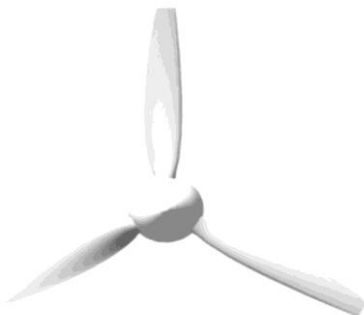




АТА 61-01-48
(Е-148)

**РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ И
УСТАНОВКЕ**

**ГИДРАВЛИЧЕСКИЕ ВОЗДУШНЫЕ ВИНТЫ
ИЗМЕНЯЕМОГО ШАГА**

MTV-2-()-()

MTV-3-()-()

Издание 20

26 февраля 2019 г.

Техническое содержание данного документа утверждено
DOA № EASA.21J.020.



EASA DE.21G.0008
EASA.21J.020

Предупреждение

Люди, которые летают, должны осознавать, что это подразумевает различные виды риска; поэтому они должны предпринимать все меры для того, чтобы свести риск к минимуму, хотя полностью избежать этого не удастся. Воздушный винт – жизненно необходимый узел самолёта. Механическая неисправность может привести к вынужденной посадке или создать вибрации, достаточно сильные для того чтобы повредить самолёт.

Воздушные винты испытывают постоянные вибрационные нагрузки со стороны двигателя и воздушных потоков, а кроме этого – высокие напряжения при изгибе и центробежные напряжения.

Перед сертификацией воздушного винта как безопасного при эксплуатации нужно продемонстрировать соответствующий уровень безопасности. Даже при соблюдении всех предосторожностей при разработке и изготовлении винта известны редкие случаи отказов, в частности, по причине усталости.

Важно, чтобы воздушный винт правильно обслуживался в соответствии с рекомендуемыми процедурами, а для выявления проблем, до того как они станут серьёзными, проводилось тщательное наблюдение. Любая утечка смазки или масла, необычная вибрация или работа винта должна быть изучена и устранена, так как это может быть предупреждением о серьёзной неполадке.

Как лётчик я настоятельно прошу вас внимательно прочитать настоящее Руководство. Оно содержит богатую информацию о вашем новом винте.

Воздушный винт – один из самых надёжных узлов вашего самолёта. Он также является одним из наиболее критичных для безопасности полётов. Поэтому о нём стоит заботиться и соблюдать процедуры обслуживания, описанные в настоящем руководстве. Прошу вас уделить им внимание, особенно разделу о контроле и проверках.

Спасибо за то, что вы выбрали продукцию фирмы «МТ-Пропеллер». При правильном обслуживании она подарит вам много лет надёжной работы.

Герд Р. Мюльбауэр

Президент фирмы MT-Propeller Entwicklung GmbH

**Руководство по эксплуатации и установке гидравлических
воздушных винтов изменяемого шага**

Содержание:	Страница
Перечень внесённых изменений	2
Перечень действующих страниц	3
1. Общие сведения	4
2. Обозначения	8
3. Технические характеристики	10
4. Сведения о конструкции и работе	11
5. Инструкция по установке и эксплуатации	16
6. Контроль	22
7. Обслуживание	31
8. Неисправности и их устранение	32
9. Транспортировка и хранение	39
10. Специальный инструмент	41
11. Чертежи воздушных винтов	42
Воздушный винт MTV-2-()	42
Воздушный винт MTV-3-()	43
Обтекатель воздушного винта MTV-3-B-C	44

Перечень внесённых изменений

№	Дата издания	Страница
1	02.11.1987	Все
2	28.03.1990	1, 2, 3, 6, 7, 22, 32, 33, 34, 35
3	09.11.1990	1, 2, 3, 4, 7, 8, 18а, 35
4	29.08.1991	2, 3, 22
5	26.09.1991	2, 3, 5, 7, 21, 22, 22-1, 32, 33
6	05.07.1994	2, 3, 19, 22, 22-1, 33, 33-1
7	06.09.1996	Все
8	25.07.1997	1, 2, 3, 4, 17, 44
9	19.10.1998	2, 3, 9, 18, 21, 24, 31-1, 31-2, 31-3
10	01.02.1999	2, 3, 31
11	10.03.2000	0-1, 2, 3, 6, 7, 10, 11, 12, 13, 22, 28, 29, 30, 31-1, 31-2
12	26.05.2004	2, 3, 31-1
13	20.04.2005	2, 3, 4, 4-1, 21
14	30.06.2005	2, 3, 22, 23, 27, 28, 28-1
15	14.03.2006	2, 3, 8, 29, 30
16	10.07.2006	2, 3, 5, 10, 17

Перечень внесённых изменений (продолжение)

№	Дата издания	Страница
17	03.04.2007	2-1, 3, 4-1, 6, 30
18	08.10.2008	2-1, 3, 10, 17, 24, 39
19	09.02.2010	2-1, 3, 17
20	26.02.2019	2-1, 3, 25

Перечень действующих страниц

Страница	Дата издания	Страница	Дата издания	Страница	Дата издания
0-1	10.03.2000	31-2	10.03.2000		
1	25.07.1997	31-3	19.10.1998		
2	10.07.2006	32	06.09.1996		
2-1	26.02.2019	33	06.09.1996		
3	26.02.2019	34	06.09.1996		
4	20.04.2005	35	06.09.1996		
4-1	03.04.2007	36	06.09.1996		
5	10.07.2006	37	06.09.1996		
6	03.04.2007	38	06.09.1996		
7	10.03.2000	39	08.10.2008		
8	14.03.2006	40	06.09.1996		
9	19.10.1998	41	06.09.1996		
10	08.10.2008	42	06.09.1996		
11	10.03.2000	43	06.09.1996		
12	10.03.2000	44	25.07.1997		
13	10.03.2000				
14	06.09.1996				
15	06.09.1996				
16	06.09.1996				
17	09.02.2010				
18	19.10.1998				
19	06.09.1996				
20	06.09.1996				
21	20.04.2005				
22	30.06.2005				
23	30.06.2005				
24	08.10.2008				
25	26.02.2019				
26	06.09.1996				
27	30.06.2005				
28	30.06.2005				
28-1	30.06.2005				
29	14.03.2006				
30	03.04.2007				
31	01.02.1999				
31-1	26.05.2004				

1.0 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

1.0.1 Цель настоящего Руководства

Настоящее издание содержит сведения об эксплуатации, установке и обслуживании гидравлических воздушных винтов одностороннего действия производства фирмы «МТ-Пропеллер».

Кроме воздушного винта в настоящем руководстве описана и система регулировки винта.

В настоящем руководстве содержатся данные об установке, демонтаже, эксплуатации и устранении неполадок. В дополнение к этой информации нужно использовать—техническую документацию производителей самолётов.

