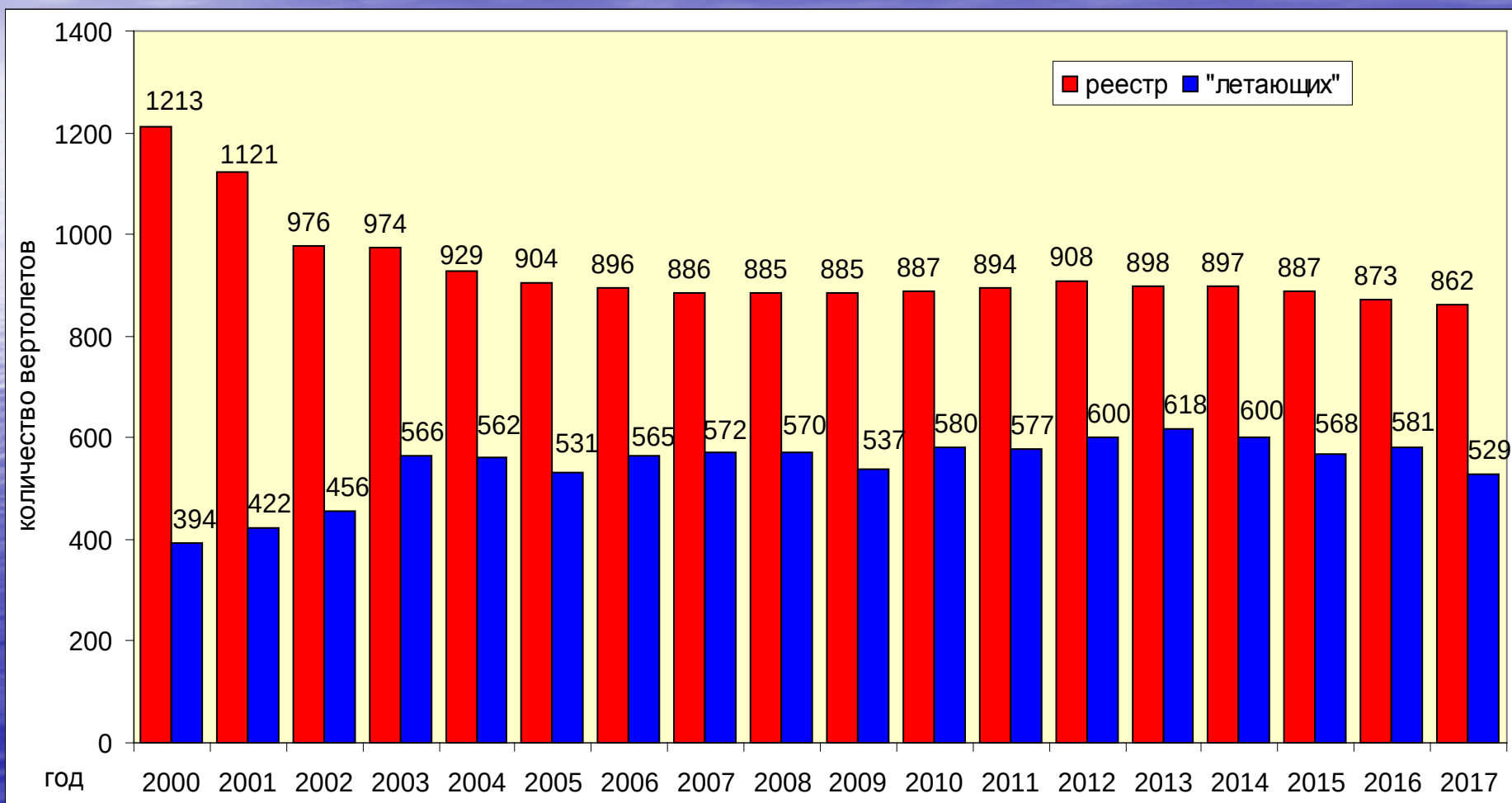


ОБОСНОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ И НЕОБХОДИМОСТИ ПРОДОЛЖЕНИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ ВЕРТОЛЕТОВ Ми-8 СО СРОКОМ СЛУЖБЫ БОЛЕЕ 25 ЛЕТ

Казань, ноябрь 2018

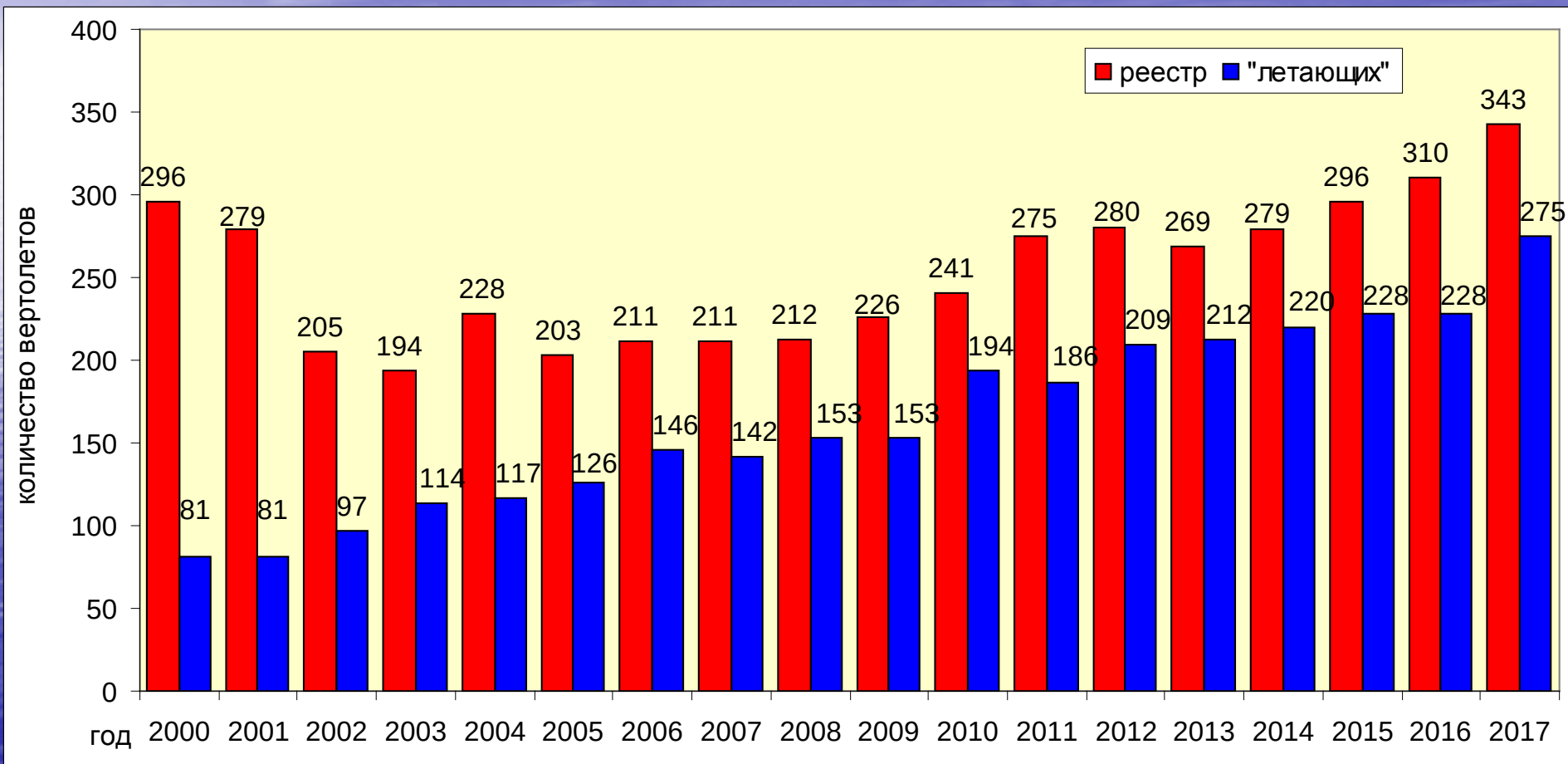
СООТНОШЕНИЕ КОЛИЧЕСТВА ВЕРТОЛЕТОВ ТИПА Ми-8, СОСТОЯЩИХ В ГОСУДАРСТВЕННОМ РЕЕСТРЕ ГРАЖДАНСКИХ ВС РФ, И ИМЕЮЩИХ НАЛЕТ ПО ГОДАМ ЭКСПЛУАТАЦИИ

