**Управление закрылками и предкрылками.**

Закрылки и предкрылки используются для улучшения взлетно-посадочных характеристик самолета.

Выпуск и уборка осуществляется с помощью двух основных рулевых приводов РП-71. Первый канал от основной гидросистемы источник давления насосы на двигателях, а второй от резервной гидросистемы источник давления – насосная станция НС-46.

Закрылки отклоняются на угол 200 во взлетном положении и на угол 450 при посадке.

Предкрылки отклоняются на угол 200 как при взлете, так и при посадке.

Время выпуска и уборки при работе 2-х гидросистем (ГС) из положения закрылков 450 составляет – 30сек, а при работе 1-ой гидросистемы (ГС) время увеличивается вдвое.

Отклонение закрылков и предкрылков должно быть синхронным. Для синхронизации и контроля предкрылками и закрылками служит система рассогласования СПР-1. Угол рассогласования не более 20. Рулевой привод РП-71 через редуктор, валы трансмиссии, угловые редукторы приводит во вращение винтовые механизмы, гайки винтовых механизмов жестко связанные с закрылками и предкрылками. При вращении гайка перемещает закрылок или предкрылок.

Всего 8 (восемь) винтовых механизмов по 4-ре на каждой консоли для управления закрылками.

Для управления предкрылками используется 12 винтовых механизмов по 6 на каждой консоли.

В системе управления используется 2 тормоза для останова и фиксации закрылков и предкрылков. Переключение эл.цепей осуществляется с помощью механизма концевых выключателей МВК-45. Сначала выпускаются предкрылки затем закрылки, уборка в обратной последовательности.

Основное управление закрылками совместно с предкрылками осуществляется от переключателя «ПРЕДКРЫЛКИ, ЗАКРЫЛКИ ОСНОВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ» на среднем пульте и имеющего три положения: УБРАНО, 20, 45.

При установке переключателя основное управление в положение «200» питание подается на включение рулевого привода РП-71 на выпуск предкрылков и одновременное включение резервной насосной станции НС-46. После выпуска предкрылков концевые выключатели (КВ) отключают рулевой привод предкрылков, при этом гаснет табло «ПРЕДКР. ПРОМЕЖУТОЧНЫЕ» и загорается табло «ПРЕДКР. ВЫПУЩЕНЫ». Питание подается на РП на выпуск закрылков, они выпускаются на угол 200. Концевые выключатели отключают питание привода РП-71 закрылков и резервную насосную станцию НС-46.

При установке переключателя основное управление в положение «450» система работает в той же последовательности только на 450.

При установке переключателя в положение «УБРАНО»питание подается на включение привода уборки закрылков и включается резервная станция НС-46. После уборки закрылков концевые выключатели включают уборку предкрылков.

При отсутствии сигнала на выпуск предкрылков и закрылков от основного переключателя выпуск производится аварийным переключателем «ЗАКР. ПРЕДКР. АВАР. УПРАВ.» который расположен на среднем пульте и имеет 3 положения «УБРАНО, 200, 450» и закрыт предохранительной крышкой в положение «УБРАНО». При открытии крышки и установке переключателя в положение 200 или 450 включаются резервная НС-46 и аварийная НС-55 насосные станции, а управление от основного переключателя отключается.

Для уборки закрылков по аварийной схеме, если выпуск происходил от основного переключателя необходимо установить аварийный переключатель в положение 200 или 450, а затем перевести в положение «УБРАНО». В случае выпуска закрылков и предкрылков от аварийного переключателя происходит одновременный выпуск.

*Сигнализация*

Положение предкрылков сигнализируется по табло «ПРЕДКР. ПРОМЕЖУТОЧН.- ВЫПУЩ.». Положение закрылков контролируются по 2-х стрелочному указателю в центре приборной доски, в комплект которого входят 2 датчика ДС-10.

Система СПР-1 включает в себя:

-- 2 редуктора;

-- 2 датчика ДС-10;

-- блок БОР-1.

Датчики расположены на нервюрах №20 левой и правой консолях крыла. Рядом с датчиками системы СПР-1 расположены датчики положения

закрылков. Датчики ДС-10 получают привод от трансмиссии через редуктор. Блок БОР-1 измеряет показания датчиков и выдает команду на остановку закрылков при разнице отклонения более 20, при этом на доске загорается табло «ЗАКРЫЛКИ НЕИСПРАВНЫ».

