консервации турбинного и теплофикационного оборудования. По этому способу оборудование и трубопроводы в течение всего времени консервации продуваются воздухом, подогретым до такой температуры, чтобы относительная влажность его не превышала 40%.

I.6. Трубопроводы, не связанные с коммуникациями тепловой схемы или связанные с ними через баки, консервируются отдельно. Если невозможно применение перечисленных в пп.I.2-I.5 способов консервации, допускается защита их внутренней поверхности уплотнением штатной арматурой и установкой деревянных или резиновых пробок в открытых на стороне слива концах труб.

I.7. Для защиты внешних поверхностей основного оборудования электростанции, арматуры, баков, трубопроводов, дымососов и вентиляторов (включая их роторы и внутренние поверхности корпусов), углеразмольных мельниц в качестве основного способа применяется окраска штатными красками или покрытие специальными консервирующими смазками.

I.8. Для защиты выступающих из корпусов частей подвижных деталей арматуры, насосов, зубчатых и червячных передач, углеразмольных мельниц применяется покрытие их консервирующими смазками.

I.9. Для защиты поверхности корпусов подшипников, частей вала, находящихся внутри корпусов подшипников, зубчатых и червячных передач, заключенных в коробки, применяется заполнение систем смазки штатным маслом с добавлением присадок-ингибиторов АКОР-I.

I.IO. Для защиты электротехнического оборудования допускается применение следующих способов: для внутреннего пространства генераторов - сухой или газовый, для механических частей, не находящихся под напряжением (подшипники, внешние поверхности корпусов генераторов, двигателей, трансформаторов, аппаратов масляного хозяйства и т.п.), - те же способы, что и для подобных деталей и узлов тепломеханического оборудования.

Сухие трансформаторы, электродвигатели, узлы токоприемных или съемных щеток электродвигателей и генераторов закрываются чехлами из влагонепроницаемого эластичного материала (полиэтилена) с размещением в чехлах силикагеля. Кромки чехлов должны быть хорошо уплотнены путем приклейки их к выступающим из чехла частям деталей или затяжки шнуром для герметизации.

I.II. Измерительные приборы технологического контроля, авторегуляторы и технические средства технологических защит и сигнализации демонтируются и хранятся в законсервированном состоянии на складе.

I.I2. Перечень материалов, применяемых при консервации оборудования электростанций, приведен в приложении I, а свойства некоторых из них - в приложениях 2-4.

2. ОБЪЕМ РЕМОНТНЫХ РАБОТ ПЕРЕД КОНСЕРВАЦИЕЙ ПОСЛЕ ВЫВОДА ЭЛЕКТРОСТАНЦИИ В РЕЗЕРВ

2.I. В объем ремонтных работ включаются все работы, необходимые для консервации оборудования, в соответствии с рабочей инструкцией по консервации, составляемой на основании настоящих Методических указаний.

2.2. Дренажно-промывневые каналы в местах выхода их из помещений должны быть перекрыты заслонками, открывающимися потоком воды, выходящим из помещений. Все остальные каналы, выходящие из помещений, должны быть закрыты наглухо.

2.3. Санитарно-технические устройства и внутристанционная отопительная сеть, основное и вспомогательное технологическое оборудование (тепломеханическое, электротехническое), все трубопроводы с арматурой, электрораспределительные сети, подстанции, устройства топливоподачи ремонтируются в объеме капитального ремонта.

2.4. Внешние и внутренние поверхности оборудования перед началом ремонтных работ должны быть очищены от загрязнений механическим способом, обдувкой сжатым воздухом, химической промывкой или щелочением.

Внутренняя поверхность металла котлов после химической очистки обрабатывается пассивирующими растворами для создания защитной пленки, предохраняющей металл от коррозии во время ремонта оборудования.

2.5. В объем работ должны быть включены гидравлические испытания для выявления и устранения неплотностей всего оборудования и трубопроводов с установленной на них арматурой, так как от их герметичности зависит эффективность консервации.

2.6. Для облегчения контроля за состоянием оборудования в течение срока консервации целесообразно поместить в него индикато-

ры коррозии, расположив их в доступных местах.

3. ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ ПО КОНСЕРВАЦИИ ЭЛЕКТРОСТАНЦИИ, ВЫВЕДЕННОЙ В РЕЗЕРВ

3.1. Для сокращения продолжительности проведения операций по консервации все оборудование должно быть разделено на возможно меньшее число автономно консервируемых секций. Секционирование должно быть произведено с помощью штатной арматуры.

3.2. Деление оборудования на секции зависит от принятого способа консервации и расположения штатной арматуры на общих для всех котлов и турбин данной электростанции трубопроводах.

3.3. При консервации оборудования сухим или газовым способами в отдельные секции выделяются каждый котел с примыкающими к нему трубопроводами, турбины с конденсаторами и примыкающими к ним вспомогательным оборудованием и трубопроводами, деаэратор с питательными насосами. Общие между соседними секциями трубопроводы разделяются имеющейся на них арматурой (рис.1). При сухом способе консервации в каждой секции размещаются противни с влагопоглотителем, а при газовом способе к секциям подводятся трубопроводы от общестанционного коллектора азота.

Для выявления зон, имеющих утечки азота, можно производить дополнительное секционирование оборудования штатной арматурой.

3.4. При динамической осушке воздуха внутри консервируемого оборудования ВОУ следует подключать к трубопроводу подачи конденсата турбин в деаэратор (рис.2). Количество котлов и турбин, включаемых в замкнутый контур, по которому прокачивается осушаемый воздух, зависит от подачи и напора вентилятора. При необходимости на общих трубопроводах устанавливаются дополнительные вентиляторы (см.рис.2), что позволяет сократить время, требующееся для консервации оборудования.

П р и м е ч а н и е . Настоящие Методические указания не предусматривают консервацию турбинного оборудования методами осушки воздуха, однако такая консервация не исключается, поэтому схемы на рис.1 и 2 включают и турбинное оборудование.

3.5. По окончании осушки воздуха те участки тепловой схемы, где могут быть неплотности, отключаются от остального оборудования штатной арматурой.

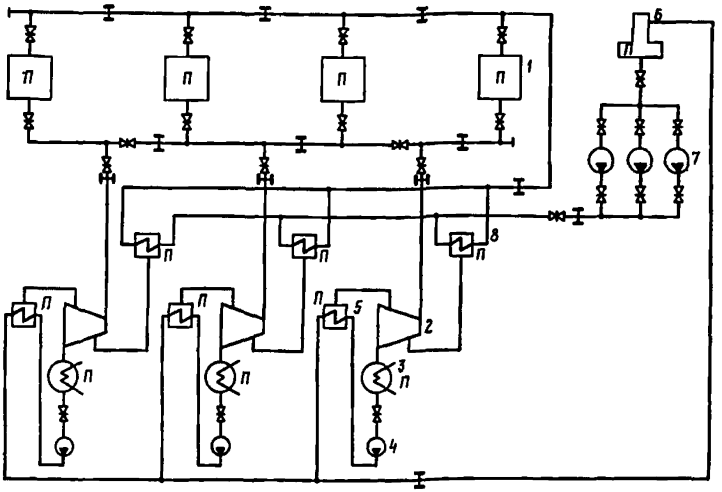

Рис.I. Пример схемы секционирования оборудования при его консервации сухим и газовым способами:

I - котел; 2 - турбина; 3 - конденсатор; 4 - конденсатный насос; 5 - ПНД; 6 - деаэратор; 7 - питательный насос; 8 - ПВД

I - граница секций; П - место установки противней с влагопоглотителем

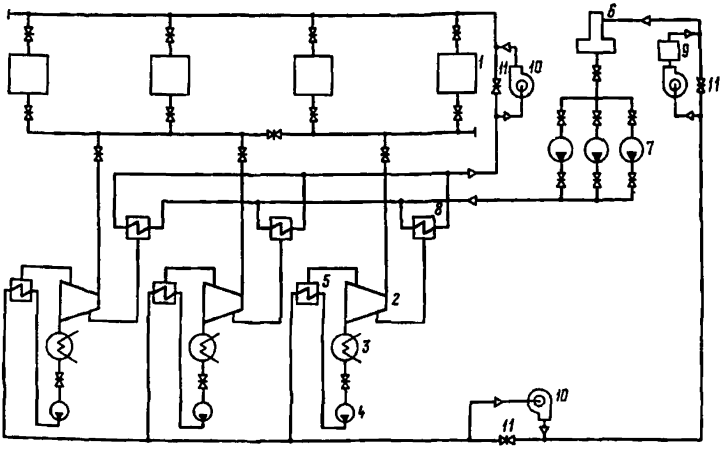

Рис.2. Схема включения ВОУ при консервации оборудования способом динамической осушки воздуха:

9 - ВОУ; I0 - дополнительный вентилятор; II - дополнительная задвижка или заглушка

(Остальные обозначения см.рис.I)

3.6. Выбор способа консервации определяется реальными условиями электростанции. Целесообразно применить единый способ консервации для всего тепломеханического оборудования, если это технически возможно и экономически выгодно.

3.7. Режим консервации электростанции контролируется с помощью как штатных, так и специально устанавливаемых измерительных приборов.

3.7.1. Для измерения давления могут применяться:

- манометр МП-3 с верхним пределом измерения 250 кгс/см^2;
- манометры ОБМ I-I00 с верхними пределами измерения I,0; I,6; 2,5; 4,0; 6,3; I0; I6; 25 кгс/см^2;
- манометры дифференциальные (U -образные).

3.7.2. Для измерения температуры могут быть применены:

- термометр технический ПМ2 с пределами измерения от минус 30 до плюс 50°С и ценой деления шкалы I$^\circ$С;
- термометр технический ПМ5 с пределами измерения от 0 до +I60°С и ценой деления шкалы 2°С;
- термометр технический ПМ6 с пределами измерения от 0 до +200°С и ценой деления шкалы 2°С.

3.7.3. Для измерения расхода применяются сужающие устройства (диафрагмы) в комплекте с дифманометрами и вторичными показывающими приборами. Допускается также применение дифференциальных (U -образных) манометров.

3.7.4. Конкретные пределы измерения каждого прибора выбираются в зависимости от места его установки по приведенному в соответствующем пункте настоящих Методических указаний значению измеряемого параметра.

3.7.5. Относительная влажность воздуха измеряется с помощью аспирационного психрометра (ГОСТ 6353-52).

4. КОНСЕРВАЦИЯ КОТЕЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

4.I. Подготовка к консервации

4.I.I. Установить заглушки на паровых, питательных, дренажных, продувочных и прочих линиях, связывающих консервируемый котел с другим оборудованием, в соответствии с требованиями техни-

ки безопасности.[1]

4.1.2. Слить воду из котла.

4.1.3. Очистить от летучей золы и шлака наружные поверхности нагрева котла, топку, конвективные поверхности нагрева (пароперегреватель, экономайзер, воздухоподогреватель), газоходы, шлаковый и зольный бункера. Тщательно обмыть топку, газоходы, хвостовые поверхности котла щелочной водой для удаления сернистых отложений.

4.1.4. Произвести химическую промывку (с последующей пассивацией) или щелочение котла.

4.1.5. Произвести пассивацию внутренних поверхностей нагрева котла, барабанов, сухопарника и трубопроводов любым принятым на данной электростанции способом. В приложении 5 даны рекомендации по двум способам пассивации: нитритно-аммиачному и с применением контактных ингибиторов коррозии.

4.1.6. Произвести ремонт оборудования и его гидравлическую опрессовку.

4.1.7. Слить воду из котла.Для удаления воды из недренируемых участков паро- и водоперепускных труб в нижних их точках прорезать отверстия, которые после выпуска воды следует заварить. Из недренируемых участков поверхностей нагрева вытеснить воду сжатым воздухом.

4.1.8. Произвести возможно более полную осушку внутренней поверхности металла путем вентиляции через открытые люки и воздушники барабанов и коллекторов при открытой линии продувки пароперегревателя.

4.2. Сухая консервация (способ статической осушки воздуха)

4.2.1. Установить по всей длине барабанов и сухопарника на расстоянии 0,3-0,5 м один от другого противни с влагопоглотителем. Подробные указания по использованию влагопоглотителей приведены в приложении 6.

4.2.2. Закрыть все люки и арматуру, связывающие внутреннее

---

[1] При одновременном выводе из работы всех котлов электростанции заглушки устанавливаются в соответствии с требованиями местных рабочих инструкций по очистке и консервации оборудования.

пространство котла с атмосферой, так как от герметичности консервируемого оборудования зависит эффективность консервации.

4.2.3. Установить заглушки на всасывающих коробах вентиляторов и напорных коробах дымососов.

4.2.4. Составить акт о консервации котла с указанием даты, проведенных работ, числа установленных противней, мест их размещения и количества загруженного влагопоглотителя. Форма акта приведена в приложении 7.

4.2.5. Периодически вскрывать люки барабанов и сухопарника для проверки состояния внутренней поверхности котла и влагопоглотителя. Первый раз осмотреть котел через месяц после проведения консервации; последующие осмотры производить один раз в 3 мес.

4.2.6. В случае необходимости заменять влагопоглотитель свежим (см.приложение 6).

4.2.7. Периодически осматривать топку и газоходы через глядельки и люки, проверяя состояние наружной поверхности труб.

4.2.8. Результаты осмотра оформлять актом, в котором указывать состояние оборудования, произведенные замены реагентов, ремонтные и другие работы.

4.2.9. При выводе котла из консервации открыть люки барабанов и сухопарника и осторожно удалить из котла противни с влагопоглотителем, проверив по акту о консервации их количество. Осмотреть барабаны и проверить, не остались ли в них кусочки реагента. Результаты осмотра занести в акт.

4.2.10. Снять все заглушки, установленные перед консервацией оборудования. Если из консервации выводится только один котел, то заглушки, отделяющие его от соседних законсервированных котлов, должны быть оставлены.

4.2.11. Отключить временные трубопроводы и оборудование, предназначавшиеся для консервации, от котла.

4.2.12. Заполнить котел водой и произвести его гидравлическую опрессовку.

4.2.13. Включить на I ч дымососы и вентиляторы котла для проверки их состояния.

4.2.14. Проверить плотность газоходов и воздуховодов, особенно в местах установки заглушек.

4.2.15. Операции по растопке котла производить в соответствии с инструкцией по эксплуатации.

4.3. Консервация способом динамической осушки воздуха

4.3.I. Смонтировать и подготовить к работе воздухоосушительную установку. Указания по эксплуатации ВОУ приведены в приложении 8.

4.3.2. Подключить ВОУ к консервируемому оборудованию таким образом, чтобы обеспечивалось прокачивание через него осушаемого воздуха по замкнутому контуру.

4.3.3. Прокачивать с помощью ВОУ воздух по замкнутому контуру для его осушения.

4.3.4. Отключить ВОУ, когда относительная влажность воздуха на выходе из котла (перед ВОУ) снизится до 30-35%, и закрыть арматуру на трубопроводах перед и после ВОУ. Следует иметь в виду, что для достижения указанной влажности может потребоваться несколько недель.

4.3.5. В первые 2-3 нед после вывода оборудования в консервацию ежедневно производить включение ВОУ на 2-3 ч для дополнительной осушки воздуха в законсервированном оборудовании.

4.3.6. Измерять температуру и относительную влажность воздуха на выходе из законсервированного оборудования ежедневно в течение первого месяца консервации. Периодичность последующих измерений определяется на месте, так как она зависит от степени герметизации оборудования, времени года и колебаний температуры окружающей среды. Измерения следует производить чаще в дождливые сезоны, а также при резком снижении температуры окружающей среды, когда происходит увеличение относительной влажности воздуха. Результаты измерений заносить в специальный журнал.

4.3.7. Через 2-3 нед после первоначальной осушки воздуха включение ВОУ производить периодически, когда относительная влажность воздуха в законсервированном оборудовании превысит 40%.

4.3.8. При температуре окружающей среды ниже минус 5°С (зимний сезон и неотапливаемое помещение) производить периодическую осушку воздуха с помощью ВОУ не требуется.

4.3.9. Вывод котла из консервации производится в соответствии с пп.4.2.I0-4.2.I5 настоящих Методических указаний.

4.4. Консервация газовым способом

4.4.I. Подключить к рампе (приложение 9) необходимое для заполнения оборудования количество баллонов с азотом.

4.4.2. Подсоединить трубопровод подачи азота к воздушнику сухопарника (верхнего барабана) котла.

4.4.3. Открыть арматуру нижних точек котла и воздушник сухопарника (верхнего барабана). Все остальные воздушники и дренажи котла, а также арматура на трубопроводах, связывающих котел с другим оборудованием и атмосферой, должны быть закрыты.

4.4.4. Открыть вентили на 3-5 баллонах азота, установленных в рампе, и отрегулировать с помощью редуктора избыточное давление в коллекторе в пределах 0,I-0,I5 МПа (I,0-I,5 кгс/см^2).

4.4.5. Заполнить котел азотом. Целесообразно начинать подачу азота сразу после прекращения горячей осушки котла для предотвращения подсоса холодного воздуха. По мере необходимости (падение давления в коллекторе) подключать очередные баллоны с азотом. При этом значение расхода азота (м^3/ч) не должно превышать половины объема (м^3) заполняемого пространства. Например, при объеме консервируемого оборудования 20 м^3 расход азота при заполнении не должен быть больше I0 м^3/ч. Во избежание потерь азота при малых консервируемых объемах и ручном контроле выходящей газовой смеси, требующем определенной затраты времени, скорость заполнения оборудования азотом может быть заметно уменьшена.