1.0.2 Дополнительная имеющаяся документация

В дополнение к настоящему руководству требуется следующая документация по капитальному и текущему ремонту:

E-373	Руководство по капитальному ремонту воздушных винтов
E-699	Регуляторы гидравлических воздушных винтов типа P-41()-(), P-42()-(), P-43()-(), P-44()-()
E-1048	Регуляторы гидравлических воздушных винтов типа P-8()-()

По вопросам сервисной документации обращайтесь по адресу:

MT-Propeller Entwicklung GmbH
Flugplatzstr. 1
94348 Atting / Germany

Тел.: XX49-9429/9409-0
Факс: XX49-09429/84 32

E-mail: sales@mt-propeller.com
Internet: www.mt-propeller.com

По поводу регуляторов и антиобледенительных систем других производителей обращайтесь к соответствующим руководствам (см. «Техническая документация других производителей»).

10.3 Техническая документация других производителей
(только для дополнительной информации)

**Справочник по регуляторам воздушных винтов
№ 33092**

Woodward Governor Company
5001 North Second Street
P. O. Box 7001
Rockford, Illinois 61125-7001
USA

Руководство № 130 В

Hartzell Propeller Inc.
Piqua, Ohio 45356
USA

Руководство по обслуживанию 780401 (Регуляторы)
Руководство по обслуживанию 830415 (Антиобледенители)

McCauley Accessory Division
3535 McCauley Drive
Vandalia, Ohio 45377
USA

Руководство № ATA 30-60-02 (68-04-712-D)

Руководство № ATA 30-60-07 (69-728N)

Руководство № ATA 30-60-01 (68-04-714K)

B. F. Goodrich De-Icing Systems
1555 Corporate Wood Parkway
Uniontown, Ohio 44685
USA

1.1 Определение срока службы и процедур обслуживания

1.1.1 Капитальный ремонт

Капитальный ремонт – это периодический процесс, состоящий из следующих этапов:

- разборка;
- контроль деталей;
- доработка деталей;
- сборка.

Временной интервал между двумя последовательными капитальными ремонтами зависит от наработки и от календарного срока службы.

В любом случае при повреждении лопасти посторонним предметом требуется капитальный ремонт.

Через таким образом определённые промежутки времени воздушный винт должен быть полностью разобран и осмотрен на предмет наличия трещин, коррозии, износа и других подобных дефектов. Как предписано, определённые детали должны быть доработаны или заменены.

Капитальный ремонт должен производиться в соответствии с последним изданием Руководства по капитальному ремонту № Е-373. Временные интервалы между двумя последовательными капитальными ремонтами приведены в Бюллетене обслуживания № 1-().

1.1.2 Мелкий ремонт

Мелкий ремонт определяется как устранение небольших повреждений, которые могут возникнуть в процессе нормальной эксплуатации. Мелкий ремонт проводится нерегулярно, по необходимости.

1.1.2.1 Мелкий ремонт не является капитальным ремонтом.

1.1.2.2 Необходимость мелкого или капитального ремонта определяется величиной повреждений. Повреждение лопасти из-за столкновения с землёй всегда требует капитального ремонта.

1.1.3 Срок службы

Срок службы выражается в общих часах наработки (ТТ) и часах наработки после последнего капитального ремонта (TSO).

Для определения срока службы детали требуются оба эти параметра. Срок службы детали может быть ограничен по наработке, что означает, что после определённого количества часов наработки деталь должна быть заменена. Детали, имеющие ограничения по сроку службы, перечислены в Руководстве по капитальному ремонту E-373.

После капитального ремонта деталь или узел имеют 0 часов TSO, а общая наработка не изменяется.

1.2 Гидравлические воздушные винты изменяемого шага MTV-2 и MTV-3 предназначены для самолётов с двигателями мощностью до 310 кВт (880 л. с.).

Изменение шага воздушного винта осуществляется с помощью регулятора, который поддерживает частоту вращения винта постоянной при изменении скорости или мощности. Механические ограничители малого и большого шага ограничивают диапазон изменения шага. При падении давления масла в регуляторе воздушного винта лопасти автоматически переходят на малый шаг или, если они снабжены противовесами, на большой шаг. При этом возможно продолжение полёта. Давление масла регулятора имеет одностороннее действие.

Используются лопасти из композиционной древесины с эпоксидным покрытием, усиленным волокнами, и противобразивной оковкой из нержавеющей стали. При этом достигается минимальный вес в сочетании с максимальной вибрационной стойкостью.

2.0 ОБОЗНАЧЕНИЯ

2.1 Обозначения втулки

MT V - 3- B - C - ()
 1 2 3 4 5 6

6 Строчная буква: изменения, не влияющие на взаимозаменяемость
 Прописная буква: изменения, ограничивающие или исключающие взаимозаменяемость

5 Обозначения противовесов

пусто – противовесы отсутствуют или имеются малые противовесы для перехода на малый шаг

C – противовесы для перехода на большой шаг

4 Обозначения фланца воздушного винта

B – SAE № 2, модифицированные болты 1/2"-20 UNF

C – SAE № 2, модифицированные болты 7/16"-20 UNF

D – ARP 502

E – ARP 880

3 Порядковый номер основного типа

2 Винт изменяемого шага

1 MT-Пропеллер (производитель)

2.2 Обозначения лопасти

() L 250 - 21 ()
 1 2 3 4 5

- 5 Строчная буква: отклонение крутки лопасти от стандартного значения, заданного производителем
- 4 Текущий номер основного типа (включая аэродинамические характеристики)
- 3 Диаметр, см
- 2 Направление вращения
 - пусто — правый тянущий винт
 - RD — правый толкающий винт
 - L — левый тянущий винт
 - LD — левый толкающий винт
- 1 Положение регулировочной цапфы
 - пусто — самопроизвольный переход на малый шаг
 - C — самопроизвольный переход на большой шаг

2.3 Полное обозначение воздушного винта состоит из обозначений втулки и лопасти, например, MTV-3-B-C/L250-21. Серийный номер втулки начинается с года выпуска. Вся информация о данном винте регистрируется под этим номером.

2.4 Воздушный винт для определённого сочетания самолёт-двигатель всегда определяется сочетанием втулки, лопасти и обтекателя. Установленное значение угла установки лопастей в зависимости от модели самолёта должно быть указано в „Gerätelaufkarte“ или в формуляре винта.

3.0. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Приведённые здесь данные соответствуют текущему этапу конструирования воздушного винта. При эксплуатации пользуйтесь данными, содержащимися в формуляре винта.

Воздушный винт	Кол-во лопастей	Макс. мощ- ность		Макс. обороты	Макс. диаметр		Диапазон угла установки лопастей, °	Вес		Флан- цы
		кВт	л. с.		см	дюйм		кг	фунт	
MTV-2-B	2	149	200	2700	193	76	около 25	20,0	44,0	B, D
MTV-2-B-C	2	149	200	2700	193	76	около 25	23,0	50,7	B, D
MTV-3-B	2	224	300	2700	200	79	около 25	29,0	64,0	B, D
MTV-3-B-C	2	224	300	2700	200	79	около 25	32,6	72,-	B, D
MTV-3-B	2	265	360	1910	250	98	около 25	34,5	76,0	B, D
MTV-3-B-C	2	265	360	1910	250	98	около 25	38,4	84,7	B, D

Приведённые здесь данные зависят от диаметра и конфигурации втулки.