*Работа электрической схемы*

Органы управления и контроля:

-- переключатель основного управления (У76);

-- аварийный переключатель (У93);

-- рулевой привод выпуска закрылков РП-71(У79);

-- рулевой привод выпуска предкрылков РП-71(У532);

-- табло «ПРЕДКРЫЛ. ПРОМЕЖУТ.» (У537)

-- табло «ПРЕДКРЫЛ. ВЫПУЩЕНЫ» (У536);

-- МКВ-45 для переключения цепей предкрылков (У535);

-- МКВ-45 для переключения цепей закрылков (У624).

При установке переключателя У76 «ОСНОВН. УПРАВЛЕНИЕ» в положение «200» напряжение поступает в основной канал через АЗС У74, контакты 10-11 реле У662, контакты 1-2 реле У650, контакт «200» У76, контакты 7-8 реле У84, контакты 7-8 реле У555, клеммы 14-13 разъема Ш1 механизма У535. Поступает на клапан «*выпуск»* клемма 6 разъема Ш2 привода У532 и одновременно на реле У531, оно срабатывает и через контакты 2-3 напряжение подается на клапан «*включено»* клемма 7 Ш2 привода У532.

Резервный канал: через АЗС У538, клеммы 11-10 У181, контакты 7-8 У651, контакты 1-2 У661, контакты 4-5 У528, контакты 1-2 У614, контакты 1-2 У627, реле У626, через контакты 7-8 У566 на клемму 14-13 Ш2 У535 на клапан «*выпуск»* клемма 6 Ш1 У532 и на обмотку реле У533. Реле 533 срабатывает и контактами 2-3 подает напряжение на клапан «*включения*» клемма 7 Ш1 привода У532. Реле У626срабатывает и контактами 2-3 включает НС46.

Предкрылки выпускаются по двум каналам У532 в начале выпуска предкрылков замыкаются контакты НР концевых выключателей В1, В2, В4 механизма МКВ-45 У535. Концевые выключатели В1, В2 подготавливают цепь уборки предкрылков. Концевой выключатель В4 замыкает цепь питания сигнального табло «ПРЕДКРЫЛКИ ПРОМЕЖУТ.» У537.

При полностью выпущенных предкрылках концевые выключатели В9, В10, В11, В12, В14 механизма МКВ-45 У535 замыкают контакты НР. Концевые выключатели В9, В10 размыкают цепь управления клапана «*выпуска*» привода У532, концевой выключатель В14 замыкает цепь питания табло «ПРЕДКР. ВЫПУЩ.» У536 и размыкает цепь табло «ПРЕДКР. ПРОМЕЖУТ.» У537. Концевые выключатели В11, В12 механизма У535 подают напряжение на

выпуск закрылков.

Концевой выключатель В11 подает напряжение на клапан «*выпуск*» механизма У535 клемма 1 Ш2 привода У79 и на обмотку реле У615 оно срабатывает и контактами 2-3 подает питание на клапан «*включения*» привода У79. Концевой выключатель В12 подает напряжение на клапан «*выпуск*» привода У79 и на обмотку реле У607 оно срабатывает и своими контактами 2-3 подает напряжение на клапан «включения» привода У79.

Выпуск закрылков. При выпуске закрылков на 200 концевые выключатели В3, В4, В15 механизма МКВ У624 размыкают цепи питания рулевого привода У79 закрылки останавливаются и одновременно срабатывает реле У614 и У646. Реле У646 контактами 1-2, а У614 контактами 4-5 размыкают минусовую цепь реле У615 и Р607, снимается питание гидроклапанов «*включено*» приводов У79.

Таким образом, при положении закрылков 200 они не могут выпускаться полностью при попадании постоянного плюса на клапан «*выпуск*» рулевого привода У79. Одновременно реле У614 контактами 1-2 обесточит реле У626, которое отключит НС-46.

*Уборка*

При установке переключателя У76 в положение убрано напряжение через АЗС У74 контакты 11-10 У662, 1-2 У650, 2-1 У181 и НР концевого выключателя В1 У624 поступает на обмотку «*убрано*» У79 и на обмотку реле У617. Реле срабатывает и контактами 2-3 подает напряжение на клапан «*включено*» привода У79.

Резервный канал через АЗС У538, контакты 7-8 У651, контакты 1-2 У661, контакты 10-11 У181, НР концевого выключателя В2 механизма У624 на клапан *«убрано*» привода У79 и на реле У608, оно срабатывает и контактами 2-3 подает напряжение на клапан «*включено*» привода У79. Через контакты 1-2 реле У613 (+) поступает на реле У625, которое контактами 2-3 включает НС-46. Закрылки убираются. При полностью убранных закрылках концевые выключатели В1, В2 механизма У624 размыкают цепь питания клапанов «*убрано*» рулевого привода У79 и через контакты 10-11 реле У555, контакты 13-14 У837 и У838 подают напряжение на клапаны «*убрано*» привода У532 и реле У530 и У534. Через замкнувшиеся контакты 2-3 У530 и У534 (+) подается на клапан «*включено*» привода У532 предкрылки убираются.