2



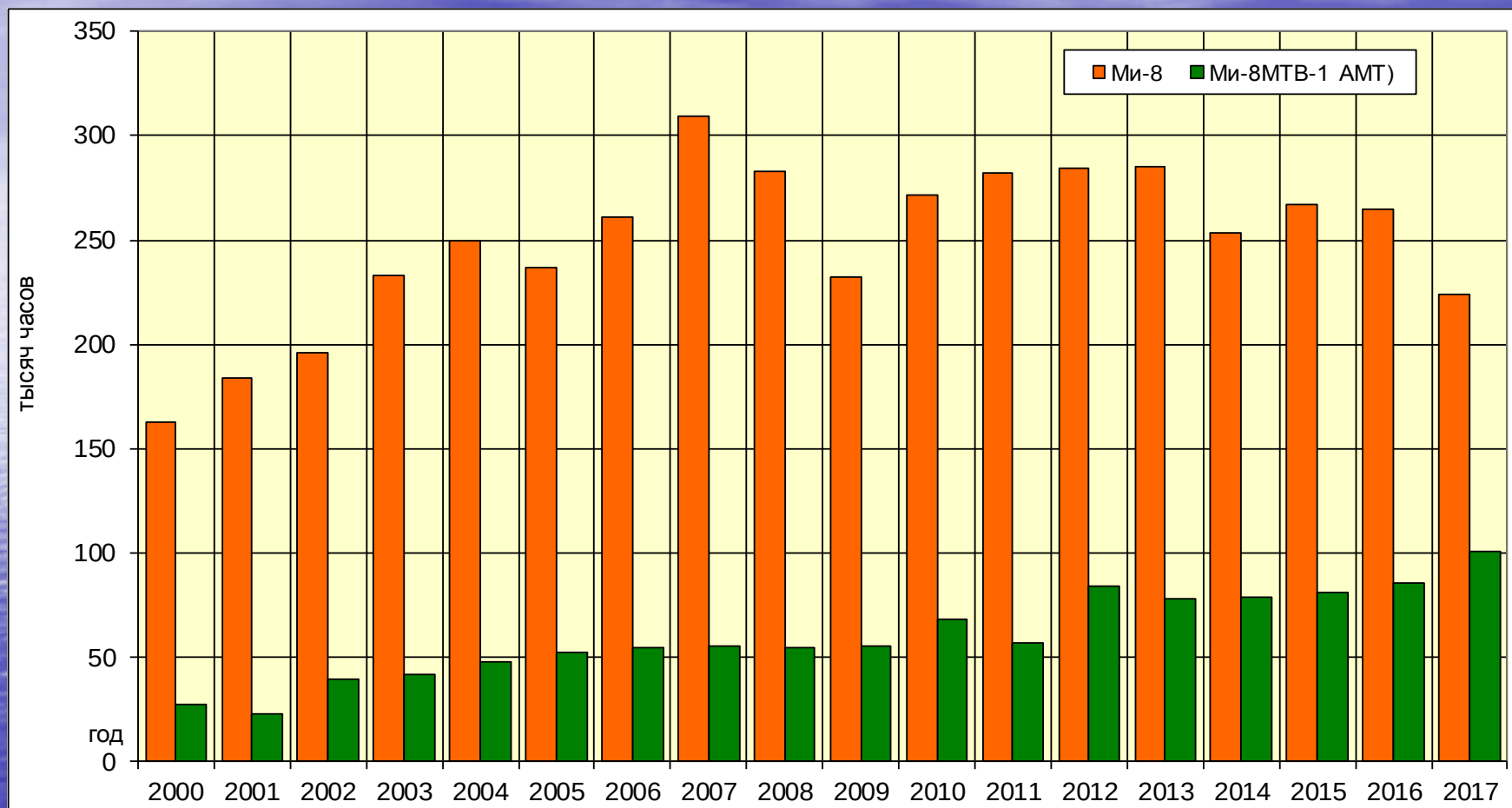
СООТНОШЕНИЕ ВЕРТОЛЕТОВ ТИПА Ми-8МТВ-1 (АМТ), СОСТОЯЩИХ В ГОСУДАРСТВЕННОМ РЕЕСТРЕ ГРАЖДАНСКИХ ВС РФ, И ИМЕЮЩИХ НАЛЕТ ПО ГОДАМ ЭКСПЛУАТАЦИИ

3



СООТНОШЕНИЕ ГОДОВЫХ НАЛЕТОВ ПАРКОВ ВЕРТОЛЕТОВ ТИПА Ми-8 И Ми-8МТВ-1 (АМТ), СОСТОЯЩИХ В ГОСУДАРСТВЕННОМ РЕЕСТРЕ ГРАЖДАНСКИХ ВС РФ

4



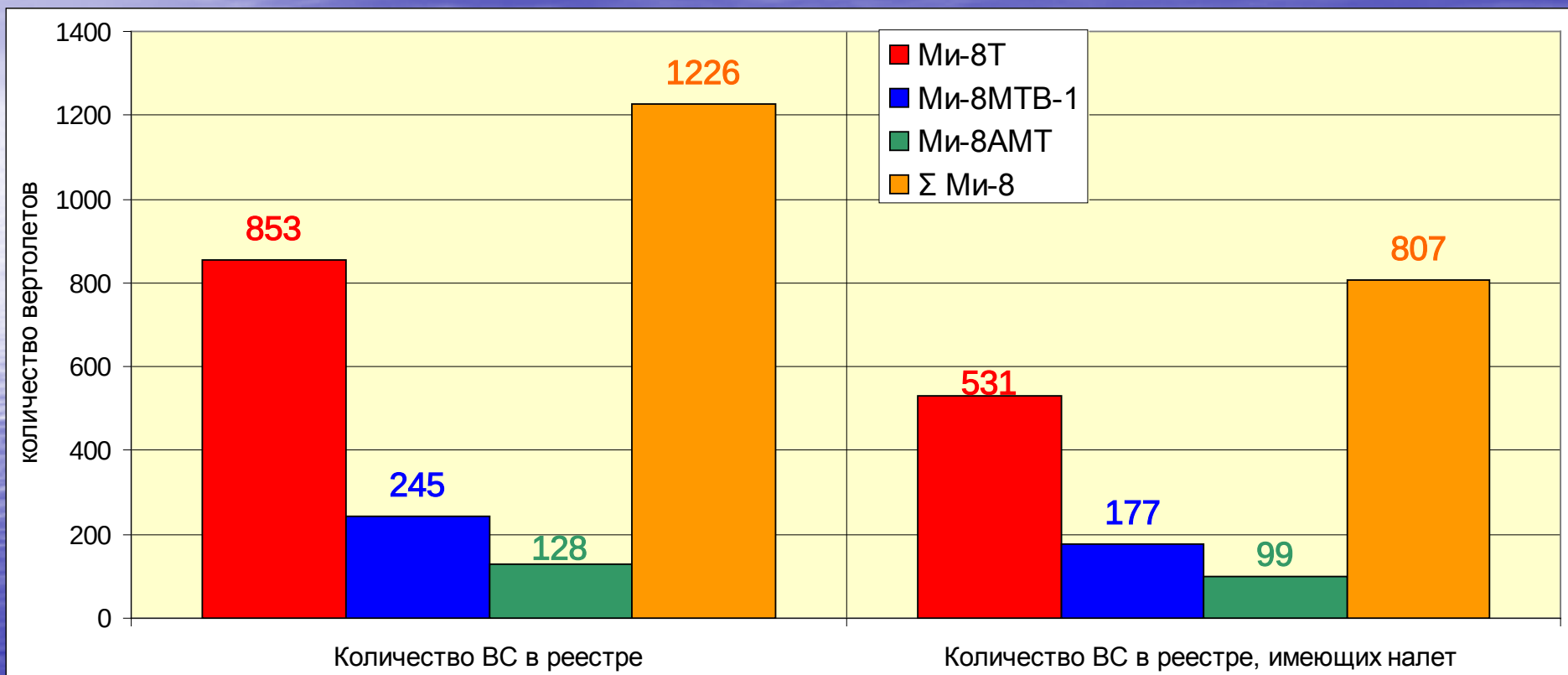
Средний налет на 1 вертолет типа Ми-8 в 2017 году – 423 часа

Средний налет на 1 вертолет типа Ми-8МТВ-1 (Ми-8АМТ) в 2017 году – 367 часов

При сохранении среднего налета 2017-го года на 1 вертолет типа Ми-8МТВ-1 (Ми-8АМТ) расчетный срок службы при НР=18 тыс. ч равен **49** годам

СООТНОШЕНИЕ КОЛИЧЕСТВА ВЕРТОЛЕТОВ Ми-8, СОСТОЯЩИХ В ГОСУДАРСТВЕННОМ РЕЕСТРЕ ГРАЖДАНСКИХ ВС РФ, И ИМЕЮЩИХ НАЛЕТ С 01.07.2017 ПО 01.07.2018

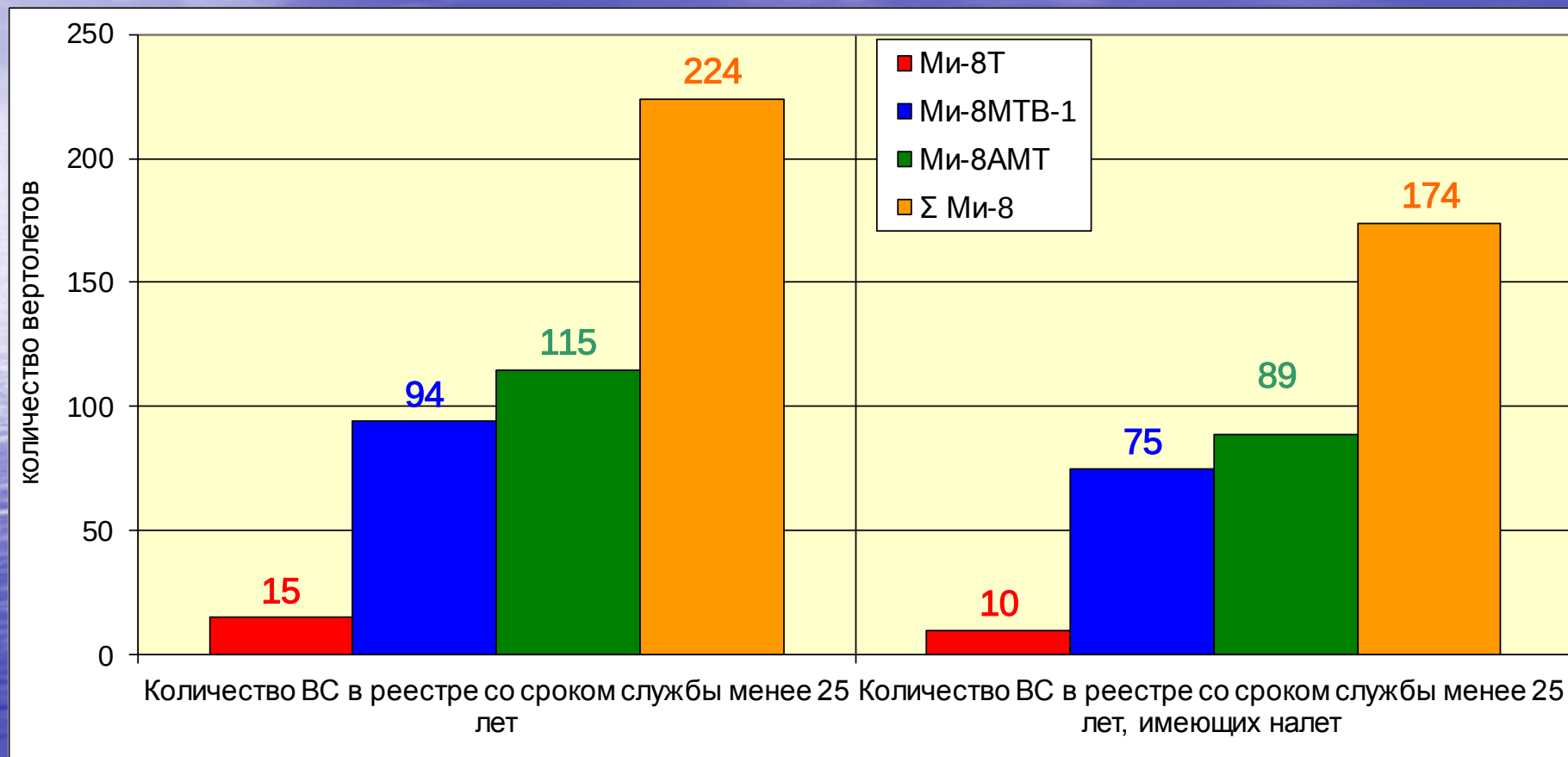
5



В 2018 году 419 экземпляров вертолетов Ми-8 всех типов числились в Реестре, но не эксплуатировались (простаивали) в течение последнего года. Из них 322 вертолета типа Ми-8

