

Дефектация каркаса дельтаплана Таргет.

Редакция 2 – с комментариями Киносяна Л. М.

Данный отчет был показан Киносяну Л. М. с целью проконсультироваться о критичности обнаруженных дефектов и оценке возможности дальнейшей эксплуатации аппарата при наличии данных дефектов. По отчету были получены комментарии и рекомендации Киносяна Л. М. Комментарии и рекомендации выделены **красным жирным шрифтом**.

Дефектация каркаса инициирована после ЛП 07 марта 2022 г. Дельтадром Аушкуль, ветер 6-8м/с, с порывами до 10, периодическое отклонение ветра от осевой линии (перпендикулярно к склону) примерно до 15-20 градусов справа (+15-20 градусов северной составляющей, поддувало под правое крыло). Пилот не пострадал.

Дефектация каркаса

Перед дефектацией с каркаса была снята обшивка. Дефектация каркаса производилась визуальным осмотром деталей, соединений, элементов крепления и других элементов каркаса, до которых можно было добраться путем разбора конструкции.

Дефектация каркаса производилась на предмет изменения геометрии и повреждения деталей, которые могли возникнуть в результате удара дельтаплана о землю и падения пилота в обшивку.

Детали каркаса проверялись на предмет трещин, вмятин, заломов, изгибов и других конструктивных изменений, которые можно обнаружить визуальным контролем.

Парные детали (консоли, лонжероны, трубы поперечины) прикладывались одна к другой и сравнивались на предмет параллельности. Детали каркаса были разобраны максимально, на отдельные составляющие, как при разборке аппарата в 2 метровый пакет. Нумерация деталей – согласно нумерации спецификации деталей в мануале по таргету. В конце дана таблица диаметров труб.

Дефектация обшивки, мачты, всех тросов и боковых стоек трапеции - не производилась. Материал будет дополнен после выполнения дефектации указанных деталей.

Дефектация консолей. Консоли (0330, 0340 правая и левая) были отстыкованы от лонжеронов штатным способом, без усилий, просунув руку через молнию бокового узла, нажав на байдарочный замок и слегка провернув консоли вокруг оси, затем выдвинув их в направлении хвостовой части с легкими поворотами вокруг оси. Нештатных усилий, замечаний по отстыковке – не возникло. Общий вид консолей на илл. Д0.



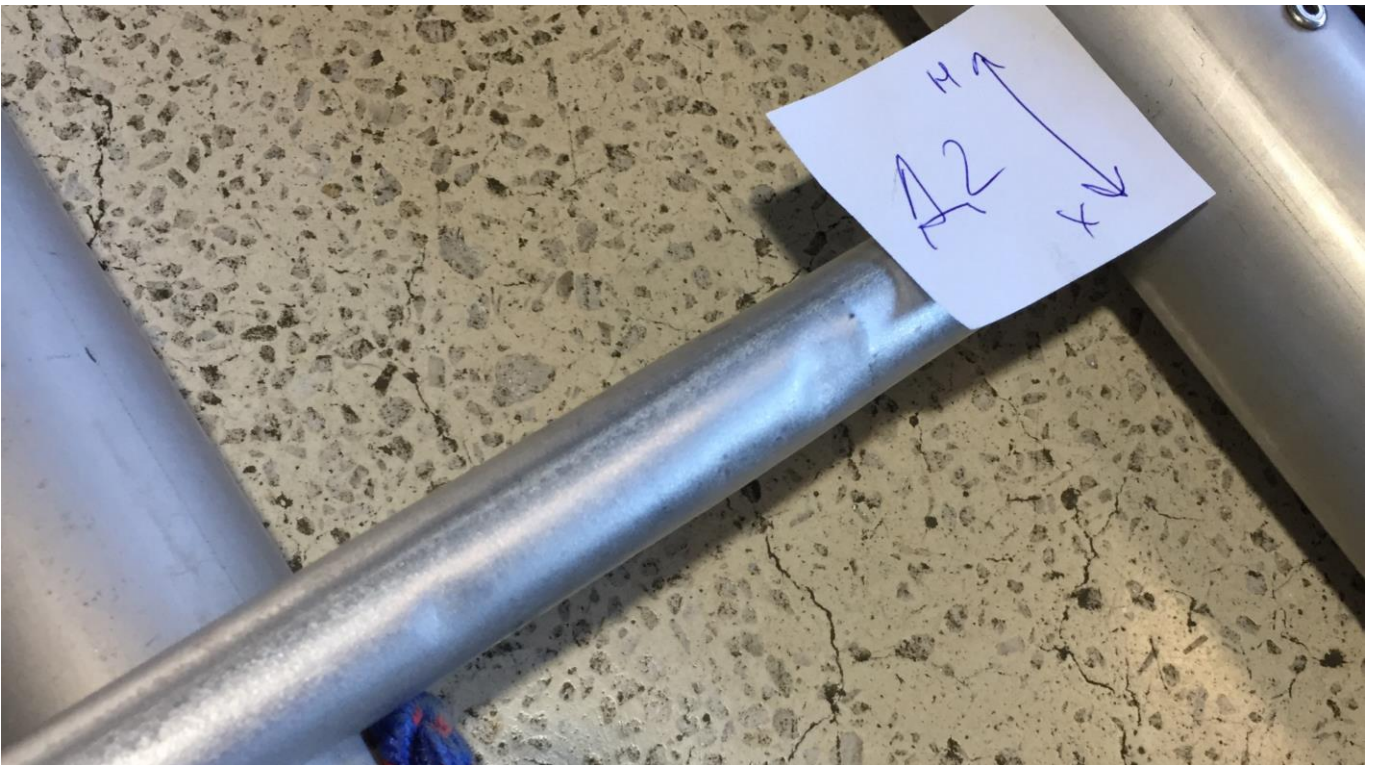
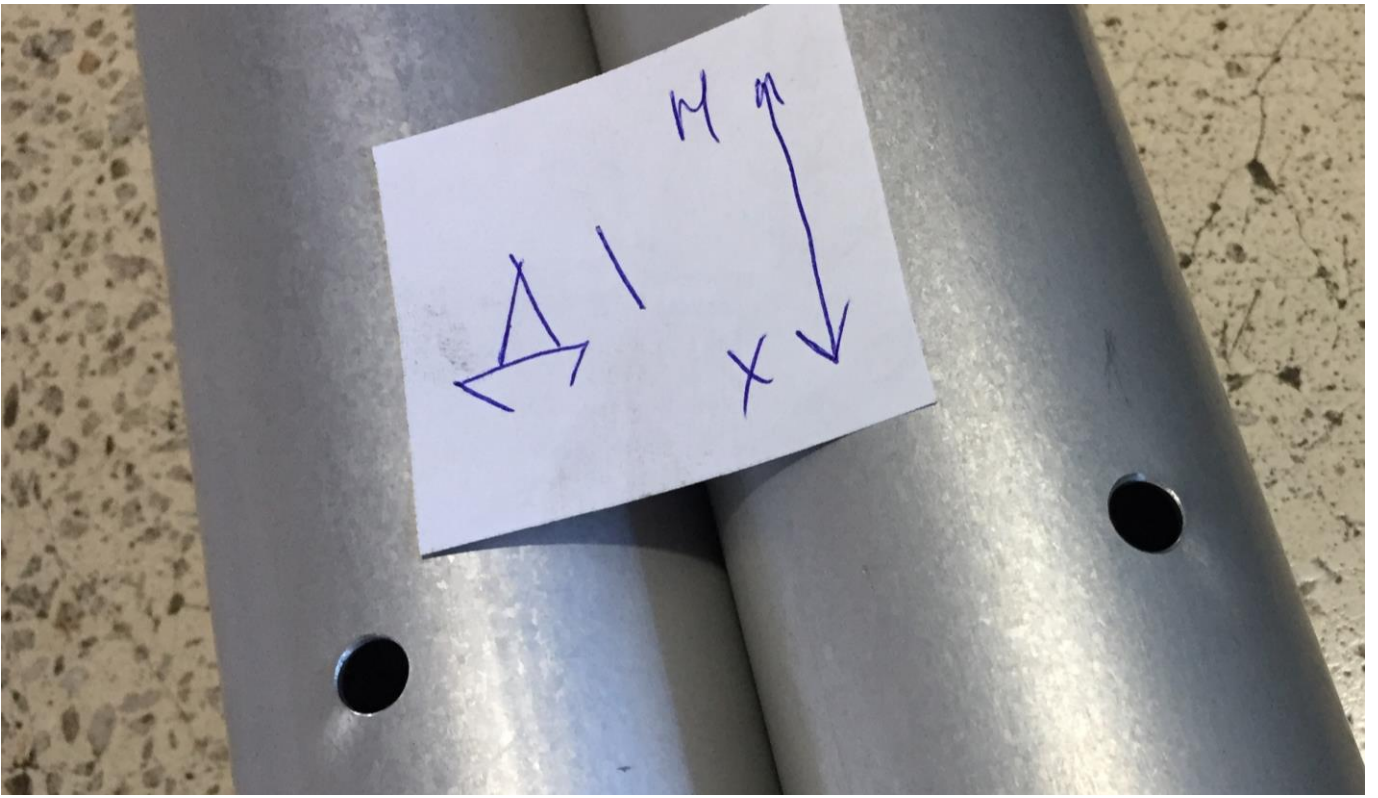
Результат осмотра: Консоли визуально без деформации геометрии, прямые. На отверстиях байдарочных замков обнаружено «побеление алюминия», илл. Д1. Обнаружены изгибы и вмятины концевых АПУ, как правой так и левой консоли, илл Д2. Повреждений, трещин, изгибов, изломов консолей наружной части – не обнаружено.

Консоли (0330, 0340 правая и левая) выполнить:

1. Ремонт не требуется.
2. Выяснить природу «побеления алюминия» вокруг отверстий. Выяснить, является ли это влияние на прочностные характеристики, критическим. Безопасна ли эксплуатация консолей с такими особенностями.
3. Выяснить, можно ли эксплуатировать концевые АПУ с обнаруженными деформациями.

Киносян Л.М. комментарии:

1. Требуется усиление участков трубы, где обнаружены микротрещины. Либо замена трубы.
2. «Побеление алюминия» вокруг отверстий – микротрещины. Способность трубы воспринимать нагрузку в этом сечении меньше, чем та, на которую она рассчитана. **Решение: замена трубы или усиление во всех местах втулками по 2,5D**, где наблюдается этот эффект. Установка усиления внутри или снаружи.
3. Вмятина Д2 на концевых АПУ – критична, это самая нагруженная часть АПУ и больше всего работает на изгиб (когда АПУ начинают работать). **Решение: замена трубы**, либо выправить вмятину проталкиванием цилиндра под этот калибр внутри трубы, либо, либо перевернуть трубу, чтобы вмятина была дальше от самого нагруженного места (при этом нужно будет также вставить усиление, если оно там есть).



Лонжерон Л (0310, 0320, левый) – Общий вид лонжеронов Л и П изображен на илл. Д3-Л. Обнаружено: раковина (выработка в результате трения) в районе бокового узла, с размерами около 10 x 5 мм, глубиной около 0,5 мм, илл. Д3. Обнаружено побеление алюминия, небольшие раковины (выработки) вокруг отверстий крепления болта бокового узла со стороны нижнего троса, илл. Д4; вокруг отверстия крепления носового узла, илл. Д6. Побеление алюминия вокруг отверстий крепления болта визуализируется лучше при изменении угла падения света, илл. Д7, а также, в районе пластины носового узла, побеление алюминия по окружности трубы и «сетка побелевшего металла», илл. Д7-1. Побеление алюминия в отверстиях байдарочного замка, детали 0320 лонжерона Л, илл. Д8. Обнаружены множественные следы точечной коррозии, см. раздел «коррозия».

Результат осмотра: Обнаружены раковины в районе бокового узла, побеления металла, следы точечной коррозии на внутренней стороне трубы. Изменения геометрии лонжерона Л (детали 0310, 0320) - не обнаружено, лонжерон визуально ровный и прямой. Трещин, вмятин, заломов на лонжероне Л (детали 0310, 0320) - не обнаружено.

Лонжерон Л (0310, 0320, левый) выполнить:

1. Ремонт не требуется.
2. Выяснить, безопасна ли эксплуатация лонжерона с раковиной Д3.
3. Выяснить, безопасна ли эксплуатация лонжерона с побелением металла и раковинами Д4.
4. Выяснить, безопасна ли эксплуатация лонжерона с побелением металла Д6, Д7.
5. Выяснить природу побеления металла по окружности трубы и «сетки побелевшего металла», илл. Д7-1. Выяснить влияние на прочностные характеристики. Безопасная ли эксплуатация лонжерона с такими изменениями в металле.