4.4.6. Контролировать заполнение котла азотом следует по содержанию азота в пробах газовоздушной смеси, отбираемых поочередно из нижних точек котла. Содержание азота определяется с помощью переносных газоанализаторов типа ГХП или ГХЛ.

4.4.7. После того, как содержание азота в пробе достигнет 99%, закрыть арматуру соответствующей нижней точки.

4.4.8. После окончания заполнения азотом барабанов и трубной системы котла заполнить азотом через сухопарник или верхний барабан экономайзер, перегреватель и паропроводы в пределах котла, поочередно открывая воздушники или дренажи на заполняемом участке. Открывать воздушник (дренаж) для заполнения очередного участка следует раньше, чем будет закрыт воздушник заполненного участка.

4.4.9. Установить с помощью автоматического регулятора прямого действия избыточное давление газа в консервируемом оборудовании 0,02-0,03 МПа (0,2-0,3 кгс/см^2). Это давление должно поддерживаться в течение всего времени консервации с помощью одного-двух баллонов с азотом.

4.4.I0. Проверить плотность закрытия всей арматуры и убедиться в отсутствии утечки азота. Если не удается обеспечить плотность закрытия арматуры, а ремонт ее невозможен, необходимо установить загдушку в ближайшем фланцевом соединении.

4.4.II. Составить акт, в котором перечислить все выведенное на консервацию оборудование, проведенные работы по подготовке и осуществлению консервации, места установки загдушек, указать достигнутое избыточное давление азота в емкостях и его чистоту, а также начальную чистоту азота, использованного для консервации.

4.4.I2. Периодически производить замену пустых баллонов в рампе на заполненные азотом. Частота замены баллонов определяется степенью герметичности оборудования и количеством баллонов, установленных в рампе.

4.4.I3. Следить за герметичностью находящегося в консервации оборудования по скорости падения давления в баллонах с азотом. В случае увеличения утечки азота из оборудования устранять обнаруженные неплотности.

Наиболее надежный контроль за поддержанием заданного избыточного давления можно осуществить с помощью манометра с автоматической записью показаний на регистраторе.

4.4.I4. Заново заполнять азотом оборудование, если давление газа в нем снизилось до атмосферного.

4.4.I5. При выводе котла из консервации отключить подачу азота. Прежде чем допустить персонал к проведению каких-либо работ на котле, последний должен быть продут воздухом до тех пор, пока содержание кислорода в выдуваемой азотовоздушной смеси не достигнет 20%.

4.4.I6. Последующие операции производить в соответствии с пп.4.2.I0-4.2.I5 настоящих Методических указаний.

5. КОНСЕРВАЦИЯ ПАРОТУРБИННОГО ОБОРУДОВАНИЯ

5.I. Подготовка к консервации

5.I.I. После останова турбинного оборудования, обеспаривания и дренирования его по штатной схеме произвести ремонт и подготовку всего оборудования к консервации согласно пп.2.5-2.7. настоящих Методических указаний.

5.I.2. Во время ремонта удалить воду из всех участков трубопроводов и оборудования, где она могла скопиться или задержаться, в частности, из "уток" и *U* -образных участков, гидрозатворов и полостей у клинкетов задвижек на вертикальных участках трубопроводов, из всякого рода внутренних полостей и камер, корпусов насосов и т.п. Участки оборудования, из которых вода не сливается, продуть сжатым воздухом или временно разобрать для удаления воды.

5.I.3. При ремонте удалить из всех элементов турбинного оборудования органические и неорганические отложения (шлам, накипь, окислы металлов) во избежание коррозии металла под слоем отложений.

5.I.4. После ремонта схема соединений турбинного оборудования и трубопроводов должна быть приведена в соответствие с принятой схемой консервации.

5.I.5. Все наружные поверхности турбины и вспомогательного оборудования, трубопроводов, регулирующих устройств очистить и окрасить или покрыть специальными консервирующими смазками согласно пп.I.8-I.I0 настоящих Методических указаний.

5.I.6. Внутренние поверхности турбинного оборудования консервировать либо подогретым воздухом, либо газовым способом. Системы регулирования и маслоснабжения, муфты, подшипники и шейки валов консервировать смазкой.

5.2. Консервация подогретым воздухом

5.2.I. Для предотвращения коррозии металла оборудования во внутреннее пространство его постоянно подводится подогретый воздух, для чего устанавливается специальный вентилятор и воздухоподогреватель.

5.2.2. Необходимая степень подогрева наружного воздуха (начальная температура подогретого воздуха, поступающего внутрь оборудования) определяется по диаграмме влажного воздуха с таким расчетом, чтобы относительная влажность воздуха в любой точке внутреннего пространства не превышала 40%. Эта температура (t_2) выбирается в зависимости от температуры наружного воздуха (t_1) в соответствии с рис.3. График составлен для условия 100%-ной относительной влажности наружного воздуха φ_1 , что обеспечивает некоторый запас надежности.

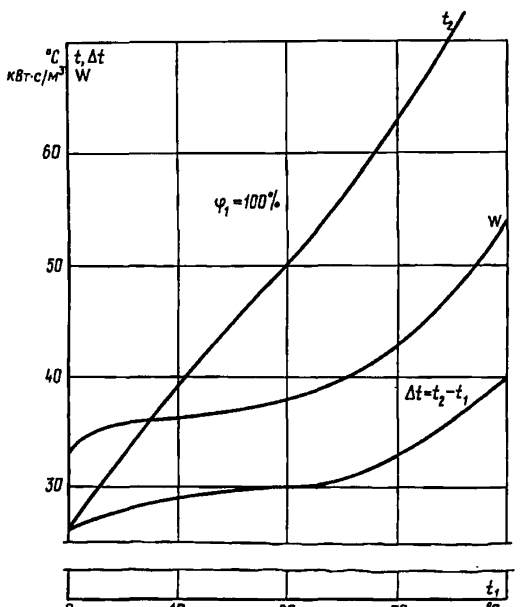

Рис.3. Зависимость начальной температуры подогретого воздуха Δt_2 , нагрева воздуха Δt и удельной мощности нагревателя W от температуры окружающего воздуха t_1

На рис.3 показаны также нагрев воздуха $\Delta t = t_2 - t_1$ и удельная мощность нагревателя W в зависимости от температуры наружного воздуха t_1 .

5.2.3. Подвод подогретого воздуха для консервации турбины осуществляется в линию одного из отборов между турбиной и обратным клапаном на линии отбора (рис.4). При такой схеме подогретый воздух подводится к средней части турбины, где поток его разветвляется: одна часть направляется в головную часть турбины, а другая - в выхлопную и в конденсатор. Для обеспечения протока подогретого воздуха до главной паровой задвижки и задвижки на напорной линии конденсатного насоса следует использовать или вновь установить для выпуска подогретого воздуха в атмосферу вентили 9 и 17 (см.рис.4). Степень открытия этих вентилей зависит от подачи вентилятора, степени подогрева воздуха в воздухоподогревателе, значения остальных(самопроизвольных) утечек воздуха.

В схеме на рис.4 задвижки (вентили, клапаны) 7, 8, 9, 14 и 17 открыты, остальные - закрыты.

5.2.4. К регенеративным подогревателям и деаэратору подогретый воздух можно подводить как от общего, так и от отдельного вентилятора.

Подвод воздуха от общего вентилятора (если позволяет его подача) может осуществляться по той же схеме, что и к турбине (см.рис.4), но при этом задвижка 10 и обратный клапан 11 на линиях отбора к подогревателям и деаэратору должны быть открыты.

При использовании отдельного вентилятора с воздухоподогревателем деаэратор и подогреватели могут быть выделены в самостоятельную схему (рис.5). В этом случае задвижки 8 на линиях отборов должны быть закрыты.

5.2.5. К питательному насосу подогретый воздух в обоих вариантах можно подводить через деаэратор. При этом задвижка на всасывающей линии питательного насоса должна быть открыта, а сброс подогретого воздуха из питательного насоса следует производить за насосом, перед задвижкой и обратным клапаном на нагнетательной линии.

5.2.6. Для подачи подогретого воздуха во внутреннее пространство консервируемого оборудования можно использовать вентилятор любого типа нужной подачи,обеспечивающий необходимый напор

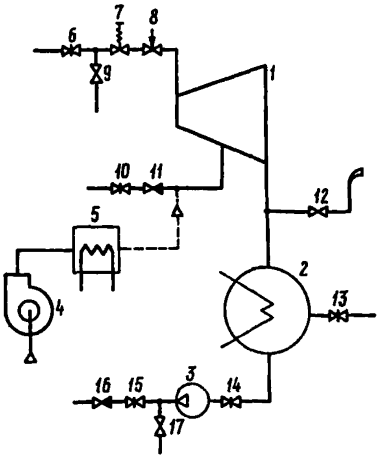

Рис.4. Схема консервации турбинного оборудования подогретым воздухом:

I - турбина; 2 - конденсатор; 3 - конденсатный насос; 4 - вентилятор для подачи воздуха в турбину; 5 - воздухоподогреватель; 6 - главная паровая задвижка; 7 - стопорный клапан; 8 - регулирующий клапан; 9 - вентиль обеспаривания или дренажа; I0 - задвижка на линии отбора; II - обратный клапан на линии отбора; I2 - атмосферный клапан; I3 - задвижка на линии отсоса паровоздушной смеси; I4 - задвижка на всасывающей линии конденсатного насоса; I5 - задвижка на напорной линии конденсатного насоса; I6 - обратный клапан на напорной линии конденсатного насоса; I7 - вентиль для выпуска подогретого воздуха

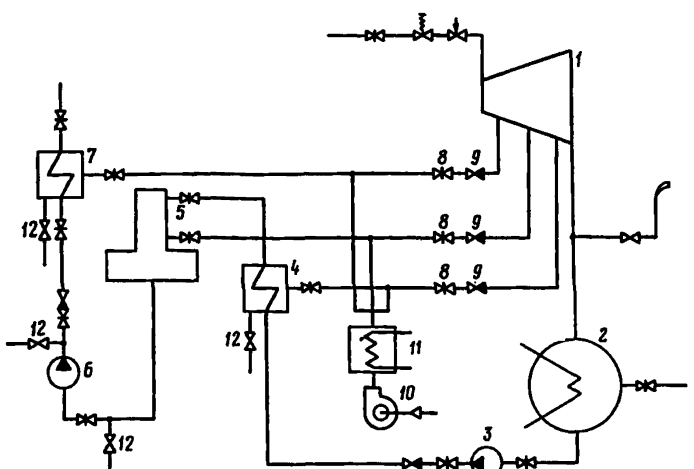

Рис.5. Схема консервации регенеративных подогревателей и деаэратора подогретым воздухом:

I - турбина; 2 - конденсатор; 3 - конденсатный насос; 4 - ПНД; 5 - деаэратор; 6 - питательный насос; 7 - ПВД; 8 - задвижка на линии отбора; 9 - обратный клапан на линии отбора; I0 - вентилятор; II - воздухоподогреватель; I2 - вентиль для выпуска подогретого воздуха

(см.п.5.2.I8 настоящих Методических указаний). Устанавливаются два вентилятора: рабочий и резервный.

5.2.7. Требующаяся подача вентилятора определяется исходя из необходимости поддержания внутри консервируемого оборудования избыточного давления 0,6-I кПа (60-I00 мм вод.ст.) и из оценки возможных утечек воздуха через зазоры и вентиляционные штуцеры.

Суммарное сечение вентиляционных штуцеров и концевых уплотнений турбины Σf ($м^2$) определяется по формуле

$$\Sigma f = \frac{\pi}{4} \sum_{i=1}^{n} d_i^2 + \pi \sum_{i=1}^{m} D_i \delta_i , \qquad (I)$$

где d_i – диаметр вентиляционного штуцера, м;

n – число вентиляционных штуцеров;

m – число концевых уплотнений;

D_i – диаметр вала турбины в зоне концевого уплотнения, м;

δ_i – средний радиальный зазор (по формуляру) в концевом уплотнении, м.

Поскольку при таком расчете не учитываются сечения неорганизованных утечек воздуха через сальники и зазоры штоков арматуры, неплотности вакуумной системы и пр., подача вентилятора L ($м^3/ч$) определяется с соответствующим запасом по формуле

$$L = 16 \cdot 10^3 \Sigma f \sqrt{\Delta p}, \qquad (2)$$

где Σf – суммарное сечение для выхода воздуха, $м^2$, определяется по формуле (I);

Δp – избыточное давление внутри консервируемого оборудования, кПа.

5.2.8. Для подогрева воздуха применяется электрический воздухоподогреватель, который должен быть рассчитан на полную подачу вентилятора по задаваемой температуре воздуха до и после подогревателя. В качестве начального состояния воздуха для этого расчета принимается максимальная температура воздуха в машинном зале, ожидаемая в условиях консервации в летнее время при I00%-ной влажности. Температура воздуха на выходе из подогревателя принимается либо по графику (см.рис.3), либо на 40-50°С выше расчетной температуры наружного воздуха.

5.2.9. Необходимо предусмотреть возможность регулирования температуры подогретого воздуха. Для этого воздухоподогреватель следует выполнить либо секционным, состоящим из нескольких параллельно включенных в сеть секций спиралей и допускающим включение любого числа секций, либо с реостатом. Секции спиралей должны располагаться в воздухоподогревателе последовательно по направлению потока воздуха (рис.6).

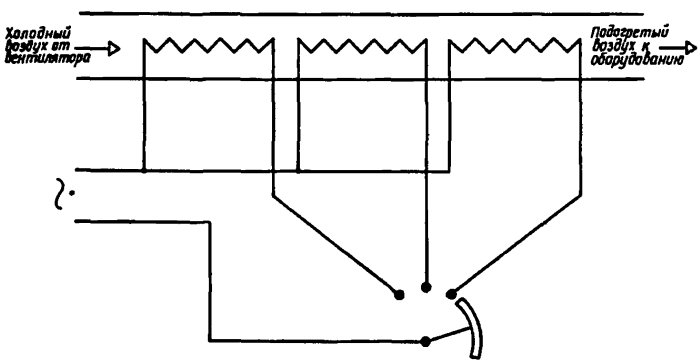

Рис.6. Схема включения секций электрического воздухоподогревателя

5.2.10. Корпус воздухоподогревателя и воздухопровод от него до консервируемого оборудования должны быть покрыты снаружи тепловой изоляцией.

5.2.11. Контроль за режимом консервации следует осуществлять путем регулярного (один раз в смену) измерения давления воздуха внутри консервируемого оборудования, температуры воздуха, выходящего через вентиляционные штуцера, и температуры металла данного элемента оборудования.

5.2.12. Измерение давления воздуха надо производить в точках, наиболее удаленных от места подвода подогретого воздуха, в непосредственной близости к месту его утечки в атмосферу с помощью дифференциальных (U -образных) манометров.

5.2.I3. Температуру воздуха, выходящего из консервируемого оборудования, следует измерять ртутным термометром, вносимым на время измерения в поток воздуха в месте утечки.

5.2.I4. Температуру металла консервируемого оборудования следует измерять приборами штатного контроля или ртутными термометрами, расположенными в точках, наиболее удаленных от места ввода подогретого воздуха. Температура металла должна быть не менее чем на 3-5°С выше температуры окружающего воздуха.

5.2.I5. Периодически, но не реже одного раза в полгода, через люки выхлопного патрубка необходимо производить визуальный осмотр лопаток и диска последней ступени, а также открытой части вала. Если лопатки изготовлены из нержавеющей стали, признаки коррозии следует искать лишь на последнем диске или на свободной части вала.

5.2.I6. Для вывода оборудования из консервации прекратить подачу подогретого воздуха и снять все ранее установленные заглушки

5.2.I7. Перед включением в работу находившихся в консервации турбин и насосов произвести вскрытие и осмотр подшипников, шеек валов, элементов регулирования и в случае необходимости произвести их очистку или шлифовку.

5.2.I8. Подробные материалы по консервации подогретым воздухом (расчет и выбор оборудования, рекомендации по проектированию и монтажу схемы консервационной установки и др.) приведены в "Методических указаниях по консервации паротурбинного оборудования ТЭС и АЭС подогретым воздухом" (М.: СПО Союзтехэнерго, I984).

5.3. Консервация газовым способом

5.3.I. Технология консервации азотом паротурбинного оборудования принципиально не отличается от технологии азотной консервации котельного оборудования.

5.3.2. Заполнению азотом подлежат: внутреннее пространство турбины, паровое и водяное пространство подогревателей и конденсатора, деаэратор, насосы и трубопроводы в пределах турбинной установки.

5.3.3. Заполнение внутреннего пространства оборудования азотом осуществлять через верхние точки заполняемого объема. Выпуск вытесняемого азотом воздуха производить из нижних точек

объема. При этом направление потоков азота организовать таким образом, чтобы не было"мертвых" зон, в которых мог бы остаться воздух. С этой целью как ввод азота, так и выпуск вытесняемого воздуха следует в зависимости от местных условий производить в нескольких точках. Например, заполнять азотом раздельно турбину, деаэратор, паровое пространство ПНД, конденсатопровод от конденсатного насоса до деаэратора, водяное пространство конденсатора (рис.7). Контролировать заполнение оборудования азотом следует в соответствии с пп.4.4.6 и 4.4.7 настоящих Методических указаний.

5.3.4. Трудность консервации азотом паротурбинного оборудования связана с наличием большого числа возможных утечек азота и со сложностью уплотнения этих мест.