Вес указан без учёта обтекателя и антиобледенителя. Вес обтекателя в зависимости от диаметра – 1,8-3,0 кг.

Типы фланцев:

B	– SAE № 2, модифицированные	болты 1/2"-20 UNF
C	– SAE № 2, модифицированные	болты 7/16"-20 UNF
D	– ARP 502	болты 1/2"-20 UNF
E	– ARP 880	болты 9/16"-18 UNF
F	– SAE № 1	болты 3/8"-24 UNF
K	– M-14-П/ПФ	болты 9/16"-18 UNF
N	– PT6A-67A	болты 9/16"-18 UNF
P	– Rotax 912/14	болты 1/2"-20 UNF
R	= Austrodiesel	болты 1/2"-20 UNF

4.0 СВЕДЕНИЯ О КОНСТРУКЦИИ И РАБОТЕ

Воздушные винты MTV-2 и MTV-3 состоят из следующих основных узлов:

- Втулка с подшипниками лопастей и механизмом изменения шага
- Лопасты
- Противовесы (если имеются)
- Обтекатель
- Регулятор воздушного винта
- Антиобледенительная система воздушного винта

4.1 Втулка

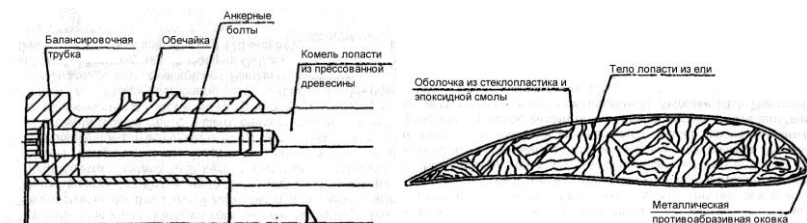
Монолитная втулка сделана из ковального или фрезерованного алюминиевого сплава с внешней поверхностью, подвергнутой дробеструйной обработке и анодированию. Подшипники лопастей – это упорные шарикоподшипники, в которых шарики выполняют функцию крепления лопастей, что даёт значительное снижение вероятности потери лопасти. Наружное кольцо подшипника монолитно и вдавнено во втулку, а внутреннее с помощью разрезного стопорного кольца надето на обечайку лопасти. Предварительный натяг лопасти регулируется толщиной пластмассовой прокладки. Лопасть и подшипник удерживаются внутри втулки с помощью пружинного стопорного кольца.

Изменение угла установки лопастей осуществляется с помощью штифта, ввинченного в комель лопасти, соединённого тягой с поршнем. При аксиальном движении поршня происходит поворот лопасти. На штоке расположены поршень, возвратная пружина и ограничитель шага. Цилиндр крепится винтами на втулке. Между поршнем и втулкой может находиться упорное кольцо, которое в зависимости от конфигурации винта может играть роль ограничителя большого или малого шага.

4.2 Лопать

Лопати, используемые в настоящее время, изготавливаются из композиционной древесины, прессованной в комле и лёгкой в остальной части лопати. Лопать имеет стеклопластиковую оболочку и покрыта акриловым лаком. В качестве противоабразивной оковки с внешней стороны лопати приклеена полоска из нержавеющей стали. Длина этой полоски – около 50 см. Внешняя область защищена наклеенной противоабразивной оковкой из нержавеющей стали. Внутренняя область лопати защищена самоклеящейся полиуретановой полоской.

Обечайка закрепляется на лопати специальными анкерными болтами и дополнительно приклеивается эпоксидной смолой.



4.3 Противовесы

Воздушные винты для спортивных самолётов обычно имеют противовесы, привинченные к комлям лопастей. Регулировочная цапфа находится в другом положении, а лопасти обозначаются буквой «С», например, С200-15.

4.4 Обтекатель

Колпак обтекателя изготавливается из стеклопластика или штампованного алюминиевого сплава. Головка сделана из штампованного или резаного алюминиевого сплава.

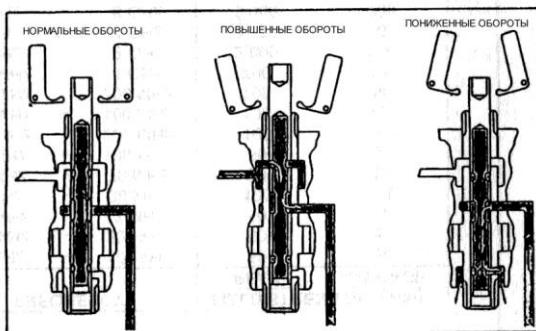
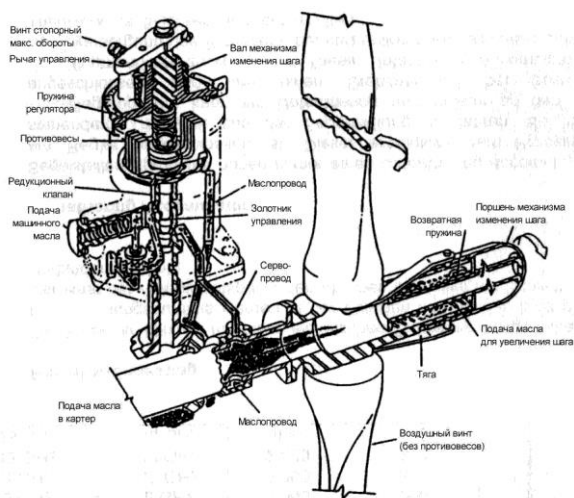
Передняя опора обтекателя является частью втулки. Крышки улучшают жёсткость колпака на кромках. Колпак закрепляется на опорах винтами.

4.5 Регулятор воздушного винта

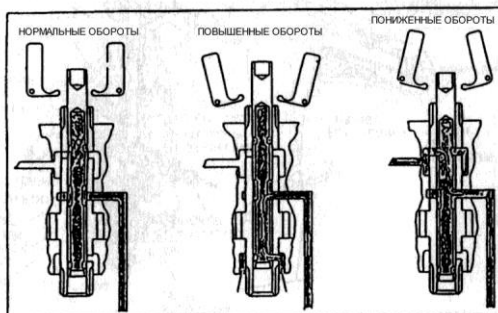
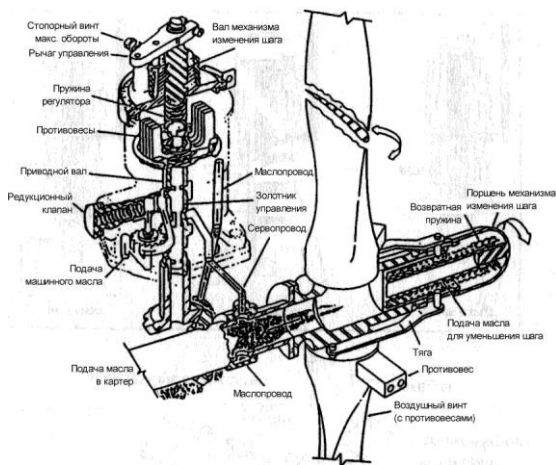
Моторное масло подаётся в регулятор через шестерёнчатый насос под нужным давлением. Противовесы и пружина регулятора двигают золотник управления, который впускает и выпускает масло из воздушного винта. Масло двигает поршень винта и таким образом изменяет положение лопастей. В крейсерском режиме масло не течёт. С помощью рычага управления изменяется натяжение пружины регулятора. Это приводит к изменению частоты вращения. Описываемая система показана на расположенных ниже рисунках. Воздушный винт имеет гидравлическую систему одностороннего действия, при которой действующие на лопасти крутящие моменты всегда стремятся перевести их на малый шаг. При этом регулятор создаёт давление масла и шаг увеличивается. У лопастей с противовесами на спортивных или двухмоторных самолётах самопроизвольно устанавливается большой шаг, а давление масла требуется для его уменьшения.

