

**Открытое заседание Технического комитета
Ассоциации Вертолетной Индустрии
в рамках HeliRussia 2019**

**ПЕРСПЕКТИВНЫЕ РЕГЛАМЕНТЫ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ
ВЕРТОЛЕТОВ МИ-8МТВ-1 И МИ-8АМТ**

Солдатов А. М.

главный конструктор по послепродажному обслуживанию и эксплуатации
АО "МВЗ им. М.Л. Миля"

**17 мая 2019 года
Москва**

Возможность технической эксплуатации авиационной техники по состоянию определена ОСТ 1 02776-2001

Техническая эксплуатация по состоянию (ТЭС) – эксплуатация, при которой замена изделия при всех видах (формах) ТО и Р для его восстановления или списания производится только при отказе изделия или достижения им предотказного состояния.

Сущность ТЭС заключается в максимальном использовании запасов работоспособности изделий каждого экземпляра вертолета на основе проведения в процессе эксплуатации необходимого контроля его технического состояния и систематической оценки и анализа надежности парка вертолетов в целом.

Для вертолетов, их составных частей и изделий, эксплуатируемых по ТЭС, ресурсы и сроки службы до первого ремонта и межремонтные не устанавливаются.

При эксплуатации по ТЭС вместо планового заводского капитального ремонта вертолета в структуру его ТО вводятся дополнительные виды периодического ТО.

АО «МВЗ им. М.Л. Миля» разработаны и введены в действие перспективные Регламенты технического обслуживания вертолетов (РО-2016) Ми-8АМТ (Ми171Е), Ми-8МТВ-1. Эксплуатация вертолетов по РО-2016 проводится без выполнения капитальных ремонтов, при этом такие показатели долговечности, как межремонтный ресурс и межремонтный срок службы, отсутствуют. Это достигается введением дополнительных «тяжелых» форм технического обслуживания через 2000 и 4000 часов. По вопросу введения в действие РО-2016 выпущены экспортные бюллетени № Т3605-БЭ (Ми-8МТВ-1) и № АМТ3605-БЭ (Ми-8АМТ, Ми-171Е).

В настоящий момент ведется работа по согласованию РО-2016 с ФГУП ГосНИИ ГА и его филиалом ГосНИИ АН, после чего планируется выпуск бюллетеней для ГА РФ.

Действие указанных бюллетеней будет распространяться на вертолеты, владельцы (эксплуатанты) которых заключили лицензионный Договор с АО «МВЗ им. М.Л. Миля» на использование РО-2016.

Одновременно с лицензионным Договором заключается Договор на инженерно-техническое сопровождение эксплуатации (ИТСЭ), с целью эффективного применения РО-2016 и поддержания высокого уровня безопасности полетов.

Регламенты технического обслуживания (ред. 2016) вертолетов Ми-8МТВ-1 и Ми-8АМТ являются руководящими документами, определяющими периодичность и объем технического обслуживания вертолета в течение всего жизненного цикла до выработки установленного назначенного ресурса и/или срока службы.

В связи с тем, что вывод вертолетов из эксплуатации для проведения капитального ремонта настоящими Регламентами не предусмотрен, межремонтные ресурсы и сроки службы не устанавливаются.

РО-2016 разработан как альтернатива действующему Регламенту технического обслуживания.

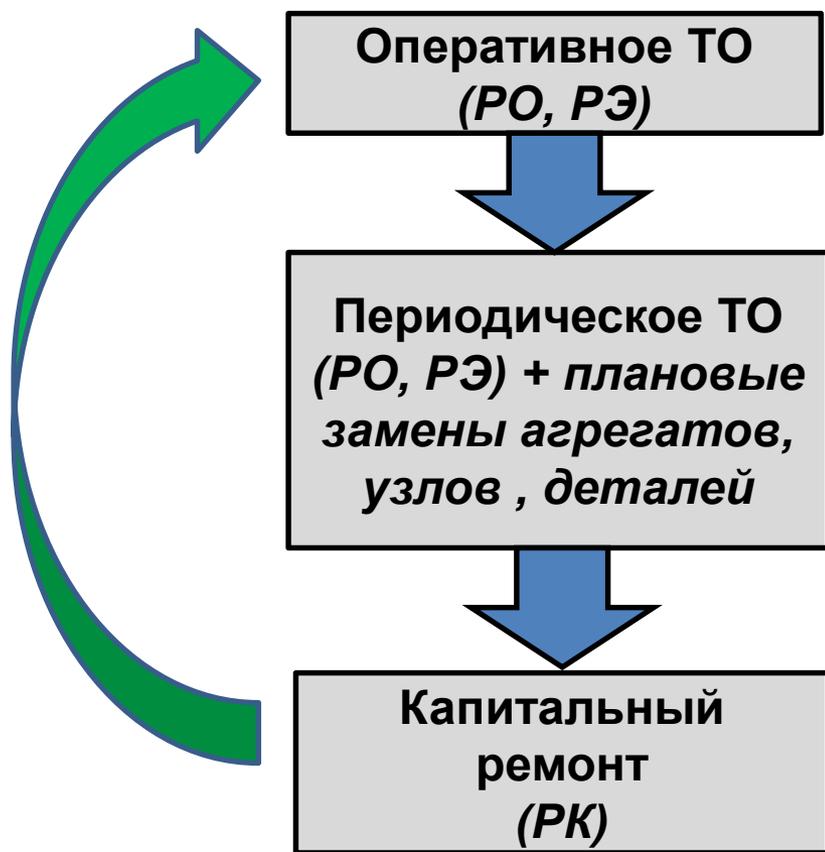
**Эксплуатация по
Действующему РО с отходом
вертолета в капитальный
ремонт**