СООТНОШЕНИЕ КОЛИЧЕСТВА ВЕРТОЛЕТОВ Ми-8 СО СРОКОМ СЛУЖБЫ МЕНЕЕ 25 ЛЕТ, СОСТОЯЩИХ В ГОСУДАРСТВЕННОМ РЕЕСТРЕ ГРАЖДАНСКИХ ВС РФ, И ИМЕЮЩИХ НАЛЕТ С 01.07.2017 ПО 01.07.2018

6

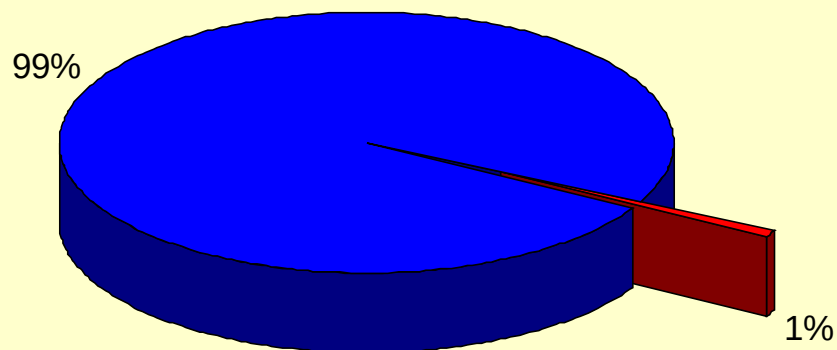


Введение ограничения на назначенный срок службы, равный 25-ти годам, приведет к необходимости одновременной замены (с введением в строй неиспользуемых)

633-х экземпляров вертолетов

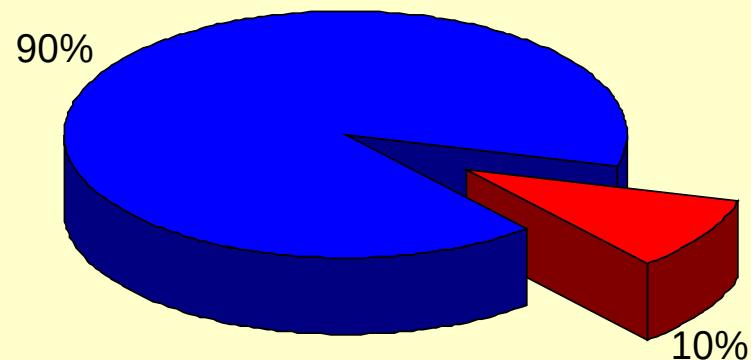
СООТНОШЕНИЕ КОЛИЧЕСТВА ВЕРТОЛЕТОВ СО СРОКОМ СЛУЖБЫ
МЕНЕЕ 25 ЛЕТ, НЕ ИМЕЮЩИХ НАЛЕТА С 01.07.2017 ПО 01.07.2018, И
ОБЩЕГО ЧИСЛА ВЕРТОЛЕТОВ ДАННОГО ТИПА, ИМЕЮЩИХ НАЛЕТ

Ми-8Т



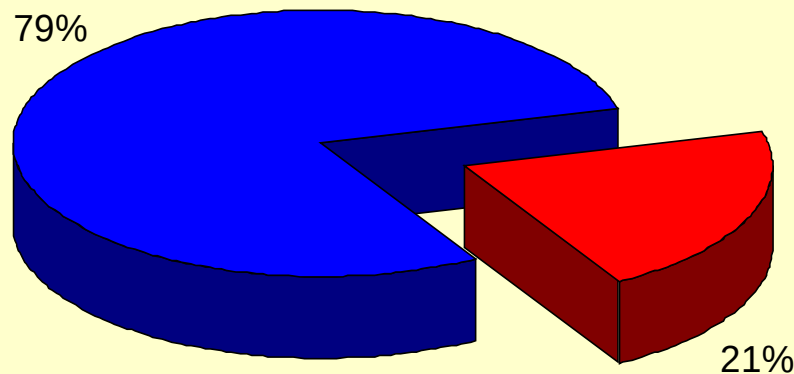
■ Количество ВС со сроком службы менее 25 лет, не имеющих налет

Ми-8МТВ-1



■ Количество ВС со сроком службы менее 25 лет, не имеющих налет

Ми-8АМТ



■ Количество ВС со сроком службы менее 25 лет, не имеющих налета

ПОВРЕЖДЕНИЯ ШПАНГОУТОВ № 7 ЦЧФ ВЕРТОЛЕТОВ ТИПА Ми-8

8



Стык правой половины
верхней балки с правой
боковиной

4 трещины

RA-24171 – 22 года

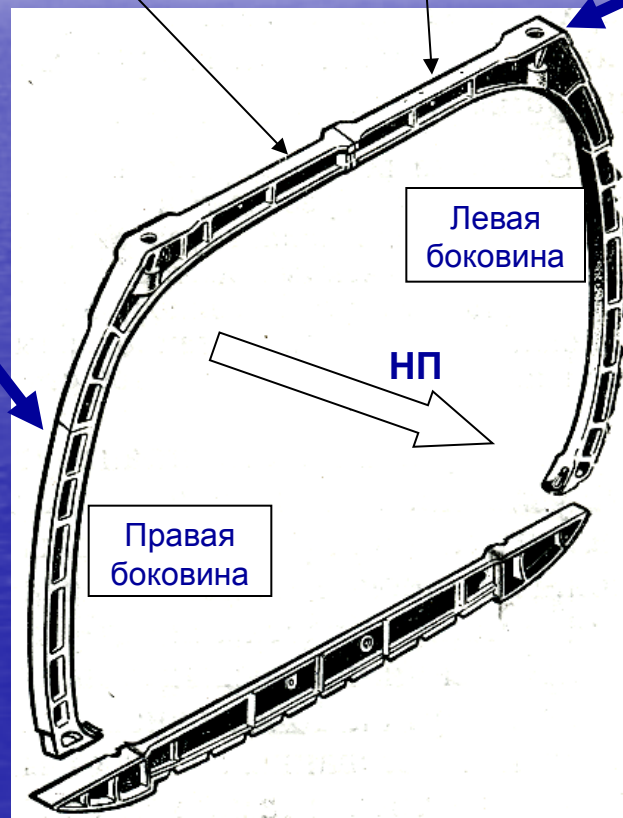
RA-24586 – 30 лет

RA-22695 – 30 лет

RA-22586 – 36 лет

Правая половина
верхней балки

Левая половина
верхней балки



Узел крепления
редукторной рамы к левой
половине верхней балки

1 трещина

RA-25225

СНЭ – 24489 ч.

срок службы – 38 лет

ПОВРЕЖДЕНИЯ ШПАНГОУТОВ № 7 ЦЧФ ВЕРТОЛЕТОВ ТИПА Ми-8МТВ-1

9



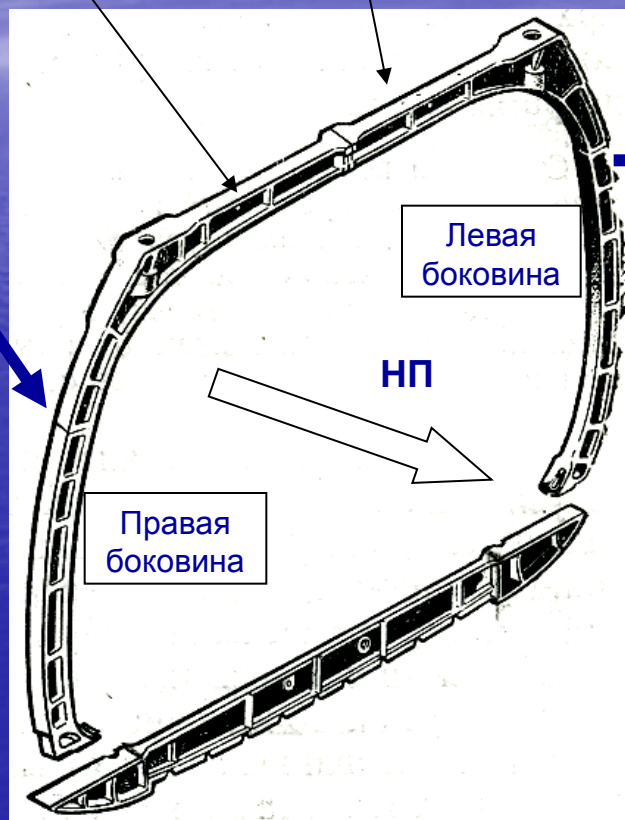
Стык правой половины
верхней балки с правой
боковиной

9 трещин

RA-27131 – 13 лет
RA-27069 – 15 лет
RA-27174 – 17 лет
RA-27090 – 17 лет
RA-25172 – 20 лет
RA-27171 – 22 года
RA-22951 – 23 года
RA-27066 – 24 года
RA-25751 – 26 лет

Правая половина
верхней балки

Левая половина
верхней балки



Стык левой половины
верхней балки с левой
боковиной
2 трещины

RA-27130 – 24 года
RA-22990 – 26 лет

ПОВРЕЖДЕНИЯ ШПАНГОУТОВ № 10 ЦЧФ ВЕРТОЛЕТОВ ТИПА Ми-8

10



Правая половина
верхней балки

Левая половина
верхней балки

Узел крепления редукторной
рамы к левой половине
верхней балки

1 трещина

RA-22550

СНЭ – 26317 ч.