4.6 Антиобледенительная система воздушного винта

Воздушный винт может быть оборудован электрическим антиобледенителем. Протекторы наклеиваются на лопасть обычным способом. Остальные части системы эквивалентны существующим, с контактным кольцом и соединительными проводами.



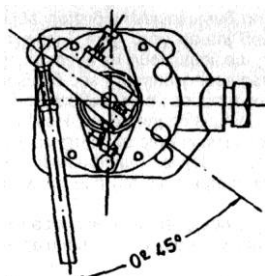
Давление масла увеличивает шаг.



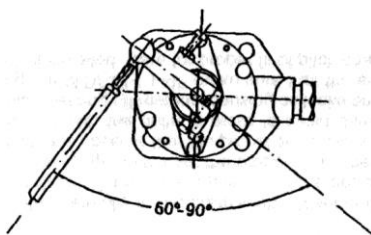
Давление масла уменьшает шаг.

5.0 ИНСТРУКЦИЯ ПО УСТАНОВКЕ И ЭКСПЛУАТАЦИИ

- 5.1** Все воздушные винты указанных типов подходят только для установки на фланцевые двигатели. Коды фланцев приведены в разделе «Обозначения» (см. главу 2).
- 5.2** Регулятор с подходящим давлением масла должен быть установлен на двигатель. Рычаг управления должен быть направлен так, как показано на рисунке.



неправильно



правильно

- 5.3** Дополнительно возможно установить электрический антиобледенитель.

Комплекты Goodrich должны устанавливаться согласно Руководству 30-60-02. Комплекты McCauley должны устанавливаться согласно Руководству 830415. Имейте в виду ограничения при наземной работе, для того чтобы не повредить протектор механического антиобледенителя (из-за перегрева).

- 5.4 Очистите винт и фланец двигателя бензином или растворителем. Для передачи усилия поверхности должны быть свободными от жира и чистыми.

Удалите транспортировочные заглушки и скотч!

- 5.5 Проверьте, находится ли стопорное на фланце винта.
Предупреждение: Не надевайте на коленчатый вал больше никаких стопорных колец.

- 5.6 В зависимости от конструкции обтекателя наденьте его заднюю пластину на вал или закрепите её на втулке.

- 5.7 Осторожно наденьте воздушный винт на вал так, чтобы положение задней опоры обтекателя соответствовало положению лопастей. Если конструкция требует вставки фланцевых болтов одновременно с установкой винта, нужно следить за тем, чтобы в процессе установки болты не затягивали винт во избежание повреждений втулки, которые могут привести к возникновению касательных напряжений и вследствие этого к разуплотнению стопорного кольца.

Внимание:

Никогда не натягивайте воздушный винт на фланец двигателя с помощью болтов, но устанавливайте его только вручную.

- 5.8 Фланцевые болты и стопорные гайки с шайбами нужно затягивать крестообразно и с одинаковым усилием. Фланцевые болты законтрите попарно проволокой из нержавеющей стали диаметром 0,8 мм.

Моменты затяжки:

1/2" Болты 20 UNF (< 300 л. с.)	85-90 Н·м
1/2" Болты 20 UNF (> 301 л. с.)	120-135 Н·м
1/2" Стопорные гайки 20 UNF (≤ 300 л. с.)	85-90 Н·м
1/2" Стопорные гайки 20 UNF (> 300 л. с.)	110-115 Н·м
9/16" Стопорные гайки 18 UNF	135-150 Н·м

Внимание:

Данные значения относятся к сухой, свободно движущейся резьбе!

- 5.9** Проверьте окружность концов лопастей. Допустимое отклонение – не более 3 мм, измеряется на расстоянии не более 10 см от конца задней кромки.

По соображениям безопасности (из-за возможности воспламенения) всегда поворачивайте винт против направления его вращения.

- 5.10** Установите обтекатель на обе опоры, ориентируясь на метки. Затяните винты с пластмассовыми шайбами моментом 4-5 Н·м. Проверьте выход обтекателя: он должен составлять не более 2 мм.

- 5.11** Подключите электрический антиобледенитель.

Пробный запуск воздушного винта, на котором установлен электрический антиобледенитель, можно проводить только при установленном обтекателе, так как в противном случае можно повредить провода антиобледенителя. Перед запуском двигателя очистите землю во избежание удара лопасти или протектора антиобледенителя о камни.

5.12 Функциональный контроль

Примечание:

Производители двигателей и воздушных винтов рекомендуют по возможности избегать работы на земле на высоких оборотах из-за опасности перегрева двигателя и удара лопастей о камни.

Установите рычаг управления двигателем примерно на 1700 об/мин. Тяните рычаг управления воздушным винтом назад (наружу), до тех пор пока частота вращения не упадёт на 300-500 об/мин. Толкните рычаг управления воздушным винтом вперёд (внутрь) в положение старта и наблюдайте за оборотами. Скорость изменения оборотов в обоих направлениях должна быть примерно одинаковой. Повторите эту процедуру не менее трёх раз, для того чтобы удалить воздух из системы.

- 5.13** Теперь с помощью рычага управления двигателем установите около 2200 об/мин. Тяните рычаг управления воздушным винтом назад, до тех пор пока частота вращения не уменьшится примерно на 100 об/мин. Когда обороты стабилизируются, увеличьте давление наддува примерно на 76 мм рт. ст. и наблюдайте за работой регулятора. Обороты должны стабилизироваться.

- 5.14** Переведите рычаг мощности в положение старта. Проверьте, чистая земля, во избежание повреждения лопастей ударом о камни. Частота вращения при запуске должна ограничиваться самим винтом и быть на 50-100 об/мин меньше допустимого значения. Для того чтобы определить, ограничивают ли воздушный винт или регулятор обороты, см. раздел «Неисправности».
- 5.15** Ограничители большого и малого шага устанавливаются изготовителем для данного сочетания самолёт-двигатель. Шаг можно отрегулировать только на предприятии по техническому обслуживанию.
- 5.16** После наземных запусков проверьте, есть ли утечка масла, люфт лопастей и состояние антиобледенительной системы.
- 5.17** Проведите пробный полёт.
- 5.18** **Функционирование**

Воздушный винт и регулятор подбираются в результате испытаний. Регулятор должен позволять поддерживать постоянную скорость. На старте частота вращения должна быть на 50-100 об/мин меньше максимальной и её должен ограничивать воздушный винт. Если частоту вращения ограничивает регулятор, то его нужно перенастроить. В процессе запуска частота вращения должна возрастать с увеличением скорости самолёта, а максимальные обороты должен ограничивать регулятор.