или

**Эксплуатация
по РО-2016
без капитального ремонта**

Основные отличия действующей системы ТО и предлагаемой (РО-2016)

Действующая система ТО



РО-2016



Основные отличия действующей системы ТО и предлагаемого РО-2016

Действующая система ТО

1. Оперативное ТО

- 1.1. Предполетная подготовка
- 1.2. Подготовка к повторному полету
- 1.3. Послеполетная подготовка
- 1.4. Периодический осмотр

2. Периодическое ТО (регламентные работы)

- 2.1. Через 100 ± 10 часов налета
- 2.2. Через 300 ± 10 часов налета
- 2.3. Через 500 ± 10 часов налета

3. Капитальный ремонт

- 3.1. Через 2000 часов налета
- 3.2. Через 8 лет эксплуатации
- 3.3. Капитальный ремонт основных агрегатов
- 3.2. Капитальный ремонт ПКИ

РО-2016

1. Оперативное ТО

- 1.1. Предполетная подготовка
- 1.2. Подготовка к повторному полету
- 1.3. Послеполетная подготовка

2. Периодическое ТО

- 2.1. Ф-0 (через 50 ± 10 часов налета)
- 2.2. Ф-1 (через 100 ± 10 часов налета)
- 2.3. Ф-2 (через 300 ± 10 часов налета)
- 2.4. Ф-3 (через 500 ± 10 часов налета)
- 2.5. Ф-4 (через 2000 ± 20 часов налета)
- 2.6. Ф-5 (через 4000 ± 40 часов налета)

3. Капитальный ремонт основных агрегатов и ПКИ.

Примечание: Замена основных агрегатов, имеющих ограниченные ресурсы и сроки службы, проводится с периодичностью, соответствующей их межремонтным, назначенным ресурсам и (или) срокам службы. Возможно их индивидуальное продление по отдельным контрактам.

План выполнения работ по периодическому техническому обслуживанию в зависимости от наработки вертолета (цикл от 0 до 4000 часов налета)

Периодичность обслуживания (часы)	Наработка вертолета (часы)									
	50	100	150	200	250	300	350	400	450	500
Ф-0 50±10	+		+		+		+		+	
Ф-1 100±10		+		+				+		
Ф-2 300±10						+				
Ф-3 500±10										+
	550	600	650	700	750	800	850	900	950	1000
Ф-0 50±10	+		+		+		+		+	
Ф-1 100±10				+		+				
Ф-2 300±10		+						+		
Ф-3 500±10										+
	1050	1100	1150	1200	1250	1300	1350	1400	1450	1500
Ф-0 50±10	+		+		+		+		+	
Ф-1 100±10		+				+		+		
Ф-2 300±10				+						
Ф-3 500±10										+

Ф-0	Ф-1	Ф-2	Ф-3	Ф-4	Ф-5
50 ±10 ч	100 ±10 ч	300 ±10 ч	500 ±10 ч	2000 ±20 ч	4000 ±40 ч

	1550	1600	1650	1700	1750	1800	1850	1900	1950	2000
Ф-0 50±10	+		+		+		+		+	
Ф-1 100±10		+		+				+		
Ф-2 300±10						+				
Ф-3 500±10										+
	2050	2100	2150	2200	2250	2300	2350	2400	2450	2500
Ф-0 50±10	+		+		+		+		+	
Ф-1 100±10				+		+				
Ф-2 300±10		+						+		
Ф-3 500±10										+
	2550	2600	2650	2700	2750	2800	2850	2900	2950	3000
Ф-0 50±10	+		+		+		+		+	
Ф-1 100±10		+				+		+		
Ф-2 300±10				+						
Ф-3 500±10										+
	3050	3100	3150	3200	3250	3300	3350	3400	3450	3500
Ф-0 50±10	+		+		+		+		+	
Ф-1 100±10		+		+				+		
Ф-2 300±10						+				
Ф-3 500±10										+
	3550	3600	3650	3700	3750	3800	3850	3900	3950	4000
Ф-0 50±10	+		+		+		+		+	
Ф-1 100±10				+		+				
Ф-2 300±10		+						+		
Ф-5 4000±10										+



В отличие от действующих Регламентов, в РО-2016 каждая форма периодического ТО включает в себя все необходимые работы подлежащие выполнению.

