**ПЕРЕГРУЗКА РЕАКТОРА С ПОМОЩЬЮ РЗМ**

**Под перегрузкой реактора понимается процесс замены тепловыделяющих сборок (ТВС), дополнительных поглотителей (ДП) или столба воды (СВ) в технологическом канале (ТК) работающего или заглушенного реактора по одному из следующих вариантов:**

* ОТВС на СТВС;
* ОТВС на СВ;
* ОТВС на ДП;
* ОДП на СДП;
* ОДП на СТВС;
* СВ на СДП;
* СВ на СТВС.

Началом перегрузки считается операция наведения разгрузочно-загрузочной машины (РЗМ) на заданный ТК, окончанием – замер зазора «клык-паз» вновь загерметизированной запорной (щариковой) пробки в ТК или замер зазора «В» вновь загерметизированной запорной (винтовой) пробки в ТК.

Любая перегрузка ТК, как при работе реактора на мощности, так и на остановленном реакторе, производится на основании письменного задания на перегрузку, утверждённого ГИС. В задании указываются:

* Координаты перегружаемого ТК;
* Тип, обогащение, энерговыработка выгружаемой и загружаемой ТВС;
* Причина перегрузки;
* При загрузке ТВС повторного использования - полный заводской номер, координаты ТК, из которого она была выгружена;
* Перспективы дальнейшего использования выгружаемой ТВС.

При подготовке и проведении перегрузки ТК реактора должна вестись запись в следующей документации:

* Журнал учёта приёмки и движения ядерного топлива (ЯТ);
* Журнал состояния (загрузки) ТК;
* Журнал заданий на проведение перегрузок ТК;
* Карта проведения перегрузки;
* Бланк перегрузки ТК (ведётся оператором РЗМ).

**ПЕРЕГРУЗКА РЕАКТОРА НА МОЩНОСТИ**

Состояние блока и его систем перед перегрузкой реактора, работающего на мощности

Состояние блока и его систем перед перегрузкой реактора, работающего на мощности, заключается в следующем:

* Реактор находится на уровне мощности , при котором производится перегрузка, не менее 15 часов.
* Обеспечена подача «сухого» сжатого воздуха от компрессорной собственных нужд на РЗМ.
* Подано по рабочему вводу напряжение на секции надёжного питания, с которых запитываются шкафы управления и механизмы РЗМ, обеспечена подача напряжения через резервный ввод.
* Обеспечена подача конденсата на шлейф РЗМ.
* Исправно оборудование перегрузочного комплекса.
* СЦК обеспечивает расчёт по программе «ПРИЗМА» и коррекцию физрасчёта с учётом предстоящей перегрузки.

Условия безопасного проведения перегрузки реактора при работе его в энергетическом режиме

Условия безопасного проведения перегрузки реактора при работе его в энергетическом режиме обеспечиваются:

* Выполнением процедур (технологических процессов по подготовке ЯТ, (ДП, АП) к перегрузкам, технологического регламента, инструкций по техническому обслуживанию и эксплуатации оборудования и систем, участвующих в перегрузке) ремонтным оперативным персоналом;

Реактор находится на уровне мощности, при которой производится перегрузка, не менее 15 часов, кроме случаев, требующих немедленной перегрузки (парение ТК, снижение расхода воды в ТК, негерметичность ТВС и т.д.);

* Не допускается загрузка СТВС в ТК, расположенные рядом (на первом радиусе) с ТВС, энерговыработка которых менее 200Мвт·сутки на ТВС, кроме периода выгрузки ДП начальной загрузки. Допускается располагать рядом две ТВС с энерговыработкой менее 200Мвт·сутки, если одна из них расположена на первом радиусе от ДП;
* Не допускается загрузка СТВС с обогащением топлива 2,4% в ТК, расположенные на расстоянии менее 0,4 м от ТК с ТВС (с обогащением топлива 2,4%), имеющей энерговыработку менее 200Мвт·сутки. Допускается загрузка двух СТВС с обогащением топлива 2,4% на расстоянии менее 0,4 м (но не менее 0,3 м), если хотя бы одна из них расположена на первом радиусе от ДП и каждая из этих СТВС в первом радиусе не будет граничить с ДКЭВ или со стержнем АР, АЗ, БАЗ;
* В районе перегрузки (3х3 вокруг перегружаемого ТК) достигнут Кзап не менее 1,10. Для перегружаемого ТК достигнут Кзап не менее 1,20;
* Прогнозируемая мощность в перегружаемом ТК не более 3,0 Мвт;
* Перегрузка ТК, вокруг которого в ячейке3х3 имеется ТК с неисправным УРР с Кзап не менее 1,20;
* Перегрузка ТК, вокруг которого в первом радиусе имеется ТК с неисправным расходомером, разрешается, если по ТК с неисправным расходомером соблюдаются следующие условия:

1. ТК с неисправным расходомером не имеет дефектов, препятствующих выгрузке ОТВС из этого ТК на мощности;
2. Расход в ТК до выхода из строя расходомера был не менее уставки СРВ для номинальной мощности;
3. Положение ЗРК соответствует требованиям «Технологического регламента АЭС» (9 мм при Nтк менее 2,0 Мвт и 15 мм при Nтк не менее 2,0 Мвт);
4. Отсутствуют замечания по величине полного хода ЗРК ТК с неисправным расходомером и усилию на его открытие;
5. Мощность ТК с неисправным расходомером менее 2,5 Мвт;

* Загрузка в ТК ТВС и ДП запрещается, если:

1. Неисправен расходомер загружаемого ТК;
2. Неисправен УРР (заклинен ЗРК или расштокован привод) загружаемого ТК;
3. ЗРК перегружаемого ТК открыт более чем на 15 мм;
4. Имеются два или более неисправных расходомера или неисправных УРР в первом радиусе вокруг перегружаемого ТК.

Подготовка реактора, работающего на номинальной мощности, и его систем к перегрузке

**Подготовительные операции, выполняемые на системах измерения и регулировки расхода воды в ТК:**

* Проверить по документации (оперативные журналы, журналы дефектов) отсутствие замечаний, препятствующих перегрузке данного ТК. Запрещается загрузка ТВС и ДП в ТК при неисправности его комплекта измерения расхода, разрешается только выгрузка указанных сборок с установкой АП. Запрещается загрузка ТВС в ТК, если в перегружаемой зоне 3х3 ТК есть ТК с неисправным расходомером и мощностью этого ТК 2,5 Мвт и более, или в перегружаемой зоне есть два и более ТК с неисправными расходомерами или ЗРК.
* Открытием ЗРК перегружаемого ТК на 6 мм от установленного положения проверить правильность показаний и отработки по ВУ системы измерения расхода с помощью дублирующих замеров осциллографом. Проконтролировать увеличение расхода. Прикрытием ЗРК перегружаемого ТК установить расход в ТК равным среднезональному для устанавливаемой ТВС +4 м³/ч. При этом ЗРК должен иметь положение не более 15 мм и иметь запас на открытие не менее 6 мм
* Проанализировать параметры ТК в районе перегрузки (3х3 вокруг перегружаемого ТК). При величине Кзап ( 1,20 для перегружаемого ТК и Кзап ( 1,10 для остальных ТК района перегрузки, увеличить Кзап до этих величин соответствующим увеличением расхода теплоносителя через ТК, но не выше значения среднезонального расхода +1,5 (2,0 м³/ч. При невозможности доведения Кзап до требуемых величин, перегрузка ТК запрещается.