Обороты можно изменять при изменении мощности и частоты вращения и они должны автоматически поддерживаться постоянными во всём диапазоне скоростей.

При падении давления масла на высоких скоростях самолёта может произойти заброс скорости (у воздушных винтов без противовесов), что немедленно должно быть откорректировано путём уменьшения мощности двигателя.

Большой шаг выбирается так, чтобы в случае блокирования обратного маслопровода или, у воздушных винтов с противовесами, при падении давления масла было возможно продолжить полёт на сниженной мощности. Уход на второй круг при этом ограничен или невозможен.

Примечание:

Во избежание превышения оборотов медленно перемещайте рычаги управления двигателем и воздушным винтом. На лёгких лопастях изменение частоты вращения и шага происходит быстрее, чем у воздушных винтов изменяемого шага с металлическими лопастями.

5.19 Предполётная проверка

Перед каждым полётом нужно изменить шаг винта не менее двух раз для промывания системы. В крейсерском режиме можно работать при самых разных сочетаниях мощности и частоты вращения, так как эти параметры регулируются непрерывно. Следует соблюдать ограничения числа оборотов, которые, возможно, определяются производителями двигателя или воздушного винта, а тахометр должен быть маркирован.

- 5.20** При посадке после соответствующего уменьшения скорости и мощности рычаг управления винтом нужно вернуть в исходное (стартовое) положение, для того чтобы в случае ухода на второй круг иметь полную взлётную мощность.

5.21 Эксплуатационные ограничения

- 5.21.1** При эксплуатации данных воздушных винтов измеряемого шага требуется использование манометра. Допустимый диапазон частоты вращения и давления наддува указан в руководстве по лётной эксплуатации самолёта.

- 5.21.2** На основании вибрационных испытаний могут быть сделаны ограничения по частоте вращения при непрерывной эксплуатации.

- 5.21.3** Для следующих сочетаний двигателя и воздушного винта установлены следующие запрещённые диапазоны частоты вращения:

Воздушный винт MTV-2-B()/193-02:
Lycoming () IO-360: 2300-2450 об/мин
без демпфера

Воздушный винт MTV-3-B()/200-01:
Lycoming () IO-540: нет

Воздушный винт MTV-3-B()/250-21:
M14-П: нет

- 5.21.4** В этих областях тахометр маркирован красным и табличка указывает: «Избегать продолжительной работы ...» Следует проводить калибровку тахометра один раз в год, при отклонениях более 50 об/мин он должен быть заменён или отремонтирован.

5.22 Антиобледенительная система воздушного винта

После включения электрического антиобледенителя проверьте показания амперметра. Для работающего винта продолжительность работы антиобледенителя не ограничена. При выключенном двигателе максимальная продолжительность работы антиобледенителя ограничена 60 с, в противном случае произойдёт перегрев.

ВНИМАНИЕ:

Воздушный винт с ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ АНТИОБЛЕДЕНИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМОЙ НЕЛЬЗЯ ЗАПУСКАТЬ БЕЗ ОБТЕКАТЕЛЯ, ТАК КАК ПРИ ЭТОМ БУДЕТ ПОВРЕЖДЕНА ПРОВОДКА АНТИОБЛЕДЕНИТЕЛЯ.

6.0 КОНТРОЛЬ

6.1 Ежедневный осмотр

Перед каждым полётом проверяйте состояние лопастей и обтекателя. Допускается люфт концов лопастей до 3 мм, люфт угла установки лопастей до 2°.

На лопастях не должно быть трещин недопустимого размера (см. 6.2). Оковка на должна отставать. Полиуретановая полоса должна наличествовать и быть без дефектов, в противном случае её нужно заменить в течение 10 летних часов после последнего осмотра. Наличие утечки масла не допускается.

6.2 Сточасовой контроль

6.2.1 Снимите колпак обтекателя, проверьте его на предмет наличия трещин. Проверьте люфт лопастей – не более 3 мм.

Люфт лопастей нужно проверять **ВОВНУТРЬ** и **ПРОТИВ** направления вращения. Люфт измеряется на расстоянии 10 см от конца лопасти по задней кромке.

Примечание:

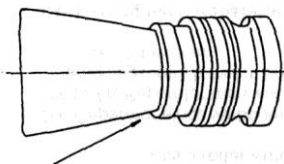
НЕ проводите измерение люфта в направлении вращения воздушного винта в полёте, так как в противном случае будет также измеряться изгиб лопасти.

Проверьте люфт угла установки лопастей – он должен составлять не более 2°. При превышении этого значения сообщите об этом в отдел технического обслуживания фирмы «МТ-Пропеллер». Проверьте другие части втулки на предмет наличия трещин и коррозии. Проверьте все крепления. Проверьте натяжение фланцевых болтов и стопорных гаек. Проверьте опоры обтекателя на предмет наличия трещин и прочности крепления. Проверьте втулку и комли лопастей на предмет утечки масла или смазки. Проверьте расположение противовесов, если таковые имеются. Проверьте соединение и состояние протекторов и проводки антиобледенителя. Проверьте состояние щётки и контактного кольца.

6.2.2 Проведите визуальный контроль лопастей по п. 6.2.3. Допускается наличие лишь нескольких трещин в стеклопластиковом покрытии и противобразивной оковке. Ширина тонких трещин на переходе от металлической обечайки к лопасти может быть не более 0,25 мм. При наличии трещин немедленно отправьте воздушный винт на ремонт.

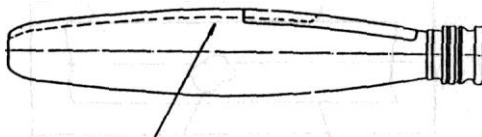
Допустимо наличие трещин лакового покрытия на лопасти, вдоль и по краям противобразивной оковки, если они не приводят к отслаиванию оковки и не позволяют влаге проникнуть в тело лопасти. Допустимо наличие пузырей и отслоений площадью до 6 см². При спорных ситуациях обращайтесь в отдел технического обслуживания фирмы «МТ-Пропеллер».

Изображение возможных трещин на лопасти

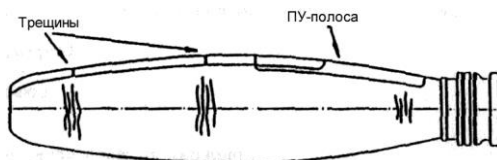


Проверьте, не повреждён ли слой силикона, уплотняющий соединение комля и обечайки лопасти. Если имеется повреждение, устраните его так, чтобы влага не могла проникнуть в тело и обечайку лопасти.

Если имеются заусенцы, ямки или другие дефекты в теле лопасти (например, из-за удара о камень), проведите визуальный осмотр тела лопасти. Если трещин нет, зашпаклюйте заусенец подходящей 5-минутной эпоксидной смолой. При этом нужно обращать внимание на то, чтобы аэродинамика профиля не нарушалась. В завершение обработайте повреждённый участок шлифовальной бумагой. После этого нанесите на отремонтированную область слой лака для защиты от влаги. В дополнение к этому при каждом предполётном осмотре исследуйте это место на предмет обнаружения трещин. При следующем мелком или капитальном ремонте у производителя или на предприятии обслуживания этот участок будет осмотрен и отремонтирован специалистом.