5.3.5. Для уменьшения утечек азота герметизировать концевые уплотнения турбин, сальники насосов, телескопическое соединение между турбиной и конденсатором, штоки всех клапанов, вентилей и задвижек, уплотнения корпусов подшипников, сливные маслопроводы, масляные баки и другие места возможных утечек газа.

5.3.6. Герметизацию осуществлять с помощью мягкой листовой маслобензостойкой резины толщиной 10-50 мм марок А и Б, приклеиваемой к металлу клеем № 88Н.

5.3.7. При герметизации кольцевых отверстий вырезать из резины кольцо с внутренним диаметром немного меньшим, а наружным диаметром на 10-20 мм большим диаметра уплотняемого штока с тем, чтобы резина плотно, но без большого растяжения охватывала шток (вал) и хорошо перекрывала кольцевой зазор. Если это кольцо не может быть надето на шток (вал), оно разрезается по радиусу острым ножом так, чтобы плоскость разреза была наклонена к торцовой плоскости кольца под углом 30-45°.

5.3.8. Склеиваемые поверхности металла и резины покрываются тонким слоем клея № 88Н; после полного высыхания снова наносится тонкий слой его и быстро, пока второй слой клея не подсох, соединяются склеиваемые поверхности, слегка прижимаются одна к другой заранее заготовленными деревянными или металлическими накладками, распорками, стяжками, грузом и оставляются в таком виде на 48 ч. Сильно прижимать резину не следует, так как она при этом деформируется, а клей может быть выдавлен, что ухудшит склеивание.

5.3.9. При больших диаметрах уплотняющих колец резина изменяет первоначальную форму под действием собственного веса, что

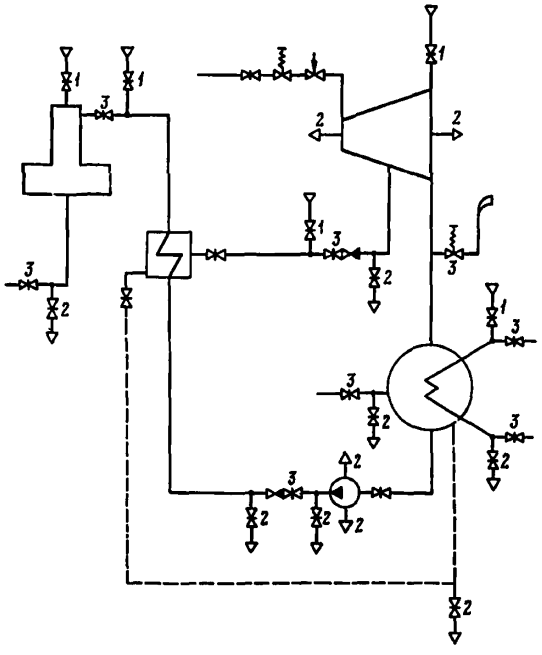

Рис.7. Схема расположения арматуры для заполнения оборудования азотом и выпуска воздуха:
I - ввод азота; 2 - выход вытесняемого воздуха;
3 - закрытая арматура

затрудняет ее приклейку. В этом случае не следует наносить второй слой клея сразу на всю площадь склеиваемых поверхностей. Сначала надо смазать и склеить небольшой участок резины (шириной 2-5 см) и такой же участок металлической поверхности. После соединения этих участков произвести склеивание следующих небольших участков и далее по всей площади кольца. При соединении смазанных участков резины и металла не следует даже в очень слабой степени растягивать резину, так как в этом случае длина ее окажется большей, чем нужно, и придется какой-то кусок отрезать, а кроме того, напряженная резина может впоследствии местами отстать от металла.

5.3.10. После приклейки резинового кольца три-четыре раза промазать клеем снаружи место стыка резины и металла по всему периметру, заполняя клеем угол, образованный кромкой резины и металлом. Очередную промазку клеем производить после полного высыхания ранее нанесенного слоя.

5.3.11. Герметизацию масляного бака осуществлять с помощью металлической крышки, устанавливаемой с клеем на прокладке из мягкой резины и слегка затягиваемой несколькими болтами. Сливные маслопроводы, присоединенные к баку сваркой, оказываются в этом случае также герметизированными. При вводе сливных маслопроводов в бак сверху через люк необходимо герметизировать их ввод.

5.3.12. Телескопическое соединение между выхлопным патрубком турбины и конденсатором герметизировать также с помощью мягкой резины и клея № 88Н. Из резины вырезается лента длиной, равной периметру телескопического соединения, и шириной на 2-5 мм большей ширины набивки. Приклеивается лента методом, описанным в п.5.3.9. После укладки и приклейки уплотняющей резиновой ленты опускается и слегка затягивается нажимная грундбукса телескопического соединения.

5.3.13. Измерение избыточного давления азота во внутреннем пространстве консервируемого оборудования производить не реже одного раза в I сут с помощью дифференциального (// -образного) манометра в зонах, наиболее удаленных от места ввода азота, и вблизи мест возможных утечек его через неплотности.

5.3.14. Рекомендуется поддерживать давление в линиях, подводящих азот к консервируемым объектам, с помощью автоматического регулятора, а также установить сигнализатор аварийного падения давления в каждом объекте.

5.3.15. Периодически, но не реже двух раз в I мес, проверять концентрацию азота внутри оборудования, отбирая пробы из нижних точек. Проверку производить с помощью переносных газоанализаторов типа ГХП или ГХЛ.

5.3.16. Периодически, но не реже одного раза в 3-6 мес, через люки выхлопного патрубка производить осмотр лопаток последней ступени турбины (если они выполнены не из нержавеющей стали), диска последней ступени и свободного участка вала между последней ступенью и задним концевым уплотнением, а также внутренней по-

верхности патрубка между турбиной и конденсатором. Перед таким осмотром необходимо продуть внутреннюю полость турбины воздухом до тех пор, пока содержание кислорода в выдуваемой азотовоздушной смеси не достигнет 20%. После осмотра корпус снова заполнить азотом.

5.3.17. Для вывода оборудования из консервации отключить его от линии подачи азота. Дальнейшие операции производить в соответствии с пп.5.2.16, 5.2.17 и 5.3.16 настоящих Методических указаний.

5.4. Консервация смазкой

5.4.1. В качестве консервирующего материала применять обычное турбинное масло с добавлением в него ингибиторов МСДА или АКОР-1.

5.4.2. Для нанесения ингибированного масла на внутренние поверхности маслопроводов и узлов системы регулирования и маслоснабжения, на шейки валов и вкладыши подшипников турбины прокачать масло пуско-резервным или каким-либо другим приспособленным для этой цели масляным насосом в течение 10-12 мин при температуре масла 40-45°С.

5.4.3. Обеспечить надежное нанесение защитной пленки на все поверхности защищаемых деталей и трубопроводов систем регулирования и маслоснабжения, для чего:

1) на сливных трубопроводах систем регулирования и маслоснабжения, где не все сечение заполняется маслом, установить подпорные шайбы;

2) на поверхности, не омываемые маслом при его прокачивании (например, верхние зоны картеров подшипников), ингибированное масло наносить шприцем, кистью, тампоном и т.п. Особое внимание обратить на смазку рабочих поверхностей полумуфт, передающих крутящий момент.

5.4.4. После нанесения защитной пленки масла на все поверхности систем регулирования и маслоснабжения, а также муфт, шеек валов и вкладышей подшипников ингибированное масло слить, а системы надежно герметизировать.

5.4.5. Один раз в месяц производить выборочный контроль за

состоянием внутренних поверхностей узлов систем регулирования (золотники и т.п.) и маслоснабжения.

5.4.6. Срок защитного действия ингибированного масла 2-2,5 года. При более длительном простое оборудования в консервации или в случае появления коррозии на внутренних поверхностях узлов систем регулирования и маслоснабжения смазку ингибированным маслом повторить, предварительно удалив появившуюся ржавчину.

5.4.7. При выводе из консервации удалить подпорные шайбы и заполнить маслобак рабочим маслом; после кратковременной работы это масло слить, а в бак залить необходимое количество свежего рабочего масла.

6. КОНСЕРВАЦИЯ ТЕПЛОФИКАЦИОННОГО ОБОРУДОВАНИЯ

6.I. Подготовка к консервации

6.I.I. После останова электростанции на консервацию участки подающего и обратного теплопроводов, подлежащие консервации одновременно с остальным теплофикационным оборудованием электростанции, отключить от действующих (магистральных) теплопроводов I и II (рис.8) штатными задвижками 4 и 5, установленными непосредственно на присоединительных штуцерах магистральных линий. Для предотвращения возможности попадания воды из магистральных линий перед задвижками со стороны консервируемой системы поставить заглушки 2I.

6.I.2. Отключить теплофикационное оборудование от смежного с ним другого оборудования электростанции штатной арматурой.

6.I.3. Перед консервацией осуществить мероприятия, предусмотренные для турбинного оборудования (пп.5.I.I-5.I.5 настоящих Методических указаний), применительно к оборудованию теплофикационной системы. Осушить колодцы и каналы консервируемой части теплотрассы для предотвращения наружной коррозии труб и арматуры.

6.I.4. Для консервации теплофикационного оборудования, как правило, должен быть выбран тот метод, который будет принят для консервации турбинного оборудования.

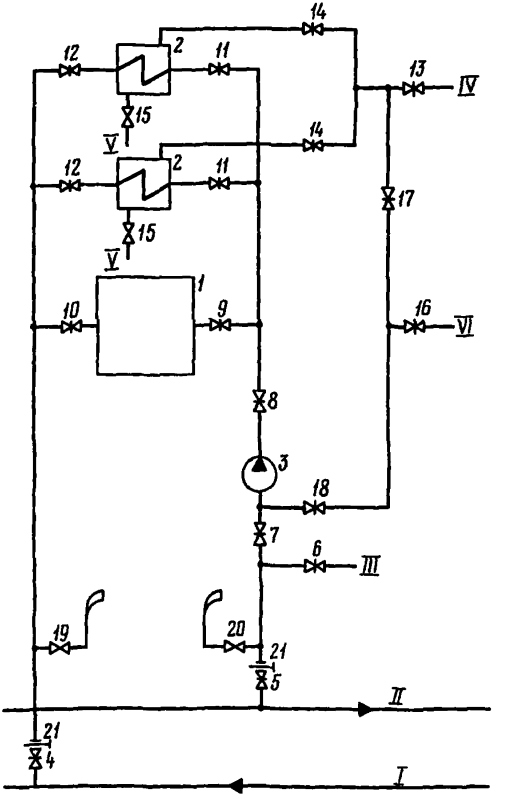

Рис.8. Схема консервации теплофикационного оборудования:

I - водогрейный котел; 2 - сетевой подогреватель; 3 - сетевой насос; 4-I5 - штатная арматура; I6-I8 - задвижки на линиях подачи подогретого воздуха или азота; I9 и 20 - вестовые трубы с вентилями; 2I - заглушка

I - подающий магистральный водовод; II - обратный магистральный водовод; III - трубопровод подпиточной воды; IV - трубопровод греющего пара; V - конденсатопровод; VI - трубопровод подачи подогретого воздуха или азота

6.2. Консервация подогретым воздухом

6.2.1. Подогрев воздуха, поддержание режима консервации и контроль осуществлять согласно пп.5.2.2; 5.2.6-5.2.14 настоящих Методических указаний.

6.2.2. Для обеспечения протока воздуха через консервируемую систему на теплопроводах перед заглушками установить вестовые трубы с вентилями 19 и 20 (см.рис.8).

6.2.3. Вентилятор и воздухоподогреватель устанавливаются в помещении сетевых подогревателей.

6.2.4. Допускается установка общих вентилятора и воздухоподогревателя для консервации турбинного и теплофикационного оборудования.

6.2.5. Для протока подогретого воздуха через водяные полости системы открыть задвижки (вентили) 19,20, 7-12, 18 и 16. Общий расход воздуха регулировать задвижкой 18, а расходы по отдельным участкам обратного теплопровода - задвижками 7 и 8. Оборудование для подготовки подпиточной воды и линию ее подвода консервировать вместе с оборудованием водоочистки (задвижка 6 закрыта).

6.2.6. Для протока подогретого воздуха через паровые полости сетевых подогревателей и паропроводы греющего пара открыть задвижки (вентили) 14, 15 и 17. Общий расход воздуха регулировать задвижкой 17. Если участок паропровода от турбины до сетевых подогревателей консервируется вместе с теплофикационным оборудованием, задвижку 13 следует открыть, в противном случае она должна быть закрыта.

6.2.7. Для контроля за температурой и давлением консервирующей среды использовать штатные приборы или гильзы для термометров и штуцера для манометров.

6.2.8. Для вывода теплофикационного оборудования из консервации снять заглушки 21 и закрыть задвижки (вентили) 16-20.

6.2.9. Пуск теплофикационной системы произвести в соответствии с инструкциями по эксплуатации.

6.3. Консервация газовым способом

6.3.1. Осуществить мероприятия, указанные в п.6.2.2.

6.3.2. Заполнение водяных полостей системы азотом произвести открытием задвижек (вентилей) I9, 20, 8-I2, I6 и I8 (см.рис.8) и во второй прием (при заполнении обратного водовода) - задвижки 7. Общий расход газа регулировать задвижкой I8.

6.3.3. После заполнения водяных полостей азотом тщательно закрыть вентили I8, I9 и 20.

6.3.4. Заполнение азотом паровых полостей сетевых подогревателей и паропроводов греющего пара произвести открытием задвижек (вентилей) I4, I5 и I7, регулируя расход газа задвижкой I7.

6.3.5. После заполнения азотом паровых полостей и паропроводов закрыть задвижки I4, I5 и I7. При одновременной консервации азотом конденсатных трубопроводов и перекачивающих конденсат насосов вентили I5 остаются открытыми; при этом следует закрыть штатные задвижки, отсекающие конденсатные линии от емкостей, в которые подается конденсат сетевых подогревателей.

6.3.6. Контролировать заполнение системы азотом, режим консервации и состояние оборудования следует в соответствии с указаниями, предусмотренными для котельного и турбинного оборудования.

6.3.7. Перед выводом теплофикационного оборудования из консервации необходимо продуть его воздухом до тех пор, пока содержание кислорода в выдуваемой газовой смеси не достигнет 20%, а затем выполнить мероприятия, предусмотренные пп.6.2.8 и 6.2.9 настоящих Методических указаний.

7. КОНСЕРВАЦИЯ ТРУБОПРОВОДОВ И ВСПОМОГАТЕЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ ТЕПЛОСИЛОВЫХ ЦЕХОВ

7.1. Вследствие большого разнообразия вспомогательного оборудования в настоящих Методических указаниях приводятся лишь общие принципиальные требования к его консервации.

7.2. Общестанционные паропроводы, трубопроводы питательной и технической воды, циркуляционные водоводы, пожарные трубопроводы консервировать теми же способами, что и основное оборудование

электростанции (газообразным азотом, ингибированным, подогретым или осушенным воздухом). При сухом методе консервации основного оборудования трубопроводы после осушки сжатым воздухом либо соединить (открытием арматуры) с законсервированным оборудованием, либо герметизировать с помощью штатной арматуры. Наружную поверхность трубопроводов, не имеющих тепловой изоляции, окрасить.

Участки циркуляционных водоводов, которые не могут быть опорожнены и находятся на открытом воздухе или в неотапливаемом помещении, утеплить на зимний период земляной засыпкой или теплоизоляционным материалом, предохраняющим от замерзания оставшуюся в этих участках воду.

7.3. Насосы различного назначения отремонтировать и очистить от продуктов коррозии и отложений механическим способом.

7.4. Питательные и конденсатные насосы после ремонта собрать и произвести их обкатку, которая может быть совмещена с гидравлической опрессовкой котла. После обкатки насосы дренировать, их внутренние полости осушить сжатым воздухом. Консервацию насосов производить тем же способом, что и основное оборудование.

Таким же способом консервировать насосы, связанные с трубопроводом технической воды и подобными общестанционными трубопроводами.

7.5. Насосы периодического действия, использование которых в первые часы после вывода из консервации не обязательно (насосы откачки дренажных вод, некоторые насосы-дозаторы и др.), после ремонта консервировать в соответствии с приложениями 3 и 4: центробежные насосы - маслом К-17 (смазкой К-17), поршневые насосы - цилиндровым маслом с добавкой присадки-ингибитора АКОР-1.

Для полной смазки всех движущихся частей провернуть центробежные насосы вручную на несколько оборотов, а в поршневых насосах сделать вручную несколько ходов поршня.

7.6. Наружные поверхности насосов, подлежащие окраске, зачистить и окрасить принятой в эксплуатации (штатной) краской. Детали, не подлежащие окраске, смазать смазкой К-17.

Накрыть каждый насос вместе с электродвигателем полиэтиленовой пленкой. В нескольких местах под пленкой к электродвигателю и насосу прикрепить полотняные мешочки с силикагелем. Концы пленки с помощью проклеечной или киперной ленты, промазанной клеем № 88Н или БФ-2, заделать таким образом, чтобы обеспечить макси-

мально возможную герметизацию оборудования. Трубопроводы в случае необходимости могут быть отсоединены от насоса и заглушены в месте разъема.

7.7. Перед включением в работу разобрать насосы, консервировавшиеся смазкой и удалить смазку, если есть опасность попадания ее в пароводяной тракт котлов или систему технического водоснабжения.

7.8. Закрытые баки консервировать теми же способами, что и основное оборудование.

7.9. Открытые баки, не поддающиеся герметизации, отглушить от трубопроводов, дренировать, очистить от грязи и продуктов коррозии, внутреннюю поверхность их защитить лаком ХВ-784 или эпоксидной смолой ЭД-20.