Срок службы – 35 лет

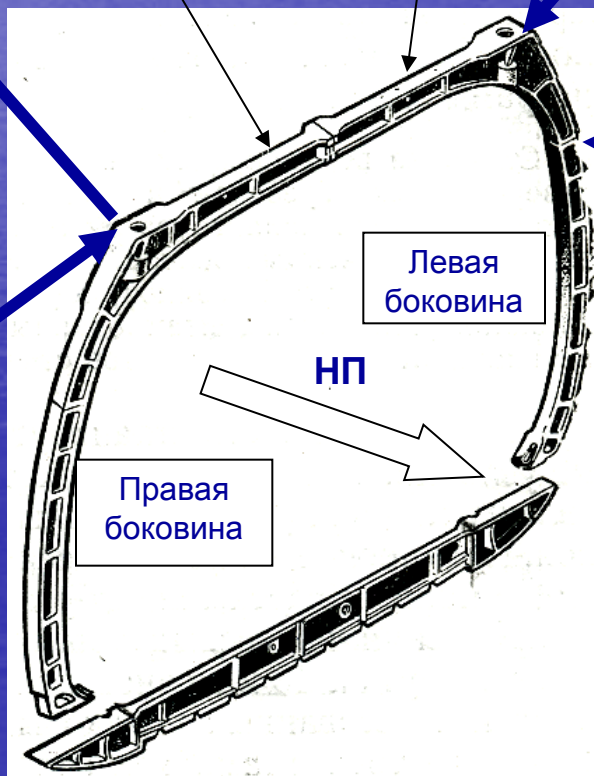
Узел крепления редукторной
рамы к правой половине
верхней балки

3 трещины

RA-24470 – 18 лет

RA-25590 – 22 года

RA-22341 – 38 лет



Левая
боковина

НП

Правая
боковина



Стык левой половины верхней балки
с левой боковиной

4 трещины

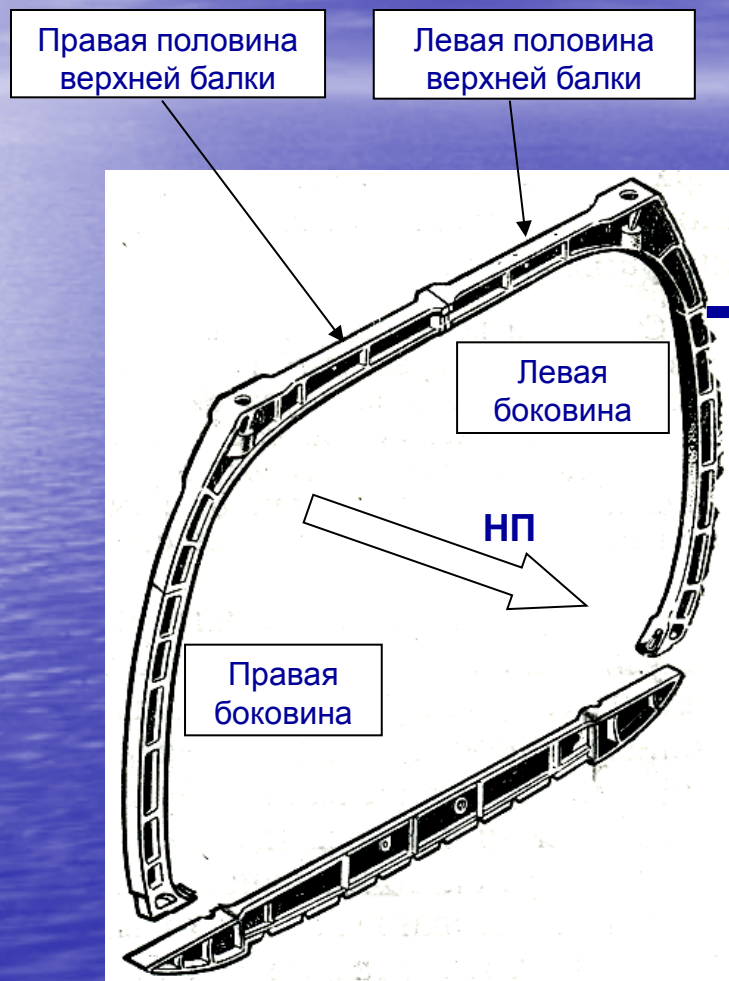
RA - 24678 – 31 год

RA - 22404 – 37 лет

RA - 22189 – 39 лет

RA – 24644 – нет данных

ПОВРЕЖДЕНИЯ ШПАНГОУТОВ № 10 ЦЧФ ВЕРТОЛЕТОВ ТИПА Ми-8МТВ-1



Стык левой половины верхней балки с левой боковиной
4 трещины

RA-25543 – 7 лет
RA-22418 – 10 лет
RA-27057 – 16 лет
RA-25829 – 27 лет

Ухудшение качества изготовления элементов конструкции вертолетов 12

Разрушение шпангоута №10 ЦЧФ вертолета Ми-8МТВ-1 RA-22418

Отверстия под болты



Отверстия под заклепки

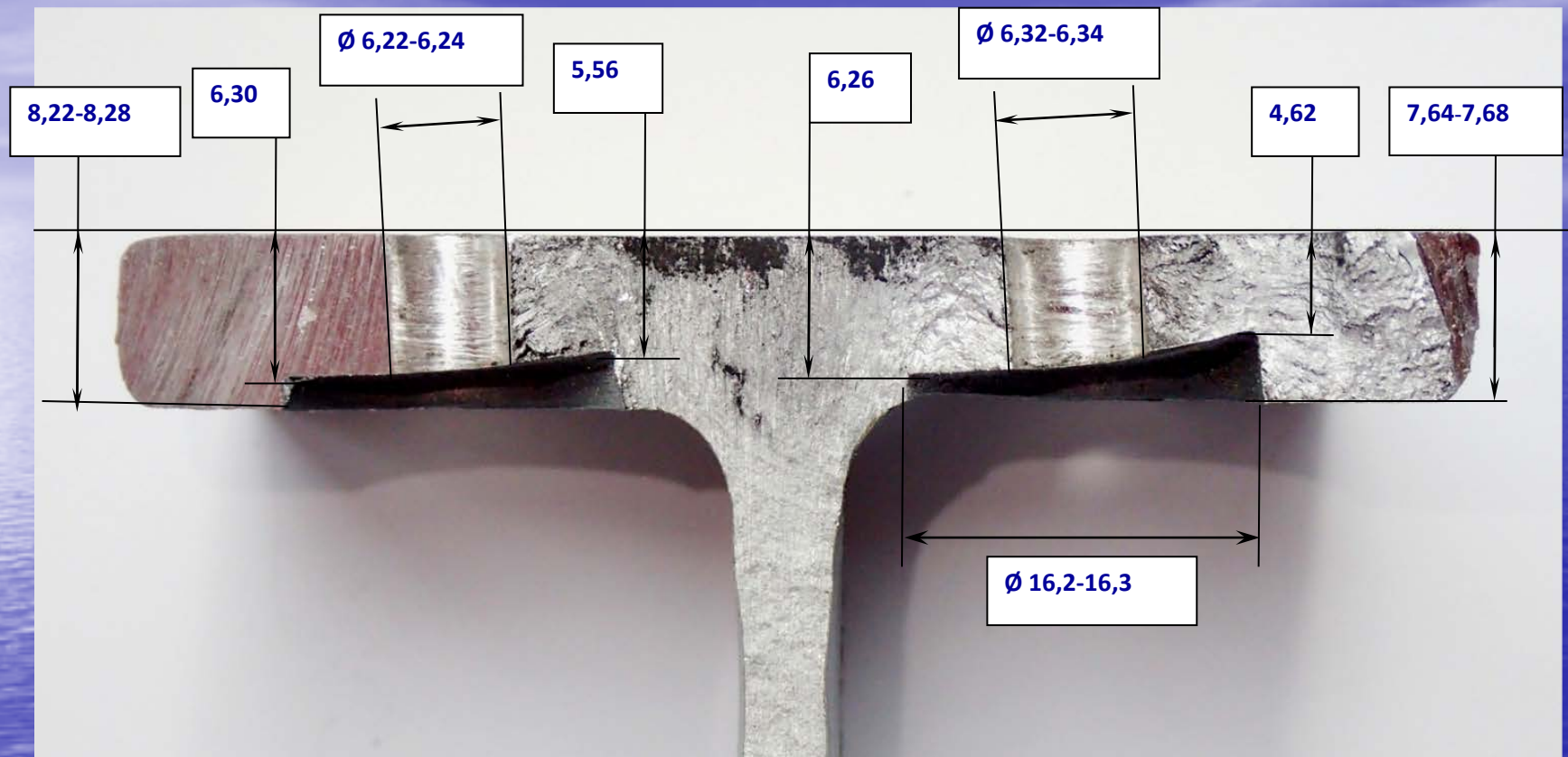


Очаги

Вертолет Ми-8МТВ-1 RA-22418 (зав. № 96577) изготовлен в 2005 году, СЧЭ – 3894 часа, 5440 посадок, 10 лет с даты изготовления, ремонтов не имел

Результаты измерений геометрических размеров шпангоута № 10 ЦЧФ вертолёта Ми-8МТВ-1 RA-22418