Киносян Л.М. комментарии:

1. Требуется усиление участков трубы, где обнаружены микротрещины. Либо замена трубы.
2. Нагрузка на боковой узел – самая большая. Раковины возле бокового узла Д3, Д12 – очень критичны. **Если глубина раковины 0,5 мм и более – то замена трубы или усиление.**
3. Тоже, что и п.1.
4. Тоже, что и п.1.
5. Д7-1 – При условии, что не чувствуется пальцем «гофры» на поверхности трубы, то это - дефект анодирования.

Пластины носового узла (детали 0415, 0415В) – деформация обеих пластин, илл. Д5., трещин, вмятин не обнаружено.

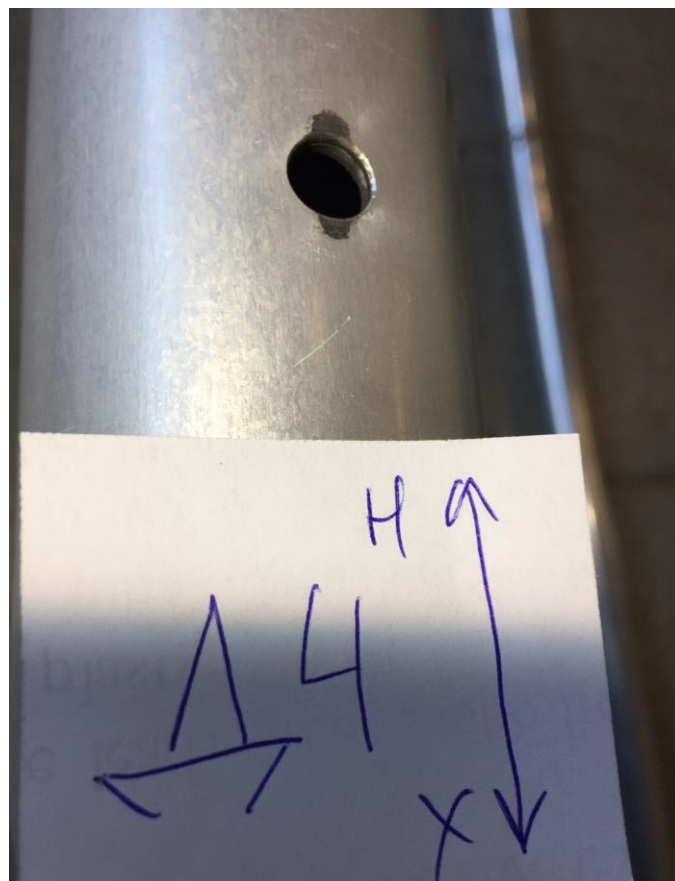
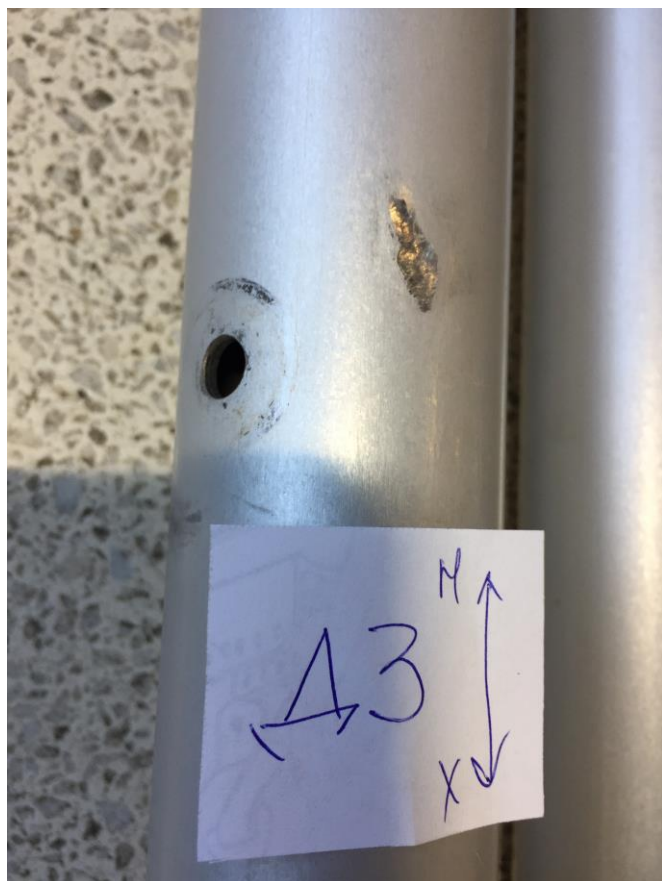
Результат осмотра: деформация обеих пластин, илл. Д5.

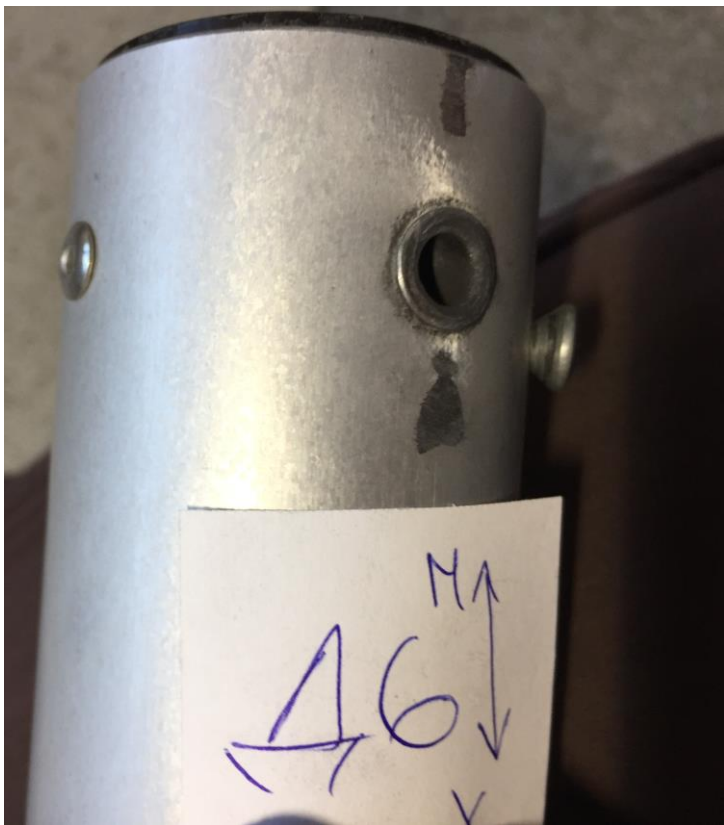
Пластины носового узла (детали 0415, 0415Вbottom) выполнить:

1. Устранить деформацию пластин или изготовить новые.
2. Заменить самоконтращиеся гайки М6 – 3 шт.

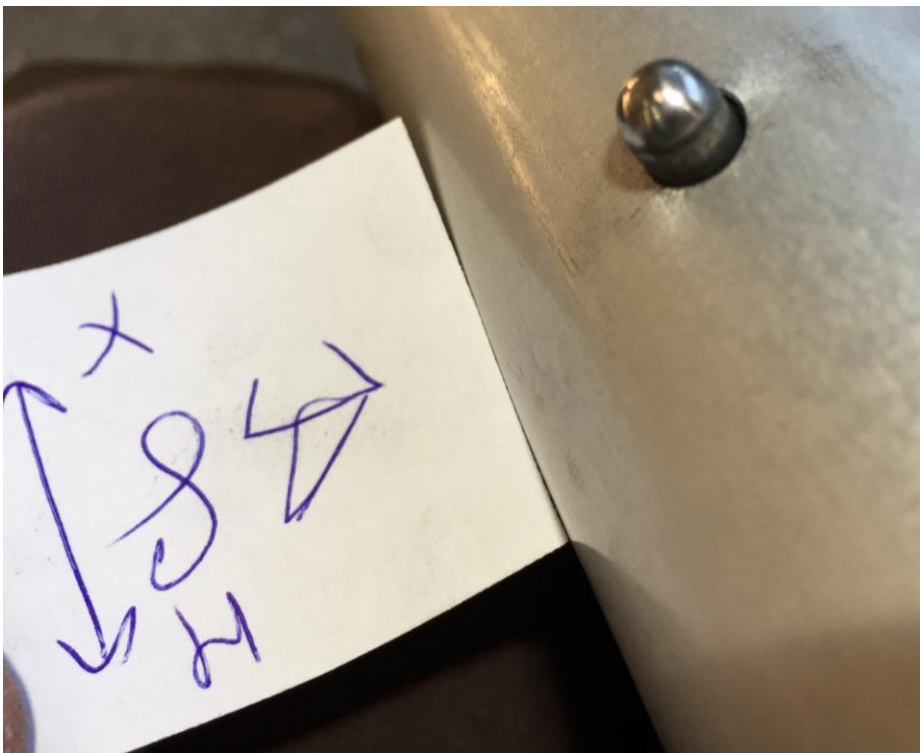
Киносян Л.М. комментарии:

1. Правка пластин путем отбивания молотком – нормальная практика.





Д7-1





Лонжерон П (0310, 0320, правый) - Общий вид лонжеронов Л и П изображен на илл ДЗ-Л. Обнаружено: раковина (выработка в результате трения) в районе бокового узла, с размерами около 15 x 5 мм, глубиной около 0,5 мм, илл. Д12. Небольшая круглая вмятина, диаметр около 10 мм, глубина не измеряется, илл. Д11. Обнаружено побеление алюминия по окружности трубы, илл. Д10, примерно в том же месте, что и на лонжероне Л, илл. Д7-1, «сетки побелевшего металла» - не обнаружено.

Побеление алюминия вокруг отверстия крепления носового узла, илл. Д9. Побеление алюминия вокруг крепления болта бокового узла, вокруг отверстия байдарочного замка.

Изменения геометрии лонжерона П (детали 0310, 0320, правый) - не обнаружено, лонжерон визуально ровный и прямой. Трещин, заломов на лонжероне - не обнаружено.