7.10. Корпуса испарителей, паропреобразователей и других теплообменных аппаратов дренировать, очистить от продуктов коррозии механическим способом и консервировать одним из вышеописанных методов.

7.11. Кожухи дымососов и вентиляторов, лопасти роторов и направляющие аппараты очистить и окрасить каменноугольным лаком. Шейки валов и вкладыши подшипников промыть бензином и покрыть смазкой К-17. Нерабочую часть валов покрыть смазкой К-17 или окрасить суриком. Если для смазки дымососов и вентиляторов в эксплуатации используется масло, то после очистки картера залить в него рабочее масло, содержащее 10% присадки-ингибитора АКОР-1.

7.12. Редукторы цепных решеток, пневмомеханических забрасывателей, насосов, оборудования топливоподачи после слива масла из корпусов очистить от грязи, промыть керосином, высушить и залить рабочим маслом, содержащим 10% присадки-ингибитора АКОР-1.

7.13. Приводы забрасывателей топлива, цепи, шестерни, звездочки очистить от грязи, старой смазки, следов коррозии, промыть керосином или бензином и покрыть смазкой К-17.

7.14. Шнеки, распределительные плиты, металлоконструкции трансформаторов, защитные кожухи очистить и окрасить масляной краской или каменноугольным лаком.

8. КОНСЕРВАЦИЯ ДВИГАТЕЛЕЙ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ (ДИЗЕЛЕЙ)

8.I. Консервацию двигателя внутреннего сгорания производить не раньше чем через 8-I0 ч после его остановки.

8.2. Пустить двигатель и дать ему поработать на холостом ходу до достижения температуры масла на выходе из двигателя 40-45°С.

8.3. Остановить двигатель, слить масло из маслосистемы (картера, регулятора, фильтров, трубопроводов). Промыть маслосистему дизельным топливом. Слить охлаждающую воду из системы охлаждения.

8.4. Вскрыть цилиндры и вынуть поршни. Очистить от нагара поршни, крышки и цилиндровые втулки. При необходимости притереть клапаны. Поршни и крышки собрать и установить на место.

8.5. Вскрыть масляные фильтры; фильтрующие элементы и детали фильтров очистить, промыть дизельным топливом, обдуть сжатым воздухом. При необходимости заменить фильтрующие элементы. Собрать фильтры.

8.6. Заполнить маслосистему чистым рабочим маслом в количестве, достаточном для кратковременной работы двигателя, и ввести в охлаждающую воду I,5% хромпика (бихромат калия), предварительно растворив его в горячей воде.

8.7. Пустить двигатель и дать ему поработать на холостом ходу до достижения температуры масла на выходе из двигателя 40-45°С.

8.8. Остановить двигатель, слить масло из маслосистемы.

8.9. Заполнить маслосистему смазкой К-I7 в количестве, достаточном для кратковременной работы двигателя (в соответствии с инструкцией по эксплуатации).

8.I0. Пустить двигатель и дать ему поработать на холостом ходу 7-I0 мин.

8.II. Остановить двигатель. Слить воду из системы охлаждения. Трубопроводы и все водяные полости продуть сжатым воздухом при открытых краниках и сливных пробках. Для более полного осушения на время продувки разъединить фланцы водяных трубопроводов в наиболее низко расположенных местах.

8.I2. Опрессовать холодильники на рабочее давление. Вскрыть холодильники, удалить воду и загрязнения. Собрать холодильники.

8.I3. Вскрыть топливные фильтры; фильтрующие элементы и детали фильтров очистить, промыть дизельным топливом, обдуть сжатым воздухом, покрыть смазкой К-I7 и собрать.

8.I4. Слить топливо из расходной цистерны (бака), очистить цистерну и заполнить ее чистым топливом.

8.I5. Снять форсунки, очистить их, промыть дизельным топливом, просушить сжатым воздухом, прокачать через них смазку К-I7.

8.I6. Через штуцер подвода топлива к топливному коллектору заполнить коллектор и внутреннее пространство топливных насосов смазкой К-I7 до появления ее в отверстии для пробки напорного топливного коллектора. Слить смазку, закрыть пробку и арматуру на трубопроводах подачи топлива.

8.I7. Залить в каждый цилиндр через форсуночные отверстия или отверстия под свечи накаливания при положении поршня в верхней мертвой точке смазку К-I7 до заполнения камеры сгорания. Вал двигателя при этом проворачивать вручную. После заливки смазки в цилиндры проворачивать вал двигателя запрещается. Валоповоротное устройство опломбировать.

8.I8. Слить смазку К-I7 из картера двигателя и других полостей. Заполнить маслобак чистым рабочим маслом с ингибитором АКОР-I до рабочего уровня и оставить масло на все время консервации.

8.I9. Установить на место форсунки, крышки, кожухи.

8.20. Снять насосы водяного охлаждения, разобрать сальники, очистить детали насосов, промыть их дизельным топливом, покрыть смазкой К-I7, собрать и установить на место. Закрыть всю арматуру системы водяного охлаждения для ее герметизации.

8.2I. Составить акт о консервации двигателя с указанием выполненных работ.

8.22. Не реже одного раза в год производить осмотр внутренних узлов и деталей двигателя через имеющиеся лючки. При обнаружении следов коррозии установить и устранить причину ее появления, определить целесообразность увеличения объема вскрытия и дополнительной консервации отдельных узлов.

8.23. Проверять заполнение расходных и запасных масляных баков рабочим маслом, а расходных топливных баков топливом; при необходимости пополнять их.

8.24. При выводе из консервации произвести наружный осмотр двигателя, осмотреть детали движения через имеющиеся лючки. Проверить уровень масла в расходном баке и при необходимости пополнить бак до рабочего уровня.

8.25. Разобрать насосы водяного охлаждения, промыть в дизельном топливе для снятия консервирующей смазки, просушить сжатым воздухом и собрать. Заполнить систему охлаждения двигателя водой и опробовать ее.

8.26. Провернуть коленчатый вал двигателя вручную на 5-6 оборотов.

8.27. Отсоединить топливоподводящие трубки от форсунок и прокачать топливными насосами дизельное топливо. Присоединить к форсункам топливоподводящие трубки и прокачать через каждую форсунку дизельное топливо, одновременно проворачивая коленчатый вал вручную.

8.28. Прокачать через маслосистему рабочее масло, провернув на несколько оборотов коленчатый вал. Проверить регулировку газораспределения и пусковые устройства.

8.29. Приготовить двигатель и пустить его в соответствии с инструкцией по эксплуатации.

9. КОНСЕРВАЦИЯ ОБОРУДОВАНИЯ УСТАНОВОК ДЛЯ ПОДГОТОВКИ ДОБАВОЧНОЙ ВОДЫ, ОЧИСТКИ КОНДЕНСАТОВ И ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ СТОЧНЫХ ВОД

9.I. Слить воду из механических и ионообменных фильтров, осветлителей (отстойников), реакторов, баков и трубопроводов; сработать или удалить из емкостей хранения все химические реагенты и их растворы; выгрузить фильтрующий материал из фильтров. Оборудование очистить от грязи, следов коррозии и просушить сжатым воздухом.

9.2. Отремонтировать все оборудование, после чего произвести обкатку насосов исходной воды и убедиться в их исправности. При обкатке использовать минимальное количество трубопроводов. После обкатки спустить воду из насосов и трубопроводов и просушить сжатым воздухом их внутренние поверхности.

9.3. Откачать воду из приемных колодцев насосов исходной во-

ды и отремонтировать эти колодцы.

9.4. Покрыть лаками ХВ-784 или эпоксидной смолой ЭД-20 внутреннюю поверхность напорных фильтров, металлических баков, осветлителей, реакторов, не имеющих антикоррозионных покрытий.

9.5. Покрасить масляной краской наружную поверхность оборудования, металлоконструкции, металлические настилы полов и др.

9.6. Произвести глубокую (3-4-кратным количеством реагентов) регенерацию ионообменных материалов, переведя катиониты в натриевую, а аниониты в хлоридную форму. Все фильрующие материалы высушить на воздухе при плюсовой температуре, после чего хранить согласно ГОСТ 20298-74 (синтетические катиониты), ГОСТ 20301-74 (аниониты) и ГОСТ 5696-74 (сульфоуголь).

9.7. Закрыть люки фильтров и закрытых баков. Трубопроводы герметизировать с помощью штатной арматуры. Открыть дренажи баков, расположенных на открытом воздухе и не имеющих крышек.

9.8. Если по каким-либо причинам не удается защитить внутренние поверхности оборудования противокоррозионными покрытиями, законсервировать его сухим или газовым способом по аналогии с консервацией котлов. В этом случае открытые баки, осветлители, отстойники, выполненные из стали, должны быть оборудованы герметичными крышками.

9.9. Консервацию насосов произвести в соответствии с пп.7.5-7.7 настоящих Методических указаний.

9.10. Снять эжекторы, проверить их состояние, очистить от продуктов коррозии и покрыть изнутри смазкой К-17 или ПВК. Наружную поверхность покрасить или покрыть той же смазкой.

9.11. При наличии защиты внутренних поверхностей оборудования противокоррозионными покрытиями производить его осмотр один раз в год. Одновременно производить осмотр насосов и двигателей, закрытых полиэтиленовой пленкой, и замену силикагеля.

9.12. При консервации оборудования сухим или газовым способом контроль в процессе консервации производить в соответствии с пп.4.2.5, 4.2.6 или 4.4.12-4.4.15 настоящих Методических указаний.

9.13. При обнаружении следов коррозии произвести механическую очистку оборудования, выявить причины коррозии, устранить их и вновь законсервировать оборудование. При этом по решению РЭУ (ПЭО) может быть изменен способ консервации.

9.I4. Для пуска установки снять установленные на период консервации заглушки с трубопроводов и полиэтиленовую пленку с насосов.

9.I5. Заполнить приемные колодцы водой и произвести промывку открытых баков.

9.I6. Загрузить механические и ионитовые фильтры фильтрующими материалами.

9.I7. Удалить консервационную смазку с насосов и эжекторов, установить последние на свои места и отрегенерировать фильтры.

9.I8. Включить установку в работу.

I0. КОНСЕРВАЦИЯ ОБОРУДОВАНИЯ ТОПЛИВНО-ТРАНСПОРТНОГО ХОЗЯЙСТВА

I0.I. Оборудование топливно-транспортного хозяйства перед консервацией отремонтировать в соответствии с пп.2.3-2.4 настоящих Методических указаний.

I0.2. Очистить тракт топливоподачи, оборудование и помещения от остатков топлива и разных загрязнений.

I0.3. Механическое оборудование для подачи твердого топлива законсервировать предусмотренными для механизмов способами: внешние поверхности неподвижных элементов покрасить штатной краской, подвижные детали покрыть смазкой К-I7, камеры зубчатых и червячных редукторов заполнить штатным ингибированным смазочным маслом.

I0.4. Металлические конструкции опор оборудования, конвейеров, эстакад окрасить штатной краской.

I0.5. Ленты конвейеров хранить в ослабленном состоянии, не снимая с мест.

I0.6. Электродвигатели, рубильники и другое электрооборудование законсервировать способами, предусмотренными для электрооборудования (см.разд.II настоящих Методических указаний).

I0.7. Оборудование и трубопроводы подачи мазута опорожнить и герметизировать штатной арматурой. Наружные поверхности этого оборудования и мазутопроводов очистить и окрасить штатной краской.

I0.8. Внутреннюю поверхность металла парового пространства подогревателей жидкого топлива законсервировать вместе с турбинным оборудованием.

10.9. Газопроводы с внешней стороны окрасить штатной краской, их внутреннее пространство герметизировать штатной арматурой и заглушками на сторонах подключения газопроводов к магистральной линии и к станционному коллектору.

II. КОНСЕРВАЦИЯ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ

II.I. Консервация электрических генераторов и возбудителей

II.I.I. Перед консервацией произвести сушку статора и системы охлаждения. Для этого после останова генератора и закрытия задвижек водяных магистралей газоохладителей подать в систему охлаждения генератора сжатый сухой воздух или воздух от калориферов. В отдельных типах генераторов для этого можно использовать систему пожаротушения, подключая ее к магистрали сжатого воздуха. Продувка должна обеспечить полное удаление влаги из всей системы охлаждения. После этого воздуховоды статора со стороны камер холодного и горячего воздуха закрыть специально изготовленными щитами.

II.I.2. Все имеющиеся неплотности проклеить тканью 500 на клее № 88Н или промазать замазкой ЗЗК-3у.

II.I.3. Уплотнения вала генератора в торцовых крышках заполнить смазкой К-I7 или другой смазкой (см.приложения I и 2).

II.I.4. Для предотвращения увлажнения изоляции обмоток внутрь статоров вложить пакеты с силикагелем из расчета 2,5 г на I дм^3 объема. Силикагель должен быть расфасован не более чем по 250 г в пакете. Периодически, по мере увлажнения, силикагель заменять.

II.I.5. Газоохладитель отключить от магистрали охлаждающей воды, слить из него воду, после чего подвести к нему линию сжатого воздуха. Продувку вести до полного удаления влаги из внутренней полости охладителя. После окончания сушки промазать фланцы смазкой К-I7 и заглушить.

II.I.6. Вынуть угольные щетки из щеткодержателей, завернуть их в мягкую ткань так, чтобы предохранить приработавшиеся поверхности от повреждения, и прикрепить их бечевкой к обоймам щеткодержателей.

II.I.7. Протереть контактные кольца генератора и коллектор возбудителя обтирочной ветошью, смоченной уайт-спиритом или бензином. Консервируемую поверхность вытереть насухо чистой ветошью, после чего покрыть слоем коллекторного воска или парафина толщиной 0,2–0,5 мм.

Для предотвращения запыления коллекторов и колец их следует, кроме того, обмотать сухой кабельной бумагой, которую закрепить на коллекторах тафтяной лентой. Для создания большей влагонепроницаемости поверх бумаги наложить слой полиэтиленовой пленки.

II.I.8. Вал генератора и возбудителя протереть обтирочной ветошью, смоченной растворителем, просушить и покрыть смазкой К-I7.

II.I.9. Возбудитель вместе с подвозбудителем закрыть пыленепроницаемым чехлом (например, из промасленной перкали или ткани 500).

II.I.I0. Не реже одного раза в год мегаомметром I000 В проверять сопротивление изоляции цепей статора. Если оно окажется менее 3 МОм/кВ номинального напряжения, произвести профилактическую сушку путем подключения обмоток статора к источнику низкого напряжения (220–380 В на обмотки 3–I0 кВ). Для этой цели должен быть предусмотрен специальный трансформатор, который можно было бы подключить к любому из электродвигателей или генераторов, используя, например, системы шин собственных нужд и генераторного напряжения. При этом должна быть обеспечена вентиляция статора.

Полная проверка изоляции должна производиться в соответствии с "Нормами испытания электрооборудования" (М.: Атомиздат, I978).

II.I.II. Консервацию опорных подшипников и шеек валов производить в соответствии с методом консервации аналогичных элементов турбинного оборудования (см.разд.5.4).

II.I.I2. При наличии на электростанции установки для подачи азота качество консервации можно улучшить путем подключения системы охлаждения к магистрали азота с избыточным давлением не более 5 кПа (0,05 кгс/см^2). К магистрали азота целесообразно также подключить газоохладитель.

II.I.I3. Все мероприятия, выполняемые при консервации генератора, фиксировать в специальном отдельном для каждого генератора журнале, где должны быть графы для отметок о проверках и выводе из консервации.

II.2. Консервация электродвигателей

Консервацию электродвигателей производить в соответствии с пп.II.I.2, II.I.4, II.I.6-II.I.I0 настоящих Методических указаний.

Электродвигатели напряжением 3-6 кВ следует кроме пылезащитного закрывать еще влагозащитным чехлом (например, из полиэтилена) с размещением в нем силикагеля. Особое внимание следует уделять уплотнению чехлов у вала и фундамента электродвигателя.

II.3. Консервация пусковой аппаратуры и АГП

II.3.I. Протереть *неокрашенные и не имеющие другого противокоррозионного* покрытия металлические части ветошью, смоченной уайт-спиритом, и просушить их, после чего покрыть консервирующей смазкой (см.приложения I и 2). Покрытие производить волосяной кистью.

II.3.2. Все контактные поверхности АГП, шунтовых реостатов, контакторов, автоматов, рубильников покрыть слоем коллекторного воска или парафина.

II.3.3. Для предохранения от попадания пыли вспомогательные аппараты и их приводы закрыть пылезащитными чехлами.

II.4. Консервация устройств РЗАИ (релейной защиты, электроавтоматики, измерительных приборов)

II.4.I. Перед консервацией проверить состояние и обеспечить целость смотровых стекол приборов и реле, крышек, кожухов и их креплений, уплотнений. Удалить пыль из реле и других устройств.

II.4.2. Для предотвращения попадания в аппаратуру РЗАИ пыли проклеить все неплотности кожухов и крышек тканью 500 на клее № 88Н или надеть на реле, приборы и вспомогательные устройства пылезащитные чехлы, например из ткани 500 или другого подобного материала. Чехлы плотно закрепить снаружи тесьмой или бечевкой. Смазка каких-либо деталей или узлов реле не допускается.