Возможные трещины вдоль противобабразивной оковки. Если трещина появляется на переходе от оковки к лопасти, осмотрите её согласно п. 6.6. В этой области имеется отслоение.



Треснувшую оковку нужно сразу же отремонтировать. Если видны такие поперечные трещины, отправьте винт производителю. Отслоившуюся или повреждённую полиуретановую полосу замените как можно скорее.

6.2.3 Возможные повреждения противоабразивной оковки

- 6.2.3.1 Круглые лунки (при размерах дефекта более 6 мм × 6 мм не ремонтировать, а заменить оковку)
- 6.2.3.2 Острые лунки (при размерах дефекта более 6 мм × 6 мм не ремонтировать, а заменить оковку)
- 6.2.3.3 Трещины (трещины в оковке не допускаются, заменить оковку)
- 6.2.3.4 Пустоты (площадь не более 2,5 см², расстояние между пустотами не менее 14 см, в противном случае лопасть должна быть отремонтирована)
- 6.2.3.5 Эрозия
- 6.2.3.6 Удар молнии

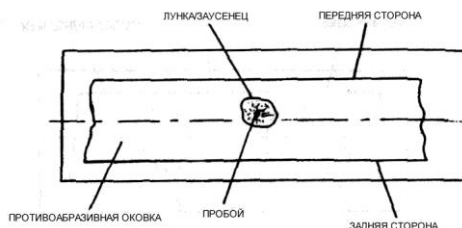
- 6.3 Если противоабразивная оковка имеет лунки, указанные в п. 6.2.3.1, посмотрите, не проходят ли они сквозь оковку. Если это так, можно заполнить лунки эпоксидной смолой и после этого тщательно зашлифовать.

Можно нанести эпоксидную смолу из «косметических» соображений, но это не обязательно.

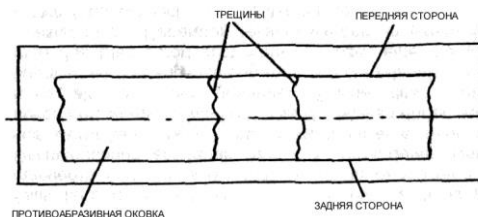
Кроме того, нужно осматривать эту область при каждом предполётном осмотре на предмет наличия трещин. Оковку можно оставить до ближайшего текущего или капитального ремонта.



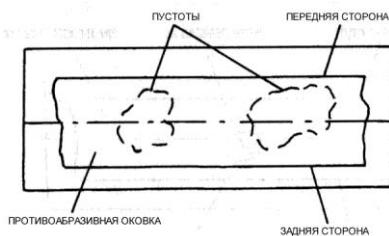
- 6.4** Если противоабразивная оковка имеет лунки, указанные в п. 6.2.3.2, она может быть пробита насквозь. Если оковка не пробита, действуйте как указано в п. 6.3. Если оковка пробита, осмотрите её на предмет наличия трещин. Если трещин нет, зашпаклюйте дефект эпоксидной смолой, чтобы влага не могла проникнуть в тело лопасти. Кроме того, нужно осматривать эту область при каждом предполётном осмотре на предмет наличия новых трещин. Нужно заменить оковку как можно скорее.



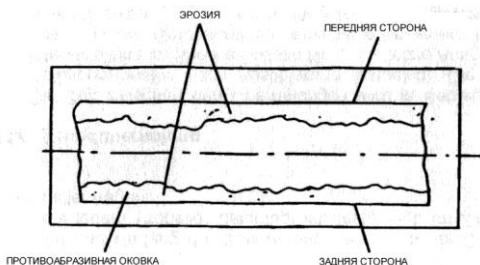
- 6.5** Если на оковке имеются поперечные трещины, указанные в п. 6.2.3.3, нужно немедленно заменить оковку, т. е. отправить винт производителю или на сертифицированное предприятие по обслуживанию.



- 6.6** Если имеются пустоты, указанные в п. 6.2.3.4, отметьте их и при каждом предполётном осмотре проверяйте, не возникают ли другие отслоения или не увеличиваются ли существующие. Эту процедуру контроля можно проводить с помощью подходящей монеты (табличный тест). Пустоты ни в коем случае не должны занимать более 30% общей площади противобразивной оковки (в продольном направлении не более 2,5 см). В противном случае нужно немедленно отправить лопасть на ремонт производителю или на сертифицированное предприятие по обслуживанию. В любом случае перед каждым полётом нужно проверять надёжность крепления противобразивной оковки.



- 6.7** Эрозия лакового покрытия противоабразивной оковки, указанная в п. 6.2.3.5, – это вполне естественное явление при высокой окружной скорости лопасти. Однако, нужно всегда следить за тем, чтобы ни в коем случае эрозия (по всей лопасти) не была настолько глубокой, чтобы повредить стеклопластиковую оболочку и делать возможным проникновение влаги в тело лопасти. В противном случае нужно немедленно отремонтировать лопасть. То же относится и к насквозь эродированной противоабразивной оковке. При повреждении защитной полиуретановой полосы сразу же замените её.



6.8 Пузыри и отслоения

Если имеются пузыри и отслоения, отметьте их и в дальнейшем наблюдайте за ними. Смоляные кармашки нужно вскрыть, чтобы смола могла из них вытечь. Заполните пустоты 5-минутной эпоксидной смолой и зашлифуйте. Пузыри большего размера нужно вскрыть и удалить материал. Эти области нужно покрыть новым слоем стеклопластика. Повреждения задней кромки можно также отремонтировать подобным образом.

6.8.1 Вдавленная или треснувшая задняя кромка

Повреждённую заднюю кнопку можно отремонтировать 5-минутной эпоксидной смолой, если дефект не глубже 5 мм и не шире 15 мм.

При этом самое важное, чтобы в несущее нагрузку тело лопасти не могла попасть влага.

При наличии повреждений больших размеров обращайтесь к производителю.

6.9 Удар молнии

Если на лопасти имеются следы удара молнии, обследуйте лопасть и противоабразивную окровку по пп. 6.3 и 6.6, а также отправьте отчёт производителю (на фирму «МТ-Пропеллер»).

6.10 Защитная полиуретановая полоса

Если защитная полиуретановая полоса на внутренней стороне лопасти повреждена или отсутствует, немедленно (в течение не более 2 часов) замените её. Это может быть сделано специалистом. Если установлен электрический антиобледенитель, полиуретановая полоса не используется.

6.11 Специальный контроль

Специальный контроль может потребоваться для несертифицированных сочетаний двигатель-воздушный винт. Специальный контроль требуется также и для нетрадиционных установок, например, толкающего воздушного винта. Обычно устанавливается тянущий винт. Винты, используемые в соревнованиях по воздушной акробатике, должны проходить разборный контроль, как установлено Бюллетенем обслуживания № 1 ().