Вначале уборки предкрылков загорается У537 через контакт НЗ концевого выключателя В14 и контакт НР концевого выключателя В4 механизма У535. При полной уборке предкрылков концевые выключатели В1, В2, В4 механизма У535 замыкают контакты НЗ концевых выключателей В1, В2 размыкая цепи клапанов привода У532 и обесточивают реле У530 и У534 которые размыкают

цепь «включено» У523. В2 замыкает цепь реле У613 оно контактами 1-2 размыкает цепь реле У625 при этом НС отключается.

При установке переключателя У76 в положение 200 из положения 450 в этом случае концевые выключатели В1, В11, В3, В15, В12, В2 механизма У624 находятся в положении НР. Напряжение поступает на клапан механизма У79 как по основному, так и по резервному каналу происходит уборка закрылков до 200. При достижении 200 концевые выключатели В11, В12 механизма У624 размыкают цепь питания клапанов «*убрано*» привода У79, закрылки останавливаются.

*Аварийный выпуск*

В случае не выпуска предкрылков или останова в промежуточном положении, по какой либо причине и при отсутствии сигнала на выпуск от основного переключателя управления, управление можно осуществить с помощью переключателя У93 «АВАРИЙН. УПРАВЛ.» который имеет также три положения «200», «450», «УБР.».

Основной канал: при установке переключателя У93 в положение «200» напряжение +27В через АЗС У74, переключатель У93 диоды 654, 655 поступает на реле У651 и У650, реле У651 и У650 срабатывают.

Реле У650 своими контактами:

1. Контактами 1-2 разрывает цепь управления закрылками от основного переключателя в основном канале гидросистемы.

2. Контактами 5-6 самоблокируется по плюсу (+).

3. Контактами 8-9 подает (--) в цепь управления выпуска предкрылков.

4. Контактами 11-12, 14-15, 17-18 подготавливает цепь управления от аварийного переключателя, т.е. реле имеет 6 контактных пар.

Реле У651 своими контактами:

1. Контактами 2-3 подготавливает цепь выпуска закрылков в основном канале не зависимо от положения концевого выключателя В11 механизма У535.

2. Контактами 5-6 самоблокируется по минусу (--).

3. Контактами 11-12 подготавливает цепь включения сигнального табло «ЗАКРЫЛ. НЕИСПР.» У85.

4. Контактами 7-8 разрывает цепь управления от основного переключателя в резервном канале гидросистемы.

Резервный канал: через АЗС У538 контактами 11-10 реле У181 переключает У93, диоды У659, У660 питание подается на реле У661, У662.

Реле У661 срабатывает:

1. Контактами 1-2 разрывает цепь управления основного переключателя в резервном канале.

2. Контактами 5-6 самоблокируется по плюсу (+).

3. Контактами 11-12, 14-15, 17-18 подготавливает цепь управления выпуском от аварийного переключателя в резервном канале.

4. Контактами 8-9 подает минус (--) в цепь управления выпуска предкрылков.

Реле У662 срабатывает:

1. Контактами 2-3 подготавливает цепь выпуска закрылков по резервному каналу не зависимо от положения концевого выключателя В12 механизма У535.

2. Контактами 5-6 самоблокируется по минусу (--).

3. Контактами 8-9 подготавливает цепь включения НС-55.

4. Контактами 11-10 разрывает цепь управления от переключателя в основном канале гидросистемы.

Происходит выпуск по основной и аварийной гидросистеме.

При постановке переключателя в положение «450» через диоды У652, У653, У656, У658 сработают реле У650, У651, У661, У662 закрылки выпустятся на 450. При установке переключателя У93 в положение «УБРАНО» закрылки убираются.

В убранном положении НС-55 отключается. В случае необходимости уборки закрылков при помощи аварийного переключателя, если переключатель стоял в положении «УБРАНО» необходимо кратковременно установить переключатель У93 в положение «200» или «450» в зависимости от того где находятся закрылки и затем в положение «УБРАНО». Для перехода на управление системой от переключателя У76 необходимо обесточить реле У651, У650,У661, У662. Это осуществляется отключением напряжения бортовой сети или кратковременным отключением автоматов У538 и У74.