II.4.3. Устройства РЗАИ, предназначенные для работы в закрытых сухих отапливаемых помещениях, снять со щитов, пультов и панелей и отсоединить их от кабелей. Концы контрольных кабелей

замаркировать. Каждое устройство перед упаковкой снабдить табличкой, в которой указать его назначение, место установки (панель, пульт) и обозначение в соответствии с монтажной схемой. Реле, приборы и другие устройства РЗАИ обернуть (каждое отдельно) промасленной или парафинированной бумагой и поместить в картонные коробки. Указательные реле, промежуточные и другие реле с габаритными размерами,подобными габаритным размерам названных реле, можно поместить по нескольку в одну коробку. Подвижные части реле и гибкие неподвижные контакты перед упаковкой арретировать или привязать суровой ниткой. Картонные коробки с аппаратурой уложить в дачерные или дощатые ящики. Масса ящика с упакованной аппаратурой не должна превышать 60 кг. Вместе с аппаратурой в каждый ящик уложить упаковочный лист с перечнем содержимого за подписью лица, производившего упаковку. Ящики хранить в специально предназначенном для хранения приборов отапливаемом помещении.

II.4.4. Устройства РЗАИ, предназначенные для работы в закрытых неотапливаемых помещениях с температурой окружающего воздуха от минус 20 до плюс 45°С для реле и от минус 30 до плюс 40°С для электроизмерительных щитовых приборов, не снимать со щитов, пультов и панелей и не отсоединять от кабелей, если в помещении, где они установлены, колебания температуры не превышают пределы от минус 20 до плюс 40°С при относительной влажности воздуха не более 80%. Смазка каких-либо деталей и узлов реле и в этом случае не допускается. На аппаратуру РЗАИ надеть чехлы, как указано в п.II.4.2.

II.4.5. Зажимы и другие места электрических соединений покрыть техническим вазелином.

II.4.6. Периодически (один раз в I-I,5 года) проверять состояние подвергнутой консервации аппаратуры путем поочередных осмотров и в зависимости от результатов осмотра принимать соответствующие меры для сохранения ее в надлежащем состоянии.

II.5. Консервация маслонаполненной аппаратуры

II.5.I. В маслонаполненную аппаратуру (трансформаторы, масляные выключатели и т.д.) ОРУ и ЗРУ налить столько масла, чтобы при бездействии оборудования в зимних условиях не происходило опускания уровня масла ниже минимальных отметок. Все течи масла из ап-

паратов устранить, а выпускные краны и краны, предусмотренные для отбора проб масла, закрыть и заклинить (запереть на замок или защитить откидными металлическими коробками, снимающимися только после отпирания замков). Замки на заклиненных вентилях и кранах должны иметь пломбы.

II.5.2. Фарфоровые изоляторы и маслоуказательные стекла маслонаполненного оборудования ОРУ обернуть рубероидом или толем и защитить деревянными ящиками (футлярами). Металлическую арматуру на изоляторах смазать смазкой К-17 или какой-либо другой (см.приложения I и 2).

II.6. Консервация коммутационной аппаратуры

II.6.I. Все выключатели, разъединители, отделители, рубильники и автоматы распредустройств отключить, а приводы разъединителей и отделителей надежно заклинить (запереть на замки, закрепить болтами с контргайками).

Все отверстия в корпусах выключателей плотно закрыть заглушками.

II.6.2. Фарфоровые изоляторы разъединителей, отделителей и поддерживающих колонок ошиновки обернуть рубероидом или толем и обвязать проволокой, лентой или шпагатом.

II.6.3. Металлическую арматуру на вводах выключателей покрыть смазкой К-17.

II.6.4. Для защиты оборудования ОРУ от грозовых перенапряжений всю высоковольтную аппаратуру ОРУ надежно заземлить. Заземлений должно быть наложено столько, сколько имеется разрозненных (разъединенных) участков схемы ОРУ.

II.7. Консервация ошиновки, воздушных и кабельных линий и линий связи

II.7.I. Спуски от линий электропередачи, приходящих к распредустройству, и подводящие и отводящие кабельные линии отсоединить от аппаратуры консервируемого распредустройства.

II.7.2. Места контактных соединений проводов и шин с аппаратурой покрыть вазелином, солидолом или другими специальными смазками (см.приложение 2).

II.7.3. Телефонную сеть и аппаратуру консервируемой электростанции сохранить в состоянии готовности к действию. Лишь источники питания цепей связи (гальванические элементы), которые нельзя хранить при отрицательных значениях температуры окружающей среды, демонтировать и хранить в отапливаемом помещении.

Минимальный объем телефонной связи, необходимый для законсервированной электростанции, обеспечить подключением ее к действующей соседней телефонной станции (сети).

II.8. Консервация аккумуляторных батарей

II.8.1. Длительную консервацию стационарной свинцовой батареи осуществить путем демонтажа ее пластин и хранения их в сухом состоянии на складе. Для этого элементы батареи разрядить током 10-часового режима до напряжения 1,8 В. Пластины отрезать от соединительных полос и поместить в сосуды с дистиллированной водой (положительные пластины отдельно от отрицательных). Воду через каждые 3-4 ч менять, пока она не перестанет окрашивать синюю лакмусовую бумажку в розовый цвет. После этого пластины вынуть, просушить и хранить в чистом сухом помещении. Не промывать демонтированные пластины проточной водой и не чистить их волосяными и металлическими щетками.

II.8.2. Для длительной консервации щелочных (кадмиево-никелевых) аккумуляторов элементы батареи разрядить до напряжения 1,0 В током нормального 8-часового режима и отсоединить один от другого. Электролит из элементов полностью вылить, для чего перевернуть их вверх дном. Затем, не прополаскивая ничем внутренние полости элементов, плотно закрыть их отверстия резиновыми пробками. Для большей герметичности пробки снаружи залить слоем парафина. Наружную поверхность элементов очистить от пыли и солей, насухо вытереть и покрыть толстым (2-3 мм) слоем вазелина. При этом вазелин не должен соприкасаться с резиновыми пробками.

II.9. Консервация разрядников

II.9.1. Трубчатые разрядники уложить на стеллажи или в ящики по размерам. Бакелитовую часть обернуть плотной бумагой.

II.9.2. Вентильные разрядники хранить в вертикальном положении согласно надписи "Верх". При отсутствии надписи судить о правильном положении разрядников следует по направлению юбок изоляторов.

II.IO. Консервация сухих трансформаторов

II.IO.I. Шинопроводы, подходящие к трансформатору, отсоединить от вводов.

II.IO.2. Места контактных соединений шин с трансформатором и токоведущие части вводов (шпильки, лопатки) покрыть вазелином, солидолом или другими специальными смазками (см.приложение 2).

II.IO.3. Трансформатор закрыть чехлом из влагонепроницаемого эластичного материала (полиэтилена) с размещением в чехле силикагеля. Кромки чехла уплотнить путем приклейки их к выступающим из чехла частям деталей для герметизации.

I2. КОНСЕРВАЦИЯ ВЫСОКОВОЛЬТНЫХ ЛИНИЙ

I2.I. Консервации подлежат воздушные линии электропередачи (ВЛ) любого напряжения, которые связывают электростанцию, находящуюся в консервации, с электроустановками энергосистемы, производственных предприятий, учреждений, промышленных комплексов и других объектов, и не используются для электроснабжения собственных нужд этой электростанции или в качестве транзитных линий.

I2.2. В режим консервации ВЛ выводить одновременно с электростанцией.

I2.3. При выводе ВЛ в консервацию отключить ее со всех сторон, в том числе и со стороны консервируемой электростанции. При этом с каждой стороны линии должен быть видимый разрыв. У каждого видимого места разрыва (в распредустройствах электростанции и подстанций и со стороны действующих линий) консервируемую линию заземлить.

I2.4. Отключение линии, подлежащей консервации, на электростанции и подстанциях производить с помощью выключателей и линейных разъединителей или отделителей и выключателей нагрузки, не имеющих автоматического привода на включение, снятием предохра-

нителей, отсоединением или снятием шин либо проводов. Приводы указанных разъединителей, отделителей, выключателей нагрузки должны быть механически заперты в отключенном положении (замком, болтом, блокировочным замком и т.п.) для предотвращения их ошибочного или самопроизвольного включения.

Отключение линии со стороны действующей ВЛ производить или с помощью разъединителя, установленного на консервируемой линии, или при отсутствии разъединителей путем отсоединения проводов консервируемой линии от проводов действующей ВЛ. Мероприятия по отключению и заземлению ВЛ выполняются в соответствии с "Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок" (М.: Энергоиздат, 1982) на электростанции и подстанциях персоналом, имеющим право производить оперативные переключения в распредустройствах, со стороны действующей ВЛ - линейным персоналом.

12.5. Если на ВЛ, подлежащей консервации, подвешен грозозащитный трос, имеющий непосредственный контакт с грозозащитным тросом действующей ВЛ, он должен быть отсоединен и заземлен на ближайшей опоре консервируемой линии.

12.6. На ВЛ, находящиеся в консервации, распространяются нормативы численности персонала, неснижаемого аварийного запаса основных и вспомогательных материалов, оснащения электросетей машинами и механизмами, условных единиц и прочие нормативы, установленные для действующих ВЛ того же напряжения и конструктивного выполнения (материал опор, количество цепей на опоре, марки проводов и троса и т.д.), что и консервируемые.

12.7. На ВЛ, находящейся в консервации, проводить эксплуатационные и ремонтные работы в тех же объемах и в те же сроки, что и на действующих ВЛ. Объем работ и сроки их проведения, в том числе периодических и внеочередных осмотров, профилактических проверок и измерений, чистки изоляции, замены дефектных изоляторов, замены пасынков, окраски металлических опор, ремонта железобетонных опор, регламентируются "Правилами технической эксплуатации электрических станций и сетей" (М.: Энергия, 1977), "Инструкцией по эксплуатации воздушных линий электропередачи напряжением до 1000 В" (М.: СЦНТИ ОРГРЭС, 1972), "Инструкцией по эксплуатации воздушных линий электропередачи напряжением выше 1000 В" (М.: Энергия, 1967) - в части ВЛ до 20 кВ и "Типовой инструкцией по эксплуатации воздушных линий электропередачи напряжением 35-800 кВ" Ч.1,2 (М.:

СПО Союзтехэнерго, 1983).

12.8. Проверку состояния фарфоровой изоляции на ВЛ, находящейся в консервации, производить с помощью мегаомметра или под рабочим напряжением. В последнем случае на линию временно подают напряжение, соответствующее ее номинальному напряжению, например путем подсоединения ее к действующей ВЛ.

На линиях 35 кВ и выше с подвесными фарфоровыми изоляторами проверка под рабочим напряжением может быть произведена с помощью измерительных штанг.

По окончании проверки линию, находящуюся в консервации, отсоединить от действующей ВЛ.

12.9. Все повреждения, происшедшие на ВЛ в период ее консервации, подлежат расследованию и учету в полном соответствии с "Инструкцией по расследованию и учету нарушений в работе электростанций, сетей, энергосистем и энергообъединений" (М.: ХОЗУ Минэнерго СССР, 1983).

12.10. Повреждения на линии, находящейся в консервации, устранять в кратчайший срок.

13. КОНСЕРВАЦИЯ ПРИБОРОВ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ, УСТРОЙСТВ АВТОРЕГУЛИРОВАНИЯ И ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ЗАЩИТ И СИГНАЛИЗАЦИИ

13.1. Демонтировать контрольно-измерительные приборы и электрические (электронные) авторегуляторы, первичные преобразователи (датчики) и реле технологических защит и сигнализации, очистить их от пыли и смазки, устранить обнаруженные дефекты, проверить на стенде и составить протокол проверки.

13.2. Слить ртуть из приборов, в которых она используется для измерения перепада давлений (дифманометры), в контейнеры, предназначенные для хранения ртути, с соблюдением правил техники безопасности при работе со ртутью.

13.3. Просушить приборы теплотехнического контроля, предназначенные для измерения давления и расхода воды, пара и воздуха, первичные преобразователи авторегуляторов и технологических защит при температуре 60-80^{0}С в течение 2-4 ч или обдуть их сухим сжатым воздухом. Закрыть металлическими колпачками или деревянными пробками штуцера приборов, к которым подводится контролируемая среда.

I3.4. Удалить химическим или механическим способом продукты коррозии с поверхности консервируемых приборов.

I3.4.I. Изделия, имеющие зазоры и каналы, из которых после очистки трудно удалить промывочные растворы, обрабатывать химическим способом нельзя.

I3.4.2. С поверхностей стальных и чугунных деталей с жесткими допусками по размерам продукты коррозии удалить раствором следующего состава:

Ортофосфорная кислота (плотность I,7I г/см^3).....60-70 мл
Хромовый ангидрид.....200-250 г
Бутанол .....I50 мл
Этанол.....50 мл
Гидрохинон.....I0 г
Вода.....240 мл

Для деталей, не имеющих жестких допусков по размерам, применить следующую смесь:

Водный раствор серной кислоты (I0 об.%).....99%
Формалин.....I%

Детали выдерживаются в растворе до полного удаления продуктов коррозии, после чего они промываются холодной водой или 3-5%-ным раствором кальцинированной соды и просушиваются.

I3.4.3. Детали из алюминиевых сплавов, имеющие жесткие допуски по размерам, промывать раствором следующего состава:

Хромовый ангидрид.....80 г
Ортофосфорная кислота (плотность I,7I г/см^3).....200 мл
Вода .....I000 мл

После обработки детали промыть вначале холодной, потом горячей водой и высушить.

Алюминиевые детали, не имеющие жестких допусков по размерам, обработать раствором следующего состава:

Едкий натр.....40-60 г
Вода .....I000 м

Температура раствора 50-60°С, продолжительность обработки I-2 мин. Обработанные детали промыть холодной и горячей водой, затем поместить в I5-20%-ный раствор азотной кислоты до полного осветления, после чего снова промыть холодной и горячей водой и просушить.

I3.4.4. Детали из медных сплавов (кроме бронзы марки БрАЖМц и свинцовистой бронзы) очистить одним из следующих растворов:

Раствор I

Серная кислота (плотность I,84 г/см^3).....I00 мл

Вода .....900 мл

Раствор 2

Бисульфат натрия.....I00 г

Вода.....I000 мл

Бронзу марки БрАЖМц и свинцовистую бронзу этими растворами обрабатывать запрещается. Продукты коррозии в этом случае удаляются механическим способом.

После обработки растворами детали из медных сплавов промыть холодной и горячей водой, после чего высушить и пассивировать раствором следующего состава:

Серная кислота (плотность I,84 г/см^3).....80 мл

Хромовый ангидрит.....90 г

Хлористый натрий.....I г

Вода.....I000 мл

Пассивированные детали промыть холодной водой и высушить.

I3.4.5. Механическое удаление продуктов коррозии производить следующими способами.

Поверхности стальных деталей зачистить тонкой шлифовальной шкуркой, смоченной индустриальным маслом марок И-I2А, И-20А или веретенным маслом, и полировать тонкой пастой ГОИ. Перед употреблением пасту ГОИ растереть с индустриальным маслом в отношении 3:I по массе. Этой смесью с помощью мягкой салфетки протереть зачищенные места. Затем всю поверхность протереть чистой салфеткой, смоченной бензином, и просушить.

Поверхности деталей из алюминия, меди и их сплавов очистить пемзой или тонкой шлифовальной шкуркой, смоченными уайт-спиритом или трансформаторным маслом. Очищенную поверхность протереть хлопчатобумажными салфетками, смоченными бензином.

I3.5. Покрыть очищенные от продуктов коррозии и загрязнений детали одной из консервирующих смазок (см.приложение 2).

I3.6. Для консервации легкодоступных поверхностей приборов допускается применение затвердевающей смазки следующего состава:

Канифоль.....48%

[illegible] 10%
Олифа 5%
Эмаль МС 7%

Канифоль расплавляется и выдерживается при температуре 110-120°С в течение 2-3 ч, затем охлаждается до температуры 60°С, после чего при постоянном перемешивании добавляются все остальные составляющие смеси. Нанесенная смесь затвердевает через 5-6 дн.

13.7. Покрасить корпуса приборов с поврежденной окраской.

13.8. Закрепить движущиеся детали приборов (стрелки, магнитные рамки и т.п.) с помощью арретира или суровой нитки, привязываемой к неподвижным частям.

13.9. Обернуть каждый прибор (деталь) в два слоя парафинированной или упаковочной бумаги и уложить в один ряд в ящики. Пустые места в ящике заполнить сухой древесной стружкой. Каждый прибор перед упаковкой снабдить табличкой, в которой указать его назначение, место установки и обозначение в соответствии с монтажной схемой.

13.10. Составить упаковочный лист с перечислением всех уложенных в ящик приборов. Упаковочный лист вместе с протоколами проверки приборов положить в бумажный конверт, который завернуть в полиэтиленовую пленку и прибить к внутренней стороне крышки ящика. На ящике несмываемой краской нанести номер и предупредительные надписи ("Верх", "Точные приборы" и т.п.). Ящики закрыть, запломбировать и уложить на стеллажи складского помещения. На складе должен храниться также журнал с перечнем приборов, упакованных в ящики соответствующих номеров.

13.11. Запрещается хранить кислоты, щелочи и соли вместе с приборами технологического контроля и устройствами авторегулирования.

13.12. Произвести консервацию оставляемых на месте установки соединительных трубок приборов, устройств авторегулирования и защит , для чего:

- очистить от загрязнений и окрасить масляной краской или битумным лаком[1] стулья колонок дистанционного управления и метал-

---

[1] Покрытие битумным лаком производится не менее чем в два слоя, так как при однослойном покрытии его защитные свойства сохраняются только в течение 6 мес (ГОСТ 5631-79).