Таким образом, например, при выполнении работ по форме Ф-3 нет необходимости составлять комплексный перечень работ из форм $(Ф-0)+(Ф-1)+(Ф-2)=Ф-3$.

Выполнению подлежат только работы указанные в форме Ф-3.

Регламентные работы выполняемые при наработке вертолета кратной 2000±20 часов (форма Ф-4), 4000±40 часов (форма Ф-5), а так же каждые 6000 (форма Ф-4), 8000 (форма Ф-5), 10000 (форма Ф-4), 12000 (форма Ф-5), 14000 (форма Ф-4), 16000 (форма Ф-5) и далее, выполняются на специально оборудованных авиационно-технических базах. Требования к персоналу и оснащению авиационно-технических баз включены в РО-2016.

Примечание:

В случае если вертолет не вырабатывает 2000 часов в течение 8 лет, подлежит обязательному выполнению форма Ф-4.

В случае если вертолет не вырабатывает 4000 часов в течение 12 лет, подлежит обязательному выполнению форма Ф-5.

Основные работы, выполняемые при периодическом техническом обслуживании по формам Ф-4 и Ф-5

Ф-4

1. Приёмка вертолётa. Входной контроль. Определение запаса ресурса и срока службы основных агрегатов.
2. Демонтаж основных агрегатов вертолётa подлежащих замене по выработке ресурса (срока службы).
3. Техническое обслуживание и текущий ремонт фюзеляжа вертолётa и его систем:
 - очистка и промывка фюзеляжа, ХБ, КБ, агрегатов и КИ;
 - дефектация (контроль) фюзеляжа, АиРЭО и текущий ремонт в случае необходимости;
 - замена агрегатов и КИ, выработавших ресурс и/или срок службы;
 - проверка агрегатов и КИ на НТП.
4. Монтаж ресурсных основных агрегатов и систем АиРЭО.
5. Наземные опробования вертолётa.
6. Контрольный облёт вертолётa.