6.12 Заброс скорости

При повышении стартовых оборотов сертифицированного сочетания двигатель-воздушный винт до 110% требуется немедленно провести сточасовой контроль. При 111-120% стартовых оборотов требуется провести капитальный ремонт в заводских условиях. Перегоночный полёт можно провести после сточасового контроля. При более 121% стартовых оборотов воздушный винт не подлежит дальнейшей эксплуатации ни в коем случае и должен быть отправлен производителю для исследования.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:

Длительная эксплуатация на завышенных оборотах (более 2700 об/мин или по данным формуляра воздушного винта) может стать причиной поломки воздушного винта, поэтому это опасно и не допустимо.

6.13. Капитальный ремонт

Временной интервал между двумя последовательными капитальными ремонтами (межремонтный ресурс) выражается в часах наработки и календарных месяцах с даты изготовления или последнего капитального ремонта.

Межремонтные ресурсы указаны в Бюллетене обслуживания № 1(), последнее издание. Они также указываются в паспорте воздушного винта.

В любом случае календарный контроль нужно проводить не позднее 72 месяцев с даты установки воздушного винта на самолёт, если при соблюдении условий хранения с даты изготовления или последнего капитального ремонта прошло не более 18 месяцев. Это означает, что календарный межремонтный ресурс может составлять не более 90 месяцев.

Продолжительность капитального ремонта и замены деталей с ограниченным сроком службы определяется соответствующим Руководством по капитальному ремонту (см. п. 1.0.2).

Внимание:

В случае повреждения лопасти ударом о посторонний предмет всегда требуется проведение капитального ремонту.

7.0 ОБСЛУЖИВАНИЕ

7.1 Кроме процедур контроля, описанных в главе 6, никаких особых работ по обслуживанию не требуется. Для устранения мелких повреждений лакокрасочного покрытия тела лопасти и противоабразивной оковки нужно использовать обычный полиуретановый или акриловый лак и эпоксидную смолу.

7.2 Производитель использует полиуретановый или акриловый лак, устойчивый ко всем растворителям. За лопастями можно ухаживать с помощью обычных средств для мытья и защиты автомобилей. Важно, чтобы вода и другие жидкости не попали в тело деревянной лопасти. При сомнениях обратитесь к специалисту, который примет решение о необходимости ремонта.

При самостоятельном проведении ремонта соблюдайте время отвердевания смолы и лака.

7.3 Для ухода за втулкой не нужно проводить никаких специальных процедур, так как все подвижные детали, подверженные износу, находятся внутри втулки. Подшипник лопасти и механизм изменения шага при монтаже заполняются специальными смазочными материалами, которые нет необходимости заменять в период между капитальными ремонтами. Рекомендуется защищать втулку от коррозии с помощью разбавленного моторного масла или антикоррозионного спрея.

7.4 Ремонт деталей обтекателя не разрешается. Треснувшие колпаки обтекателя, пластины и опоры должны заменяться на лётнопригодные.

7.5 Разбитые или повреждённые лопасти могут быть отремонтированы производителем в случае, если трещин не имеет не менее 85% тела лопасти. Дефекты, например, задней кромки можно заклеить, стеклопластиковое покрытие и противоабразивную оковку заменить. Лопасты можно заменять в комплекте или по отдельности. Всегда сообщайте серийный номер воздушного винта.

7.6 ДИНАМИЧЕСКАЯ БАЛАНСИРОВКА

7.6.1 Общие сведения

- 7.6.1.1 При динамической балансировке нужно использовать соответствующие измерительные приборы. Обращайте внимание на величину и местоположение динамического дисбаланса. Остаточный дисбаланс должен составлять не более 0,2 дюйм/с (0,5 см/с).
- 7.6.1.2 Следуйте указаниям производителя оборудования для динамической балансировки.
- 7.6.1.3 Если динамический дисбаланс составляет более 1,2 дюйм/с (3 см/с), то винт должен быть демонтирован и проведена его статическая балансировка.

7.6.2 КОНТРОЛЬ ПЕРЕД БАЛАНСИРОВКОЙ

- 7.6.2.1 После установки воздушного винта на самолёт_нужно провести визуальный контроль до динамической балансировки.

ВНИМАНИЕ: При первом запуске нового воздушного винта или воздушного винта после капитального ремонта на лопастях и на внутренней поверхности обтекателя можно увидеть смазку. Это нормально и не является признаком продолжительной утечки смазки.

Для полного удаления смазки с лопастей или с внутренней поверхности обтекателя используйте мягкий растворитель.

- 7.6.2.2 Перед динамической балансировкой заметьте количество и расположение балансировочных грузиков.

- 7.6.2.3** Рекомендуется размещать балансировочные грузики на непросверленной поверхности опоры обтекателя в радиальном направлении.
- 7.6.2.4** Радиальное расположение – вне контактного кольца и внутри изгиба, на котором находится поверхность, где закрепляется колпак обтекателя.
- 7.6.2.5** Подходят отверстия, просверленные для болтов AN3-() с контргайками.

ВНИМАНИЕ: В Руководстве AW-9511-2 фирмы Chadwick-Helmuth “The Smooth Propeller” («Бесшумный винт») содержится описание нескольких типичных способов доработки опоры обтекателя.

- 7.6.2.6** Балансировочные грузики не должны касаться корпуса самолёта, антиобледенителя или двигателя.
- 7.6.2.7** Если обтекатель не установлен, располагайте балансировочные грузики на резьбе внутри втулки там, где должна закрепляться опора обтекателя.

7.6.3 РАЗМЕЩЕНИЕ ПРОТИВОВЕСОВ ДЛЯ ДИНАМИЧЕСКОЙ БАЛАНСИРОВКИ

- 7.6.3.1** Преимущественно грузики для динамической балансировки располагают на задней опоре обтекателя. На передней опоре, если возможно, размещают грузики для статической балансировки.
- 7.6.3.2** Можно вернуть воздушный винт в исходное состояние статического равновесия, убрав грузики для динамической балансировки. Грузики статической балансировки можно снимать только в исключительных случаях.
- 7.6.3.3** В качестве балансировочных грузиков, закрепляемых на опоре обтекателя, используйте только кадмированные шайбы или шайбы из нержавеющей стали.

- 7.6.3.4** Максимальный вес балансировочных грузиков в одной точке не должен превышать 32 г. Это соответствует примерно восьми шайбам AN970-().
- 7.6.3.5** Грузики прикрепляются винтами 10-32 дюйма. Качество должно соответствовать общим стандартам авиационной промышленности.
- 7.6.3.6** Винты для грузиков после их установки должны выступать над контргайками не менее чем на один оборот резьбы и не более чем на четыре.
- 7.6.3.7** Все воздушные винты, прошедшие динамическую балансировку, должны иметь наклейку на лопасти № 1. Это сообщает обслуживающему персоналу, что установленные грузики не относятся к статической балансировке.
- 7.6.3.8** При внесении изменений расположение грузиков статической и динамической балансировки нужно занести в формуляр воздушного винта.