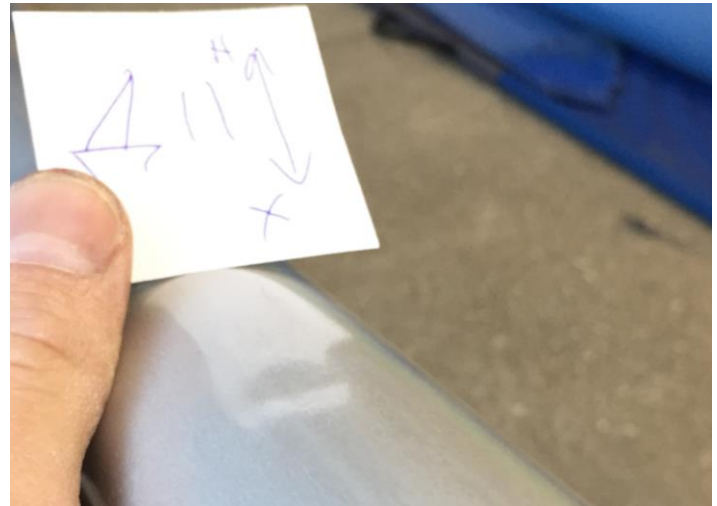
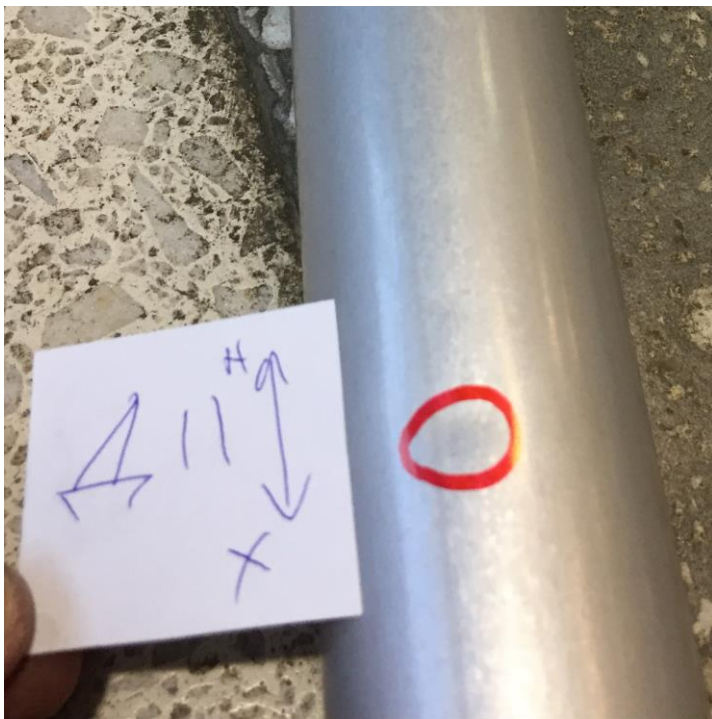
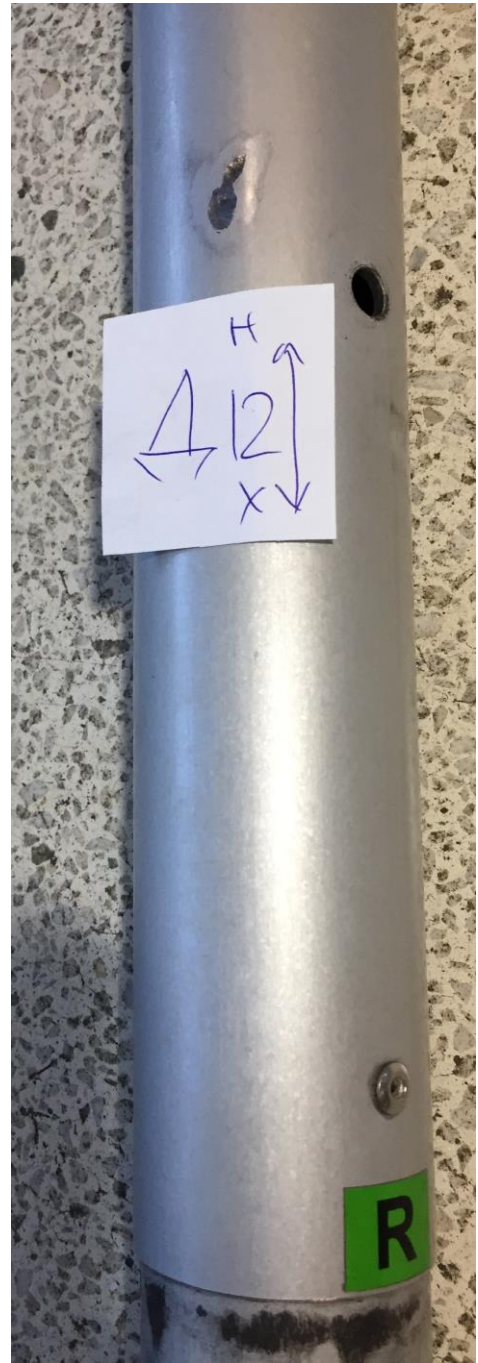
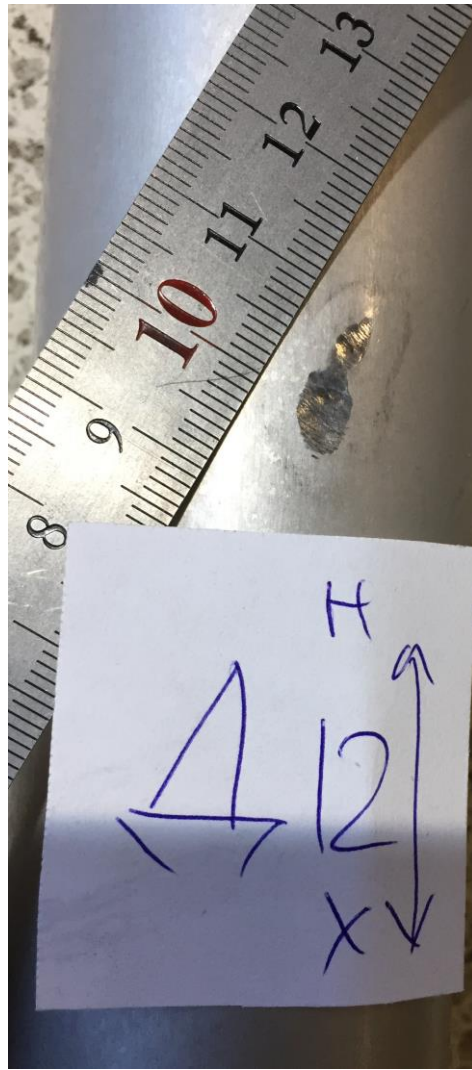
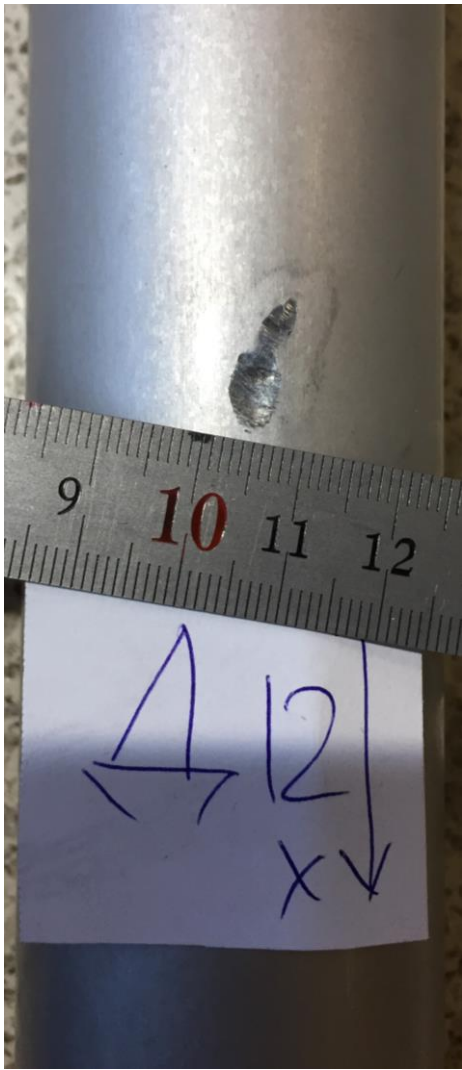
Результат осмотра: обнаружена раковина в районе бокового узла Д12, круглая вмятина Д11, побеление металла по окружности трубы Д10, (примерно в том же месте, что и на лонжероне Л, илл. Д7-1), «сетки побелевшего металла» - не обнаружено, побеление металла вокруг отверстия крепления носового узла Д9. Изменения геометрии лонжерона П (детали 0310, 0320, правый), трещин, заломов - не обнаружено. При совмещении лонжеронов Л и П, лонжероны параллельны друг другу, илл. Д13-1

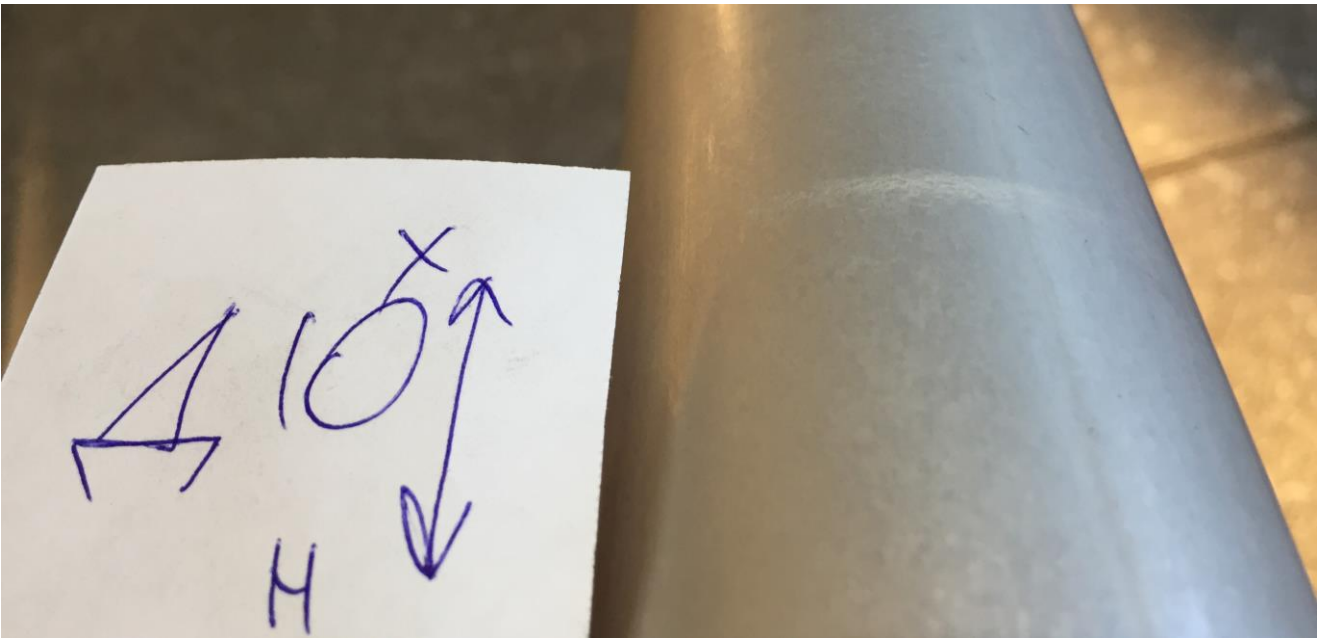
Лонжерон П (0310, 0320, правый) выполнить:

1. Ремонт не требуется.
2. Выяснить, безопасна ли эксплуатация лонжерона с раковиной Д12.
3. Выяснить, безопасна ли эксплуатация с вмятиной Д11.
4. Выяснить, безопасна ли эксплуатация лонжерона с побелением металла Д9.
5. Выяснить природу побеления металла по окружности трубы Д10. Выяснить влияние на прочностные характеристики. Безопасная ли эксплуатация лонжерона с такими изменениями в металле.

Киносян Л.М. комментарии:

1. Требуется усиление участков трубы, где обнаружены микротрещины. Либо замена трубы.
2. Нагрузка на боковой узел – самая большая. Раковины возле бокового узла ДЗ, Д12 – очень критичны. **Если глубина раковины 0,5 мм и более – то замена трубы или усиление.**
3. Нет комментариев.
4. Тоже, что и п.1.
5. Д10 – При условии, что не чувствуется пальцем «гофры» на поверхности трубы, то это - дефект анодирования.







Д13-1

Шарнирное соединение поперечины, (детали 0361, 0362).

Общий вид шарнирного соединения, характер и величина деформации, показаны на илл. Д13-Ш, Д13-Ш1, Д13-Ш2. Шарнирное соединение разобрано. Пластины и болтовое соединение осмотрено.

Обнаружено: разрыв ремня (дет. 0365) по люверсу на правой части, илл. Д13, Д13-Ш.

Обнаружено побеление металла на месте деформации пластины, деформация пластины 0361, илл. Д13-Ш, Д13-Ш1. Деформация и разрыв белых фторопластовых шайб, илл. Д13-Ш3. Пластины 0362 не деформированы. Трещин, вмятин пластин 0361, 0362 – не обнаружено.

На илл. Д13-Ш4 – положение левой и правой труб поперечины и угол между осевыми линиями труб, возникший вследствие деформации пластины шарнирного соединения (деталь 0361), где труба L – параллельна плоскости пола.

Результаты осмотра: деформация пластины 0361, разрыв ремня 0365, деформация и разрыв белых фторопластовых шайб. Пластины 0362 не деформированы. Трещин, вмятин пластин 0361, 0362 – не обнаружено. Болт, гайка, шплинт – без визуальных изменений.

Шарнирное соединение, (детали 0361, 0362) выполнить:

1. Исправление деформации Д13-Ш1 пластины 0361.
2. Заменить фторопластовые шайбы – 2 шт.
3. Заменить самоконтрящиеся гайки М6 – 4 шт.
4. Изготовить ремень с люверсами 0365.

Киносян Л.М. комментарии:

1. Нет комментариев.
2. Нет комментариев.
3. Нет комментариев.
4. Нет комментариев.





Д13-Ш1



Д13-Ш2



Д13-Ш3



Д13-Ш4

Мелкие детали шарнирного соединения поперечины (болты 0357, 0358, шайбы 0026, 0352, втулки).

Осмотрены мелкие детали шарнира поперечной балки, общий вид деталей на илл. Д14-1. На распорных втулках, концентрических шайбах, болтах, механических повреждений: трещин, вмятин, изгибов - не обнаружено.

Обнаружено: следы точечной коррозии на внутренней стороне втулки, илл. Д14-общ. На «правых» втулках следов точечной коррозии количественно больше, чем на «левых» втулках. Механических деформаций, трещин, вмятин втулок и болтов, не обнаружено.

Обнаружены изменения цвета болтов, илл. Д14-Б.

1. Болт RX (0357, правый, ближе к боковому узлу, на илл. первый слева), бронзового, металлического цвета, выглядит новым, следов коррозии нет.
2. Болт RH (0357, правый, ближе к носу, на илл. второй слева), серый, графитового цвета, металлического отблеска на поверхности нет, под шляпкой болта – следы коррозии.
3. Болт LX (0358, левый, ближе к боковому узлу, на илл. третий слева) - серый, графитового цвета, металлического отблеска на поверхности нет, под шляпкой болта – следы коррозии. Потемнение поверхности менее выражено, чем на болте RH.
4. Болт LH (0358, левый, ближе к носу, четвертый слева) - частично графитового цвета, частично присутствует металлический отблеск на поверхности, под шляпкой болта – следы коррозии. Потемнение поверхности болта менее выражено, чем на болте LX.