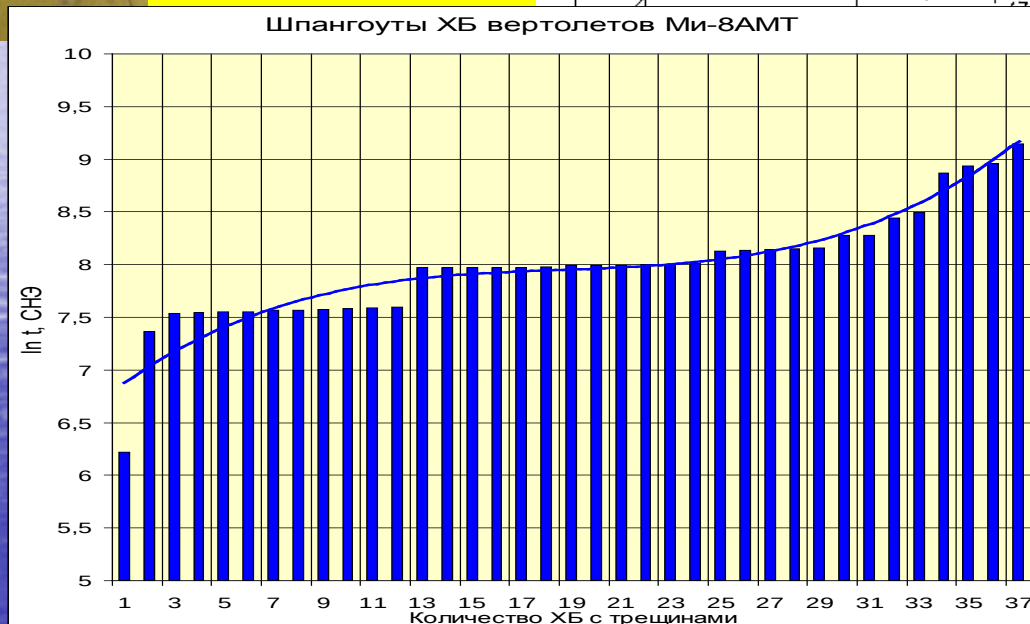
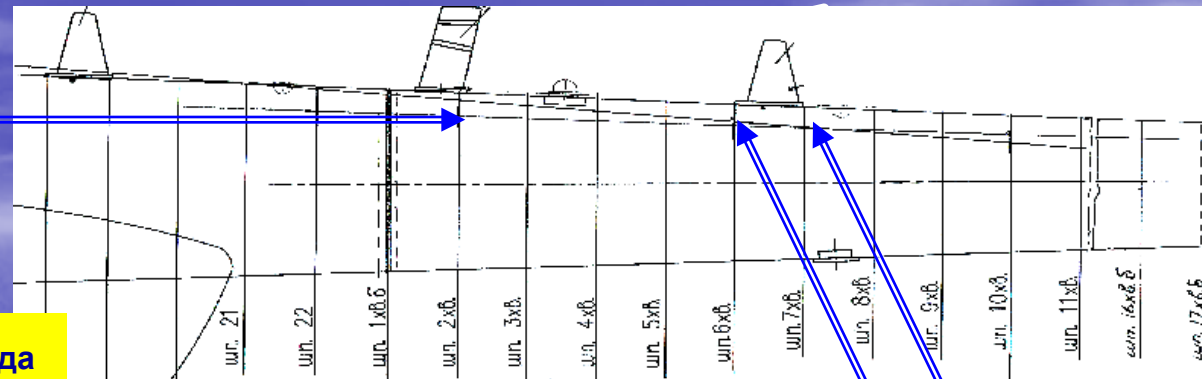
13



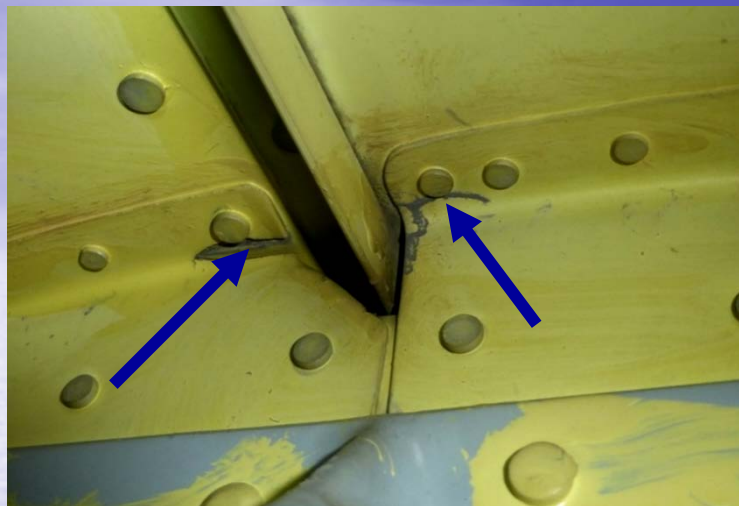
Левая боковина шпангоута № 10 ЦЧФ вертолёта RA-22418 изготовлена с рядом существенных отклонений от требований чертежа, что снизило сопротивление усталости его конструкции. Момент сопротивления изгибу фактического сечения составил $W \approx 25 \text{ см}^3$, а заданного чертежом - $W \approx 31 \text{ см}^3$. Следовательно, возникавшие от эксплуатационных нагрузок напряжения от изгиба в сечении разрушенного шпангоута превышали примерно на 20 % напряжения в шпангоуте, изготовленном по чертежу

Несвоевременная разработка эксплуатационной документации. Трещины шпангоутов № 2, 6 и 7 ХБ вертолетов типа Ми-8АМТ

14



Всего выявлено:
на 31 вертолете 63 шпангоута с трещинами,
из них 26 вертолетов со сроком службы 4-8 лет,
5 вертолетов – со сроком службы 20-25 лет



Первоначальные трещины на шп. № 6 ХБ вертолета Ми-8АМТ выявлены при наработке **СНЭ - 1905 часов** при оценке техсостояния вертолета. Установлены накладки.

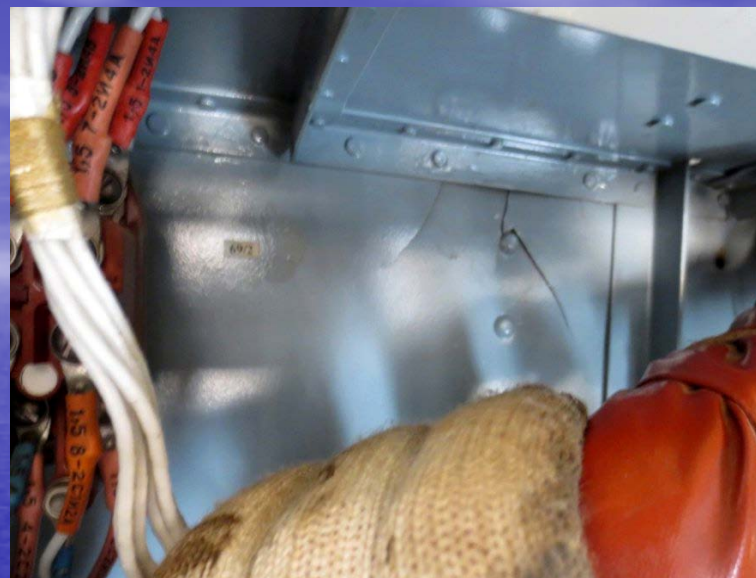
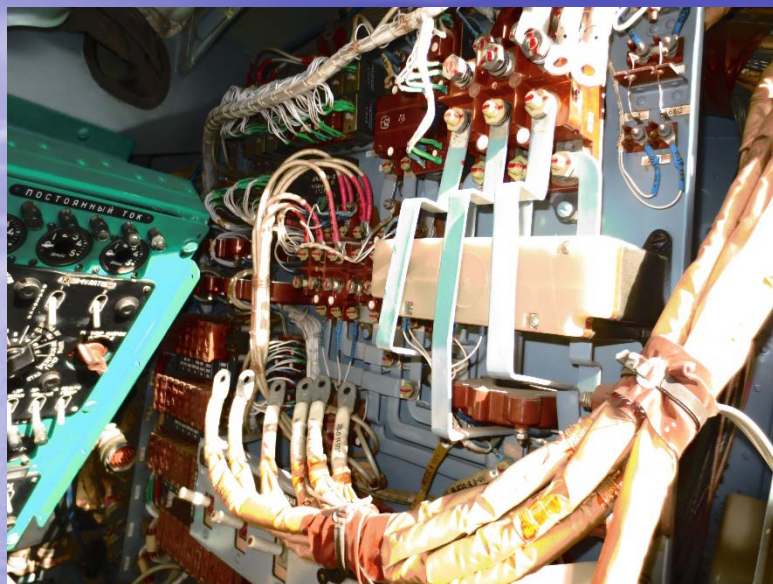
При оценке техсостояния вертолета Ми-8АМТ при очередном подтверждении его ресурса вновь выявлены трещины по ремонтным накладками на шп. № 6 ХБ при наработке **СНЭ - 3490 часов**.

Установлены накладки в соответствии с бюл.№АМТ3090-БУ-АБ.

При оценке техсостояния вертолета Ми-8АМТ при очередном подтверждении его ресурса вновь выявлены трещины по ремонтным накладками на шп. № 6 ХБ при наработке **СНЭ - 3992 часа**.

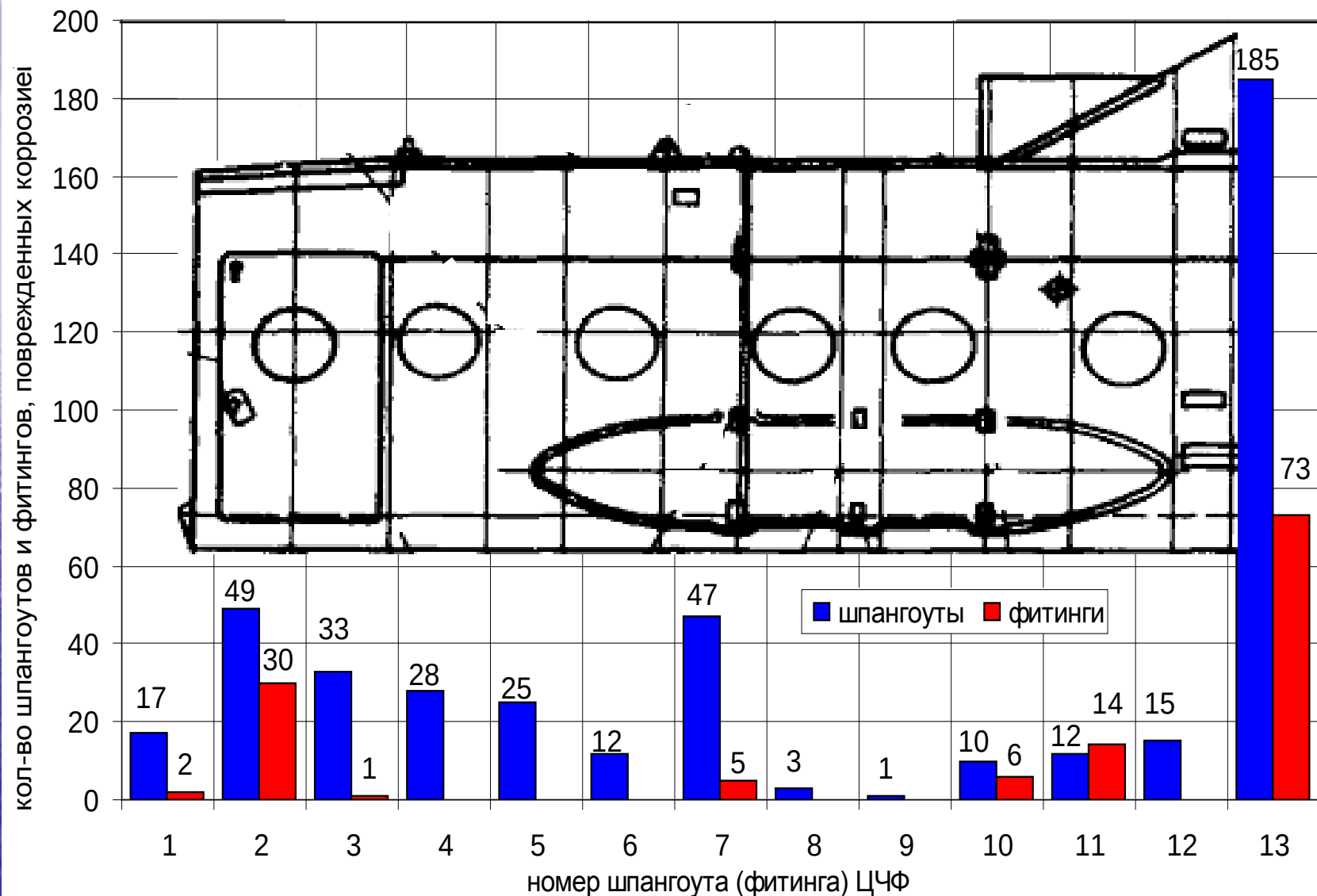
Установлены накладки в соответствии с бюл.№АМТ5046-БУ-Г