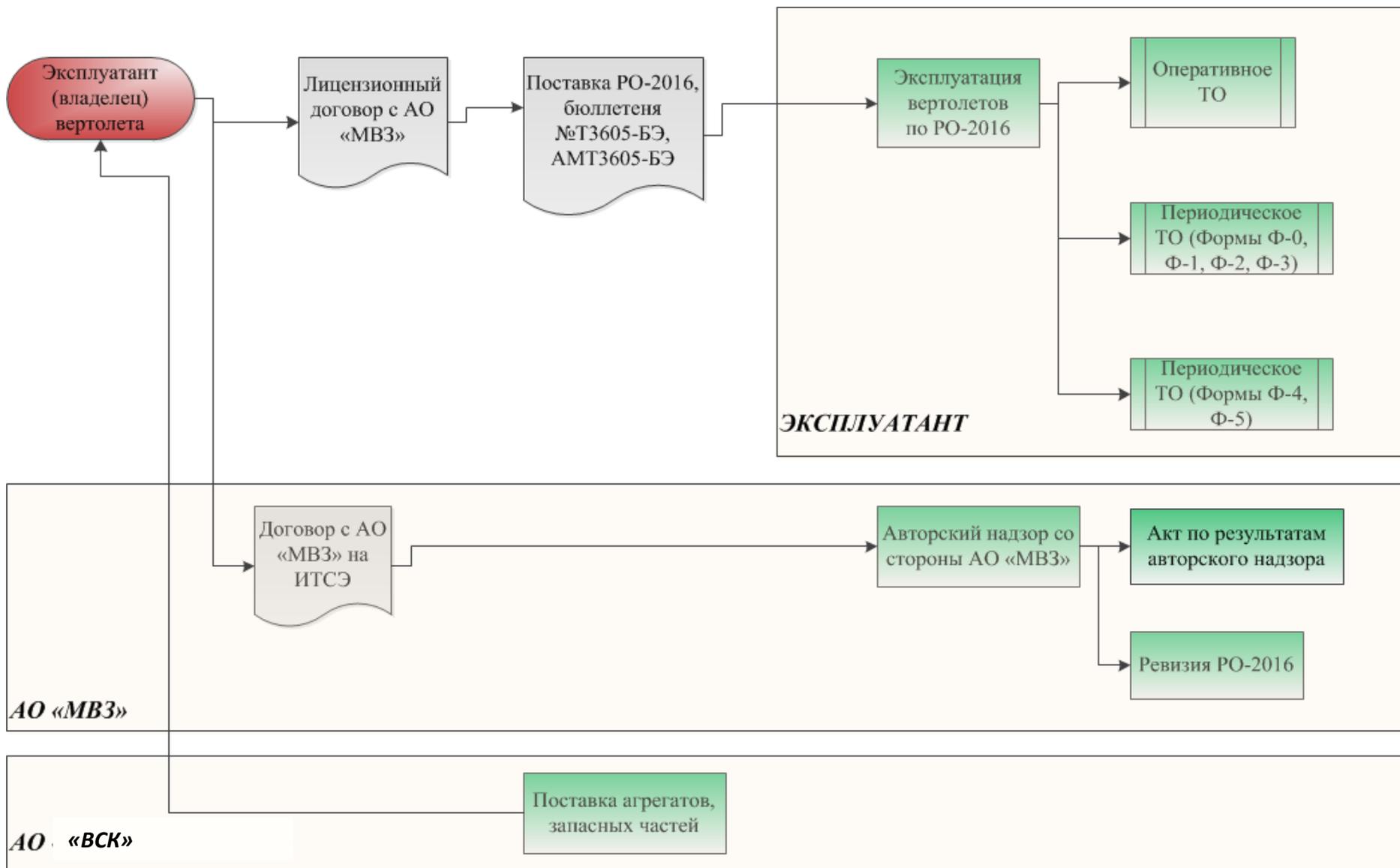
Ф-5

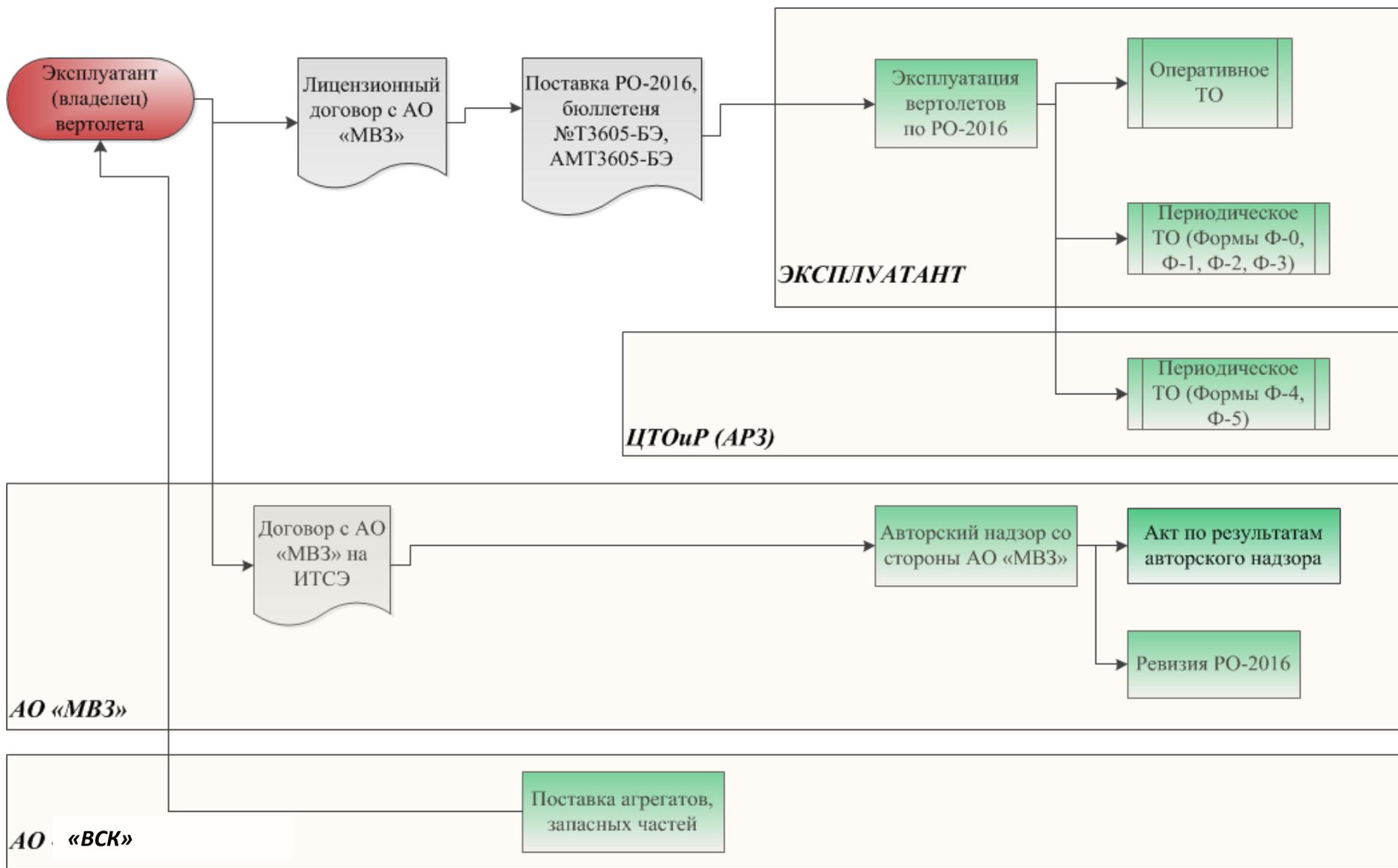
1. Приёмка вертолётa. Входной контроль. Определение запаса ресурса и срока службы основных агрегатов.
2. Разборка вертолётa (демонтаж основных агрегатов, элементов фюзеляжа и систем АиРЭО).
3. Техническое обслуживание и текущий ремонт фюзеляжа вертолётa и его систем:
 - очистка и промывка фюзеляжа, ХБ, КБ, агрегатов и КИ;
 - дефектация (контроль) фюзеляжа, АиРЭО;
 - замена агрегатов и КИ, выработавших ресурс и/или срок службы;
 - проверка агрегатов и КИ на НТП
 - ремонт фюзеляжа вертолётa, систем, АиРЭО, неразрушающий контроль.
4. Сборка вертолётa. Монтаж ресурсных основных агрегатов и систем АиРЭО.
5. Наземные опробования вертолётa.
6. Контрольный облёт вертолётa.