Результаты осмотра: интенсивная коррозия правых втулок, коррозия левых – существенно меньше. На «правых» втулках следов точечной коррозии количественно больше, чем на «левых» втулках. Коррозия болтов. Механических деформаций, трещин, вмятин втулок и болтов, не обнаружено.

Мелкие детали шарнирного соединения поперечины (болты 0357, 0358, шайбы 0026, 0352, втулки) выполнить:

1. Ремонт не требуется.





Киносян Л.М. комментарии:

1. Промазать втулки стабилизатором коррозии.

Поперечина Пр (деталь 3710, правая). Обнаружено побеление алюминия на трубе вокруг отверстий крепления пластины шарнирного соединения (деталь 0362), илл. Д15. Обнаружены царапины и потертости, илл. Д16. Обнаружена точечная коррозия на внутренней стороне трубы, см. подробнее раздел «коррозия».

Нарушения геометрии, вмятин, трещин – не обнаружено, визуально труба ровная.

Поперечина Пр (деталь 3710, правая) выполнить:

1. Ремонт трубы 3710 правая, не требуется.
2. Выяснить природу «побеления алюминия» вокруг отверстий Д15. Выяснить, является ли это влияние на прочностные характеристики, критическим. Можно ли эксплуатировать трубу с такими особенностями.
3. Выяснить, является ли влияние царапин Д16 на прочностные характеристики, критическим.
4. Заменить и установить новые гайки М6 самоконтрящиеся - 2 шт.
5. Выяснить природу точечной коррозии, является ли ее влияние на прочностные характеристики, критическим. Безопасно ли эксплуатировать трубу с такой особенностью.

Киносян Л.М. комментарии:

1. Требуется усиление участков трубы, где обнаружены микротрещины. Либо замена трубы.
2. Д15 – микротрещины, смотри п.1.
3. Д16 – не критично, но нужно следить за глубиной.
4. Нет комментариев.
5. Смотри раздел «коррозия».

Поперечина Пр (деталь 3720, правая).

Обнаружено: деформация пластины бокового узла (деталь 0361), илл. Д17. Побеление алюминия на трубе вокруг отверстий крепления пластины бокового узла (деталь 0361), илл. Д18. Следов точечной коррозии не обнаружено.

Нарушения геометрии, вмятин, трещин – не обнаружено, визуально труба ровная. При ощупывании вмятин не обнаружено.

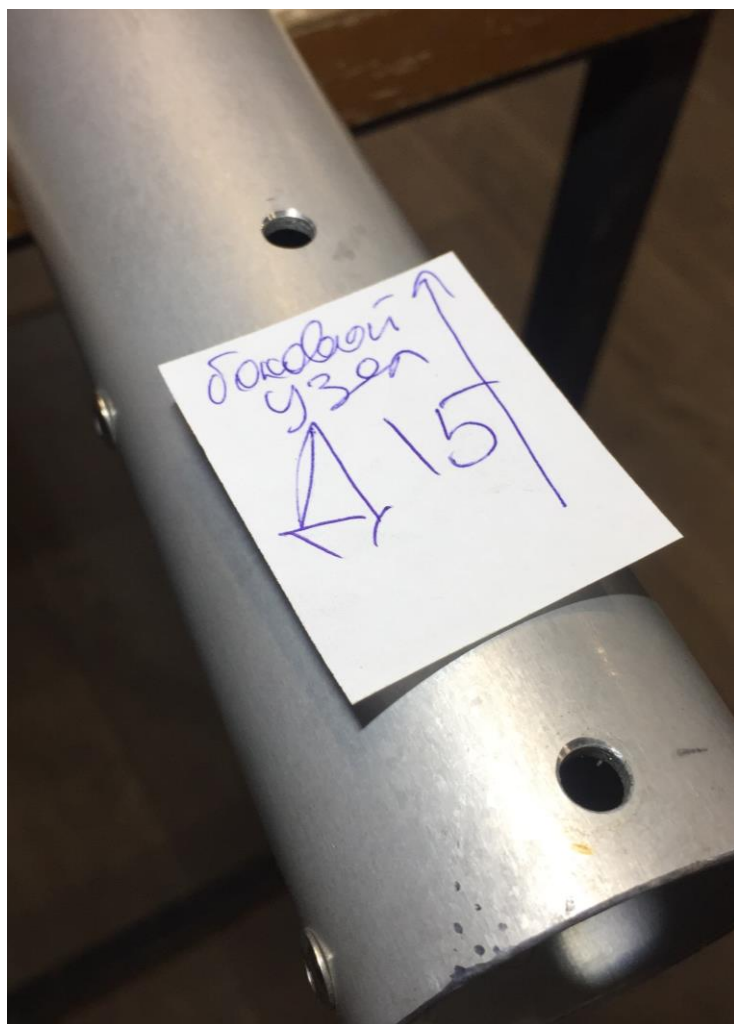
Поперечина Пр (деталь 3720, правая) выполнить:

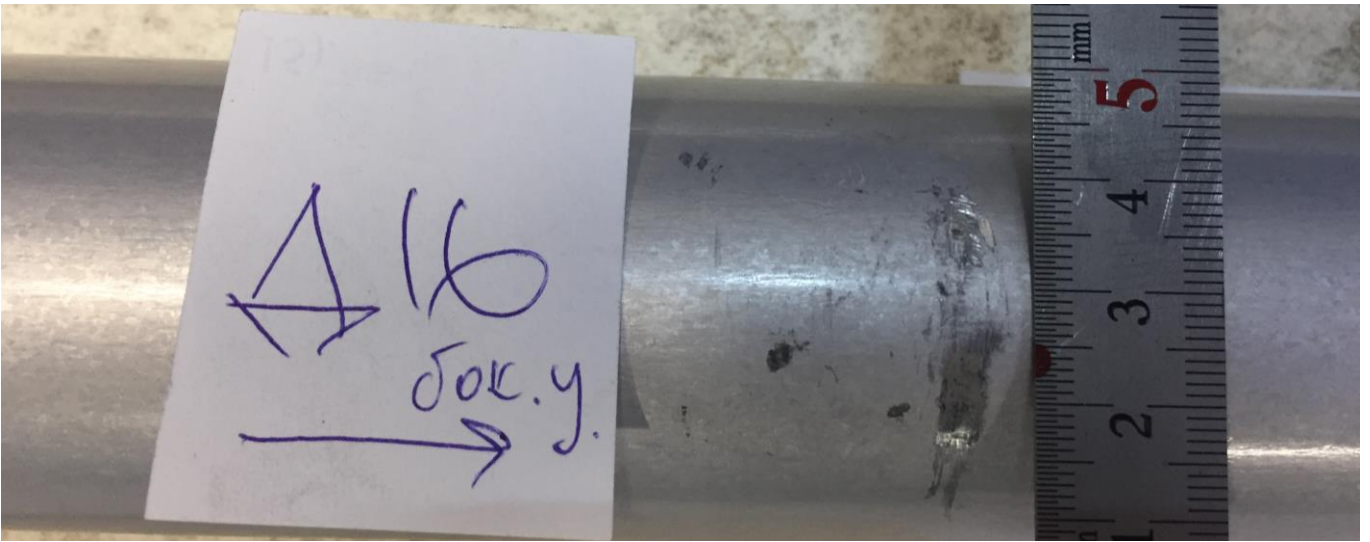
1. Ремонт трубы 3720 правая, не требуется.
2. Исправление деформации Д17 пластины бокового узла (деталь 0361).
3. Заменить и установить новые гайки М6 самоконтрящиеся - 2 шт.

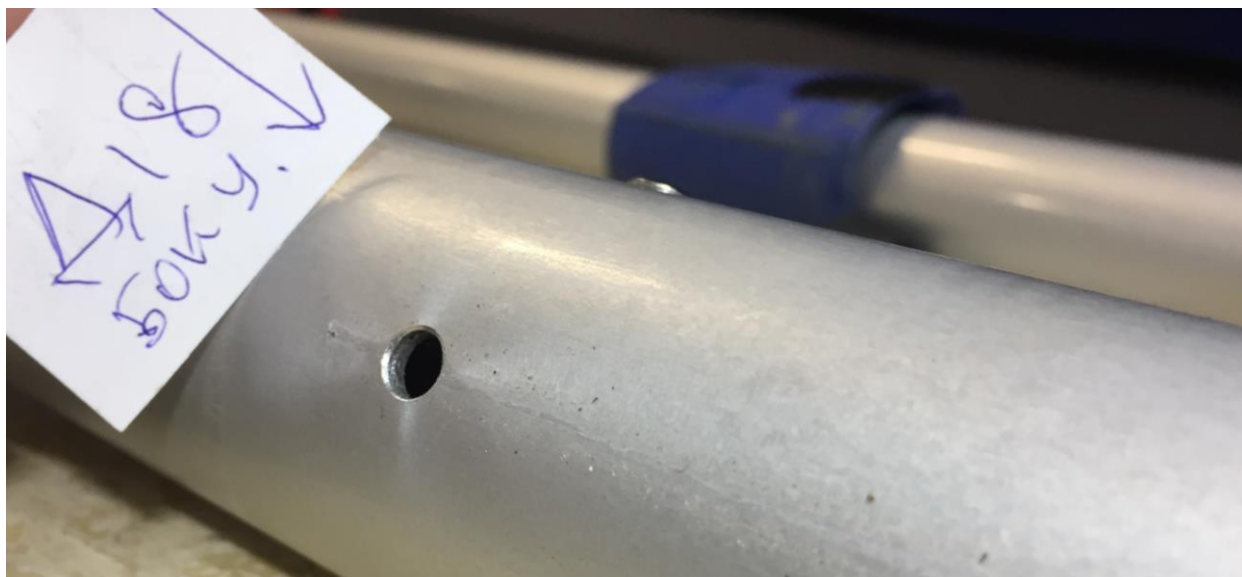
4. Выяснить природу «побеления алюминия» Д18 вокруг отверстий. Выяснить, является ли это влияние на прочностные характеристики, критическим. Можно ли эксплуатировать трубу с такими особенностями.

Киносян Л.М. комментарии:

1. Требуется усиление участков трубы, где обнаружены микротрещины. Либо замена трубы.
2. Нет комментариев.
3. Нет комментариев.
4. Д18 – микротрещины, смотри п.1.







Поперечина Лев (деталь 3710, левая). Обнаружено: Побеление алюминия на трубе вокруг отверстий крепления пластины шарнирного соединения (деталь 0361), аналогично илл. Д15. Пятна на поверхности металла, илл. Д19. Потертости и царапины на поверхности трубы, илл. Д20. Обнаружена точечная коррозия на внутренней стороне трубы, см. подробнее раздел «коррозия».

Нарушения геометрии, вмятин, трещин – не обнаружено, визуально труба ровная. При ощупывании вмятин не обнаружено.

Поперечина Лев (деталь 3710, левая) выполнить:

1. Ремонт трубы 3710 левая, не требуется.
2. Заменить и установить новые гайки М6 самоконтрящиеся - 2 шт.
3. Выяснить природу «побеления алюминия» вокруг отверстий крепления пластины шарнирного соединения. Выяснить, является ли это влияние на прочностные характеристики, критическим. Можно ли эксплуатировать трубу с такими особенностями.

4. Выяснить природу пятен Д19, влияют ли пятна на прочностные характеристики. Является ли влияние критическим.
5. Выяснить, является ли влияние царапин Д20 на прочностные характеристики, критическим.
6. Выяснить природу точечной коррозии, является ли ее влияние на прочностные характеристики, критическим. Безопасно ли эксплуатировать трубу с такой особенностью.

Киносян Л.М. комментарии:

1. Требуется усиление участков трубы, где обнаружены микротрещины. Либо замена трубы.
2. Нет комментариев.
3. Микротрещины.
4. Нет комментариев.
5. Д20 – не критично, но нужно следить за глубиной.
6. Смотри раздел «коррозия».

Поперечина Лев (деталь 3720, левая).

Деформация пластины бокового узла (деталь 0361), илл. Д21. Побеление алюминия на трубе вокруг отверстий крепления пластины бокового узла (деталь 0361), илл. Д21-1. Обнаружена точечная коррозия на внутренней стороне трубы, см. подробнее раздел «коррозия».