локонструкции, предназначенные для крепления приборов технологического контроля, устройств авторегулирования и технических средств технологических защит и сигнализации;

- очистить от загрязнений окрашенные наружные и внутренние части колонок дистанционного управления, редукторов, арматуры, гидравлических регуляторов и других узлов. Поверхности с нарушенным слоем краски окрасить заново;

- очистить от загрязнений и покрыть консервирующей смазкой неокрашенные узлы и детали сочленений регулирующих органов с исполнительными механизмами, выходящие наружу валы, оси, шпиндели, маховички арматуры и т.п.;

- разобрать и очистить от накипи и загрязнений клапаны регуляторов питания, перегрева и другие регулирующие органы, работающие на воде и паре. При консервации основного оборудования газообразным азотом клапаны после очистки и ремонта собрать и установить на место. При сухом способе консервации детали регулирующих клапанов смазать консервирующей смазкой, обернуть в водонепроницаемую бумагу и прикрепить к корпусу клапана;

- очистить, осмотреть, смазать консервирующей смазкой и установить на место металлические детали устройств авторегулирования, не связанные с трубопроводами основного оборудования или связанные с ними только через соединительные (импульсные) трубки. Неметаллические детали протереть досуха;

- очистить от загрязнений механизмы колонок дистанционного управления и электромеханических регуляторов. При консервации этих механизмов и некоторого другого оборудования с использованием силикагеля последний из расчета 3 г на I дм^3 объема корпуса прибора или механизма, подлежащего консервации, насыпать в бумажные пакеты, которые в мешочке из отбеленной бязи поместить в прибор. Пакеты сделать из бумаги, применяемой для изготовления микаленты. В один мешочек поместить не более 250 г силикагеля.

До употребления силикагель должен быть просушен при температуре I50-I70°C в течение 3 ч. Необходимо обеспечить герметизацию корпусов оборудования, в которые помещен влагопоглотитель;

- проверить состояние редукторов, устранить дефекты и произвести их консервацию в соответствии с п.7.I2 настоящих Методических указаний;

- освободить от воды, продуть сжатым воздухом и закрыть металлическими нарезными пробками или деревянными заглушками соединительные трубки к приборам, авторегуляторам и техническим средствам технологических защит и сигнализации, демонтированным на время консервации. К трубкам прикрепить бирки с наименованием и номером прибора (регулятора) и знаком сигнала;

- обеспечить защиту оставляемых на месте узлов и деталей авторегулирования, соединительных трубок и электрических кабелей от попадания воды и механических повреждений при производстве ремонтных работ.

13.13. Производить периодические проверки состояния находящегося в консервации оборудования. Первую проверку произвести через 6 мес, а последующие - ежегодно. Приборы и отдельные узлы, не имеющие консервационных смазок и защищаемые силикагелем, в зависимости от условий хранения осматривать 2-3 раза в год. При необходимости менять силикагель на свежий.

При появлении коррозии на защищаемой поверхности произвести повторную консервацию узла (детали), начиная с зачистки.

13.14. При выводе из консервации приборов и устройств авторегулирования смазка, мешающая их нормальной работе, удаляется уайт-спиритом или бензином.

14. ОСВЕЩЕНИЕ, ОТОПЛЕНИЕ, ВЕНТИЛЯЦИЯ

14.1. При необходимости для утепления помещений выведенной в консервацию электростанции и предотвращения проникновения в них посторонних лиц допускается заделка или закладка части окон. Общая площадь оставшихся открытыми окон и потолочных фонарей должна обеспечить достаточное естественное освещение помещений для безопасного перемещения персонала, общего обзора оборудования и производства работ на ремонтных площадках, а в подсобных помещениях - производства тех операций, для которых эти помещения предназначены.

14.2. Электростанция, выведенная в консервацию, подключается как потребитель к действующей электроосветительной сети района. Пропускная способность присоединительных устройств должна быть рассчитана на полную мощность, необходимую для освещения электростанции при ее нормальной эксплуатации и для электропитания кон-

сервационного оборудования (вентиляторы, воздухоподогреватели и пр.), регистрирующих приборов контроля и отопительных устройств по п.14.9.

14.3. Все устройства искусственного освещения, существующие при нормальной эксплуатации электростанции, поддерживать в полной исправности и готовности к включению при первой необходимости.

14.4. В помещениях, где производится работа по консервации оборудования, связанная с применением лаков, смазок, растворителей и других пожароопасных материалов, установить устройства искусственного освещения во взрывобезопасном исполнении.

14.5. В тех местах, где требуется освещение только при осмотрах оборудования, предусмотреть возможность индивидуального включения и отключения освещения по мере необходимости.

14.6. Постоянное освещение участков, определяющееся условиями обслуживания воздухоосушительных установок, постов наблюдения за приборами, мест пребывания технического персонала, обеспечивать по потребности.

14.7. При консервации электростанции предусматриваемыми настоящими Методическими указаниями способами отопление главного здания и подсобных помещений (кроме указанных в п.14.8) не обязательно.

14.8. Помещения для хранения законсервированных приборов, гальванических элементов, требующих поддержания температуры выше $0^{\circ}C$, но ниже гигиенической нормы для жилых и производственных помещений, отапливать с периодичностью, обеспечивающей в течение суток температуру в них не ниже $5^{\circ}C$.

14.9. Для отопления помещений допускается применение электронагревателей фабричного производства и печей. Функционирование отопительных устройств допускается исключительно при соответствующем надзоре и выполнении предписаний пожарной охраны.

14.10. Штатные вентиляционные устройства (кроме предусмотренных п.14.12) консервировать способами, указанными для вспомогательного оборудования (см.разд.7).

14.11. Естественную вентиляцию помещений главного здания и всех подсобных помещений свести к минимуму.

14.12. Помещения, в которых установлено оборудование для хранения и подачи жидкого топлива и масел, вентилировать в соответствии с инструкцией по эксплуатации..

I5. ПРОТИВОПОЖАРНЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ

I5.I. Все устройства на территории электростанции (проезды и подъезды к зданиям и пожарным водоисточникам, подступы к пожарному инвентарю и оборудованию, переезды и переходы через внутристанционные железнодорожные пути, ворота, запасные выходы и т.д.) содержать в соответствии с "Типовыми правилами пожарной безопасности для промышленных предприятий" (М.: ГУПО МВД, I976) и "Инструкцией по содержанию и применению средств пожаротушения на предприятиях Минэнерго СССР" (М.: СПО Союзтехэнерго, I978).

I5.2. При положительных значениях температуры наружного воздуха противопожарный водопровод подключить к магистральному водопроводу района водоснабжения или к системе водоснабжения соседнего действующего предприятия, а средства тушения пожара содержать в состоянии готовности.

I5.3. С наступлением морозов (при отрицательных значениях температуры наружного воздуха) противопожарный водопровод отключить от магистральной линии запорной(вводной) арматурой. Противопожарный водопровод со всеми ответвлениями освободить от воды, высушить путем продувки воздухом. Пожарные шланги высушить и в надлежащем виде подвесить на месте назначения.

I5.4. При отрицательных значениях температуры наружного воздуха и в переходные периоды для огнетушения применять углекислотные ручные огнетушители ОУ-2, ОУ-5, ОУ-8 или передвижные огнетушители ОУ-25, ОУ-80, а также воздушно-пенные огнетушители ОВП-I00, ОВП-250 или порошковые огнетушители ОП-I "Момент".

Кроме углекислотных, пенных, порошковых огнетушителей предусмотреть другие "сухие" средства огнетушения, например песок, войлок, кошму и т.д.

I5.5. Так как при консервации оборудования электростанций применяется большое число различных пожароопасных материалов (лаки, смазки, растворители и пр.), средства пожаротушения должны соответствовать противопожарным требованиям, предъявленным стандартами на эти материалы (см.приложение I).

I5.6. При невозможности по местным условиям подключить противопожарный водопровод к надежному источнику водоснабжения допускается применять средства огнетушения, предусматриваемые

п.I5.4, в течение всего года; при этом устройство для тушения огня водой законсервировать в соответствии с п.I5.3.

I5.7. Все механические средства огнетушения и инструмент (ведра, лопаты, топоры, багры, лестницы) в исправном состоянии развесить в штатных местах в соответствии с предписаниями пожарной инспекции.

I6. ШТАТ ОБСЛУЖИВАЮЩЕГО ПЕРСОНАЛА

I6.I. Для наблюдения за состоянием законсервированного оборудования из числа работников электростанции назначается ответственное лицо, в подчинении которого находятся обходчики оборудования. Количество обходчиков определяется в зависимости от мощности, тепловой схемы и оборудования электростанции.

I6.2. В основные обязанности ответственного лица входит:

- составление графика осмотров законсервированного оборудования;

- организация работ по устранению выявленных дефектов и проведению повторной консервации оборудования совместно с РЭУ (ПЭО);

- ведение технической и материальной отчетности.

I6.3. Обходчики оборудования производят его осмотр в соответствии с графиком, запись показаний приборов в оперативном журнале (ведомости), смену баллонов с азотом, обслуживание ВОУ, установок для подогрева воздуха.

I6.4. В штат обслуживающего персонала должен быть включен электромонтер.

I7. ДОКУМЕНТАЦИЯ

I7.I. После принятия решения о консервации электростанции организовать самостоятельный архив документов, непосредственно относящихся к консервации и последующему после консервации пуску электростанции.

I7.2. Новый архив после осуществления консервации передать в ведение ответственного лица по обслуживанию законсервированной электростанции.

I7.3. Архив укомплектовать всей технической документацией на основное и вспомогательное оборудование, общестанционными прин-

ципиальными и исполнительными схемами трубопроводов и схемами коммутации электротехнической части. В архиве должен быть также генеральный план территории и чертежи зданий, наземных и подземных сооружений.

Кроме того, в архиве должны храниться:

- инструкции по эксплуатации оборудования;
- должностные инструкции;
- настоящие Методические указания и рабочая инструкция по консервации;
- акты о состоянии оборудования до консервации, о ремонте, произведенном перед консервацией, о проведенной консервации, об осмотрах оборудования по графику;
- книга или подшивка ведомостей записей показаний приборов, фиксирующих режим консервации (давление азота, температура подогретого воздуха, влажность воздуха и т.п.);
- копии отчетов о проведенной консервации и годовых отчетов;
- распоряжения и приказы, касающиеся консервации;
- переписка по вопросам консервации.

I8. ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ

I8.I. Все действующие правила техники безопасности при обслуживании оборудования электростанций (ПТБ) сохраняют силу для персонала, производящего консервацию и обслуживающего электростанцию, находящуюся в консервации.

I8.2. Персонал должен быть осведомлен о степени ядовитости применяемых при консервации веществ и о мерах первой помощи при несчастных случаях в соответствии с ГОСТ I2.I.007-76.

I8.3. При проведении консервации должны соблюдаться требования пожарной безопасности и промышленной санитарии по ГОСТ I2.3.005-75.

I8.4. Весь персонал, непосредственно участвующий в работах по консервации, должен быть снабжен соответствующей специальной одеждой и средствами индивидуальной защиты по ГОСТ I2.04.0II-75.

I8.5. При проведении работ по подготовке оборудования к консервации и ее осуществлению должна применяться система нарядов по существующей на электростанциях форме. Наряд с точным указанием содержания проводимой работы и условий безопасности ее

выполнения выдает ответственное лицо. В наряде указывается лицо, допускающее к выполнению работы по данному наряду (из числа дежурного персонала или охраны).

I8.6. Необходимо проводить периодические медицинские осмотры персонала, обслуживающего электростанцию, находящуюся в консервации, в соответствии с действующими требованиями Министерства здравоохранения СССР.

Приложение I

МАТЕРИАЛЫ, ПРИМЕНЯЮЩИЕСЯ ПРИ КОНСЕРВАЦИИ ОБОРУДОВАНИЯ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ

Наименование материала	Обозначение НТД (стандарты, технические условия)	Дополнительные указания и рекомендации
I. Материалы для очистки поверхности металлов от загрязнений		
Тринатрийфосфат	ГОСТ 20I-76	Примеры состава моечных растворов (г/л) для очистки поверхностей черных металлов:
Бензин:		
авиационный	ГОСТ I0I2-72	
или		
автомобильный	ГОСТ 2084-77	а) малозагрязненных (следы неравномерных жировых загрязнений, незначительное количество пыли):
Формалин технический	ГОСТ I625-75	
Натр едкий технический	ГОСТ 2263-79	Сода кальцинированная 4-5
Калия бихромат технический	ГОСТ 2652-78	Тринатрий-фосфат 4-5
Бензин-растворитель для лакокрасочной промышленности (уайт-спирит)	ГОСТ 3I34-78	Жидкое стекло...2-3 Бихромат калия..0,5-I
Керосин:		
осветительный	ГОСТ 4753-78	б) сильно загрязненных (сплошной тонкий слой жировых загрязнений, пыль):
или для технических целей	ГОСТ I8499-73	

Наименование материала	Обозначение НТД (стандарты, технические условия)	Дополнительные указания и рекомендации
Сода кальцинированная техническая	ГОСТ 5100-73	
Спирт бутиловый нормальный технический	ГОСТ 5208-81	Едкий натр.....20-30
Поверхностно-активные вещества ОП-7 и ОП-10	ГОСТ 8433-81	Тринатрий-фосфат..70-80
Спирт этиловый синтетический технический	ГОСТ 11547-80	Жидкое стекло.....5-9
Стекло жидкое	ГОСТ 13078-81	ОП-7(ОП-10) 5-7
Гидрохинон	ГОСТ 19627-74	
Мыло хозяйственное, высший сорт	ОСТ 18-368-80	
Натрий хлористый	ТУ 6-09-1252-71	

2. Материалы для механического и химического удаления продуктов коррозии и пассивации металла

Аммиак водный технический	ГОСТ 9-77
Кислота азотная	ГОСТ 701-78
Кислота серная техническая	ГОСТ 2184-77
Ангидрид хромовый технический	ГОСТ 2548-77
Шкурка шлифовальная тканевая	ГОСТ 5009-82
Шкурка шлифовальная бумажная	ГОСТ 6456-82
Кислота ортофосфорная	ГОСТ 10678-76
Нитрит натрия технический	ГОСТ 19906-74
Кислота соляная ингибированная	ТУ 6-01-714-77
Контактные ингибиторы коррозии:	
МСДА	ТУ 6-02-834-78
М-1	ТУ 6-02-1132-78
Паста:	
ГОИ	ТУ 6-10-988-70

Наименование материала	Обозначение НТД (стандарты, технические условия)	Дополнительные указания и рекомендации
или ПХЗ	ТУ 6-18-176-80	

3. Материалы для консервации оборудования

Влагопоглотители

Кальций хлористый технический	ГОСТ 450-77	
Силикагель технический марок КСМ и ШСМ	ГОСТ 3956-76	
Силикагель-индикатор	ГОСТ 8984-75	
Известь строительная	ГОСТ 9179-77	

Смазки и некоторые их составляющие

Скипидар живичный	ГОСТ 1571-82	Характеристика и назначение смазок приведены в приложениях 2 и 3
Смазка АМС-3	ГОСТ 2712-75	
Смазка пластичная ГОИ-54п	ГОСТ 3276-74	
Смазка солидол синтетический	ГОСТ 4366-76	
Олифа натуральная	ГОСТ 7931-76	
Смазка ЦИАТИМ-221	ГОСТ 9433-80	
Масло консервационное К-17 (смазка К-17)	ГОСТ 10877-76	
Масло консервационное НГ-203	ГОСТ 12328-77	
Смазка ОКБ-122-7	ГОСТ 18179-72	
Масло консервационное НГ-204у	ГОСТ 18974-73	
Канифоль сосновая	ГОСТ 19113-73	
Смазка пластичная ПВК	ГОСТ 19537-74	
Вазелин технический (смазка УН)	ОСТ 38.1.56-74	
Эмаль МС	ТУ 6-10-1119-73	

Наименование материала	Обозначение НТД (стандарты, технические условия)	Дополнительные указания и рекомендации
Масла и присадки к ним		
Масло веретенное АУ	ГОСТ 1642-75	Все нефтяные масла, не содержащие ингибиторных присадок, при попадании в них воды вызывают сильную коррозию стальных деталей гидравлических устройств. Для придания маслам консервационных свойств присадки добавляются в следующих количествах: МНИ-7.....1-2% АКОР-1.....10%
Масло АМГ-10	ГОСТ 6794-75	
Присадка МНИ-7	ГОСТ 10584-79	
Присадка АКОР-1	ГОСТ 15171-78	
Масла индустриальные общего назначения	ГОСТ 20799-75	
Масла авиационные	ГОСТ 21743-76	
Масло АУП (с присадкой МНИ)	ТУ 38.101719-78	
Лакокрасочные покрытия		
Лак бакелитовый	ГОСТ 901-78	Лакокрасочные покрытия наносит специализированная организация ("Монтажхимзащита" и др.) или специализированные бригады монтажных управлений
Лак каменноугольный	ГОСТ 1709-75	
Лак битумный БТ-577	ГОСТ 5631-79	
Лак ХВ-784	ГОСТ 7313-75	
Сурик железный	ГОСТ 8135-74	
Эпоксидная смола ЭД-20	ГОСТ 10587-76	
Отвердители к эпоксидной смоле:		
полиэтиленполиамин (ПЭПА)	ТУ 6-02-594-80	
гексаметилендиамин (ГМД)	ТУ 6-03-417-77	
Упаковочные материалы		
Бумага кабельная	ГОСТ 645-79	
Бумага микалентная	ГОСТ 6500-64	
Картон обивочный водостойкий	ГОСТ 6659-83	
Бумага двухслойная упаковочная	ГОСТ 8828-75	
Картон обувной	ГОСТ 9542-75	
Бумага парафинированная	ГОСТ 9569-79	

Наименование материала	Обозначение НТД (стандарты, технические условия)	Дополнительные указания и рекомендации
Пленка полиэтиленовая	ГОСТ 10354-82	
Бязь отбеленная	ГОСТ 11680-76	
Перкаль	ГОСТ 12125-66	
Ленты текстильные	ГОСТ 13558-68	
Шпагат технический	ГОСТ 16266-70	
Ткань 500	ОСТ 38-05-I-71	
Лента проклеечная	ТУ 38-105408-72	

Прочие материалы и некоторые приборы

Газоанализаторы:		
ГХП	ГОСТ 6329-74	
или ГХЛ	ГОСТ 7018-75	
Психрометр аспирационный	ГОСТ 6353-52	
Анемометр ручной	ГОСТ 6376-74	
Резина листовая	ГОСТ 7338-77	
Азот газообразный или жидкий	ГОСТ 9293-74	
Рубероид	ГОСТ 10923-82	
Толь	ГОСТ 10999-76	
Клей БФ-2	ГОСТ 12172-74	
Замазка ЗЗК-3у	ГОСТ 19538-74	
Парафин	ГОСТ 23683-79	
Клей № 88Н	ТУ 38-105106I-76	

Приложение 2

НАЗНАЧЕНИЕ НЕКОТОРЫХ СМАЗОК И МАСЕЛ, ПРИМЕНЯЮЩИХСЯ ПРИ КОНСЕРВАЦИИ ОБОРУДОВАНИЯ

I. Масло консервационное К-I7 (смазка К-I7). Применяется для долговременной защиты от атмосферной коррозии изделий и механизмов, хранящихся под укрытием, внутренних полостей моторов,

емкостей небольшого объема. Защищает от коррозии все металлы и сплавы. Наносится в ненагретом или нагретом до 50-60°С состоянии (см.приложение 3).