В соответствии с Решениями Разработчика осмотр данной зоны должен был выполняться с периодичностью 25 часов



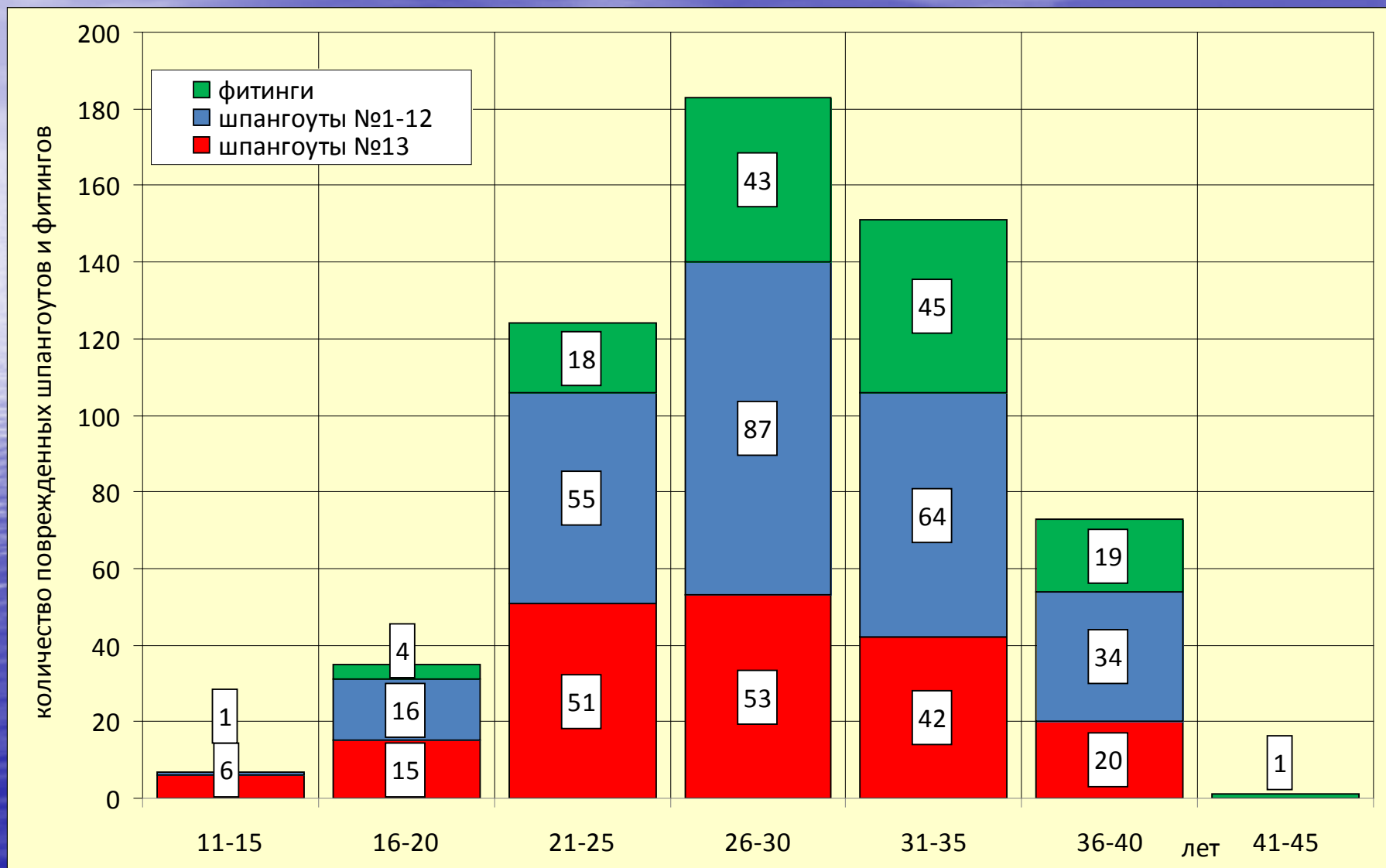
Всего выявлено:
24 трещины на шпангоутах № 5Н восьми вертолетов типа Ми-8АМТ,
из них 5 вертолетов со сроками службы 6-7 лет, 3 – со сроками службы 23-24 года

СХЕМА ЦЧФ МЕЖДУ ШПАНГОУТАМИ № 1-13 И РАСПРЕДЕЛЕНИЕ КОЛИЧЕСТВА ПОВРЕЖДЕННЫХ КОРРОЗИЕЙ 2-ГО УРОВНЯ ШПАНГОУТОВ И ФИТИНГОВ ЦЧФ ВЕРТОЛЕТОВ ТИПА Ми-8

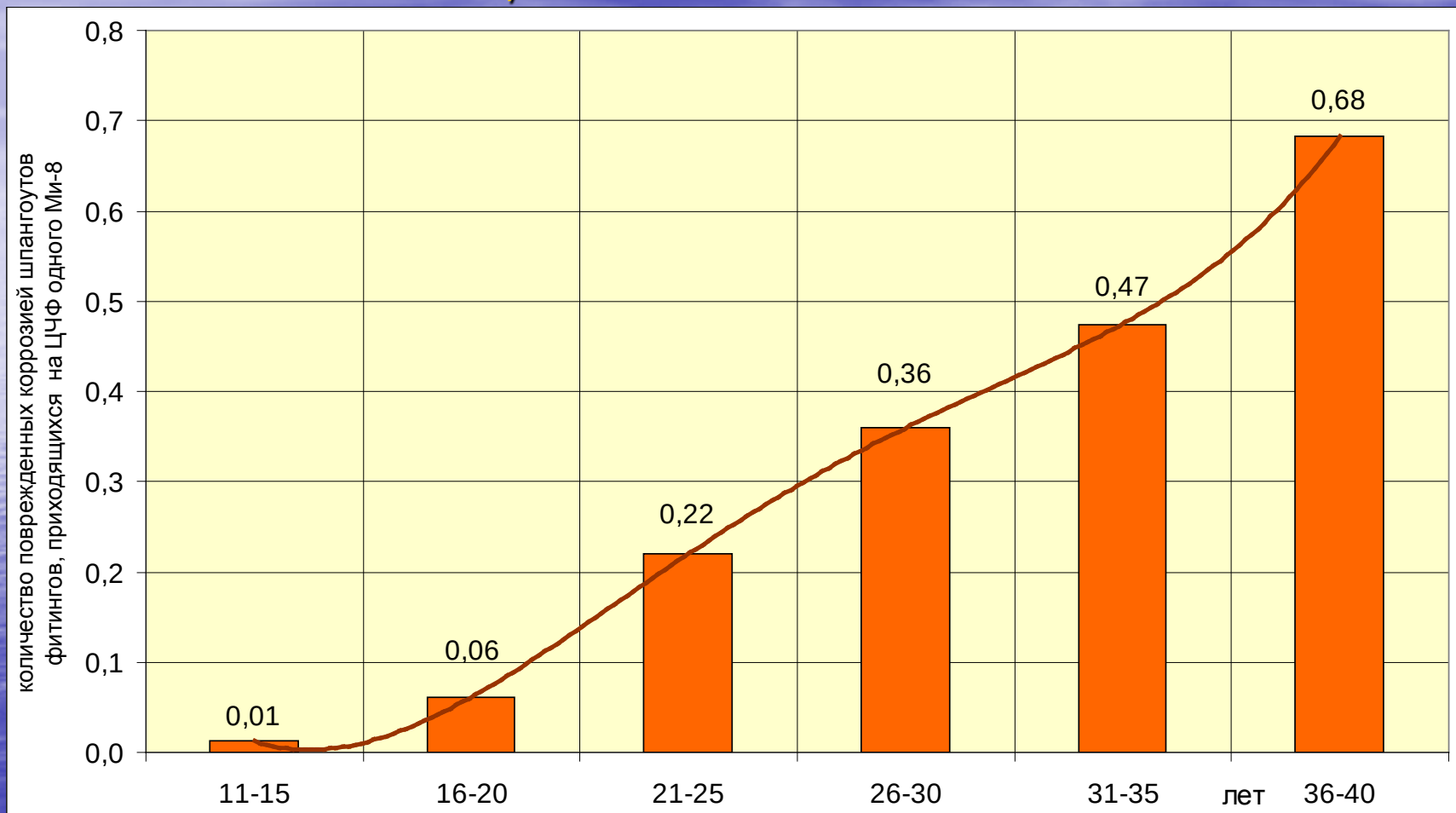


РАСПРЕДЕЛЕНИЕ КОЛИЧЕСТВА ПОВРЕЖДЕННЫХ КОРРОЗИЕЙ 2-ГО УРОВНЯ ШПАНГОУТОВ И ФИТИНГОВ ЦЧФ ПО ИНТЕРВАЛАМ СРОКА СЛУЖБЫ ВЕРТОЛЕТОВ ТИПА Ми-8