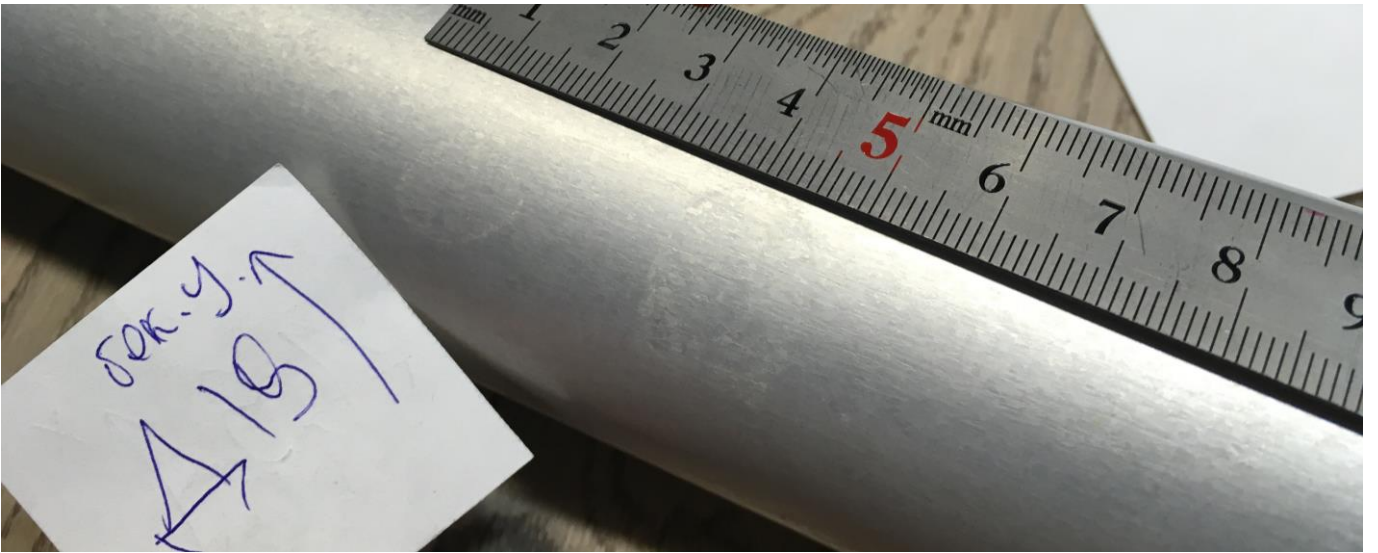
Нарушения геометрии, вмятин, трещин – не обнаружено, визуально труба ровная. При ощупывании вмятин не обнаружено.

Поперечина Лев (деталь 3720, левая) выполнить:

1. Ремонт трубы 3720 левая, не требуется.
2. Исправление деформации Д21 пластины бокового узла (деталь 0361).
3. Заменить и установить новые гайки М6 самоконтрящиеся - 2 шт.
4. Выяснить природу «побеления алюминия» вокруг отверстий крепления пластины бокового узла, Д21-1. Выяснить, является ли это влияние на прочностные характеристики, критическим. Можно ли эксплуатировать трубу с такими особенностями.
5. Выяснить природу точечной коррозии, является ли ее влияние на прочностные характеристики, критическим. Безопасно ли эксплуатировать трубу с такой особенностью.

Киносян Л.М. комментарии:

1. Тоже, что и предыдущие комментарии.





Д21-1

Килевая труба (3410) – сломана по отверстию крепления носового узла, погнута, илл. Д23, Д23-1 Д23-2. Разбиты отверстия на килевой трубе. Восстановлению не подлежит, требуется полная замена.

Килевая труба (3410) выполнить:

1. Полная замена килевой трубы 3410. Изготовить килевую трубу в полном соответствии.

Килевая труба (3420) – хвостовая часть килевой трубы. Общий вид трубы на илл. Д23-3. Хвостовая часть килевой трубы визуально без деформации геометрии, на вид прямая. Повреждений, трещин, изгибов, изломов хвостовой части килевой трубы – не обнаружено.

Килевая труба (3420) выполнить:

1. Ремонт не требуется.

Киносян Л.М. комментарии:

1. Нет комментариев.





Коррозия труб

В ходе осмотра лонжеронов, консолей, труб поперечины обнаружено явление точечной коррозии на внутренней поверхности трубы.

Киносян Л.М. комментарии:

Количественно коррозии очень много, на прочность она однозначно влияет.

Коррозия может быть сквозной и это не видно при визуальном осмотре. Чтобы уточнить глубину, можно сделать ультразвук, либо найти нагруженное сечение с отверстием у бокового узла с коррозией и проковырять иголкой и посмотреть глубину отверстия под коррозией. Если глубина отверстия до 0,1 мм, то это вероятно в допуске по надежности, **но поскольку коррозии количественно слишком много, то однозначного ответа нет, «все еще ли надежность трубы находится в рамках эксплуатационных допусков».**

Решение: замена трубы. На свои страх и риск, в качестве полумер промазать «мовилем» или любым стабилизатором коррозии (из авто-магазинов), лучше не аэрозольным стабилизатором а жидкостным пропитать губку и протолкнуть ее через всю трубу. **Также, это хорошо бы сделать в качестве профилактики на остальных дельтапланах.**

Коррозия на внутренней части трубы появилась, потому что анодирование на 20-30% на внутреннее поверхности, выполняется хуже.

Левая часть аппарата

Лонжерон Л (0310, 0320, левый).

Труба 0310 осмотрена только с хвостовой части, так как на носовой установлена заглушка. На внутренней стороне трубы, в районе байдарочного замка, обнаружены следы точечной коррозии, диаметром от 1 до 2 мм в виде выпуклых наростов на поверхности, а также следы коррозии, имеющей форму параллельных линий разной толщины, илл. ДК-0310-лев.

Труба 0320 осмотрена со стороны носовой и хвостовой части. На трубе 0320 точечной коррозии значительно меньше, чем на трубе 0310, коррозии имеющей форму параллельных линий – не обнаружено, илл. ДК-0320-лев-нос, ДК-0320-лев-хв

Консоль Л (0330, 0340 левая).

Труба 0330 осмотрена со стороны носовой и хвостовой части. На трубе 0330 со стороны носовой части точечная коррозия присутствует, в значительно меньшем количестве, чем на трубе 0310, коррозии в хвостовой части трубы 0330 – нет, коррозии имеющей форму параллельных линий – не обнаружено, илл. ДК-0330-лев-нос, ДК-0330-лев-хв.

Труба 0340 осмотрена только со стороны носовой части, так как со стороны хвостовой установлена удерживающая ремни заглушка. На трубе 0340 коррозии не обнаружено, илл. ДК-0340-лев.

Трубы поперечины левые (3710, 3720, левая).

Труба 3710 – точечная коррозия, илл. ДК-3710-лев-нос, ДК-3710-лев-бок.у, интенсивность и плотность убывает от носового узла к боковому узлу трубы.

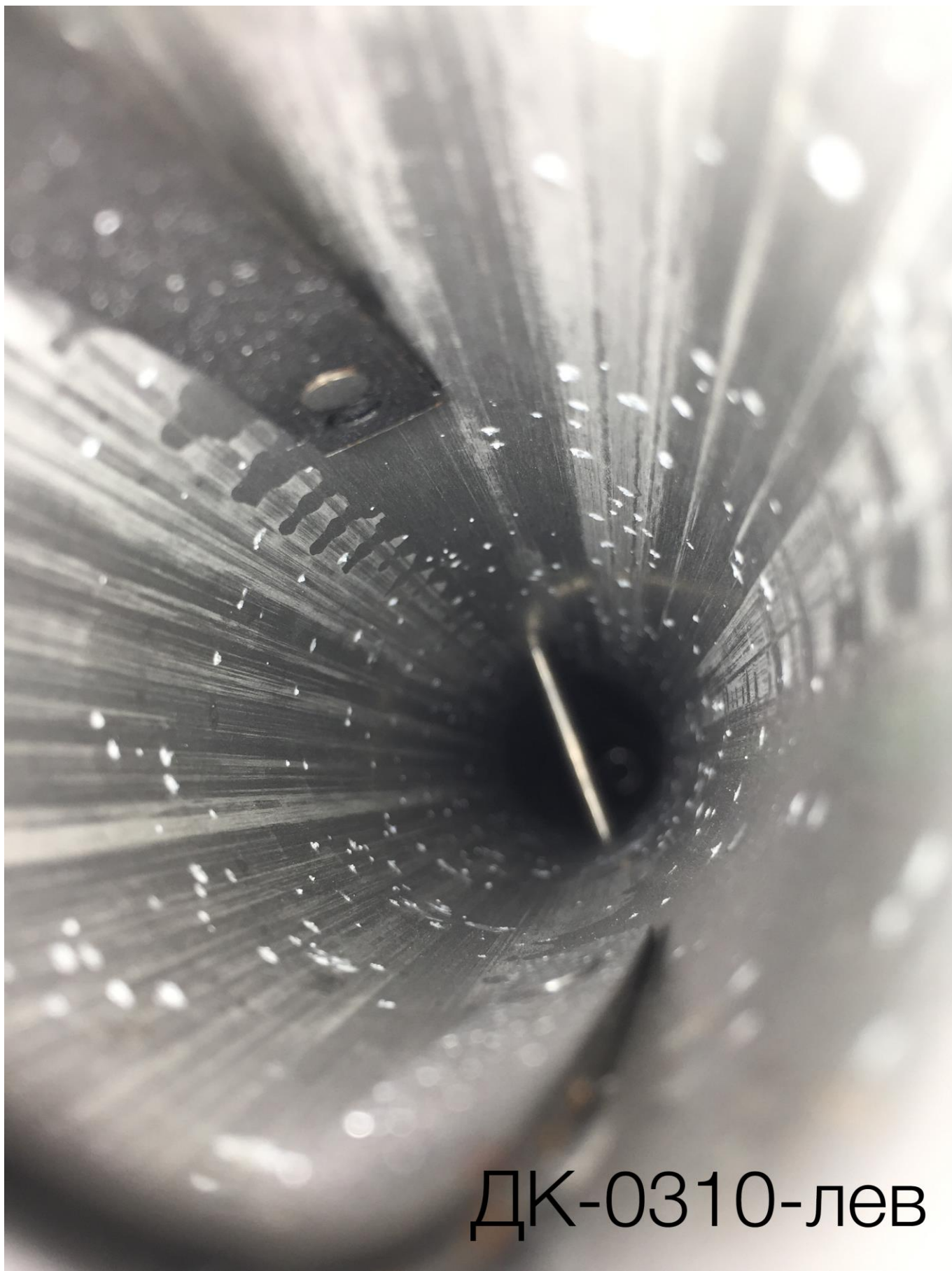
Труба 3720 – точечная коррозия, илл. ДК-3720-лев-нос, ДК-3720-лев-бок.у., интенсивность и плотность убывает от носового узла к боковому узлу трубы.

Итог по левой части аппарата:

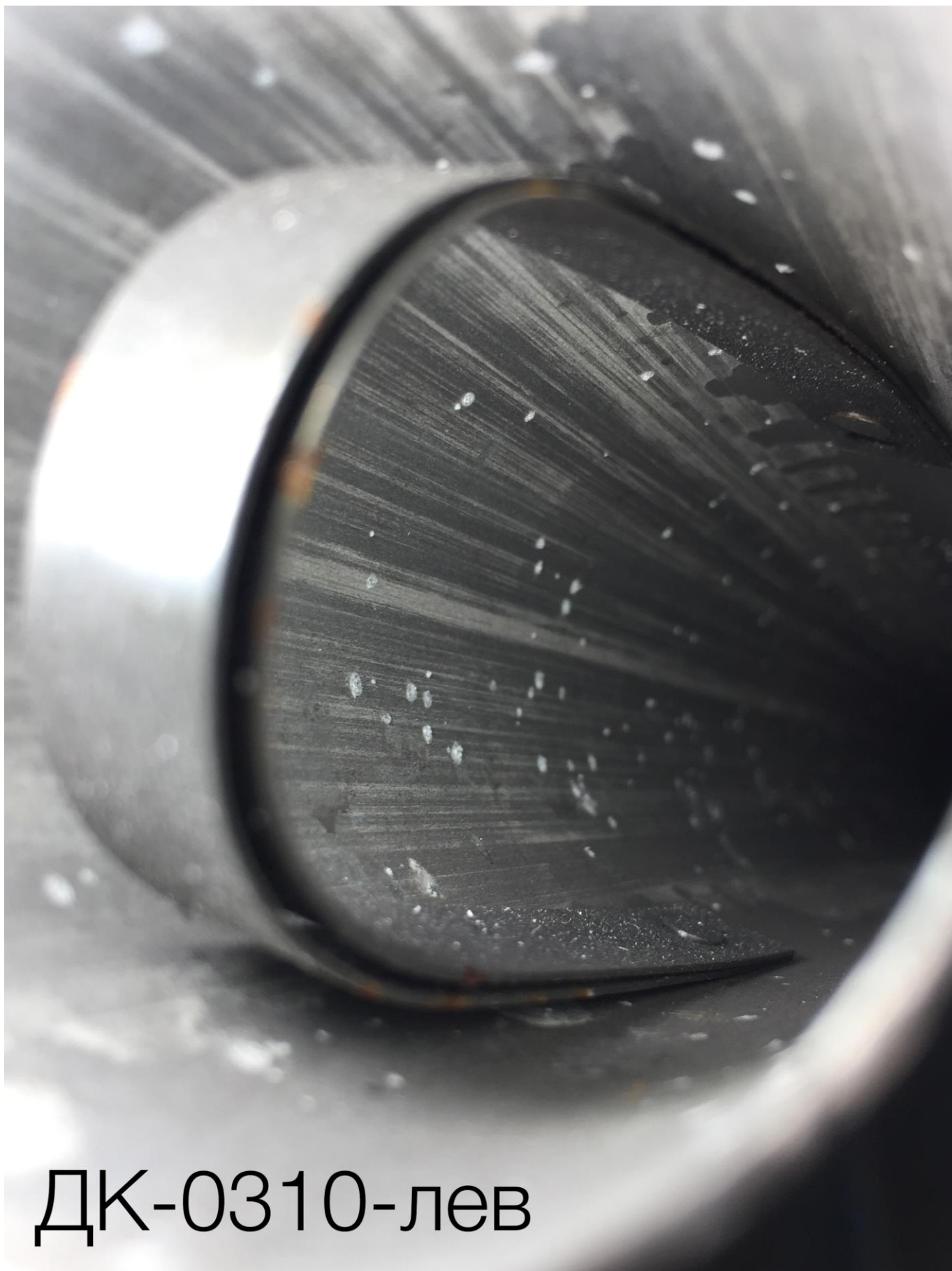
Коррозия убывает по плотности и интенсивности по мере удаления от носовой части аппарата. Так, на трубе 0310 коррозия наиболее сильно выражена, присутствует как точечная коррозия, так и коррозия, имеющая форму параллельных линий разной толщины. На трубе 0320 коррозия уменьшается по интенсивности в сравнении с трубой 0310, и присутствует со стороны носовой части, со стороны хвостовой почти полностью отсутствует. Труба 0330 – аналогично трубе 0320. **На трубе 0340 коррозия отсутствует.** Трубы поперечины левые, 3710, 3720 – интенсивность коррозии убывает по мере продвижения от носовой части трубы 3710 к концу трубы 3720 (сторона бокового узла).