**Подготовительные операции, выполняемые на плитном настиле реактора и верхнем тракте ТК:**

* Снять блок верхней биологической защиты (сб.11) с перегружаемого ТК и 2 блока то него в сторону операторской РЗМ. Если в сторону операторской в первой и второй ячейке находится канал СУЗ, то снять 2 блока в направлении «двери» нижней секции контейнера РЗМ. Данная операция выполняется для возможности визуального контроля посадки пробки ТК после перегрузки без перемещения РЗМ с ТК.
* Убедиться в отсутствии посторонних предметов на обойме пробки, на плите сб. 25 и в пазах фланца сб. 25.
* Проверить наличие и надёжную фиксацию установочного винта хвостовика подвески. Замерить и при значении более 3 мм (для шариковой пробки) обеспечить подбором подкладных колец зазор менее 3 мм.
* Измерить расстояние от торца обоймы сб.25-27 до верхнего торца хвостовика. Размер должен составлять 156+7 мм (для шариковой пробки).
* С помощью специального имитатора стыковочного патрубка, проверить проходимость вскрытого проёма в плитном настиле и отсутствии разворота сб. 25-26 относительно осей рядов ТК более 10(.
* При выгрузке ТВС сб. 49, содержащую ДКЭ-Р, данный датчик должен отключаться после запрета датчика в СФКРЭ. После отключения датчик извлекается из ТВС краном и устанавливается в пенал БВ. Перед извлечением ДКЭ-Р из ЦЗ и смежных помещений должны быть удалены люди, а доступ в эти помещения предотвращён. При наличии в перегружаемой ТВС сб.49 защитной пробки, эта пробка перед перегрузкой должна быть извлечена.
* Если плита сб. 25 укорочена со стороны БВ, то на неё устанавливается со стороны БВ пластина, перекрывающая зазор для обеспечения срабатывания пневмодатчика стыковочного патрубка РЗМ.

Требования к состоянию РЗМ

Условия безопасного проведения перегрузки ЯТ (ДП, АП) обеспечиваются выполнением следующих требований к состоянию РЗМ:

* Системы и оборудование РЗМ, обеспечивающие контроль выполнения критериев безопасного проведения перегрузки, не должны находиться в ремонте или иметь дефекты, влияющие на достоверность информации или показаний приборов;
* Обеспечена герметичность скафандра и, требуемая «Инструкцией по эксплуатации РЗМ», плотность арматуры, разделяющей зоны высокого и низкого давления. (Скорость падения давления в скафандре и зоне высокого давления должна быть не более 5кг/см²·мин при отключенных насосах высокого давления РЗМ);
* Обеспечено надёжное снабжение РЗМ энергопитанием, конденсатом и сжатым воздухом.

Под критериями безопасного проведения перегрузки понимаются пределы параметров, отклонения от которых могут привести к нарушениям пределов безопасной эксплуатации энергоблока и/или ядерной и радиационной аварии.

При любом отклонении нижеперечисленных критериев от указанных пределов, перегрузка должна быть остановлена и дальнейшие операции по её завершению должны проводиться по программе, утверждённой ГИС.

**Подготовка РЗМ к перегрузке ЯТ (ДП):**

* Проверить оформление окончания ремонтных и профилактических работ на механизмах и в электрических схемах РЗМ по журналам дефектов. На основании анализа архивных и оперативных записей по последним перегрузкам, оперативных и архивных записей по наладочным и профилактическим работам убедиться в отсутствии дефектов и замечаний, препятствующих проведению перегрузки;
* Внешним осмотром убедиться в исходном положении механизмов и готовности их к работе;
* Подготовить технологическую схему РЗМ к перегрузке ТК на работающем реакторе согласно «Инструкции по эксплуатации РЗМ». Вентиль автоматической подпитки расходных баков РЗМ должен быть закрыт;
* Собрать электрическую схему РЗМ. Проверить работоспособность сигнализации, правильность показаний приборов. Убедиться в наличии рабочего давления в линии подачи конденсата и в линии подачи сжатого воздуха на шлейф РЗМ;
* Произвести (при необходимости) подпитку или заполнение емкостей РЗМ;
* Выполнить цикл имитации перегрузки на ТС, при отсутствии замечаний закрыть и опечатать электрошкафы и защитные приборы;
* На основании записей в оперативной документации и в имеющихся на специзделия паспортах, убедиться в готовности к загрузке в ТК двух АП, загруженных в скафандр РЗМ. Если АП отсутствует в скафандре, то – загрузить;
* Загрузить в РЗМ СТВС, руководствуясь «Инструкцией по эксплуатации РЗМ».

**Подготовка ЯТ (стержней ДП), АП к загрузке в реактор:**

* Проверить наличие и правильность заполнения паспортов (формуляров) на спец-изделия (ЯТ, ДП и АП), соответствие их номеров, отмеченных в паспортах.
* Произвести осмотр специзделий непосредственно перед загрузкой в РЗМ или реактор в следующем объёме:

1. Проверить целостность нижнего хвостовика ТВС и штифтовку гайки;
2. Проверить отсутствие деформации оболочек ТВЭЛ и целостность дистанционирующих решёток;
3. Проверить наличие зазора размером не менее 20 мм между нижними и верхними пучками ТВЭЛов;
4. Проверить целостность сварного шва приварки подвески сб. 16 к ТВС сб. 49;
5. Проверить наличие и целостность трёх «прихваток» втулки на месте соединения подвески сб. 15 и ТВС сб. 50 (ДП);
6. Проверить лёгкость вращения запорной пробки на подвеске;
7. Проверить целостность прокладки КАГУ или ЦМП;
8. Проверить штифтовку хвостовика подвески;
9. Произвести сверку номеров ТВС, подвески и запорной пробки с записью в паспортах;
10. Выполнить замер расстояния от нижнего торца «юбки» корпуса подвески до верхнего торца хвостовика подвески. Это расстояние должно быть не более 600 + 1 мм;
11. Выполнить замер зазора между подкладными кольцами под хвостовиком подвески и Нижним торцом хвостовика. Зазор («тепловой» зазор) должен быть не более 1,2 мм;

* Загрузить СТВС (ДП или АП) в РЗМ из гнезда тренажёрного стенда (ТС). Допускается загрузка из пенала, установленного в узле выгрузки БВ.
* Перед загрузкой ТВС сб. 49 в РЗМ проверить отсутствие защитной пробки в центральном отверстии ТВС.

Перегрузка ядерного топлива (стержней ДП, АП) в реакторе, находящемся на номинальной мощности

Перегрузка ядерного топлива (стержней ДП, АП) в реакторе, находящемся на номинальной мощности заключается в следующем:

* Разрешение на перегрузку ЯТ (ДП, АП) в реакторе даёт НСС на основании задания, утверждённого главным инженером, и докладов НСБ (ЗНСС) и начальников смен цехов о готовности к перегрузке и отсутствии замечаний, препятствующих её выполнению.
* Все операции по управлению агрегатами и механизмами РЗМ в процессе перегрузки должны выполняться согласно «Инструкции по эксплуатации РЗМ».
* Наведение РЗМ на перегружаемый ТК должен выполнять оператор РЗМ, имеющий право проведения перегрузки, под личным контролем начальника смены РЦ.
* После завершения операций по стыковке РЗМ с ТК, должны быть разобраны электрические схемы механизмов СП, биологической подвижной защиты и перемещения моста и тележки крана РЗМ.
* С момента стыковки РЗМ с ТК и до расстыковки, между пультовой РЗМ и пультом ВИУР БЩУ-О должна поддерживаться громкоговорящая связь, и все операции, выполняемые оператором РЗМ, должны с помощью этой связи передаваться на БЩУ-О.
* Разрешение на разгерметизацию даёт ВИУР, по согласованию с НСБ (ЗНСС).
* Перед извлечением ОТВС (ОДП) из ТК, допускается, при необходимости, блокировать исполнительный канал ЛАР в районе перегружаемого ТК.
* Извлечение ОТВС (ОДП) из ТК производится с разрешения ВИУР и с указанной им скоростью (медленная – 0,5 ± 0,1 мм, нормальная - 3,0 ± 0,1 мм).
* При движении ОТВС (ОДП) в активной зоне, оператор РЗМ обязан сообщать положение сборки через каждый метр перемещения.
* В процессе извлечения ОТВС (ОДП) из ТК должны постоянно контролироваться на пульте ВИУР:

1. Расход теплоносителя через перегружаемый ТК;
2. Токи ближайших к ТК 4-х ДКЭ-Р;
3. Величина азотной и осколочной активности теплоносителя перегружаемого ТК;

на пульте РЗМ:

1. Усилие извлечения специзделия из ТК;
2. Высотная отметка специзделия.

* В процессе извлечения ОТВС (ОДП) из ТК ВИУР должен обеспечить компенсацию изменения реактивности в районе выгрузки с помощью стержней СУЗ, ориентируясь на показания приборов СУЗ и СФКЭ, и, при необходимости, приостанавливая движение выгружаемого специзделия.
* По окончании извлечения ОТВС (ОДП) из ТК, установить расход в ТК 45-46 м³/ч.
* При движении ОТВС (ОДП) в скафандре РЗМ, оператор РЗМ должен убедиться в целостности извлекаемой сборки замером ширины пика активности топливной части ОТВС (ОДП) на диаграммной ленте прибора, измеряющего активность сборки в РЗМ. Результат замера записывается в оперативном журнале, а на диаграммной ленте ставится дата, номер перегружаемого ТК и роспись оператора.
* При входе СТВС (СДП) в ТК, оператор РЗМ обязан передать эту информацию ВИУР и, получив разрешение, продолжить загрузку. Информация о положении специзделия при продолжении загрузки должна передаваться оператором на пульт ВИУР не менее, чем через каждый метр перемещения. По команде ВИУР движение специзделия может быть прекращено до устранения причин, препятствующих его загрузке (аварийных сигналов СФКРЭ, предупредительных сигналов СУЗ, СРВ в загружаемом ТК и / или в ТК зоны перегрузки и т.д.).
* До входа СТВС (СДП) в активную зону, в СЦК должен быть введён откорректированный физрасчёт с учётом предстоящей загрузки.
* В процессе загрузки СТВС (СДП) в ТК должны постоянно контролироваться на пульте ВИУР:

1. Расход теплоносителя через перегружаемый ТК,
2. Токи ближайших к перегружаемому ТК ДКЭ-Р;
3. Величина азотной и осколочной активности теплоносителя в перегружаемом ТК;

и на пульте РЗМ:

1. Усилие по СКС при загрузке специзделия в ТК;
2. Высотная отметка захвата.

* В процессе загрузки СТВС (СДП) в ТК ВИУР обязан:

1. Не допускать снижения расхода теплоносителя через загружаемый ТК ниже уставки СРВ;
2. Не допускать увеличения токов контролируемых ДКЭ-Р выше значений , имеющихся до перегрузки;
3. С помощью стержней СУЗ поддерживать оптимальное распределение энерговыделения, не допуская превышения коэффициента аксиальной неравномерности свыше установленного эксплуатационного предела.

* Герметизация ТК производится с разрешения НСБ (ЗНСС) после сверки отметки посадки в ТК загруженного изделия и отметки до разгерметизации выгруженного специзделия, и после сверки величины осколочной активности теплоносителя в перегружаемом ТК до и после замены в нём специзделия.
* По окончании операций по герметизации, оператором РЗМ и НСБ (ЗНСС) должны быть проверены все параметры этих операций на соответствие их критериям безопасной герметизации ТК.
* При соответствии всех параметров процесса герметизации ТК критериям безопасной герметизации, НСБ (ЗНСС) даёт разрешение на расстыковку РЗМ с ТК. В случае отклонения процесса перегрузки от установленных нормативных документов, НСБ (ЗНСС) должен остановить процесс перегрузки, доложить об отклонении или сомнении ГИС и в дальнейшем действовать по его указаниям. При любых отклонениях параметров герметизации от критериев безопасной герметизации ТК, завершение перегрузки (при исчерпании АП) производится комиссионно под руководством ГИС.
* После расстыковки РЗМ с ТК (без перемещения моста и тележки крана РЗМ) производится визуальный осмотр запорной пробки перегруженного ТК через предварительно освобождённые от сб. 11 проёмы настила верха реактора. При этом определяется правильность посадки запорной пробки в обойму тракта ТК («клык» в «пазу») и ориентировочно оценивается зазор «клык» – «паз». Данная операция выполняется под руководством НСРЦ после проверки радиационной обстановки в районе перегруженного ТК. В случае непопадания «клыка» пробки в «паз» обоймы ТК или явного превышения допустимого зазора «клык» – «паз», необходимо немедленно состыковать РЗМ с ТК, поднять давление в скафандре и СП и доложить ГИС. Дальнейшие операции проводятся по отдельной программе.
* При отсутствии замечаний по визуальному осмотру запорной пробки и обоймы тракта ТК, РЗМ смещается от ТК. В районе перегруженного ТК повторно проводится замер радиационной обстановки.
* Производится инструментальный замер зазора «клык» – «паз» с обеих сторон пробки, который должен соответствовать требованиям «Инструкции по эксплуатации РЗМ». Если этот размер не соответствует требованиям «Инструкции...», то РЗМ перемещается к перегруженному ТК и стыкуется с ним. Об этом докладывается НСБ (ЗНСС) и дальнейшие операции проводятся по указаниям НСБ (ЗНСС). При соответствии зазора «клык» – «паз» требованиям «Инструкции...» РЗМ перемещается на узел выгрузки бассейна выдержки (БВ).
* Параметры реактора и параметры РЗМ, контролируемые в процессе подготовки и проведения перегрузки ТК, должны заноситься в карты и бланки перегрузки на БЩУ-О и пультовой РЗМ.
* По окончании перегрузки в паспортах на установленное специзделие, должны быть вписаны координаты ТК, в который загружено специзделие, дата загрузки и номер смены и паспорта передаются в отдел ядерной безопасности, который контролирует обращение с ядерным топливом. В карту и бланк перегрузки на пультовой РЗМ должны быть занесены: номера загруженных специзделий, тип загруженного ядерного топлива (ДП, АП), параметры перегрузки (усилия по СКС, высотные отметки захвата, величины моментов на ключе герметизации), тип прокладки, размер зазора «клык» – «паз», дата и номер смены.
* По окончании перегрузки через ТК с загруженным специзделием должен быть окончательно установлен расход теплоносителя согласно зональности.
* Если в ТК загружена ТВС сб.49, необходимо через 30 минут (время выкипания воды из внутренней полости ТВС) после съезда РЗМ с ТК извлечь из хвостовика ТВС спецвтулку. В центральное отверстие ТВС установить ДКЭ-Р или защитную пробку и загерметизировать их. Проверить отсутствие повышенного радиационного фона над хвостовиком подвески.
* Установить на место снятые на период перегрузки блоки сб.11 настила реактора.
* После выполнения перегрузки должны быть заполнены соответствующие графы «Журнала заданий на перегрузку».
* При изменении зональности ТК в результате перегрузки необходимо откорректировать маркировку МТК и крышек ЗРК с записью о выполненной корректировке в оперативном журнале ВИУР и оперативном журнале НСРЦ.
* Выгрузка из РЗМ ОТВС (ОДП, АП) в пенал гнезда выгрузки БВ производится согласно «Инструкции по эксплуатации РЗМ».