2. Смазка пластичная ПВК. Применяется для защиты от коррозии поверхностей металлических изделий при длительном хранении и для смазывания узлов трения механизмов, работающих при плюсовых температурах, небольших нагрузках и малых скоростях. Защищает от коррозии все металлы и сплавы. Наносится в нагретом до 80-110°С состоянии.

3. Смазка солидол синтетический. Применяется для смазывания подшипников качения и скольжения и других узлов трения механизмов, работающих при температурах не выше плюс 65 и не ниже минус 30°С. При нанесении нельзя нагревать выше 70°С.

4. Смазка АМС-3 рабоче-консервационная. Применяется для смазывания механизмов, работающих в воде или соприкасающихся с водой, с целью защиты их от коррозии и обеспечения их работы. Температурный диапазон от 0 до плюс 40°С. Наносится в ненагретом состоянии масленками.

5. Масло консервационное НГ-204у. Предназначается для защиты от коррозии наружных и внутренних поверхностей машин, запасных частей, механизмов и других металлических изделий, изготовленных из черных и цветных металлов и сплавов, при транспортировке и хранении. Наносится как в холодном, так и в нагретом до 50-80°С состоянии.

6. Смазка ЦИАТИМ-221. Предназначена для смазывания узлов трения и сопряженных поверхностей металл-металл и металл-резина, работающих в интервале температур от минус 60 до плюс 150°С, в том числе и в агрессивных средах. Наносится намазыванием без расплавления.

7. Смазка ОКБ-122-7. Применяется для смазывания приборов и узлов радиоэлектронной аппаратуры, работающих при температурах от минус 60 до плюс 120°С. Наносится намазыванием без расплавления.

8. Смазка пластичная ГОИ-54п рабоче-консервационная приборная. Предназначена для смазывания малонагруженных узлов трения механизмов, работающих на открытом воздухе, и защиты их от коррозии при хранении в средней и северной полосе СССР. Защищает от коррозии все металлы и сплавы. Температурный диапазон от минус 40 до плюс 50°С. Вследствие высыхания и растрескивания при более высоких температурах не рекомендуется для южных районов. Наносится в нагретом до 80-90°С состоянии погружением.

9. Масло АУП. Применяется в качестве рабочей жидкости для заполнения гидравлических устройств и сложных гидросистем, работающих при температурах от минус 30 до плюс 130°С в условиях повышенной влажности. В качестве консервирующего и смазывающего масла с повышенной защитной способностью применяется взамен некоторых индустриальных масел. Не действует на все металлы и сплавы, кроме цинка и кадмия.

Смазки и масла наносятся на очищенные от продуктов коррозии и загрязнений сухие поверхности изделий.

В ненагретом состоянии пластичные смазки наносятся лопатками, чистой ветошью, руками в чистых резиновых перчатках, кистями. Жидкие смазки и масла наносятся погружением в них деталей, обливанием, ветошью, кистями или с помощью пульверизаторов и других механизированных средств.

В нагретом до расплавления состоянии пластичные смазки наносятся так же, как жидкие смазки и масла. При консервации для длительного хранения смазки и масла предпочтительно наносить в нагретом состоянии.

Смазки ПВК, ГОИ-54п и другие, наносимые в расплавленном состоянии, предварительно нагреваются до 105-135°С и выдерживаются при этой температуре в течение 40-60 мин для удаления остатков влаги. Появление пены на поверхности нагретой смазки указывает на наличие в ней воды. Пена снимается чистым совком, а смазка прогревается до тех пор, пока не прекратится появление пены.

Пластичные смазки в горячем состоянии следует наносить в два приема. Сначала детали и узлы надо погрузить в первый бак (ванну) с нагретой до 110-115°С смазкой для прогревания и удаления влаги, выдержать в этой ванне от 2 до 15 мин в зависимости от размеров детали, затем вынуть из ванны, дать стечь избытку смазки и охладить до 25-30°С. Далее деталь следует погрузить во второй бак со

смазкой, нагретой до 75-80°С, выдержать 0,5-I мин, встряхивая для удаления пузырей воздуха и проникновения смазки во все отверстия, пазы и другие труднодоступные места. После этого деталь надо вынуть, дать стечь избытку смазки и уложить на противни для охлаждения. Толщина слоя застывшей смазки должна быть не менее 0,5 мм.

Те консервационные смазки, которые не разрешается нагревать, наносятся при обычной температуре. Сушку изделий перед нанесением таких смазок можно проводить в сушильных шкафах, обдувкой сухим горячим воздухом и другими способами. Для удаления влаги можно выдерживать детали в маловязком масле, нагретом до I05-II5°С, с последующим стеканием избытка масла и охлаждением детали до 25-30°С. После этого смазки наносятся так, чтобы они покрыли всю поверхность детали и смешались с оставшимся тонким слоем масла.

После нанесения смазки законсервированная деталь осматривается, обнаруженные дефекты в слое смазки подправляются нанесением той же смазки кистью или тампоном из чистой ветоши, не оставляющей волокон.

Применяемые при консервации смазки и масла необходимо оберегать от попадания в них влаги (конденсата, дождя, снега). При выводе деталей из консервации смазки и масла с наружных поверхностей удаляются протиранием ветошью, смоченной маслом с малой вязкостью или уайт-спиритом.

Малогабаритные детали, полностью покрытые консервирующими смазками или маслами, можно при необходимости очистить погружением в нагретое до I05-I35°С минеральное масло. После того как вся смазка растворится, детали следует вынуть, дать стечь маслу, охладить и промыть в уайт-спирите или авиационном бензине, а затем протереть чистой ветошью или высушить.

Приложение 3

УКАЗАНИЯ ПО ПРИМЕНЕНИЮ КОНСЕРВАЦИОННОГО МАСЛА К-17 (СМАЗКИ К-17)

1. Консервация механизмов и оборудования смазкой К-17 производится без их разборки и разрегулировки.

2. Подогрев смазки при консервации оборудования, как правило, не производится, но для прокачки через масляные системы механизмов при низких температурах окружающего воздуха смазка подогревается до 50-60°С. Подогрев смазки производится в банках (бидонах), опущенных в ванну (бак) с веретенным или другим маслом, нагретым до 70-90°С. Использование открытого огня для разогрева смазки запрещается.

3. При консервации внутренних поверхностей механизмов способом прокачивания количество смазки должно превышать количество рабочего масла, оставшегося в механизме после спуска, не менее чем в четыре раза, так как опытами установлено, что предельно допустимое количество примеси рабочего масла в смазке, при которой она еще остается пригодной для консервации, составляет 20%.

4. Внутренние поверхности механизмов перед консервацией не подвергаются какой-либо специальной обработке, кроме прокачивания рабочего масла.

5. Толщина слоя смазки на консервируемых поверхностях (вертикальных, горизонтальных, сферических) устанавливается самопроизвольно, излишняя смазка стекает, остается только ее тонкая защитная пленка. Наличие смазки на поверхности металла визуально определяется с трудом, для этого требуется навык, поэтому нанесение смазки должно производиться особенно тщательно. При осмотрах рекомендуется освещать осматриваемую поверхность переносной лампой.

6. Консервационная смазка К-17 предохраняет оборудование от коррозии в течение пяти лет при отсутствии непосредственного воздействия атмосферных осадков и нарушения слоя смазки.

7. При выводе из консервации удаление смазки с внутренних поверхностей механизмов производится путем прокачивания через масляные системы рабочего масла. С наружных поверхностей смазка удаляется протиркой ветошью.

8. Смазка К-17 поставляется в бидонах из белой жести вместимостью не более 20 л с запаянными вкладышами заливных отверстий. Запасы смазки должны храниться в неотапливаемом складском помещении. Гарантийный срок хранения смазки в таре изготовителя 2 года.

9. Категорически запрещается применять смазку, содержащую воду.

Приложение 4

УКАЗАНИЯ ПО ПРИМЕНЕНИЮ ПРИСАДКИ-ИНГИБИТОРА АКОР-1

1. Однородная смесь товарного масла с присадкой-ингибитором АКОР-1 (10%) может быть использована в качестве универсального рабоче-консервационного масла, т.е. масла, пригодного как для смазки оборудования в процессе эксплуатации, так и для его консервации.

2. После вывода оборудования из консервации залитое в него рабоче-консервационное масло используется в качестве эксплуатационного масла до первой его смены.

3. Количество рабоче-консервационного масла, которое необходимо приготовить, определяется числом агрегатов, подлежащих консервации, и объемом их маслосистем.

4. Для приготовления рабоче-консервационного масла вручную необходимо:

- отмерить требуемое количество товарного масла при температуре 15-20°С;
- отмерить требуемое количество присадки АКОР-1 из расчета 10% приготавливаемого количества рабоче-консервационного масла;
- добавить к товарному маслу подогретую в печи или на водяной бане до температуры 60-70°С (для обезвоживания масла) присадку АКОР-1 при интенсивном перемешивании масла мешалкой до получения однородной смеси.

5. Мешалка может быть изготовлена собственными силами в виде металлического диска с отверстиями, закрепленного на стержне. Размеры мешалки определяются размерами посуды, в которой приготовляется смесь.

6. Однородность смеси определяется визуально по отсутствию черных или темно-коричневых разводов в струе масла, стекающей с мешалки, а также по отсутствию на стенках и дне посуды осадков или сгустков.

7. Для приготовления смеси могут быть использованы маслозаправочный агрегат АЗ-I3 или баки-смесители любых конструкций (БС-ППС-7500 и т.п.). В этом случае разогрев присадки АКОР-I не требуется. Приготовление более 200 л смеси можно производить с помощью маслозаправщика МЗ-5I или водомаслозаправщика ВМЗ-I57В.

8. В процессе приготовления смеси надо следить за тем, чтобы все отмеренное количество присадки АКОР-I было залито в масло.

9. Запрещается заливать присадку АКОР-I непосредственно в маслосистему, картер агрегата или масляный бак, так как в этом случае нельзя добиться полного перемешивания присадки с маслом.

I0. После заправки смесь следует прокачать по маслосистеме.

II. Универсальное рабоче-консервационное масло по данным опытной консервации предохраняет рабочие поверхности от коррозии в течение 2-2,5 лет.

Приложение 5

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПАССИВАЦИИ ВНУТРЕННИХ ПОВЕРХНОСТЕЙ НАГРЕВА КОТЛА

Нитритно-аммиачная пассивация

I. Приготовить в специальном или приспособленном для этой цели баке пассивирующий раствор - I%-ный раствор нитрита натрия, значение pH которого с помощью водного раствора аммиака довести до 9,5-I0,5. Для приготовления пассивирующего раствора используется питательная вода котлов, конденсат, химически обессоленная или химически очищенная вода.

Если водяной объем котла больше вместимости бака, в последнем приготовляется раствор соответственно большей концентрации.

2. Заполнить котел пассивирующим раствором из бака. Если концентрация раствора больше требующейся, одновременно с подачей раствора подается недостающее количество воды. Заполнение прекращается при появлении раствора в воздушнике самой верхней точки котла.

3. Произвести прокачивание пассивирующего раствора по замкнутому контуру в течение 20-24 ч без подогрева или в течение 4-6 ч при подогреве раствора до 50-60°С.

4. Слить раствор из контура в бак (если предполагается повторное его использование после отстоя) или в специально вырытый котлован. Вместимость котлована должна обеспечить прием всего количества раствора, необходимого для пассивации оборудования электростанции. При сооружении котлована должны быть выполнены действующие требования по проектированию обработки и очистки производственных сточных вод тепловых электростанций.

Пассивация с помощью контактных ингибиторов коррозии

Контактные ингибиторы коррозии - пастообразные вещества, переходящие при температуре выше 30°С в жидкое состояние. Производится два ингибитора: М-I и МСДА.

Чистый ингибитор М-I хорошо растворим в воде. Однако для растворения ингибитора, содержащего примеси, приходится иногда прибегать к подогреву и энергичному перемешиванию. Ингибитор М-I защищает сталь, чугун, алюминий. Ингибитор МСДА - маслорастворимое вещество, образующее с водой стойкую нерасслаивающуюся эмульсию, защищает сталь.

Пассивация производится 0,2-I%-ным раствором ингибитора без подогрева. Для улучшения контакта пассивирующего раствора с металлом котла рекомендуется прокачивание раствора в течение I-2 ч по замкнутому контуру.

Раствор ингибитора стоек при длительном хранении и может быть многократно использован (после освобождения от взвесей на механическом фильтре).

Приложение 6

УКАЗАНИЯ ПО ИСПОЛЬЗОВАНИЮ ВЛАГОПОГЛОТИТЕЛЕЙ

1. Для поддержания относительной влажности в консервируемой полости ниже 40% применяются влагопоглотители.

2. В качестве влагопоглотителей могут быть использованы кусковой или гранулированный хлористый кальций, силикагель, негашеная известь. Последняя используется лишь в том случае, когда нет других влагопоглотителей, так как она имеет малую влагоемкость, быстро теряет активность в результате образования пленки углекислого кальция на поверхности кусков реагента и не регенерируется.

3. Количество влагопоглотителя на 1 $м^3$ внутреннего объема консервируемого оборудования должно быть не менее:

- хлористого кальция - 1-2 кг технического продукта;
- силикагеля - 1,5-3 кг технического продукта;
- негашеной извести - 3 кг технического продукта.

4. Технический хлористый кальций применяется в виде кусочков диаметром 10-15 мм. Перед использованием его следует прокалить при температуре 400-500°С на кузнечном горне или в печах для термообработки металлических изделий.

Силикагель должен быть отсеян от пыли и частиц размером меньше 1 мм. Хранится силикагель в герметичной таре.

Негашеная известь применяется в виде кусков с содержанием CaO не менее 50%. Перед загрузкой известь измельчается до кусочков размером 10-30 мм и отсеивается от более мелких частиц.

5. Влагопоглотитель загружается в противни, объем которых должен в 2-3 раза превышать объем загружаемого в них материала. Высота слоя силикагеля, загружаемого в противни, не должна быть более 30 мм, а хлористого кальция и негашеной извести - 60-75 мм. Противни изготовляются из листовой стали. Размер противней определяется не только количеством загружаемого влагопоглотителя, но также размерами пространства, в котором они устанавливаются, и размерами лазов (люков) консервируемого оборудования.

6. При установке и извлечении противней с влагопоглотителем их следует закрывать крышкой во избежание рассыпания реагента внутри консервируемого оборудования и попадания его в трубы.

7. Если в качестве влагопоглотителя используется силикагель, для контроля за влажностью воздуха внутри законсервированного

оборудования применяется силикагель-индикатор, который может быть загружен вместе с рабочим силикагелем в противни или помещен в цилиндрический патрон, изготовленный из сетки. Этот патрон вводится внутрь консервируемого оборудования через специальный штуцер с заглушкой или фланцем. Наличие такого патрона позволит контролировать состояние силикагеля без вскрытия барабана.

8. Замена влагопоглотителя в процессе консервации производится при хотя бы частичном расплывании хлористого кальция, распадении в порошок негашеной извести, изменении окраски силикагеля-индикатора с синей на светло-розовую.

9. Отработанный хлористый кальций может быть регенерирован в тех же противнях путем прокаливания (см.п.4 настоящего приложения).

Регенерация силикагеля может быть произведена либо в специальных установках (сушильных шкафах с вентиляцией), либо в противнях на кузнечном горне, либо в печах различного вида при температуре 150-170°С в течение 3-4 ч при периодическом перемешивании до прекращения убыли массы.

По окончании регенерации силикагель охлаждается до температуры 50-60°С и засыпается в герметичную тару для повторного использования.