Левая часть аппарата выполнить:

1. Выяснить влияние точечной коррозии на прочностные характеристики труб.
Выяснить, является ли это влияние на прочностные характеристики, критическим.
Можно ли эксплуатировать трубу с такой интенсивностью точечной коррозии.



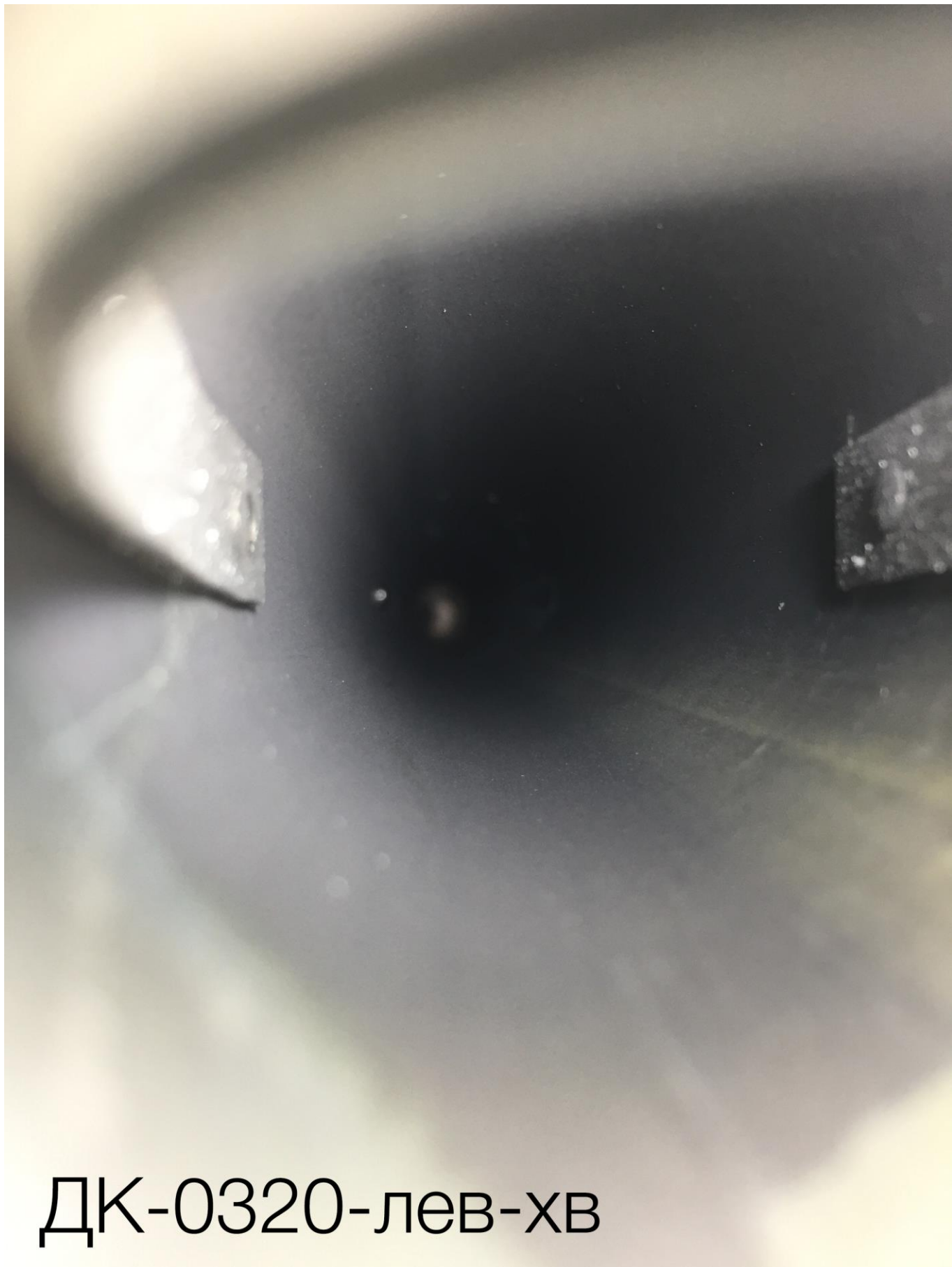
ДК-0310-лев



ДК-0310-лев



ДК-0320-лев-нос



ДК-0320-лев-хв

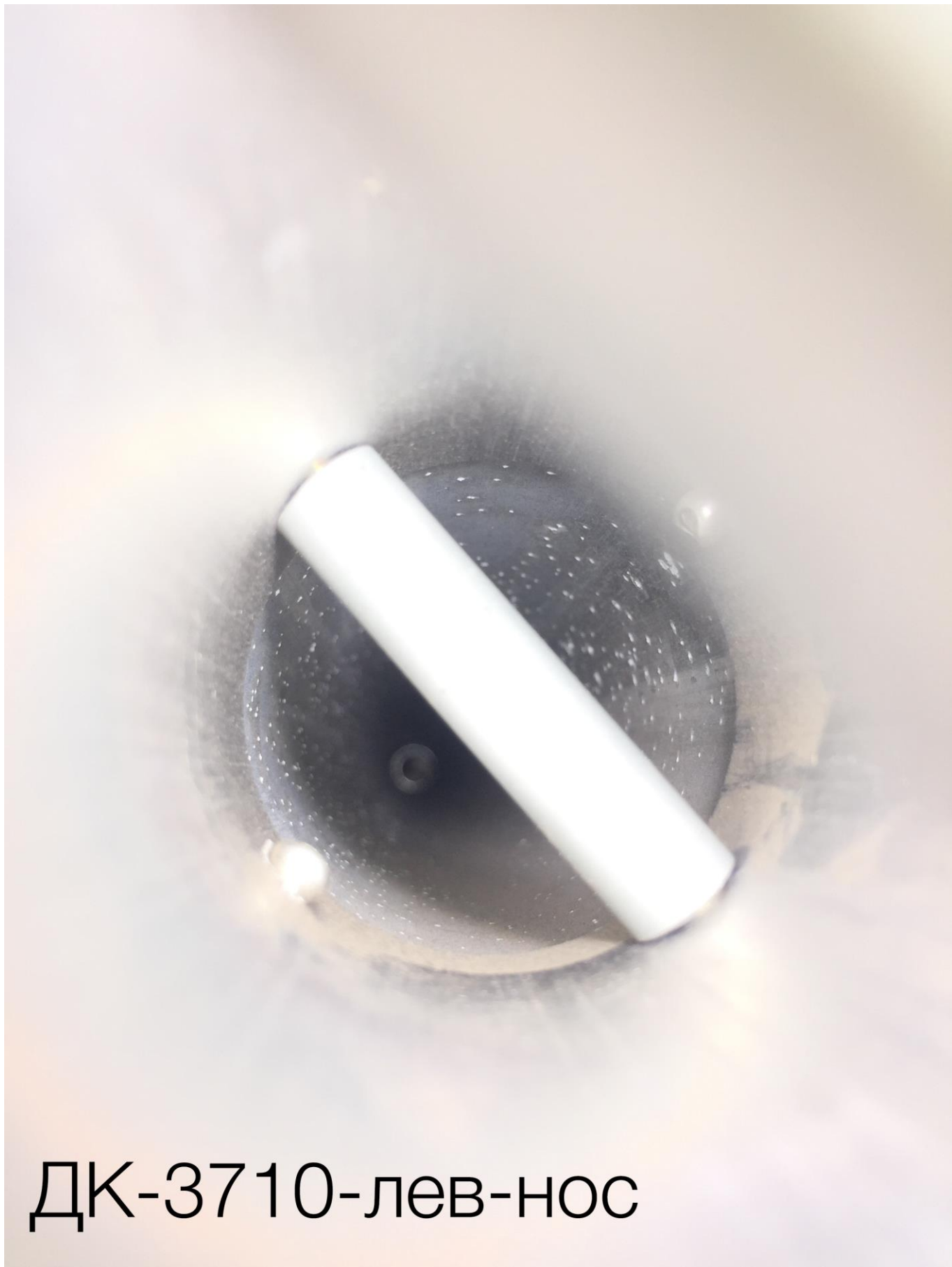


ДК-0330-лев-нос



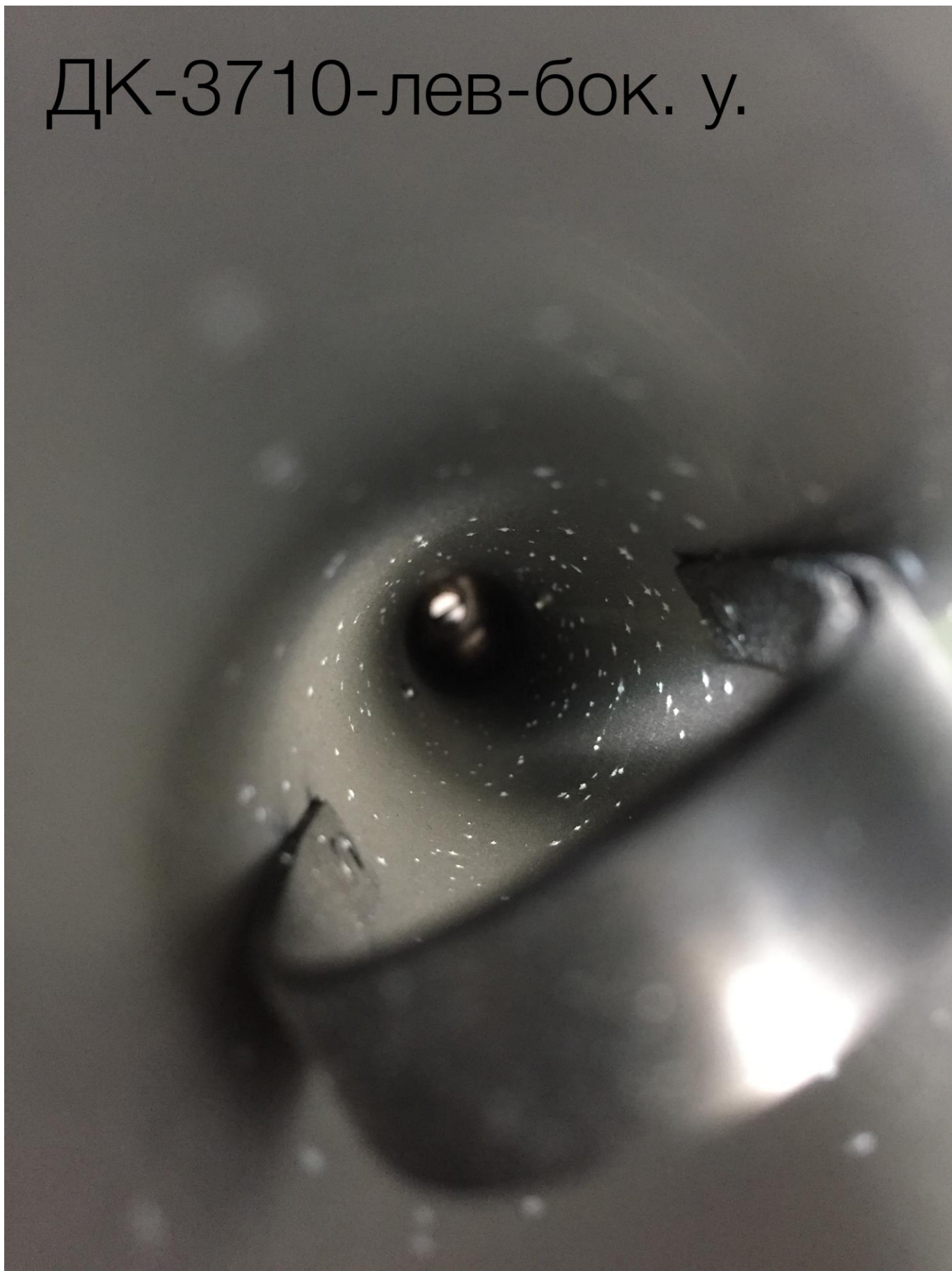
ДК-0330-лев-хв





ДК-3710-лев-нос

ДК-3710-лев-бок. у.