Критерии безопасного проведения перегрузки реактора при работе его в энергетическом режиме

Критериями безопасного проведения перегрузки реактора при работе его в энергетическом режиме являются:

* Величина момента ключа герметизации (КГ) РЗМ на разгерметизацию перегружаемого ТК не должна превышать 135 кгм плюс величина момента КГ на преодоление сопротивления при вращении привода в холостую;
* Величина усилия на извлечение ТВС (ДП, АП) из перегружаемого ТК не должна превышать 500 кгс;
* Размер извлечённой ТВС (ДП) не имеет отклонений от проектного;
* Величина усилия установки в ТК загружаемой ТВС (ДП) не должна превышать при движении захвата от 0,0м до 15,300м – 50 кгс по СКС, при движении захвата от 15,300м до 19,00м – 200 кгс по СКС и при движении захвата от 19,00м до КНТ – 400 кгс по СКС;
* Высотная отметка (по сельсину перемещения захвата) установки загружаемого специзделия до герметизации, зафиксированная при уставке по СКС вниз 200 кгс, не выше 17 мм отметки выгруженного, зафиксированной при той же уставке по СКС, в загерметизированном состоянии ТК;
* Характер кривых системы контроля моментов (СКМ) и системы контроля сил (СКС) процесса герметизации соответствуют характеру аналогичных кривых, полученных при проведении цикла перегрузки на тренажёрном стенде;
* Число оборотов ключа герметизации РЗМ должно составлять:

1. Для шариковых пробок, укомплектованных одинарной прокладкой КАГУ, - от 2,2 до 2,7 оборота от момента начала среза штифтов до отключения привода ключа герметизации (до достижения максимального момента);
2. Для шариковых пробок, укомплектованных двойной прокладкой КАГУ, - от 2,3 до 3,4 оборота от момента начала среза штифтов до отключения привода ключа герметизации (до достижения максимального момента);
3. Для бесштифтовых шариковых пробок, укомплектованных одинарной прокладкой КАГУ, - от 2,85 до 3,35 оборота от момента начала среза штифтов до отключения привода ключа герметизации (до достижения максимального момента);
4. Для бесштифтовых шариковых пробок, укомплектованных двойной прокладкой КАГУ, - от 2,95 до 4,05 оборота от момента начала среза штифтов до отключения привода ключа герметизации (до достижения максимального момента);
5. Для винтовых пробок, укомплектованных одинарной прокладкой КАГУ, - от 0,2 до 4,65 оборота от момента начала среза штифтов до отключения привода ключа герметизации (до достижения максимального момента);
6. Для винтовых пробок, укомплектованных двойной прокладкой КАГУ, - от 0,6 до 3,4 оборота от момента начала среза штифтов до отключения привода ключа герметизации (до достижения максимального момента);
7. Для бесштифтовых винтовых пробок, укомплектованных одинарной прокладкой КАГУ, - от 0,85 до 5,3 оборота от момента начала среза штифтов до отключения привода ключа герметизации (до достижения максимального момента);
8. Для бесштифтовых винтовых пробок, укомплектованных двойной прокладкой КАГУ, - от 1,25 до 4,05 оборота от момента начала среза штифтов до отключения привода ключа герметизации (до достижения максимального момента)\;

* Давление в СП после герметизации должно восстановиться до значения, установившегося до разгерметизации;
* Расход конденсата от насосов высокого давления в скафандр РЗМ после герметизации должен восстановиться до установившегося до разгерметизации с точностью до 0,2 м³/ч;
* После герметизации ТК, закрытия шиберов и сброса давления в скафандре отсутствует рост давления и температуры свыше 100°С;
* Скорость роста уровня в индикаторе герметичности - не более 10 см в минуту;
* Замеренный зазор «клык – паз» для шариковых пробок должен находиться в пределах от 2 мм до 10 мм, а для винтовых пробок, укомплектованных одинарной прокладкой КАГУ - размер «В» = 40 ÷ 47 мм и для винтовых пробок, укомплектованных двойной прокладкой КАГУ - размер «В» = 38 ÷ 46 мм;
* Величина пика азотной активности после 30 минут после герметизации ТК соответствует расходу воды через перегруженный ТК, замеренному по ВУ и осциллографом;
* Величина осколочной активности в течении 30 минут после герметизации соответствует герметичной ТВС.

**Особенности перегрузки на работающем реакторе ТК, в зоне которого в ячейке 3х3 имеется ТК с неисправным расходомером:**

Подготовка к перегрузке ТК, в ячейке 3х3 вокруг которого имеется ТК с неисправным расходомером, состоит в:

* Подготовке оборудования и специзделий в объёме, требуемом для перегрузки ЯТ на работающем реакторе;
* Увеличении степени открытия ЗРК ТК с неисправным расходомером до 15 мм (с контролем роста азотной активности по показаниям КГО) при получении мощности данного ТК по прогнозному расчёту более 2,0 Мвт.

Во время проведения перегрузки должен осуществляться непрерывный контроль активности теплоносителя в режимах «Интеграл» и «Окно» в перегружаемом ТК и величины азотной активности теплоносителя в ТК с неисправным расходомером в ячейке 3х3. Если активность теплоносителя этих ТК контролируется одной тележкой КГО, то контроль ведётся по ПВК перегружаемого ТК, а после окончания перегрузки проводится контроль ТК с неисправным расходомером.

При снижении азотной активности теплоносителя ТК с неисправным расходомером до значения на 5% меньше величины азотной активности теплоносителя ТК с такой же мощностью процесс загрузки ЯТ (ДП) должен быть прекращён, ЯТ (ДП) извлечено из ТК, ТК загерметизирован аварийной пробкой.

**Особенности перегрузки на работающем реакторе ТК, в зоне которого в ячейке 3х3 имеется ТК с неисправным УРР:**

Подготовка к перегрузке ТК, в ячейке 3х3 вокруг которого имеется ТК с неисправным УРР, состоит в:

* Подготовке оборудования и специзделий в объёме, требуемом для перегрузки ЯТ на работающем реакторе;
* Обеспечении постоянного контроля за расходом теплоносителя в ТК с неисправным УРР по самописцу СЦК на панели ВИУР.

Если во время загрузки ЯТ (ДП) в реактор, через ТК с неисправным УРР, расположенным в ячейке 3х3 вокруг перегружаемого ТК, расход снизится до уставки СРВ плюс 2 м³/ч, то загрузку ЯТ (ДП) в реактор прекратить, извлечь ЯТ (ДП) из ТК, ТК загерметизировать аварийной пробкой.

**ПЕРЕГРУЗКА НА ОСТАНОВЛЕННОМ РЕАКТОРЕ**

Состояние блока и его систем перед перегрузкой остановленного и расхоложенного реактора

**Состояние и параметры реактора:**

* Реактор заглушен штатной СУЗ;
* Температура теплоносителя в ТК, измеренная термопарами, установленными в четырёх ТВС сб. 49 (по 2 на каждую сторону) не более 80(С. Разность температур воды в ТК на разных половинах реактора не выше 30(С.
* Температура графита кладки, измеренная не менее чем одним температурным каналом на периферии и двумя температурными каналами в центральной части на каждой половине реактора, не более 100(С.
* Обеспечена и подтверждена расчётом или выходом в критическое состояние подкритичность реактора не менее 0,02 с взведёнными стержнями АЗ с учётом любого состояния КО СУЗ при параметрах реактора и КМПЦ, на которых производится перегрузка ТВС или ДП.