18



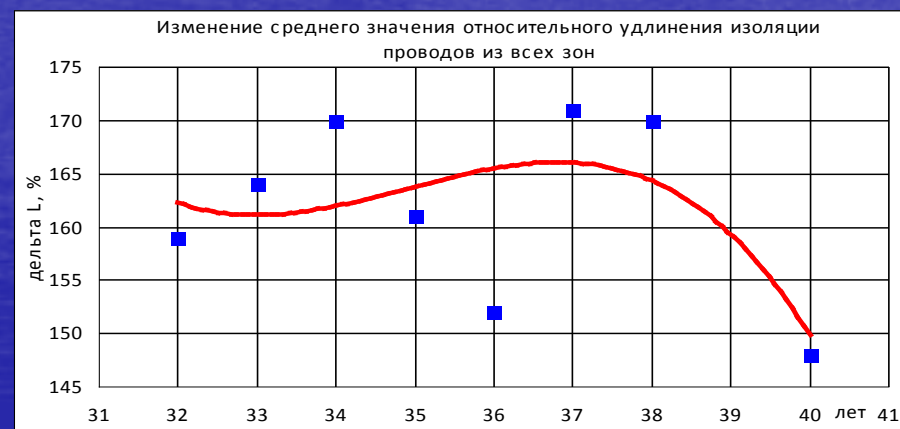
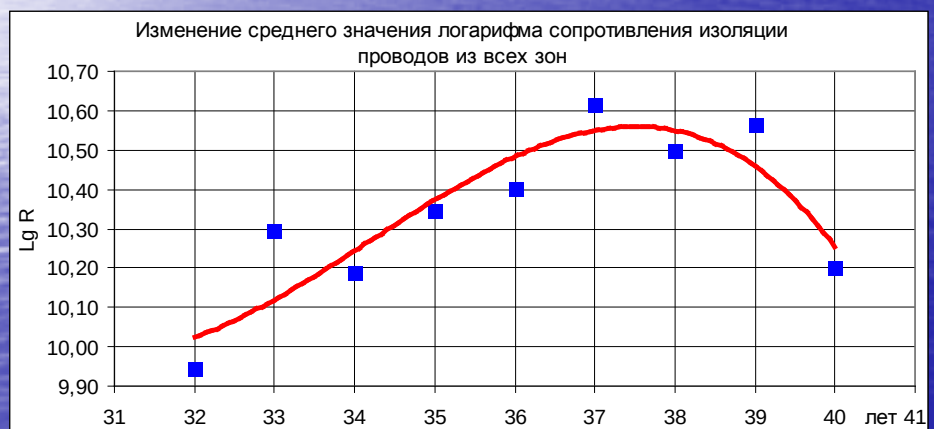
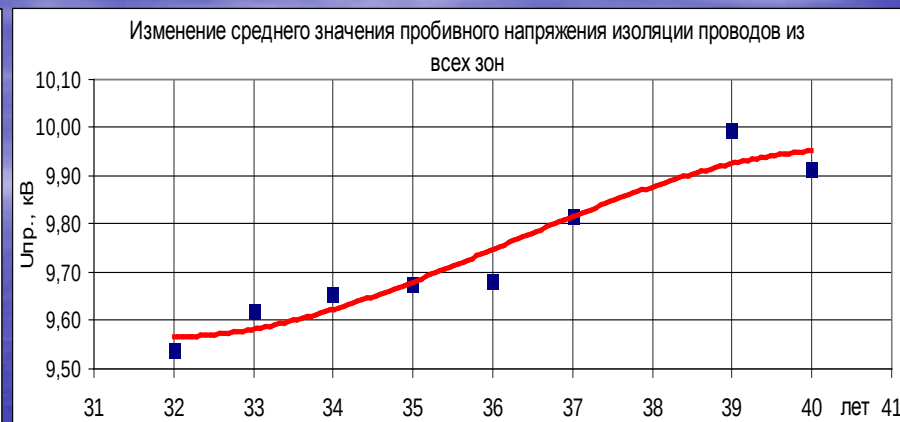
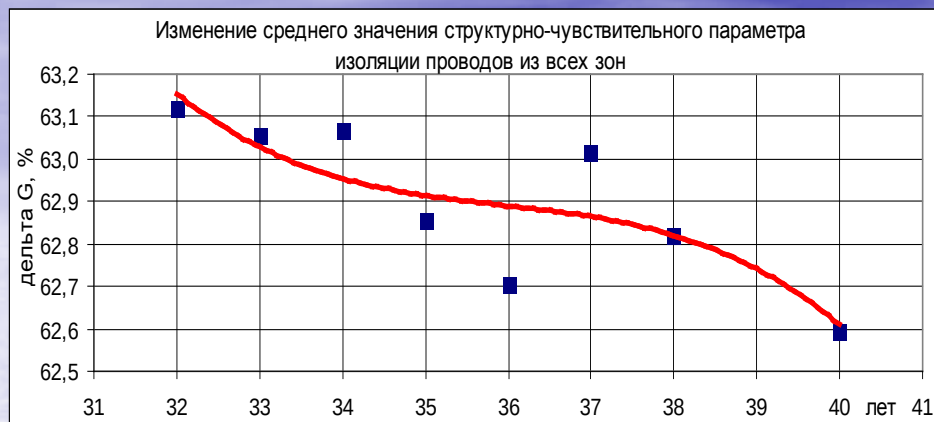
ИЗМЕНЕНИЕ КОЛИЧЕСТВА ПОВРЕЖДЕННЫХ КОРРОЗИЕЙ 2-ГО УРОВНЯ ШПАНГОУТОВ И ФИТИНГОВ ЦЧФ, ПРИХОДЯЩИХСЯ НА ОДИН ВЕРТОЛЕТ ТИПА Ми-8, С УВЕЛИЧЕНИЕМ СРОКА СЛУЖБЫ 19



Существующая система поддержания летной годности позволяет сохранять удовлетворительное коррозионное состояние элементов конструкции фюзеляжа из алюминиевых сплавов вертолетов Ми-8 в течение не менее сорока лет эксплуатации

Изменение средних значений параметров изоляции проводов марки БПВЛ из поливинилхлоридного пластика по сроку службы

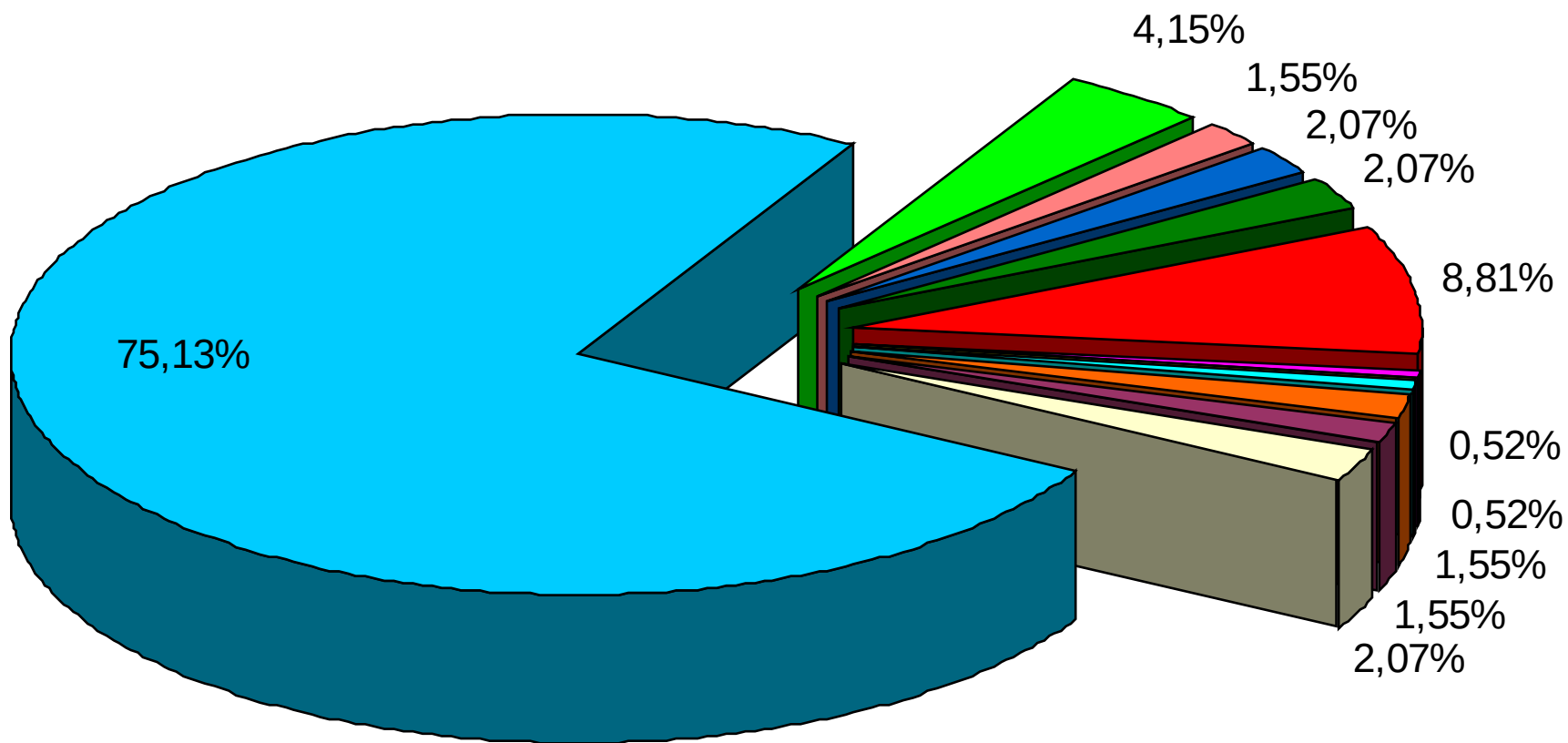
20



Анализ результатов лабораторных исследований 104-х комплектов образцов проводов марки БПВЛ, отобранных в различных зонах фюзеляжа вертолетов типа Ми-8 в течение 2011...2015 гг., показал, что провода марки БПВЛ жгутов несъемной части БЭС вертолетов типа Ми-8 могут эксплуатироваться с назначенным сроком службы не менее 40 лет