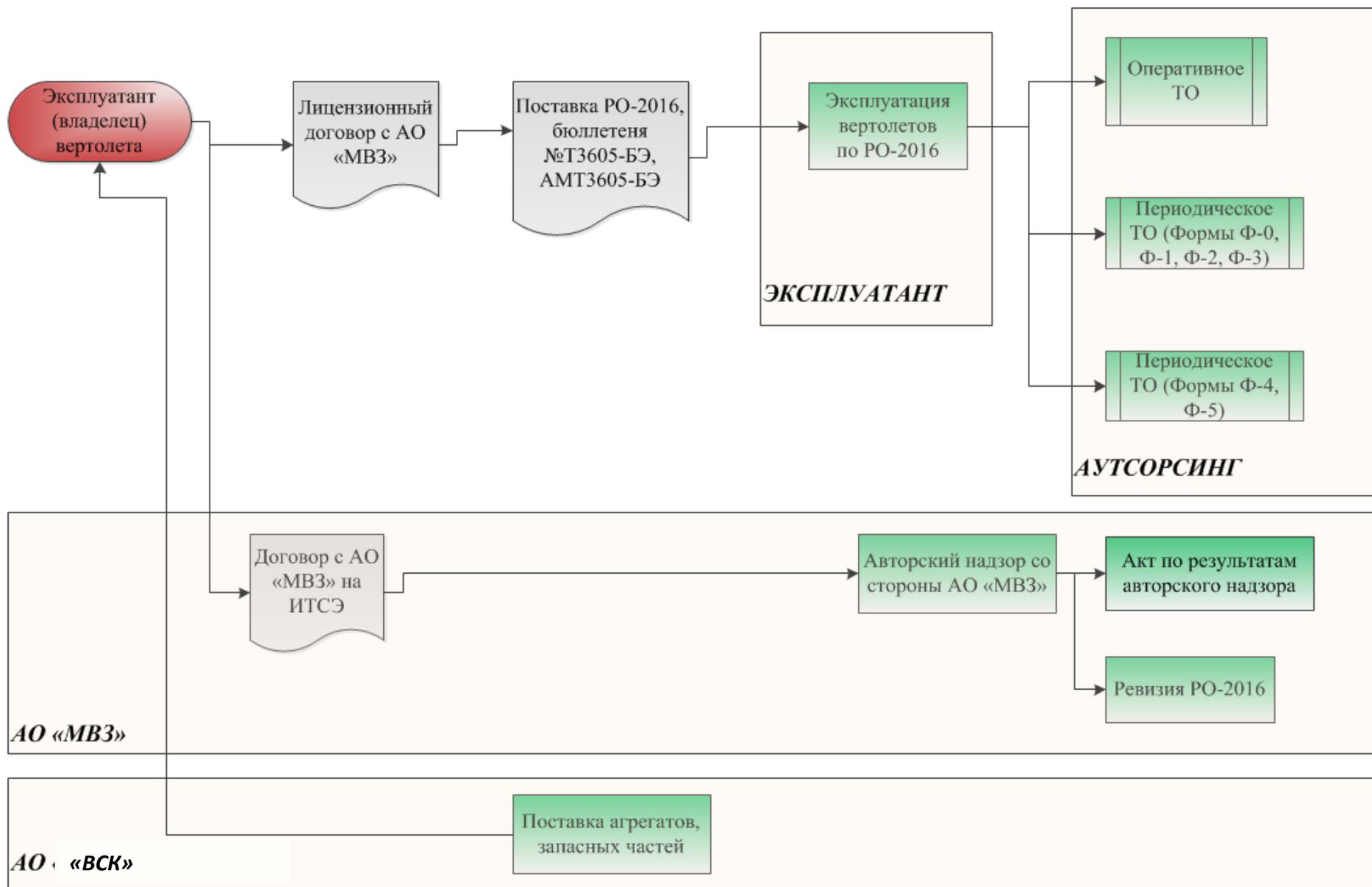
Состав технической документации, используемой при выполнении форм Ф-4 и Ф-5