**Состояние КМПЦ:**

* Обеспечивается естественная циркуляция теплоносителя по сторонам КМПЦ, давление в барабан-сепараторе (БС) – атмосферное.
* Уровень воды в БС – выше врезки верхнего ряда ПВК. Контроль уровня в БС осуществляется по двум штатным уровнемерам. Должны быть подготовлены к работе уровнемеры: ремонтных баков (при их наличии), КМПЦ, подключённые к напорному коллектору ГЦН, сигнализаторы уровня, устанавливаемые в разгерметизированный ТК.

**Другое оборудование:**

* Контур СУЗ находится в работе или закончены работы по его опорожнению.
* Система продувки и расхолаживания находится в работе.
* Обеспечивается отвод пара из БС.
* Промконтур реакторного отделения и система технического водоснабжения обеспечивают отвод тепла от системы продувки и расхолаживания.
* Спецвентиляция обеспечивает вытяжку газов из бака стыковочного патрубка РЗМ.
* Подано напряжение на секции надёжного питания, запитывающие РЗМ и кран центрального зала г.п. 10/50тс.
* От емкостей «чистого» конденсата обеспечена подпитка КМПЦ и подача воды на шлейф РЗМ.
* Обеспечена подпитка КМПЦ от деаэраторов через питательные узлы или через САОР.
* Обеспечена подача «сухого» сжатого воздуха от компрессорной собственных нужд на РЗМ.

Обеспечена работоспособность СКРБ в ЦЗ. Исправно оборудование перегрузочного комплекса.

Подготовка заглушенного и расхоложенного реактора и его систем к перегрузке

**Подготовка реактора и его систем к перегрузке ЯТ (ДП) при номинальном уровне теплоносителя в барабан-сепараторах:**

* Проверить работоспособность ИСС путём частичного извлечения КД из активной зоны. Работоспособны должны быть три канала ИСС.
* Проверить работоспособность сигнализации СУЗ.
* Прекратить или закончить выполнение всех ядерно-опасных работ.
* Прекратить ремонтные и монтажные работы в шахте реактора и помещениях БС. Вывести людей из этих помещений, предотвратить в них не санкционированный доступ.
* Стабилизировать уровни в БС.
* Проверить работоспособность выбранной схемы подпитки КМПЦ реальным пуском воды.

**Подготовка реактора и его систем к перегрузке ЯТ (ДП) с понижением уровня теплоносителя до отметки верхнего торца обоймы тракта ТК:**

* Проверить работоспособность ИСС путём частичного извлечения КД из активной зоны. Работоспособны должны быть три канала ИСС.
* Проверить работоспособность сигнализации СУЗ.
* Прекратить или закончить выполнение всех ядерно-опасных работ.
* Прекратить ремонтные и монтажные работы в шахте реактора и помещениях БС. Вывести людей из этих помещений, предотвратить в них не санкционированный доступ.
* Стабилизировать уровни в БС.
* Проверить отсутствие закрытых ЗРК на той половине КМПЦ, на которой планируется понижение уровня.
* Для контроля за уровнем теплоносителя в ТК, подключить к напорному коллектору (НК) ГЦН измерительные комплекты с пределами 0÷4 кгс/см² с выводом показаний на самописцы на БЩУ-).
* Проверить работоспособность выбранных (не менее двух) систем подпитки КМПЦ реальным пуском воды.
* Выполнить условия и необходимые переключения согласно «Технологическому регламенту по эксплуатации энергоблока...» и «Инструкции по эксплуатации КМПЦ...» для понижения уровня теплоносителя на выбранной для перегрузки половине реактора.
* Стабилизировать уровень на отметке не ниже 1 метра от верхнего торца обоймы тракта ТК.

**Подготовительные операции, выполняемые на плитном настиле и верхнем тракте ТК, заглушенного реактора:**

* Снять блок верхней биологической защиты (сб.11) с перегружаемого ТК.
* Убедиться в отсутствии посторонних предметов на обойме пробки, на плите сб. 25 и в пазах фланца сб. 25.
* Проверить наличие и надёжную фиксацию установочного винта хвостовика подвески. Замерить и при значении более 3 мм (для шариковой пробки) обеспечить подбором подкладных колец зазор менее 3 мм.
* Измерить расстояние от торца обоймы сб.25-27 до верхнего торца хвостовика. Размер должен составлять 156+7 мм (для шариковой пробки).
* С помощью специального имитатора стыковочного патрубка, проверить проходимость вскрытого проёма в плитном настиле и отсутствии разворота сб. 25-26 относительно осей рядов ТК более 10(.
* При выгрузке ТВС сб. 49, содержащую ДКЭ-Р, данный датчик должен отключаться после запрета датчика в СФКРЭ. После отключения датчик извлекается из ТВС краном и устанавливается в пенал БВ. Перед извлечением ДКЭ-Р из ЦЗ и смежных помещений должны быть удалены люди, а доступ в эти помещения предотвращён. При наличии в перегружаемой ТВС сб.49 защитной пробки, эта пробка перед перегрузкой должна быть извлечена (операция не обязательная).
* Если плита сб. 25 укорочена со стороны БВ, то на неё устанавливается со стороны БВ пластина, перекрывающая зазор для обеспечения срабатывания пневмодатчика.
* Если по каким-либо причинам в районе перегружаемого ТК сб.11 демонтирована для производства ремонтных работ, то необходимо установить защитные блоки сб.11 на ячейки вокруг перегружаемого ТК на площади 5х5 ТК. При этом необходимо учитывать, что неполный комплект сб.11 не в полной мере защищает от излучения ОТВС при прохождении её в районе верхнего тракта ТК. Поэтому, перед перегрузкой весь персонал должен быть выведен из ЦЗ, доступ в него должен быть предотвращён.

**Подготовка транспортно–технологического оборудования ЦЗ к приёму ОТВС:**

* Проверить документацию (журналы осмотра), содержащую сведения о пригодности грузозахватных и грузоподъёмных приспособлений и строп для подъёма и перемещения грузов и произвести их осмотр.
* Проверить исправность грузоподъёмных механизмов по документам, внешним осмотром и опробованием.
* Проверить состояние подкрановых путей кранов ЦЗ и РЗМ на наличие посторонних предметов (при их наличии - убрать).
* В отведенном месте БВ должен быть запас прокалиброванных и осмотренных пеналов в количестве не менее 5 штук.
* Проверить готовность к загрузке в ТК аварийных пробок (подвеска сб. 15 или технологическая пробка сб.162) в количестве не менее 5 штук и наличие на них правильно оформленных паспортов.
* Устранить замечания по водно-химическому и температурному режимам БВ, в который планируется установка ОТВС.
* При подготовке к перегрузке должен быть заранее сделан выбор места установки пенала с ОТВС, в зависимости от перспективы её дальнейшего использования, и проверена проходимость пути перемещения пенала от узла выгрузки до места установки.