ДК-3720-лев-нос



ДК-3720-лев-бок.у.

Правая часть аппарата

Лонжерон Пр (0310, 0320, правый).

Труба 0310 осмотрена только с хвостовой части, так как на носовой установлена заглушка. На внутренней стороне трубы, в районе байдарочного замка (в то время как на трубе 0310 левая – коррозия в этом месте ярко выражена), точечной коррозии нет. Следы точечной коррозии, диаметром от 1 до 2 мм в виде выпуклых наростов на поверхности, обнаружены на трубе 0310 ближе к носовому узлу, илл. ДК-0310-пр. Следов коррозии, имеющей форму параллельных линий – не обнаружено.

Труба 0320 осмотрена со стороны носовой и хвостовой части, присутствует точечная коррозия, коррозии имеющей форму параллельных линий – не обнаружено, илл. ДК-0320-пр-нос, ДК-0320-пр-хв. Обнаружена ржавчина на байдарочном замке, вокруг отверстия, илл. ДК-0320-пр-хв.

Консоль Пр (0330, 0340 правая).

Труба 0330 осмотрена со стороны носовой и хвостовой части. На трубе 0330 со стороны носовой части точечная коррозия присутствует, в значительно меньшем количестве, чем на трубе 0320, коррозии в хвостовой части трубы 0330 – нет, коррозии имеющей форму параллельных линий – не обнаружено, илл. ДК-0330-пр-нос, ДК-0330-пр-хв.

Труба 0340 осмотрена только со стороны носовой части, так как со стороны хвостовой установлена удерживающая ремни заглушка. На трубе 0340 коррозии не обнаружено, илл. ДК-0340-пр.

Трубы поперечины правые (3710, 3720, правые).

Труба 3710 – точечная коррозия, илл. ДК-3710-пр-нос, ДК-3710-пр-бок.у, интенсивность и плотность убывает от носового узла к боковому узлу трубы.

Труба 3720 – коррозии не обнаружено, илл. ДК-3720-пр-нос, ДК-3720-пр-бок.у.

Итог по правой части аппарата:

Коррозия убывает по плотности и интенсивности по мере удаления от носовой части аппарата. Так, на трубе 0310 коррозия наиболее сильно выражена, присутствует точечная коррозия. На трубе 0320 коррозия уменьшается по интенсивности в сравнении с трубой 0310, и присутствует со стороны носовой части, со стороны хвостовой части интенсивность уменьшается, кроме этого на трубе 0320 в районе байдарочного замка обнаружена ржавчина, вероятно возникшая из-за проникновения воды через отверстие замка. Труба 0330 – коррозия только в носовой части, в хвостовой отсутствует. **На трубе 0340 коррозия отсутствует.**

Трубы поперечины правые, 3710, 3720 – точечная коррозия присутствует только на трубе 3710, интенсивность которой убывает по мере продвижения от носовой части трубы 3710 к концу трубы 3710 (сторона бокового узла). **На трубе 3720 – коррозии нет.**

Визуализация плотности распределения точечной коррозии по каркасу аппарата на илл. ДВ-КОР-1. На предмет коррозии обследовались только детали, отмеченные синим.

Правая часть аппарата выполнить:

1. Выяснить влияние точечной коррозии на прочностные характеристики труб.
Выяснить, является ли это влияние на прочностные характеристики, критическим.
Можно ли эксплуатировать трубу с такой интенсивностью точечной коррозии.

Вывод:

1. **Коррозия на правой части аппарата выражена менее интенсивно, чем на левой, как на лонжеронах, так и на трубах поперечины.**
2. **Наиболее сильно коррозия выражена на левом лонжероне 0310.**
3. **На трубах 0340-лев, 0340-пр, 3720-пр – коррозии нет. На килевых трубах 3410 и 3420 – коррозия не обнаружена (труба 3420 менялась в 2018 г).**
4. **Интенсивность и плотность точечной коррозии убывает от носового узла к консолям.**
5. **Интенсивность и плотность точечной коррозии убывает от носовой части трубы 3710 к трубе 3720 часть бокового узла.**



ДК-0310-пр

6.



ДК-0320-пр-нос



ДК-0320-пр-хв



ДК-0320-пр-хв



ДК-0330-пр-нос



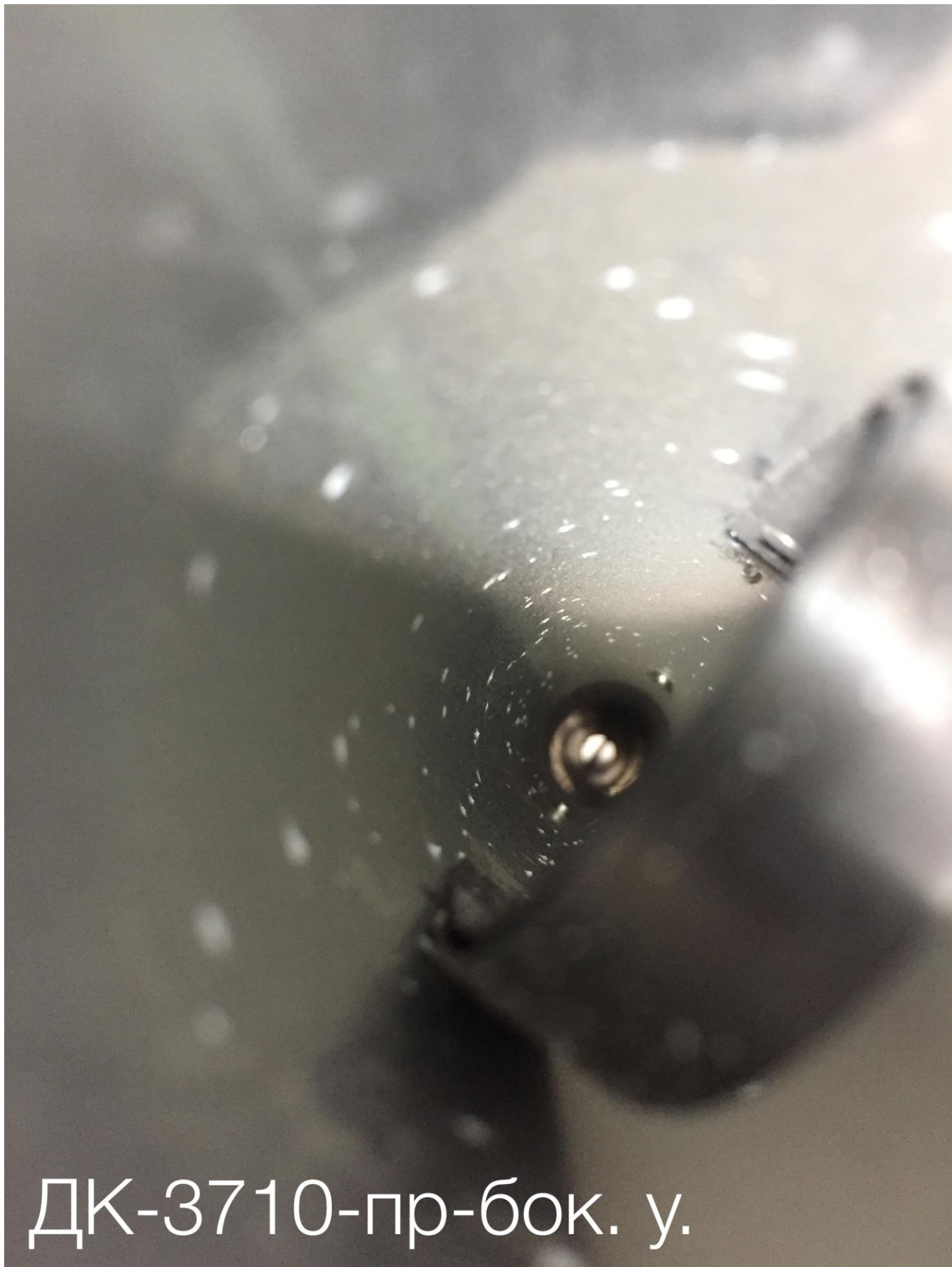
ДК-0330-пр-хв



ДК-0340-пр



ДК-3710-пр-нос



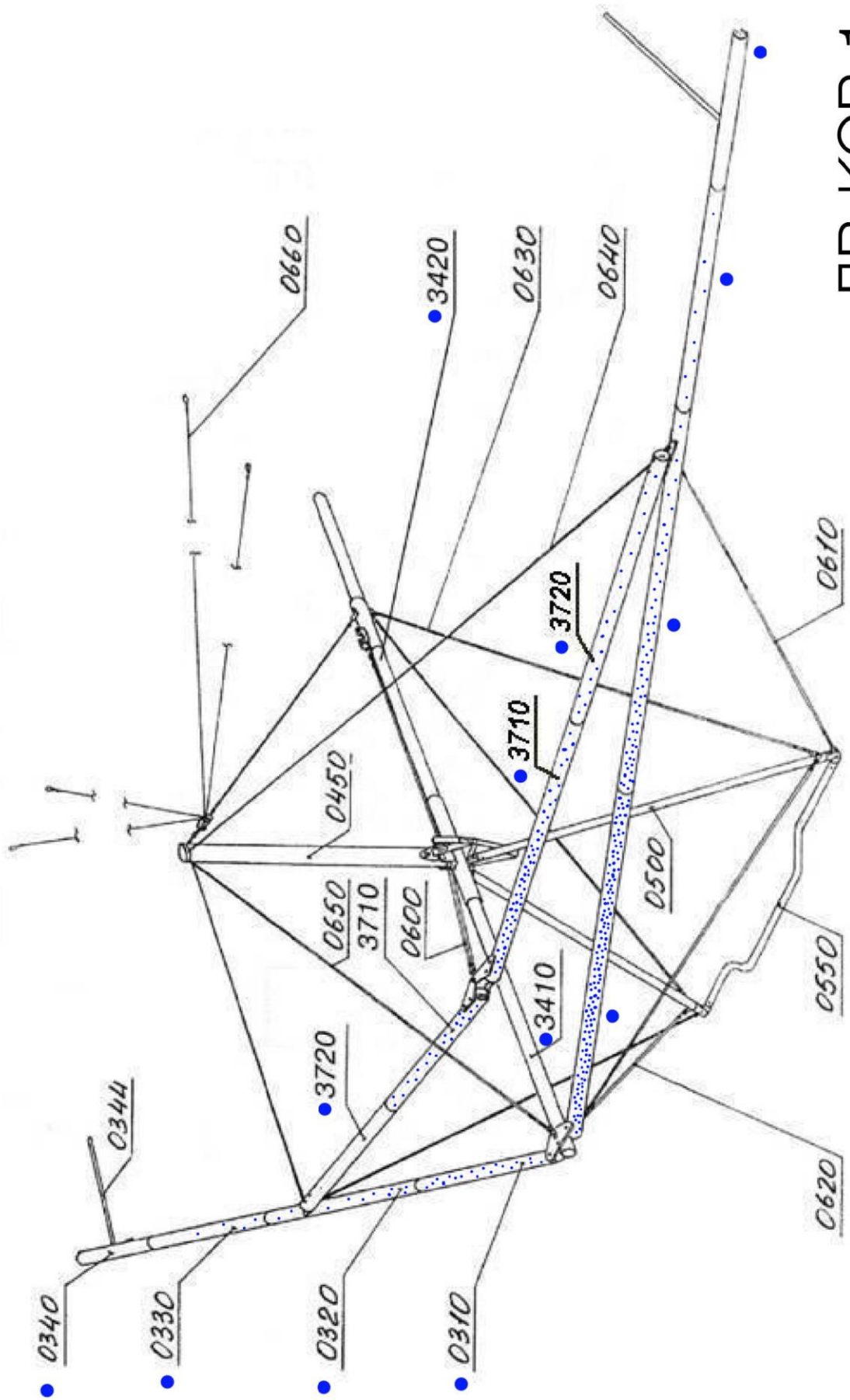
ДК-3710-пр-бок. у.