- **РО-2016**
- **Иллюстрированный каталог деталей и узлов вертолета Альбом фидерных схем вертолета поступившего на обслуживание**
- **Бюллетени промышленности**
- **Руководство по летной эксплуатации**
- **Руководство по технической эксплуатации**
- **Руководство по технической эксплуатации двигателя ТВ3-117ВМ (ВК-2500)**
- **Руководства по технической эксплуатации ПКИ**
- **Программа опробований вертолета после выполнения форм Ф-4 и Ф-5**
- **Производственно-контрольная документация, используемая при выполнении форм Ф-4 и Ф-5 на вертолете**

**Взаимодействие при организации
эксплуатации вертолетов по
перспективному Регламенту технического
обслуживания РО-2016**



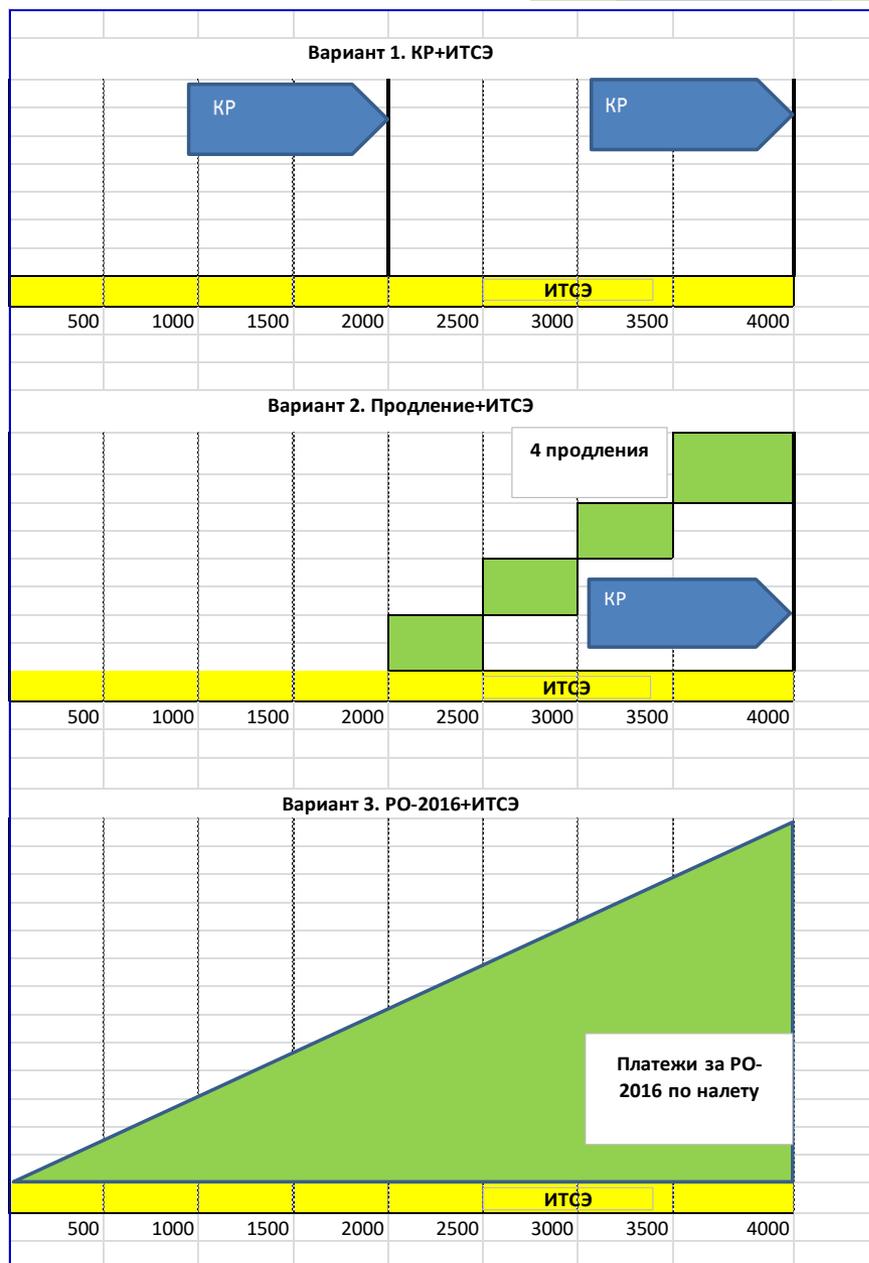




Сравнение действующей системы поддержания летной годности с РО-2016

Начальные условия:

Среднегодовой налет на 1 в-т, ч.	500
Стоимость капитального ремонта (КР), дол. США (планер без агрегатов)	350 000
Стоимость продления межремонтного ресурса (МР) на 500 ч, дол. США	41 240
Стоимость ИТСЭ 1 вертолета в год, дол США	6 800
Количество вертолетов	1
Расчетный этап налета, ч.	4 000
Межремонтный ресурс (МР)	2 000



Вариант 1

Вариант 2

Вариант 3

Вариант 1. КР+ИТСЭ

Выполняемые работы	Стоимость единицы работы	Количество работ при отработке этапа 4000 ч.	Общая стоимость работ	Стоимость летного часа для вида работ, дол. США
ИТСЭ	6 800	8	54 400	14
КР	350 000	2	700 000	175
		ИТОГО:	754 400	189

Вариант 2. Продление+ИТСЭ

Выполняемые работы	Стоимость единицы работы	Количество работ при отработке этапа 4000 ч.	Общая стоимость работ	Стоимость летного часа для вида работ, дол. США
ИТСЭ	6 800	8	54 400	14
КР	350 000	1	350 000	88
Продление МР (до 4000), этапом 500 ч.	41 240	4	164 960	41
		ИТОГО:	569 360	142

Вариант 3. РО-2016+ИТСЭ

Выполняемые работы	Стоимость единицы работы	Количество работ при отработке этапа 4000 ч.	Общая стоимость работ	Стоимость летного часа для вида работ, дол. США
ИТСЭ	6 800	8	54 400	14
Сопровождение РО-2016 (Компенсация поступлений от продлений + расходы МВЗ на сопровождение РО-2016)	281 627	1	281 627	70
		ИТОГО:	336 027	84

Оценка снижения стоимости летного часа при эксплуатации вертолета по трем рассмотренным вариантам

	Стоимость л/ч для Инозаказчика	% уменьшения стоимости л/ч
Вариант 1	189	0
Вариант 2	142	24,53
Вариант 3. РО-2016+ИТСЭ	84	40,98