**Подготовка ЯТ (стержней ДП), АП к загрузке в реактор:**

* Проверить наличие и правильность заполнения паспортов (формуляров) на спец-изделия (ЯТ, ДП и АП), соответствие их номеров, отмеченных в паспортах.
* Произвести осмотр специзделий непосредственно перед загрузкой в РЗМ или реактор в следующем объёме:

1. Проверить целостность нижнего хвостовика ТВС и штифтовку гайки;
2. Проверить отсутствие деформации оболочек ТВЭЛ и целостность дистанционирующих решёток;
3. Проверить наличие зазора размером не менее 20 мм между нижними и верхними пучками ТВЭЛов;
4. Проверить целостность сварного шва приварки подвески сб. 16 к ТВС сб. 49;
5. Проверить наличие и целостность трёх «прихваток» втулки на месте соединения подвески сб. 15 и ТВС сб. 50 (ДП);
6. Проверить лёгкость вращения запорной пробки на подвеске;
7. Проверить целостность прокладки КАГУ или ЦМП;
8. Проверить штифтовку хвостовика подвески;
9. Произвести сверку номеров ТВС, подвески и запорной пробки с записью в паспортах;
10. Выполнить замер расстояния от нижнего торца «юбки» корпуса подвески до верхнего торца хвостовика подвески. Это расстояние должно быть не более 600 + 1 мм;
11. Выполнить замер зазора между подкладными кольцами под хвостовиком подвески и Нижним торцом хвостовика. Зазор («тепловой» зазор) должен быть не более 1,2 мм;

* Загрузить СТВС (ДП или АП) в РЗМ из гнезда тренажёрного стенда (ТС). Допускается загрузка из пенала, установленного в узле выгрузки БВ.
* Перед загрузкой ТВС сб. 49 в РЗМ проверить отсутствие защитной пробки в центральном отверстии ТВС.

**Подготовка РЗМ к перегрузке ЯТ (ДП) на остановленном реакторе:**

* Проверить оформление окончания ремонтных и профилактических работ на механизмах и в электрических схемах РЗМ по журналам дефектов. На основании анализа архивных и оперативных записей по последним перегрузкам, оперативных и архивных записей по наладочным и профилактическим работам убедиться в отсутствии дефектов и замечаний, препятствующих проведению перегрузки;
* Внешним осмотром убедиться в исходном положении механизмов и готовности их к работе;
* Подготовить технологическую схему РЗМ к перегрузке ТК на остановленном и расхоложенном реакторе согласно «Инструкции по эксплуатации РЗМ». Вентиль автоматической подпитки расходных баков РЗМ должен быть закрыт;
* Собрать электрическую схему РЗМ. Проверить работоспособность сигнализации, правильность показаний приборов. Убедиться в наличии рабочего давления в линии подачи конденсата и в линии подачи сжатого воздуха на шлейф РЗМ;
* Произвести (при необходимости) подпитку или заполнение емкостей РЗМ;
* Выполнить цикл имитации перегрузки на ТС, при отсутствии замечаний закрыть и опечатать электрошкафы и защитные приборы;
* На основании записей в оперативной документации и в имеющихся на специзделия паспортах, убедиться в готовности к загрузке в ТК двух АП, загруженных в скафандр РЗМ. Если АП отсутствует в скафандре, то – загрузить;
* Загрузить в РЗМ СТВС, руководствуясь «Инструкцией по эксплуатации РЗМ»;
* При подготовке РЗМ к перегрузке, проведение которой планируется по выгрузке из реактора 4-х ОТВС, выгрузить из скафандра все специзделия;
* При подготовке РЗМ к перегрузке, проведение которой планируется при номинальном уровне теплоносителя в КМПЦ, загрузить в скафандр одну АП и одно (допускается два) специзделие, планируемое к загрузке в ТК.

Перегрузка ядерного топлива (стержней ДП, АП) в остановленном и расхоложенном реакторе при номинальном уровне в БС

Перегрузка ядерного топлива (стержней ДП, АП) в остановленном и расхоложенном реакторе при номинальном уровне в БС заключается в следующем:

* Разрешение на перегрузку ЯТ (ДП, АП) в реакторе даёт НСС на основании задания, утверждённого главным инженером, и докладов НСБ (ЗНСС) и начальников смен цехов о готовности к перегрузке и отсутствии замечаний, препятствующих её выполнению.
* Все операции по управлению агрегатами и механизмами РЗМ в процессе перегрузки должны выполняться согласно «Инструкции по эксплуатации РЗМ».
* Наведение РЗМ на перегружаемый ТК должен выполнять оператор РЗМ, имеющий право проведения перегрузки, под личным контролем начальника смены РЦ.
* После завершения операций по стыковке РЗМ с ТК, должны быть разобраны электрические схемы механизмов СП, биологической подвижной защиты и перемещения моста и тележки крана РЗМ.
* С момента стыковки РЗМ с ТК и до расстыковки, между пультовой РЗМ и пультом ВИУР БЩУ-О должна поддерживаться громкоговорящая связь, и все операции, выполняемые оператором РЗМ, должны с помощью этой связи передаваться на БЩУ-О.
* Разрешение на разгерметизацию ТК даёт ВИУР, по согласованию с НСБ (ЗНСС).
* Перед извлечением ТВС из ТК необходимо включить в работу систему душирования в скафандре РЗМ.
* Извлечение ОТВС (ОДП) из ТК производится с разрешения ВИУР и с указанной им скоростью (медленная – 0,5 ± 0,1 мм, нормальная - 3,0 ± 0,1 мм).
* При движении ОТВС (ОДП) в активной зоне, оператор РЗМ обязан сообщать положение сборки через каждый метр перемещения.
* В процессе извлечения ОТВС (ОДП) из ТК и загрузки специзделий в ТК должны постоянно контролироваться на пульте ВИУР и ВИУБ:

1. Показания ИСС;
2. Период разгона по приборам АЗСП;
3. Величина нейтронного потока;
4. Величина изменения реактивности;
5. Уровни в БС.

на пульте РЗМ:

1. Усилие извлечения специзделия из ТК;
2. Положение специзделия.