*Цепь рассогласования закрылков*

Чтобы предупредить экипаж об опасном рассогласовании закрылков на самолете установлена система СПР-1, которая состоит из блока БОР-1 У88 на схеме и 2-х датчиков ДС-10 на схеме У89 и У90. Система защищена автоматом защиты У180 «РАССОГЛАС. ЗАКРЫЛ.». Питание блока и датчиков осуществляется переменным однофазным током напряжением 36В при включенном источнике питания 36В и включенном автомате защиты У183 «МАНОМЕТРЫ ПРЕДКР., ОГРАНИЧИТЕЛЬ РУЛЯ НАПРАВЛ.».

*Работа схемы:*

На роторную обмотку датчика У89 подается 36В. С роторной обмотки У90 снимается напряжение рассогласования. При синхронном положении закрылков ось одного из датчиков устанавливается в положение, при котором напряжение сигнала, снимаемое с роторной обмотки равно 0. При увеличении

угла рассогласования закрылков более 20 на клемму «6» блока У88 поступит сигнал +27В, при этом сработает реле У181 и У91.

Реле У181 сработает:

1. Контактами 1-2 отключит цепь уборки закрылков по основному каналу.

2. Контактами 10-11 отключит цепь уборки закрылков по резервному каналу.

3. Контактами 14-13 отключит цепь выпуска закрылков по основному каналу.

4. Контактами 17-16 отключит цепь выпуска закрылков по резервному каналу.

5. Контактами 2-3 и 11-12 подключит цепь уборки предкрылков по основному и резервному каналу, минуя концевые выключатели В1, В2 механизма У624.

6. Контактами 5-6 выдает сигнал в систему МСРП.

7. Контактами 8-9 подает питание на табло У85 «ЗАКРЫЛ. ИСПРАВНО».

Реле У91 сработает и контактами 2-3 и 5-6 включит краны У619 и У95 на затормаживание системы управления закрылками.

Контроль системы СПР-1 производится только на земле кнопкой У288 при убранном положении закрылков. При ее нажатии блок БОР-1 выдает сигнал имитирующий рассогласование и кроме того кнопка контактами 5-6 размыкает основную цепь включения сигнального табло «ЗАКРЫЛКИ НЕИСПРАВНО»

У85. Табло У85 загорается по цепи: контакты 1-2 реле У620, У623 контакты 2-3 У619, У622 и контакты 8-9 реле У181.

*Рассогласование предкрылков*

Для предупреждения экипажа об опасном рассогласовании предкрылков установлена система СПР-1 состоящая из БОР-1 У549 и двух датчиков ДС-10 У551, У552. Цепь защищена автоматом защиты У546. Питание БОР-1 и ДС-10 переменным однофазным током 36В 400Гц осуществляется при включении автомата защиты и при включенных источниках.

При движении угла рассогласования более 20 на клемму 6 Ш2 БОР-1 У549 поступает +27В и срабатывает У553, У555, У566.

У555 срабатывает:

1. Контактами 2-3 подготавливает цепь выпуска закрылков по основному каналу не зависимо от положения В11 У535.

2. Контактами 7-8 отключает цепь выпуска предкрылков по основному каналу.

3. Контактами 10-11 отключает цепь уборки предкрылков по основному каналу.

4. Контактами 5-6 включает табло «ПРЕДКРЫЛКИ НЕИСПРАВНЫ».

У566 срабатывает:

1. Контактами 2-3 подготавливает цепь выпуска закрылков по резервному каналу независимо от положения В12 У535.

2. Контактами 5-6 готовит цепь включения «ПРЕДКРЫЛКИ ИСПРАВНЫ»

У548 при предполетной проверке.

3. Контактами 7-8 отключает цепь выпуска предкрылков по резервному каналу.

4. Контактами 11-12 подготавливает цепь У613.

5. Контактами 10-11 отключает цепь уборки предкрылков по резервному каналу.

У553 контактами 2-3, 5-6 включает гидрокраны У539, У547 на затормаживание системы управления предкрылками.

Контроль системы производится нажатием кнопки У571 при убранном положении. При нажатии У571 БОР-1 выдает сигнал имитирующий рассогласование, кроме того контактами 5-6 У571 размыкает основную цепь сигнального табло «ПРЕДКРЫЛКИ НЕИСПРАВНЫ». При исправной работе системы СПР срабатывает У553, У555, У566, У572, У569. Реле У568, 570 обесточиваются.

Через контакты 5-6 У566, контакты 2-3 У572 и У569, контакты 1-2 У568 и У570, контакты 5-6 У555 загорается табло «ПРЕДКРЫЛКИ НЕИСПРАВНЫ» У548.