Распределение 193-х исследованных комплектов проводов марки БПВЛ
вертолетов типа Ми-8 по подтвержденным срокам службы

21



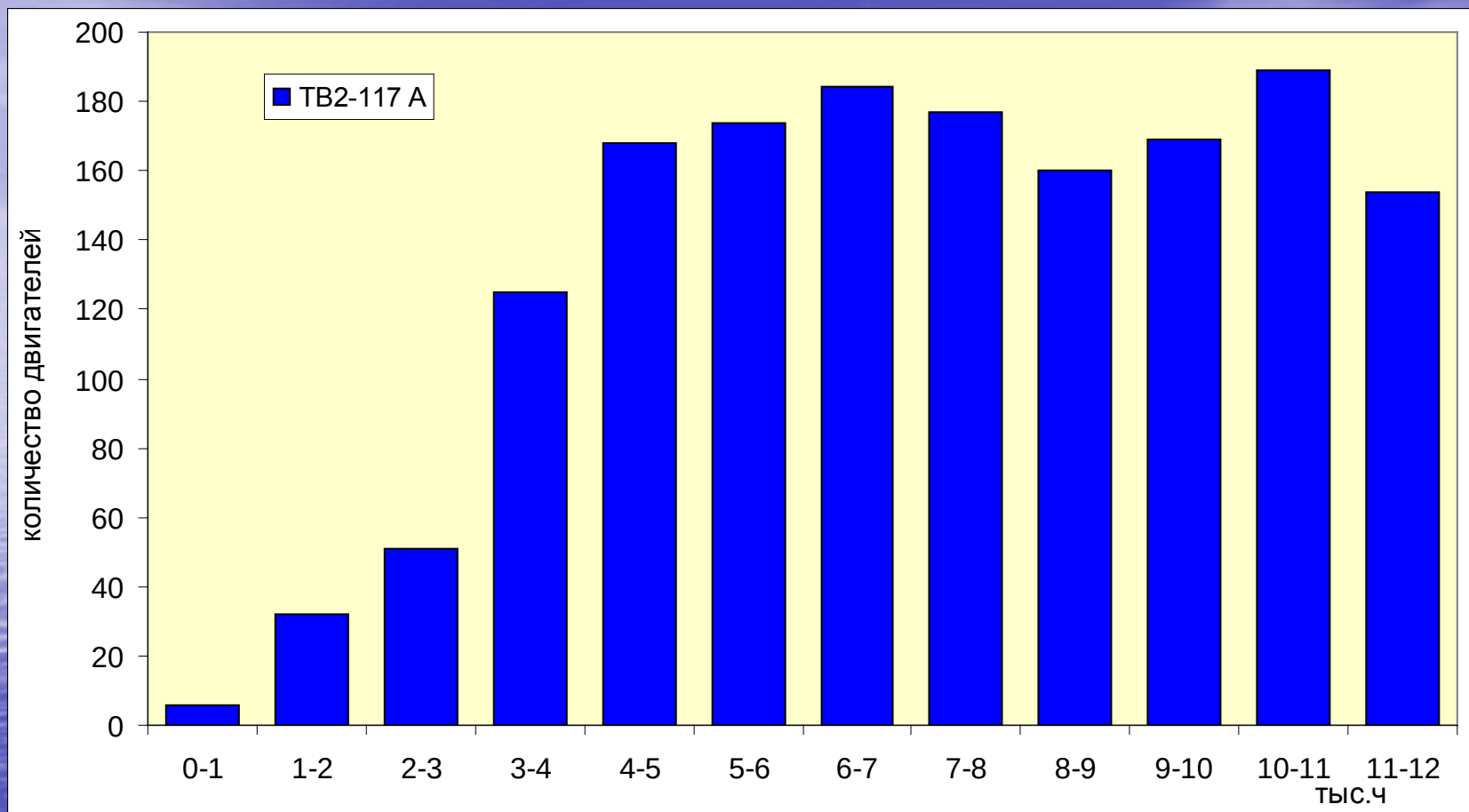
37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48

Результаты испытания электропроводов марки БПДО вертолетов Ми-8

Тип вертолета	Бортовой номер	Заводской номер	Наработка СНЭ, ч	Срок службы СДИ, лет	Срок подтверждения эксплуатации лет	$R_{\text{изол.}}, \text{ Ом}$ ($R_{\text{изол. min}} = 1 \times 10^9 \text{ Ом}$)	$U_{\text{проб.}}, \text{ кВ}$	$\Delta l, \%$	Предел прочности, МПа	Характеристический параметр $T_{\text{НО}}$ ($T_{\text{НО min}} = 210 \text{ }^{\circ}\text{C}$)
Ми-8МТВ-1	RA-27120	95966	5285	18	12 (до 30)	$7,3 \times 10^{11}$	12 – 33	225 – 335	9,1 – 15,9	288 – 291 $^{\circ}\text{C}$
Ми-8МТВ-1	RA-25486	95631	6479	23	7 (до 30)	$2,4 \times 10^{10}$	10 – 20	252 – 318	11,4 – 15,4	287 – 291 $^{\circ}\text{C}$
Ми-8МТВ-1	RA-25133	95749	5990	23	7 (до 30)	$2,6 \times 10^{11}$	10 – 20	125 – 425	11,2 – 18,8	285 – 292 $^{\circ}\text{C}$
Ми-8АМТ	RA-27149	59489605670	9401	23	7 (до 30)	$3,2 \times 10^{11}$	14 – 23	272 – 318	12,5 – 15,9	288 – 291 $^{\circ}\text{C}$
Ми-8МТВ-1	RA-25470	95614	2739	24	6 (до 30)	$3,2 \times 10^{10}$	10 – 19	195 – 342	11,8 – 18,8	284 – 292 $^{\circ}\text{C}$
Ми-8МТВ-1	RA-25456	95596	10152	25	5 (до 30)	$1,5 \times 10^{10}$	10 – 20	275 – 325	9,5 – 20,3	288 – 291 $^{\circ}\text{C}$
Ми-8МТВ-1	RA-25114	95730	5214	26	5 (до 31)	$4,3 \times 10^{11}$	20 – 28	258 – 280	13,0 – 15,5	288 – 291 $^{\circ}\text{C}$
Ми-8МТВ-1	RA-25435	95576	6902	26	5 (до 31)	$6,6 \times 10^{10}$	12 – 21	228 – 280	15,1 – 19,1	288 – 291 $^{\circ}\text{C}$
Ми-8МТВ-1	RA-22978	93345	8258	34	5 (до 39)	$9,8 \times 10^9$	14 – 23	402 – 461	22,6 – 26,8	228 – 241 $^{\circ}\text{C}$
Ми-8Т (ИБ)	RA-25655	98233085	3070	34	5 (до 39)	$1,3 \times 10^{11}$	10 – 22	232 – 486	13,8 – 21,4	286 – 291 $^{\circ}\text{C}$
Ми-8Т (ИБ)	RA-25557	98233333	6628	34	5 (до 39)	$2,1 \times 10^{10}$	10 – 20	164 – 230	13,4 – 16,6	285 – 290 $^{\circ}\text{C}$

Проведенные в различных организациях по различным методикам испытания электрических проводов марок БПДО, БИФ и МПЗ7-12, отобранных в различных зонах фюзеляжей вертолетов, показали, что параметры, характеризующие служебные свойства изоляции проводов, не препятствуют эксплуатации вертолетов типа Ми-8МТВ-1 и Ми-8АМТ с назначенным сроком службы 35 лет при сохранении существующей системы поддержания летной годности

Распределение наработки СНЭ двигателей типа ТВ2-117



65 % двигателей ТВ2-117 отработали более половины назначенного ресурса (12 тыс. часов). При сохранении годовой наработки парка вертолетов типа Ми-8 на уровне 2017 года прогнозируемое количество двигателей, ежегодно по наработке достигающих величины назначенного ресурса – 65-70. Остатка ресурса двигателей при этом достаточно для не менее 10 лет эксплуатации

1. Введение ограничений назначенного срока службы вертолетов Ми-8 всех типов величиной 25 лет не обосновано ни с технической, ни с экономической точек зрения. Введение искусственного ограничения назначенного срока службы величиной 25 лет приведет к необходимости одновременной замены 633-х экземпляров вертолетов Ми-8 и экономическим потерям эксплуатантов, приобретавших вертолет с установленным для него назначенным ресурсом.
2. Качество изготовления элементов конструкции вертолетов типа Ми-8МТВ-1 и Ми-8АМТ в настоящее время хуже, чем этих же элементов конструкции вертолетов типа Ми-8, изготовленных 25-30 лет назад, что выражается в более раннем образовании усталостных трещин в типовых местах конструкции и появлении новых усталостных повреждений вертолетов современных типов.
3. Несвоевременный выпуск эксплуатационной документации для вертолетов современных типов приводит к появлению повторяющихся повреждений усталостного характера в тех же типовых местах, известных ранее по результатам дефектации аналогичных по конструкции вертолетов более ранних типов. Неудовлетворительная организация технического обслуживания приводит к образованию дефектов усталостного характера, как на более «старых» типах вертолетов, так и на более современных.
4. Существующая система поддержания летной годности позволяет сохранять удовлетворительное коррозионное состояние элементов конструкции фюзеляжа из алюминиевых сплавов вертолетов Ми-8 всех типов в течение не менее 40 лет эксплуатации, а также продолжать эксплуатацию несъемной части БЭС, изготовленной из проводов марки БПВЛ (вертолеты типа Ми-8 и Ми-8МТВ-1 до 1991 года изготовления) в течение не менее 40 лет, изготовленных из проводов марки БПДО (вертолеты типа Ми-8МТВ-1 и Ми-8АМТ) – в течение не менее 35 лет.
5. Остаток ресурса основных узлов вертолетов типа Ми-8 позволяет продолжать эксплуатацию парка этих вертолетов в течение не менее 10 лет.