* При движении ОТВС (ОДП) в скафандре РЗМ, оператор РЗМ должен убедиться в целостности извлекаемой сборки замером ширины пика активности топливной части ОТВС (ОДП) на диаграммной ленте прибора, измеряющего активность сборки в РЗМ. Результат замера записывается в оперативном журнале, а на диаграммной ленте ставится дата, номер перегружаемого ТК и роспись оператора.
* При входе СТВС (СДП) в ТК, оператор РЗМ обязан передать эту информацию ВИУР и, получив разрешение, продолжить загрузку. Информация о положении специзделия при продолжении загрузки должна передаваться оператором на пульт ВИУР не менее, чем через каждый метр перемещения.
* При росте показаний ИСС, уменьшении периода разгона, росте нейтронного потока в процессе извлечения и загрузки специзделия в реактор, ВИУР обязан дать команду на извлечение загружаемой ТВС или загрузку извлекаемого ДП, сбросить стержни БАЗ, доложить НСБ (ЗНСС) и НСРЦ. Дальнейшие работы по перегрузке должны быть продолжены по программе, утверждённой ГИС.
* Герметизация ТК производится с разрешения НСБ (ЗНСС) после сверки отметки посадки в ТК загруженного изделия и отметки до разгерметизации выгруженного специзделия, и после сверки величины осколочной активности теплоносителя в перегружаемом ТК до и после замены в нём специзделия.
* По окончании операций по герметизации, оператором РЗМ и НСБ (ЗНСС) должны быть проверены все параметры этих операций на соответствие их критериям безопасной герметизации ТК.
* При соответствии всех параметров процесса герметизации ТК критериям безопасной герметизации, НСБ (ЗНСС) даёт разрешение на расстыковку РЗМ с ТК. В случае отклонения процесса перегрузки от установленных нормативных документов, НСБ (ЗНСС) должен остановить процесс перегрузки, доложить об отклонении или сомнении ГИС и в дальнейшем действовать по его указаниям. При любых отклонениях параметров герметизации от критериев безопасной герметизации ТК, завершение перегрузки (при исчерпании АП) производится комиссионно под руководством ГИС.
* После расстыковки РЗМ с ТК (без перемещения моста и тележки крана РЗМ) производится визуальный осмотр запорной пробки перегруженного ТК через предварительно освобождённые от сб. 11 проёмы настила верха реактора. При этом определяется правильность посадки запорной пробки в обойму тракта ТК («клык» в «пазу») и ориентировочно оценивается зазор «клык» – «паз». Данная операция выполняется под руководством НСРЦ после проверки радиационной обстановки в районе перегруженного ТК. В случае непопадания «клыка» пробки в «паз» обоймы ТК или явного превышения допустимого зазора «клык» – «паз», необходимо немедленно состыковать РЗМ с ТК, поднять давление в скафандре и СП и доложить ГИС. Дальнейшие операции проводятся по отдельной программе.
* При отсутствии замечаний по визуальному осмотру запорной пробки и обоймы тракта ТК, РЗМ смещается от ТК. В районе перегруженного ТК повторно проводится замер радиационной обстановки.
* Производится инструментальный замер зазора «клык» – «паз» с обеих сторон пробки, который должен соответствовать требованиям «Инструкции по эксплуатации РЗМ». Если этот размер не соответствует требованиям «Инструкции...», то РЗМ перемещается к перегруженному ТК и стыкуется с ним. Об этом докладывается НСБ (ЗНСС) и дальнейшие операции проводятся по указаниям НСБ (ЗНСС). При соответствии зазора «клык» – «паз» требованиям «Инструкции...» РЗМ перемещается на узел выгрузки бассейна выдержки (БВ).
* Параметры реактора и параметры РЗМ, контролируемые в процессе подготовки и проведения перегрузки ТК, должны заноситься в карты и бланки перегрузки на БЩУ-О и пультовой РЗМ.
* По окончании перегрузки в паспортах на установленное специзделие, должны быть вписаны координаты ТК, в который загружено специзделие, дата загрузки и номер смены и паспорта передаются в отдел ядерной безопасности, который контролирует обращение с ядерным топливом. В карту и бланк перегрузки на пультовой РЗМ должны быть занесены: номера загруженных специзделий, тип загруженного ядерного топлива (ДП, АП), параметры перегрузки (усилия по СКС, высотные отметки захвата, величины моментов на ключе герметизации), тип прокладки, размер зазора «клык» – «паз», дата и номер смены.
* По окончании перегрузки через ТК с загруженным специзделием должен быть окончательно установлен расход теплоносителя согласно зональности.
* Если в ТК загружена ТВС сб.49, необходимо через 30 минут (время выкипания воды из внутренней полости ТВС) после съезда РЗМ с ТК извлечь из хвостовика ТВС спецвтулку. В центральное отверстие ТВС установить ДКЭ-Р или защитную пробку и загерметизировать их. Проверить отсутствие повышенного радиационного фона над хвостовиком подвески.
* Установить на место снятые на период перегрузки блоки сб.11 настила реактора.
* После выполнения перегрузки должны быть заполнены соответствующие графы «Журнала заданий на перегрузку».
* При изменении зональности ТК в результате перегрузки необходимо откорректировать маркировку МТК и крышек ЗРК с записью о выполненной корректировке в оперативном журнале ВИУР и оперативном журнале НСРЦ.
* Выгрузка из РЗМ ОТВС (ОДП, АП) в пенал гнезда выгрузки БВ производится согласно «Инструкции по эксплуатации РЗМ».

Перегрузка ядерного топлива (стержней ДП, АП) в остановленном и расхоложенном реакторе с пониженным до отметки запорной пробки уровне теплоносителя

Перегрузка ядерного топлива (стержней ДП, АП) в остановленном и расхоложенном реакторе с пониженным до отметки запорной пробки уровне теплоносителя заключается в следующем:

* Разрешение на перегрузку ЯТ (ДП, АП) в реакторе даёт НСС на основании задания, утверждённого главным инженером, и докладов НСБ (ЗНСС) и начальников смен цехов о готовности к перегрузке и отсутствии замечаний, препятствующих её выполнению.
* Все операции по управлению агрегатами и механизмами РЗМ в процессе перегрузки должны выполняться согласно «Инструкции по эксплуатации РЗМ».
* Наведение РЗМ на перегружаемый ТК должен выполнять оператор РЗМ, имеющий право проведения перегрузки, под личным контролем начальника смены РЦ.
* После завершения операций по стыковке РЗМ с ТК, должны быть разобраны электрические схемы механизмов СП, биологической подвижной защиты и перемещения моста и тележки крана РЗМ.
* С момента стыковки РЗМ с ТК и до расстыковки, между пультовой РЗМ и пультом ВИУР БЩУ-О должна поддерживаться громкоговорящая связь, и все операции, выполняемые оператором РЗМ, должны с помощью этой связи передаваться на БЩУ-О.
* Разрешение на разгерметизацию ТК даёт ВИУР, по согласованию с НСБ (ЗНСС).
* Перед извлечением ТВС из ТК необходимо включить в работу систему душирования в скафандре РЗМ.
* Извлечение ОТВС (ОДП) из ТК производится с разрешения ВИУР и с указанной им скоростью (медленная – 0,5 ± 0,1 мм, нормальная - 3,0 ± 0,1 мм).
* При движении ОТВС (ОДП) в активной зоне, оператор РЗМ обязан сообщать положение сборки через каждый метр перемещения.
* В процессе извлечения ОТВС (ОДП) из ТК и загрузки специзделий в ТК должны постоянно контролироваться на пульте ВИУР:

1. Показания ИСС;
2. Период разгона по приборам АЗСП;
3. Величина нейтронного потока;
4. Величина изменения реактивности.

на пульте ВИУБ (временной стойке):

1. Уровни теплоносителя по половинам КМПЦ;
2. Температуру теплоносителя в активной зоне по термопарам, установленным в сб.49.

на пульте РЗМ:

1. Усилие извлечения специзделия из ТК;
2. Положение специзделия.

* При движении ОТВС (ОДП) в скафандре РЗМ, оператор РЗМ должен убедиться в целостности извлекаемой сборки замером ширины пика активности топливной части ОТВС (ОДП) на диаграммной ленте прибора, измеряющего активность сборки в РЗМ. Результат замера записывается в оперативном журнале, а на диаграммной ленте ставится дата, номер перегружаемого ТК и роспись оператора.
* После извлечения ОТВС (ОДП) из ТК в РЗМ и закрытия шиберов разрешается расстыковка РЗМ с ТК по согласованию с НСБ.
* После выгрузки ОТВС (ОДП) из запланированного числа ТК (от1 до 4), РЗМ перемещается к гнезду выгрузки на БВ. Система душирования ОТВС, находящегося в скафандре, остаётся в работе до заполнения скафандра до максимального уровня, после чего душирование прекращается.
* Производится выгрузка специзделий из РЗМ в пеналы БВ в соответствии с «Инструкцией по эксплуатации РЗМ».
* Загрузка СТВС (СДП) в ТК производится аналогично загрузке СТВС (СДП) в ТК с помощью РЗМ при номинальном уровне теплоносителя в БС.
* Разрешается загрузка СТВС (СДП) в ТК краном ЦЗ. При этом последовательность работ следующая:

1. В верхний тракт ТК перед загрузкой СТВС (СДП) устанавливается направляющая воронка, предохраняющая специзделие с выступающими внутренними частями обоймы тракта ТК (сб.25-27):
2. Загрузка производится по разрешению ВИУР;
3. СТВС (СДП), подлежащее загрузке в выгруженные ТК, транспортируются и загружаются в ТК краном ЦЗ г.п. 50/10 тс. При транспортировке СТВС (СДП) краном ЦЗ обязательно, кроме специального захвата, использование страховочного стропа;
4. Загрузка производится на малой скорости крана;
5. За 1-2 м до крайнего нижнего положения СТВС (СДП), приостановить загрузку СТВС (СДП), удалить воронку и закончить установку специзделия в ТК,
6. Загерметизировать ТК с помощью приспособления, имеющего контроль величины момента;
7. Производится инструментальный замер зазора «клык» – «паз» с обеих сторон пробки, который должен соответствовать требованиям «Инструкции по эксплуатации РЗМ». Если этот размер не соответствует требованиям «Инструкции...», то производится разгерметизация ТК, выгрузка и повторная загрузка другой СТВС (СДП).

* По окончании перегрузки в паспортах на установленное специзделие, должны быть вписаны координаты ТК, в который загружено специзделие, дата загрузки и номер смены и паспорта передаются в отдел ядерной безопасности, который контролирует обращение с ядерным топливом. В карту и бланк перегрузки на пультовой РЗМ должны быть занесены: номера загруженных специзделий, тип загруженного ядерного топлива (ДП, АП), параметры перегрузки (усилия по СКС, высотные отметки захвата, величины моментов на ключе герметизации), тип прокладки, размер зазора «клык» – «паз», дата и номер смены.
* Если в ТК загружена ТВС сб.49, необходимо через 30 минут (время выкипания воды из внутренней полости ТВС) после съезда РЗМ с ТК извлечь из хвостовика ТВС спецвтулку. В центральное отверстие ТВС установить ДКЭ-Р или защитную пробку и загерметизировать их. Проверить отсутствие повышенного радиационного фона над хвостовиком подвески.
* Установить на место снятые на период перегрузки блоки сб.11 настила реактора.
* После выполнения перегрузки должны быть заполнены соответствующие графы «Журнала заданий на перегрузку».
* При изменении зональности ТК в результате перегрузки необходимо откорректировать маркировку МТК и крышек ЗРК с записью о выполненной корректировке в оперативном журнале ВИУР и оперативном журнале НСРЦ.

Условия безопасного проведения перегрузки на заглушенном и расхоложенном реакторе

Условия безопасного проведения перегрузки на заглушенном и расхоложенном реакторе обеспечиваются:

* Выполнением требований «Технологического регламента АЭС» к проведению ремонтных и ядерно-опасных работ на реакторе и КМПЦ;
* Выполнением требований к объёму функционирования СУЗ;
* Выполнением процедур (технологических процессов по подготовке ЯТ, (ДП, АП) к перегрузкам, технологического регламента, инструкций по техническому обслуживанию и эксплуатации оборудования и систем, участвующих в перегрузке) ремонтным оперативным персоналом;
* Обеспечена подкритичность реактора (при стержнях БАЗ на ВК) не менее0,02 при параметрах реактора, на которых производится перегрузка ЯТ (ДП) и состоянием КО СУЗ, обеспечивающим максимальный эффективный коэффициент размножения нейтронов. Подкритичность должна быть подтверждена расчётом или экспериментальным выводом в критическое состояние реактора. Результаты расчётного или экспериментального определения подкритичности реактора должны быть оформлены отчётом ОЯБ и выданы на рабочее место ВИУР;
* На перегрузки типа ДП (СВ) на ТВС должны быть оформлены технические решения;
* Проведена проверка работоспособности защит СУЗ реактора и прекращены все ремонтные работы на СУЗ до окончания перегрузок.

Критерии безопасного проведения перегрузки в заглушенном и расхоложенном реакторе

Критериями безопасного проведения перегрузки в заглушенном и расхоложенном реакторе являются:

* Величина момента ключа герметизации (КГ) РЗМ на разгерметизацию перегружаемого ТК не должна превышать 135 кгм плюс величина момента КГ на преодоление сопротивления при вращении привода в холостую;
* Величина усилия на извлечение ТВС (ДП, АП) из перегружаемого ТК не должна превышать 500 кгс;
* Размер извлечённой ТВС (ДП) не имеет отклонений от проектного;
* Величина усилия установки в ТК загружаемой ТВС (ДП) не должна превышать при движении захвата от 0,0м до 15,300м – 50 кгс по СКС, при движении захвата от 15,300м до 19,00м – 200 кгс по СКС и при движении захвата от 19,00м до КНТ – 400 кгс по СКС;
* Высотная отметка (по сельсину перемещения захвата) установки загружаемого специзделия до герметизации, зафиксированная при уставке по СКС вниз 200 кгс, не выше 17 мм отметки выгруженного, зафиксированной при той же уставке по СКС, в загерметизированном состоянии ТК;
* Характер кривых системы контроля моментов (СКМ) и системы контроля сил (СКС) процесса герметизации соответствуют характеру аналогичных кривых, полученных при проведении цикла перегрузки на тренажёрном стенде.
* Число оборотов ключа герметизации РЗМ должно составлять:

1. Для шариковых пробок, укомплектованных одинарной прокладкой КАГУ, - от 2,2 до 2,7 оборота от момента начала среза штифтов до отключения привода ключа герметизации (до достижения максимального момента);
2. Для шариковых пробок, укомплектованных двойной прокладкой КАГУ, - от 2,3 до 3,4 оборота от момента начала среза штифтов до отключения привода ключа герметизации (до достижения максимального момента);
3. Для бесштифтовых шариковых пробок, укомплектованных одинарной прокладкой КАГУ, - от 2,85 до 3,35 оборота от момента начала среза штифтов до отключения привода ключа герметизации (до достижения максимального момента);
4. Для бесштифтовых шариковых пробок, укомплектованных двойной прокладкой КАГУ, - от 2,95 до 4,05 оборота от момента начала среза штифтов до отключения привода ключа герметизации (до достижения максимального момента);
5. Для винтовых пробок, укомплектованных одинарной прокладкой КАГУ, - от 0,2 до 4,65 оборота от момента начала среза штифтов до отключения привода ключа герметизации (до достижения максимального момента);
6. Для винтовых пробок, укомплектованных двойной прокладкой КАГУ, - от0,6 до 3,4 оборота от момента начала среза штифтов до отключения привода ключа герметизации (до достижения максимального момента);
7. Для бесштифтовых винтовых пробок, укомплектованных одинарной прокладкой КАГУ, - от 0,85 до 5,3 оборота от момента начала среза штифтов до отключения привода ключа герметизации (до достижения максимального момента);
8. Для бесштифтовых винтовых пробок, укомплектованных двойной прокладкой КАГУ, - от 1,25 до 4,05 оборота от момента начала среза штифтов до отключения привода ключа герметизации (до достижения максимального момента);

* Отсутствие снижения уровня теплоносителя в БС или ТК;
* Замеренный зазор «клык – паз» для шариковых пробок должен находиться в пределах от 2 мм до 10 мм, а для винтовых пробок - размер «В» = 40 ÷ 47 мм и для винтовых пробок, укомплектованных двойной прокладкой КАГУ - размер «В» = 38 ÷ 46 мм.