Силикагель-индикатор сушится при температуре около 120°С до восстановления синего или сине-фиолетового цвета.

Отработанную негашеную известь повторно использовать нельзя.

Приложение 7

ФОРМА АКТА О ПРОИЗВЕДЕННОЙ КОНСЕРВАЦИИ ОБОРУДОВАНИЯ

УТВЕРЖДАЮ:

_____

" " _____ 19__ г.

А К Т

Мы, нижеподписавшиеся_____ состави-
(должность, фамилия, инициалы)
ли настоящий акт о том, что _____ произведен вывод в консер-
(дата)
вацию_____
(оборудование, способ консервации)

Перед консервацией произведена очистка поверхностей оборудования от загрязнений _____ , пассивация, ремонт, гидравлическая опрессовка котла, обкатка насосов, вращающихся механизмов.
(способ очистки)

После гидравлической опрессовки производилось вскрытие _____ для просушки сжатым воздухом.
(оборудование)

На время вывода в консервацию установлены заглушки _____
(места
_____ , присоединены временные трубопроводы _____
установки) (места
_____ , установлены контрольно-измерительные при-
присоединения)
боры.

Влагопоглотитель в противнях (мешочках) размещен_____
(места
_____
размещения, количество)

Для консервации оборудования израсходовано_____
_____
(консервирующий материал, количество)

Составлен график осмотров (вскрытий) оборудования, находящегося в консервации.

Подписи:

Приложение 8

УКАЗАНИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ ВОЗДУХООСУШИТЕЛЬНОЙ УСТАНОВКИ КОУР-800

Схема воздухоосушительной установки представлена на рис.9.

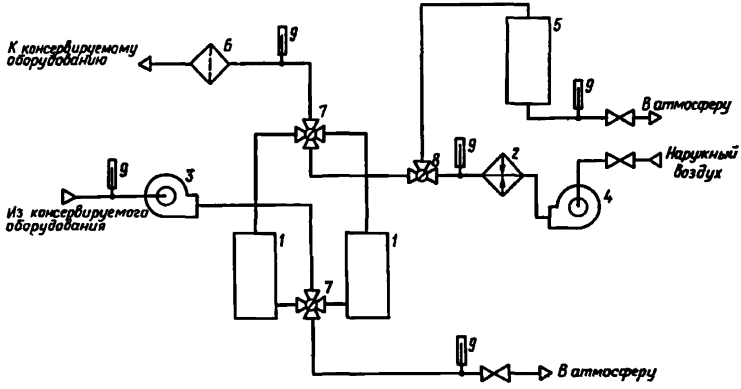

Рис.9. Схема воздухоосушительной установки КОУР-800:
I - адсорбер; 2 - воздухоподогреватель; 3 - основной вентилятор; 4 - вентилятор регенерации; 5 - барабан для регенерации силикагеля; 6 - фильтр; 7 и 8 - перепускные краны; 9 - термометр (психрометр)

I. Пуск и эксплуатация установки

I.I. При первом (или после длительного бездействия) пуске установки необходимо:

- засыпать силикагель марки КСМ в адсорберы I через лючки в верхних крышках так, чтобы в кассете не оставалось свободного пространства, снижающего производительность установки;

- проверить соответствие сопротивления изоляции всех электродвигателей и кабеля питания установки паспортным данным;

- подключить кабели питания к щиту управления ВСУ и проверить правильность соединений электрических схем установки.

I.2. Произвести наружный осмотр установки и убедиться в отсутствии на ее элементах посторонних предметов.

I.3. Дать питание на щит управления установки, убедиться в наличии напряжения во всех трех фазах. Пуск вентиляторов при отсутствии напряжения в одной из фаз категорически запрещается.

I.4. Включить вентиляторы 3 и 4 на короткое время и убедиться в правильности направления их вращения.

I.5. Произвести регенерацию силикагеля в адсорберах (см.разд.2 настоящего приложения).

I.6. Поставить перепускные краны 7 и 8 в положение, соответствующее проходу осушаемого воздуха через один из адсорберов с отрегенерированным силикагелем.

I.7. Включить основной вентилятор 3, убедиться в отсутствии посторонних шумов и в исправной работе вентилятора.

I.8. Измерить температуру и относительную влажность воздуха на выходе из консервируемого оборудования (на входе в установку) и записать в журнал результаты измерений, а также время пуска установки.

I.9. Во время работы установки следить за исправностью вентиляторов и воздухоподогревателя.

I.I0. Продолжительность эффективной работы одного адсорбера установки КОУР-800 зависит в основном от температуры воздуха в консервируемом оборудовании и ориентировочно может быть принята:

- при температуре ниже I0°С - 4 ч;
- при температуре от I0 до 20°С - 3 ч;
- при температуре от 20 до 25°С - 2 ч;
- при температуре выше 25°С - I,5 ч.

I.II. После первых 2 нед работы установки досыпать силикагель в адсорберы; в последующем проверку уровня силикагеля и при необходимости досыпку его производить через каждый месяц работы установки.

I.I2. Не реже одного раза в 3 мес вскрывать и очищать фильтры.

I.I3. При установлении температуры окружающей среды на длительное время ниже минус 5°С (зимний сезон) и отсутствии отопления установка отключается от консервируемого оборудования, силикагель регенерируется, выгружается из адсорберов в герметизированную тару и хранится на складе при плюсовой температуре.

2. Регенерация силикагеля

2.I. Поставить перепускные краны 7 и 8 воздухоосушительной установки в положение, соответствующее проходу воздуха от воздухоподогревателя через тот адсорбер, силикагель в котором подлежит регенерации. Конструкция и схема ВОУ позволяют производить регенерацию силикагеля в одном из адсорберов при работе другого адсорбера на осушение воздуха.

2.2. Открыть заслонки на патрубках забора и выпуска воздуха в атмосферу.

2.3. Включить вентилятор регенерации 4 и убедиться в его исправной работе.

2.4. Включить электрический воздухоподогреватель 2 и отрегулировать температуру воздуха на выходе из него в пределах I30-I70°С с помощью заслонок на всасывающем и выпускном патрубках трубопроводов регенерации.

2.5. Регенерация силикагеля в адсорбере считается законченной при достижении температуры воздуха на выходе из него 75-85°С.

2.6. Отключить воздухоподогреватель после окончания регенерации и через 2-3 мин остановить вентилятор регенерации. Запрещается включать воздухоподогреватель при неработающем вентиляторе регенерации и отключать вентилятор при включенном воздухоподогревателе.

2.7. Для регенерации силикагеля в специальном барабане 5, входящем в комплект ВОУ, необходимо:

- поставить перепускной кран 8 за воздухоподогревателем в положение, соответствующее подаче воздуха в барабан;
- убедиться в открытии заслонок перед вентилятором регенерации и за барабаном;
- закрыть верхний лючок барабана;

- включить вентилятор регенерации;

- включить воздухоподогреватель и отрегулировать температуру воздуха на выходе из него (130-170°С).

Регенерация силикагеля в барабане считается законченной при достижении температуры воздуха после барабана 85°С. По окончании регенерации выключить воздухоподогреватель и через 2-3 мин остановить вентилятор регенерации. После остывания до 50°С пересыпать силикагель в герметичную тару.

Приложение 9

УКАЗАНИЯ ПО УСТРОЙСТВУ И ЭКСПЛУАТАЦИИ УСТАНОВКИ ДЛЯ КОНСЕРВАЦИИ ГАЗООБРАЗНЫМ АЗОТОМ

1. Для консервации может быть использован как газообразный азот, получаемый от азотно-кислородных станций или привозимый в баллонах, так и жидкий азот, газифицируемый на месте потребления.

2. Чистота азота должна быть не менее 99,5% N_2 (первый и высший сорта по ГОСТ 9293-74).

3. Перед началом консервации на электростанции должен быть создан запас азота, рассчитанный не менее чем на трехкратный внутренний объем оборудования, подлежащего консервации.

4. Для создания такого запаса монтируется газгольдер высокого давления, представляющий собой рампу с присоединенными к ней баллонами с азотом. От рампы азот направляется в общестанционный коллектор 8, от которого прокладывается разводка 9 к оборудованию (рис.10).

Рампа оборудуется манометром 2 для измерения давления до 15 МПа (150 кгс/см^2), двумя редукторами 3 типа КРР-5 для снижения давления до 0,15-0,2 МПа (1,5-2,0 кгс/см^2), манометром 1 со шкалой до 1 МПа (10 кгс/см^2), расходомером 5 со шкалой 5-20 м^3/ч, предохранительным клапаном 6, настроенным на 1 МПа (10 кгс/см^2), автоматическим регулирующим клапаном 7 (регулятором прямого действия) для поддержания заданного давления в общестанционном коллекторе 8.

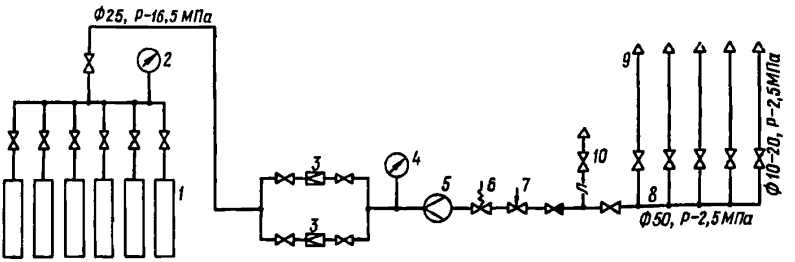

Рис.10. Рампа для консервации тепломеханического оборудования газообразным азотом:

1 - баллон с азотом; 2 - манометр на 15 МПа; 3 - редуктор КРР-5; 4 - манометр на 1 МПа; 5 - расходомер; 6 - предохранительный клапан; 7 - автоматический регулирующий клапан; 8 - общестанционный коллектор азота; 9 - трубопроводы к консервируемому оборудованию; 10 - пробоотборник

5: Количество баллонов, устанавливаемых в рампе, должно обеспечить единовременное заполнение консервируемого оборудования азотом, но не должно превышать 25-30 шт. во избежание загромождения производственного помещения.

Нужное количество баллонов (n) рассчитывается по формуле:

$$n = \frac{3Vp_3 \cdot 1000}{V_1(p_1 - p_2)}, \qquad (3)$$

где V - объем консервируемого оборудования, м^3;

V_1 - вместимость одного баллона, л;

p_1 - начальное давление азота в баллоне, МПа;

p_2 - остаточное давление в баллоне, МПа;

p_3 - давление азота в консервируемом оборудовании, МПа.

При использовании жидкого азота перевод его массы в объем газообразного азота (V_2) производится по формуле (м^3)

$$V_2 = \frac{m \cdot 1000}{1,165}, \qquad (4)$$

где m – масса жидкого азота, т;

I,I65 – плотность газообразного азота при давлении 760 мм рт.ст. и 20°С, кг/м^3 (ГОСТ 9293-74).

I кг жидкого азота соответствует 0,86 м^3 газообразного, а I л жидкого азота – 0,69 м^3 газообразного.

6. Точки подвода азота к консервируемому оборудованию выбираются с таким расчетом, чтобы обеспечить раздельную консервацию котельного, турбинного и электрического оборудования, а также исключить возможность образования воздушных мешков в консервируемых полостях. Как правило, азот подводится к следующим точкам:

- воздушнику барабана (сухопарника) котла;
- штуцеру линии выпара деаэратора;
- линии отсоса неконденсирующихся газов из испарителя, ПНД, ПВД;
- приборному штуцеру в верхней части турбины;
- системе охлаждения или пожаротушения генератора.

При одновременной консервации всего оборудования электростанции газовым способом заполнение азотом питательных трубопроводов, деаэраторов, паропроводов, проточной части турбин и другого оборудования можно также производить через котел.

7. Присоединение трубопроводов подачи азота к консервируемому оборудованию осуществляется на фланцах или с помощью накидных гаек.

8. После заполнения оборудования азотом автоматический регулятор, поддерживающий заданное давление в общестанционном коллекторе, настраивается на давление 0,02-0,03 МПа (0,2-0,3 кгс/см^2). При необходимости можно установить два таких регулятора: на общестанционном коллекторе азота и на ответвлении к оборудованию, в котором необходимо поддерживать при консервации более низкое избыточное давление.

9. В течение всего периода консервации на электростанции (на складе или в рампе) в запасе должно быть не менее десяти баллонов, наполненных азотом. Этот резерв необходим на случай ремонта установки по производству азота или временного прекращения по каким-либо причинам его подвоза. Запас азота на электростанции должен быть равен двукратному объему консервируемого оборудования.

I0. Баллоны следует возвращать для заполнения с остаточным давлением 0,2-0,5 МПа (2-5 кгс/см^2).

II. При наполнении, освидетельствовании, хранении и транспортировании баллонов с газообразным азотом следует руководствоваться "Правилами устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением" (М.: Металлург , 1975).

I2. При выводе оборудования из консервации необходимо закрыть вентили на баллонах с азотом и всю запорную арматуру на рампе и трубопроводах разводки. Отсоединить или отглушить трубопроводы подачи азота от оборудования.

Список использованной литературы

1. ТИПОВАЯ инструкция по консервации оборудования стационарных электростанций малой и средней мощности. М.: СЦНТИ ОРГРЭС, 1971.
2. МЕТОДИЧЕСКИЕ указания по консервации паротурбинного оборудования ТЭС и АЭС подогретым воздухом. МУ 34-70-078-84. М.: СПО Союзтехэнерго, 1984.
3. МАМЕТ А.П., ТАРАТУТА В.А. О способах консервации энергетического оборудования. - Теплоэнергетика, 1982, №2.
4. ТОВАРНЫЕ нефтепродукты. Свойства и применение. Справочник под ред.В.М.Школьникова. Изд.2.М.: Химия, 1978.

С О Д Е Р Ж А Н И Е

I. Способы консервации оборудования..... 3
2. Объем ремонтных работ перед консервацией после вывода электростанции в резерв..... 6
3. Общие указания по консервации электростанции, выведенной в резерв..... 7
4. Консервация котельного оборудования..... 9
4.I. Подготовка к консервации..... 9
4.2. Сухая консервация (способ статической осушки воздуха)..... I0
4.3. Консервация способом динамической осушки воздуха I2
4.4. Консервация газовым способом..... I3
5. Консервация паротурбинного оборудования..... I5
5.I. Подготовка к консервации..... I5
5.2. Консервация подогретым воздухом..... I5
5.3. Консервация газовым способом..... 2I
5.4. Консервация смазкой..... 25
6. Консервация теплофикационного оборудования..... 26
6.I. Подготовка к консервации..... 26
6.2. Консервация подогретым воздухом..... 28
6.3. Консервация газовым способом..... 29
7. Консервация трубопроводов и вспомогательного оборудования теплосиловых цехов..... 29
8. Консервация двигателей внутреннего сгорания (дизелей)..... 32
9. Консервация оборудования установок для подготовки добавочной воды, очистки конденсатов и производственных сточных вод..... 34
I0. Консервация оборудования топливно-транспортного хозяйства..... 36
II. Консервация электрооборудования..... 37

II.I. Консервация электрических генераторов и возбудителей..... 37
II.2. Консервация электродвигателей..... 39
II.3. Консервация пусковой аппаратуры и АГП... 39
II.4. Консервация устройств РЗАИ (релейной защиты, электроавтоматики, измерительных приборов)..... 39
II.5. Консервация маслонаполненной аппаратуры 40
II.6. Консервация коммутационной аппаратуры... 4I
II.7. Консервация ошиновки, воздушных и кабельных линий и линий связи..... 4I
II.8. Консервация аккумуляторных батарей..... 42
II.9. Консервация разрядников..... 42
II.I0.Консервация сухих трансформаторов..... 43
I2. Консервация высоковольтных линий 43
I3. Консервация приборов технологического контроля, устройств авторегулирования и технических средств технологических защит и сигнализации..... 45
I4. Освещение, отопление, вентиляция..... 50
I5. Противопожарные мероприятия..... 52
I6. Штат обслуживающего персонала..... 53
I7. Документация..... 53
I8. Техника безопасности..... 54
Приложение I. Материалы, применяющиеся при консервации оборудования электростанций..... 55
Приложение 2. Назначение некоторых смазок и масел, применяющихся при консервации оборудования..... 59
Приложение 3. Указания по применению консервационного масла К-I7 (смазки К-I7) 63
Приложение 4. Указания по применению присадки-ингибитора АКОР-I..... 64
Приложение 5. Рекомендации по пассивации внутренних поверхностей нагрева котла..... 65
Приложение 6. Указания по использованию влагопоглотителей..... 67
Приложение 7. Форма акта о произведенной консервации оборудования..... 69
Приложение 8. Указания по эксплуатации воздухоосушительной установки КОУР-800..... 70
Приложение 9. Указания по устройству и эксплуатации установки для консервации газообразным азотом..... 73
Список использованной литературы 77

Ответственный редактор Т.П.Леонова
Литературный редактор З.И.Игнаткова
Технический редактор Е.Н.Бевза
Корректор Л.Ф.Петрухина

Подписано к печати 17.02.86 Формат 60x84 1/16
Печать офсетная Усл.печ.л.4,7 Уч.-изд.л. 4,6 Тираж 1550 экз.
Заказ № 85/86 Издат. № 155/85 Цена 69 коп.

Производственная служба передового опыта
тации энергопредприятий Союзтехэнерго
105023, Москва, Семеновский пер., д.15

Участок оперативной полиграфии СПО Союзтехэнерго
109432, Москва, 2-й Кожуховский проезд, д.29, строение 6

gost.e-ecolog.ru