ДК-3720-пр-нос



ДК-3720-пр-бок. у.



ДВ-КОР-1

FRAME OF HANG GLIDER "TARGET"

Результаты дефектации каркаса дельтаплана Таргет

Перед дефектацией с каркаса была снята обшивка. Дефектация каркаса производилась визуальным осмотром деталей, соединений, элементов крепления и других элементов каркаса, до которых можно было добраться путем разбора конструкции.

Дефектация каркаса производилась на предмет изменения геометрии и повреждения деталей, которые могли возникнуть в результате удара дельтаплана о землю и падения пилота в обшивку.

Детали каркаса проверялись на предмет трещин, вмятин, заломов, изгибов и других конструктивных дефектов, которые можно обнаружить визуальным контролем.

Парные детали (консоли, лонжероны, трубы поперечины) прикладывались одна к другой и сравнивались на предмет параллельности. Детали каркаса были разобраны максимально, на отдельные составляющие, как при разборке аппарата в 2 метровый пакет. Нумерация деталей – согласно нумерации спецификации деталей в мануале по таргету. В конце дана таблица диаметров труб.

Дефектация обшивки, мачты, всех тросов и боковых стоек трапеции - не производилась. Материал будет дополнен после выполнения дефектации указанных деталей.

В ходе визуального осмотра каркаса, установлено:

1. Поломка килевой трубы 3410 по отверстиям крепления к пластинам носового узла.
2. Деформация пластин носового узла (0415, 0415bottom), обоих боковых узлов (0361), пластины шарнирного соединения поперечины (0361).
3. Разрыв ремня 0365.
4. Точечная коррозия деталей каркаса, наиболее выраженная на деталях левого полукрыла.
5. Изменение свойств металла труб (побеление металла вокруг отверстий, побеление металла по окружности лонжеронов, «сетка побелевшего металла» на лонжероне 0310 левый и другие).

Киносян Л.М. комментарии

Везде, где обнаружено «побеление металла» – микротрещины, кроме Д7-1. Способность трубы воспринимать нагрузку в этом сечении меньше, чем та, на которую она рассчитана. Решение: замена трубы или усиление во всех местах втулками по 2,5D, где наблюдается этот эффект. Установка усиления внутри или снаружи.

Д7-1 – дефект анодирования (если не чувствуется пальцем «гофры» на поверхности трубы).

Правка пластин путем отбивания молотком – допускается и это нормальная практика.

Вмятина Д2 на концевых АПУ – критична, это самая нагруженная часть АПУ и больше всего работает на изгиб (когда АПУ начинают работать).

Решение: либо выправить вмятину проталкиванием цилиндра под этот калибры внутри трубы, либо замена трубы, либо перевернуть трубу, чтобы вмятина была дальше от самого нагруженного места (при этом нужно будет также вставить усиление, если оно там есть).

Нагрузка на боковой узел – самая большая. Раковины возле бокового узла Д3, Д12 – очень критичны. Если глубина раковины 0,5 мм – то необходима замена трубы или усиление.

Д16 – не критично, но нужно следить за глубиной.

Понятие «лонжерон» в дельтапланах не существует. Правильное название: «боковая труба».

Рекомендуется:

- 1. Выполнить усиление во всех местах, где обнаружены микротрещины, либо заменить трубы.**
- 2. Заменить трубы концевых АПУ, если на них обнаружены вмятины.**
- 3. Выполнить усиление труб, где обнаружены раковины возле боковых узлов, либо заменить трубы.**
- 4. Следить за глубиной царапин Д16.**

Коррозия труб

Количественно коррозии очень много, на прочность она однозначно влияет.

Коррозия может быть сквозной и это не видно при визуальном осмотре. Чтобы уточнить глубину, можно сделать ультразвук, либо найти нагруженное сечение с отверстием у бокового узла с коррозией и проковырять иголкой и посмотреть глубину отверстия под коррозией. Если глубина отверстия до 0,1 мм, то это вероятно в допуске по надежности, **но поскольку коррозии количественно слишком много, то однозначного ответа нет, «все еще ли надежность трубы находится в рамках эксплуатационных допусков».**

Решение: замена трубы.

На свои страх и риск, в качестве полумер промазать «мовилем» или любым стабилизатором коррозии (из авто-магазинов), лучше не аэрозольным стабилизатором а жидкостным: пропитать губку и протолкнуть ее через всю трубу. **Также, это хорошо бы сделать в качестве профилактики на остальных дельтапланах.**

Коррозия на внутренней части трубы появилась, потому что анодирование на 20-30% на внутренней поверхности выполняется хуже.

Рекомендуется:

- 1. Замена всех труб, где обнаружена коррозия, либо выполнение ультразвуковой диагностики для установления глубины коррозии.**
- 2. Обработка стабилизатором коррозии других аппаратов.**

В таблице 1 перечислены необходимые ремонтные работы. Под каждым пунктом дан текст, черным шрифтом – мнение автора отчета, возникшее по результатам визуальной дефектации и красным шрифтом – необходимые работы, рекомендованные Киносяном Л.М.

Таблица 1 – Необходимые работы

Деталь	Необходимые работы	Выполнение
<p>Консоли (0330, 0340 правая и левая)</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ремонт не требуется. Требуется усиление участков трубы, где обнаружены микротрещины. Либо замена трубы. 2. Выяснить природу «побеления алюминия» вокруг отверстий. Выяснить, является ли это влияние на прочностные характеристики, критическим. Безопасна ли эксплуатация консолей с такими особенностями. «Побеление алюминия» вокруг отверстий – микротрещины. Смотри п.1. 3. Выяснить, можно ли эксплуатировать концевые АПУ с обнаруженными деформациями. Эксплуатировать аппарат с вмятиной Д2 – небезопасно и не рекомендуется. 	
<p>Лонжерон Л (0310, 0320, левый)</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ремонт не требуется. Требуется усиление участков трубы, где обнаружены микротрещины. Либо замена трубы. 2. Выяснить, безопасна ли эксплуатация лонжерона с раковинной Д3. Если глубина раковины 0,5 мм и более – то замена трубы или усиление. 3. Выяснить, безопасна ли эксплуатация лонжерона с побелением металла и раковинами Д4. Смотри п.1. 4. Выяснить, безопасна ли эксплуатация лонжерона с побелением металла Д6, Д7. 5. Смотри п.1. 6. Выяснить природу побеления металла по окружности трубы и «сетки побелевшего металла», илл. Д7-1. Выяснить влияние на прочностные характеристики. Безопасна ли эксплуатация лонжерона с такими изменениями в металле. Д7-1 – При условии, что не чувствуется пальцем «гофры» на поверхности трубы, то это - дефект анодирования. 7. Выяснить влияние точечной коррозии на прочностные характеристики труб. Выяснить, является ли это влияние на прочностные характеристики, критическим. Можно ли эксплуатировать трубу с такой интенсивностью точечной коррозии. Замена трубы или выявление глубины коррозии ультразвуком. 	

<p>Пластины носового узла (детали 0415, 0415В)</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Устранить деформацию пластин. 2. Заменить самоконтрящиеся гайки М6 – 3 шт. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Выполнено 2. При сборке
<p>Лонжерон П (0310, 0320, правый) выполнить</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ремонт не требуется. Требуется усиление участков трубы, где обнаружены микротрещины. Либо замена трубы. 2. Выяснить, безопасна ли эксплуатация лонжерона с раковиной Д12. Если глубина раковины 0,5 мм и более – то замена трубы или усиление. 3. Выяснить, безопасна ли эксплуатация с вмятиной Д11. Нет комментариев. 4. Выяснить, безопасна ли эксплуатация лонжерона с побелением металла Д9. Смотри п.1. 5. Выяснить природу побеления металла по окружности трубы Д10. Выяснить влияние на прочностные характеристики. Безопасная ли эксплуатация лонжерона с такими изменениями в металле. Смотри п.1. 6. Выяснить влияние точечной коррозии на прочностные характеристики труб. Выяснить, является ли это влияние на прочностные характеристики, критическим. Можно ли эксплуатировать трубу с такой интенсивностью точечной коррозии. Замена трубы или выявление глубины коррозии ультразвуком. 	
<p>Шарнирное соединение поперечины, (детали 0361, 0362)</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Исправление деформации Д13-Ш1 пластины 0361. 2. Заменить фторопластовые шайбы – 2 шт. 3. Заменить самоконтрящиеся гайки М6 – 4 шт. 4. Изготовить ремень с люверсами 0365. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Выполнено 2. Выполнено 3. При сборке 4. Выполнено
<p>Мелкие детали шарнирного соединения поперечины (болты 0357, 0358, шайбы 0026, 0352, втулки).</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ремонт не требуется. Промазать втулки стабилизатором коррозии 	

<p>Поперечина Пр (деталь 3710, правая)</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ремонт трубы 3710 правая, не требуется. Требуется усиление участков трубы, где обнаружены микротрещины. Либо замена трубы. 2. Выяснить природу «побеления алюминия» вокруг отверстий Д15. Выяснить, является ли это влияние на прочностные характеристики, критическим. Можно ли эксплуатировать трубу с такими особенностями. Смотри п.1. 3. Выяснить, является ли влияние царапин Д16 на прочностные характеристики, критическим. Д16 – не критично, но нужно следить за глубиной. 4. Заменить и установить новые гайки М6 самоконтрящиеся - 2 шт. 5. Выяснить влияние точечной коррозии на прочностные характеристики труб. Выяснить, является ли это влияние на прочностные характеристики, критическим. Можно ли эксплуатировать трубу с такой интенсивностью точечной коррозии. Замена трубы или выявление глубины коррозии ультразвуком. 	<p>4. При сборке</p>
<p>Поперечина Пр (деталь 3720, правая)</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ремонт трубы 3720 правая, не требуется. Требуется усиление участков трубы, где обнаружены микротрещины. Либо замена трубы. 2. Исправление деформации Д17 пластины бокового узла (деталь 0361). 3. Заменить и установить новые гайки М6 самоконтрящиеся - 2 шт. 4. Выяснить природу «побеления алюминия» Д18 вокруг отверстий. Выяснить, является ли это влияние на прочностные характеристики, критическим. Можно ли эксплуатировать трубу с такими особенностями. Смотри п.1. 	<p>2. Выполнено</p> <p>3. При сборке</p>
<p>Поперечина Лев (деталь 3710, левая)</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ремонт трубы 3710 левая, не требуется. Требуется усиление участков трубы, где обнаружены микротрещины. Либо замена трубы. 2. Заменить и установить новые гайки М6 самоконтрящиеся - 2 шт. 3. Выяснить природу «побеления алюминия» вокруг отверстий крепления пластины шарнирного соединения. Выяснить, является ли это влияние на прочностные характеристики, критическим. Можно ли эксплуатировать трубу с такими особенностями. Смотри п.1. 	<p>2. При сборке</p>

	<p>4. Выяснить природу пятен Д19, влияют ли пятна на прочностные характеристики. Является ли влияние критическим. Нет комментариев.</p> <p>5. Выяснить, является ли влияние царапин Д20 на прочностные характеристики, критическим. Д20 – не критично, но нужно следить за глубиной.</p> <p>6. Выяснить природу точечной коррозии, является ли ее влияние на прочностные характеристики, критическим. Безопасно ли эксплуатировать трубу с такой особенностью. Замена трубы или выявление глубины коррозии ультразвуком.</p>	
Поперечина Лев (деталь 3720, левая)	<p>1. Ремонт трубы 3720 левая, не требуется. Требуется усиление участков трубы, где обнаружены микротрещины. Либо замена трубы.</p> <p>2. Исправление деформации Д21 пластины бокового узла (деталь 0361).</p> <p>3. Заменить и установить новые гайки М6 самоконтрящиеся - 2 шт.</p> <p>4. Выяснить природу «побеления алюминия» вокруг отверстий крепления пластины бокового узла, Д21-1. Выяснить, является ли это влияние на прочностные характеристики, критическим. Можно ли эксплуатировать трубу с такими особенностями. Смотри п.1.</p> <p>5. Выяснить природу точечной коррозии, является ли ее влияние на прочностные характеристики, критическим. Безопасно ли эксплуатировать трубу с такой особенностью. Замена трубы или выявление глубины коррозии ультразвуком.</p>	<p>2. Выполнено</p> <p>3. При сборке</p>
Килевая труба (3410)	<p>1. Полная замена килевой трубы 3410. Изготовить килевую трубу в полном соответствии.</p>	1. Выполнено
Килевая труба (3420)	<p>1. Ремонт не требуется.</p>	