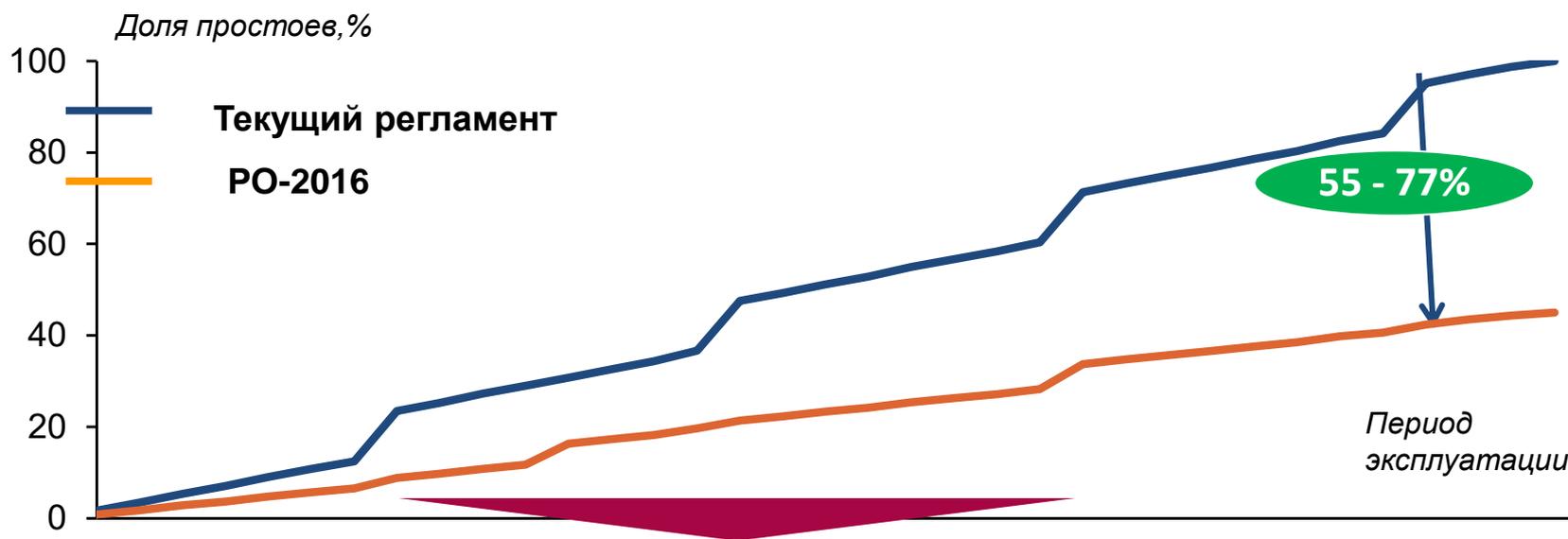
Оценка снижения трудоемкости периодического обслуживания и проведения КР

для Операторов при переходе на РО-2016 за жизненный цикл (18 000 часов), норм.ч.

	Действующий РО	РО-2016
Периодическое ТО	14 641	40 939
Капитальный ремонт	59 000	N/A
Итого:	73 641	40 939

Эффект от сокращения трудоемкости, норм.ч.:	32 702
	44,41%

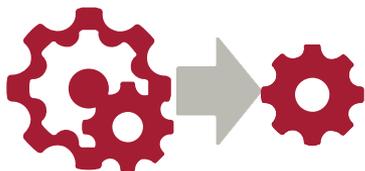
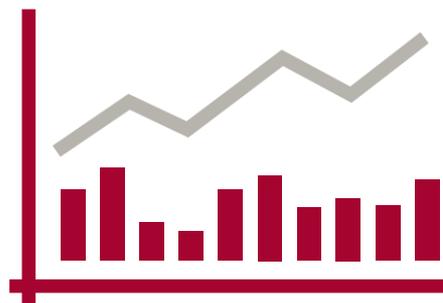
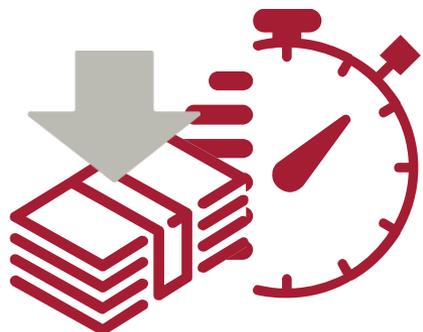
Сравнительная оценка аккумулярованных простоев ВТ за жизненный цикл, обслуживаемой по текущему регламенту и РО-2016 (при условии наличия обменного фонда у Оператора)



При переходе на эксплуатацию вертолетной техники по РО-2016, предусматривающему эксплуатацию по техническому состоянию, период простоев ВС во время ремонта за жизненный цикл вертолета сократится :

- до **~55%** при условии наличия у Оператора собственного обменного фонда основных агрегатов;
- до **~77%** при условии создания консигнационного склада Холдинга «Вертолеты России» с обменным фондом основных агрегатов на базе Оператора;
- до **~70%** при условии оперативного снабжения Оператора ВТ Холдингом «Вертолеты России» обменным фондом основных агрегатов.

Преимущества предлагаемого РО-2016 по сравнению с действующей системой ТО



- Отсутствие необходимости долгосрочного вывода вертолета из эксплуатации для отправки вертолета на АРЗ.
- Снижение стоимости летного часа.
- Снижение эксплуатационных затрат.
- Уменьшение простоя вертолетов.
- Упрощение планирования выработки ресурса/срока службы и отхода на выполнение периодического ТО.
- Возможность долгосрочного планирования сроков замены агрегатов, узлов, деталей.
- Оптимизация запасов запасных частей и комплектующих изделий.
- Периодический (не реже одного раза в год) контроль за эксплуатантом со стороны АО «МВЗ им. М.Л. Миля» в части технического состояния авиатехники, организации технического обслуживания, актуальности технической документации и др.

Спасибо за внимание!