8.0 НЕИСПРАВНОСТИ И ИХ УСТРАНЕНИЕ

8.1 Неправильная частота вращения

Воздушный винт и регулятор можно настроить в полевых условиях. Перед изменением заводских настроек нужно обязательно откалибровать тахометр.

Обычно возникают только две проблемы:

- слишком низкая частота вращения на земле и/или
- слишком высокая частота вращения в полёте.

8.1.1 Слишком низкая частота вращения на земле

Для того чтобы определить, ограничивается частота вращения регулятором или воздушным винтом, нужно действовать следующим образом:

- Установите рычаг регулятора на максимальные обороты.
- Установите рычаг мощности на максимальную мощность.
- Оттяните рычаг регулятора назад, так чтобы частота вращения уменьшилась примерно на 25 об/мин.
- Если для уменьшения частоты вращения требуется сдвинуть рычаг далеко, то статические обороты ограничивает воздушный винт (ограничитель большого шага).

Устранение: У воздушных винтов положение ограничителя шага можно отрегулировать, только вскрыв механизм изменения шага (в заводских условиях).

Если частота вращения изменяется при малейшем касании рычага, то обороты ограничиваются регулятором.

Устранение: Увеличьте частоту вращения, переместив упорный винт рычага регулятора. Один оборот этого винта увеличивает частоту вращения примерно на 25 об/мин.

Важно:

Рычаг регулятора должен быть достаточно длинным, для того чтобы доставать до упора. Законтрите упорные винты.

8.1.2 Слишком высокая частота вращения в полёте

Если частота вращения на земле правильная, то причиной превышения оборотов может быть только регулятор. Во время полёта отрегулируйте частоту вращения с помощью рычага регулятора, а после посадки заверните упорные винты регулятора так, чтобы они касались рычага регулятора.

Важно:

Не меняйте положение рычага регулятора во время посадки. Законтрите упорные винты.

8.2 Люфт лопастей

8.2.1 Качание лопасти

Причина: Ослаблена посадка подшипника лопасти.

Устранение: При люфте более 3 мм отправьте винт на завод или сертифицированное ремонтное предприятие для корректировки предварительного натяга подшипника лопасти.

8.2.2 Люфт угла установки лопасти

Причина: Ослаблена посадка подшипника лопасти и/или изношен механизм изменения шага (регулирующая цапфа, ползун)

Устранение: При люфте более 2° отправьте винт на завод или сертифицированное ремонтное предприятие.

8.3 Медленное изменение оборотов

Причина:

1. Холодное (вязкое) масло
2. Чрезмерное трение в механизме изменения шага

- Устранение:
1. Прогрейте двигатель до зелёной дуги на индикаторе температуры масла.
 2. Поверните лопасти рукой. Если в области крепления лопастей ощущается чрезмерное трение, обращайтесь на завод.

8.4 Колебания частоты вращения

- Причина:
1. Воздух внутри системы
 2. Масляный отстой внутри системы
 3. Неподходящая пружина регулятора
 4. Неправильное расположение упоров большого и малого шага
 5. Резкое воздействие на рычаг регулятора
 6. Неправильная настройка карбюратора
 7. Колебания тахометра

- Устранение:
1. Для того чтобы выпустить воздух, несколько раз уменьшите частоту вращения при 1800 об/мин примерно на 500 об/мин.
 2. Прочистите маслопровод двигателя, цилиндра механизма изменения шага и, может быть, регулятора (только у производителя).
 3. Сверьте обозначение регулятора с данными сертификата типа самолёта. Если через 5 циклов обороты не стабилизируются, обращайтесь на завод.
 4. Проверьте соответствие основных настроек данным сертификата типа. Отрегулируйте стартовую частоту вращения на земле.
 5. Двигайте рычаг регулятора осторожно и медленно.
 6. Примите меры согласно руководству по эксплуатации двигателя.
 7. Проверьте тахометр и привод.

8.5 Различие частоты вращения при взлёте, крейсерском режиме и посадке при одинаковой настройке винта

До ± 50 об/мин – нормальное явление. Если больше:

- Причина:
1. Чрезмерное трение во втулке
 2. Чрезмерное трение в регуляторе
 3. Неисправность тахометра

- Устранение:
1. Обращайтесь на завод.
 2. Обращайтесь на завод.
 3. Замените прибор.

8.6 Возрастание оборотов при нормальной работе без воздействия на рычаг управления винтом

- Причина:
1. Утечка масла или слишком горячее масло
 2. Утечка в маслопроводе между регулятором и воздушным винтом приводит к уменьшению угла установки лопастей.
 3. Течь внутри воздушного винта
 4. Отказ привода или редукционного клапана регулятора

- Устранение:
1. Замените прокладки.
 2. Устраните повреждения на предприятии по ремонту двигателей (отремонтируйте маслопровод на валу винта, возобновите подачу моторного масла).
 3. Обращайтесь на завод.
 4. Обращайтесь на завод. Замените регулятор.

Внимание:

При внезапно появившейся утечке масла уменьшите мощность так, чтобы лопасти перешли на малый шаг. Это достигается путём снижения частоты вращения при уменьшении мощности. После этого установите рычаг управления винтом в положение старта, а рычагом управления двигателем установите частоту вращения, которая меньше стартовой на 100 об/мин или более.

При этом следите за тем, чтобы частота вращения была меньше установленной, так как в это время регулятор находится в режиме пониженных оборотов и масло не поступает из регулятора в воздушный винт.

8.7 Снижение оборотов при нормальной работе без воздействия на рычаг управления винтом

Причина:

1. Отказ пружины или золотника управления регулятора
2. Загрязнение топливной системы
3. Помеха в работе рычага регулятора

Устранение:

1. Обращайтесь на завод, замените регулятор.
2. Прочистите систему.
3. Найдите и устраните помеху.

Внимание:

Можно продолжить полёт при соответствующем снижении тяги, так как при этом давление наддува не является недопустимо высоким. Частота вращения остаётся низкой.

8.8 Слишком медленная работа или отказ механизма изменения шага при воздействии на рычаг регулятора (частота вращения изменяется с изменением скорости самолёта, как у винта постоянного шага)

- Причина:
1. Перекрытие маслопровода
 2. Отстой масла в цилиндре винта
 3. Повреждение механизма изменения шага
 4. Коррозия подшипников лопастей

- Устранение:
1. Прочистите двигатель в цеху.
 2. Прочистите винт и фланец.

К п. 1 и 2:

Отказ механизма изменения шага не происходит внезапно. Работа этого узла ухудшается постепенно. Это должно быть установлено при проведении предполётного контроля.

3. Обращайтесь на завод.
Эта неисправность может проявиться внезапно.
4. Отправьте винт на ремонт.

8.9 Утечка масла (заметная снаружи или внутренняя)

- Причина: Повреждение прокладок

- Устранение: Замените прокладки или отправьте винт на ремонт.

8.10 Грубый ход двигателя, в т. ч. в определённом диапазоне частоты вращения

- Причина:
1. Плохая статическая балансировка
 2. Плохая динамическая балансировка
 3. Работа в запрещённом диапазоне частот вращения

- Устранение:
1. Проведите статическую балансировку. Разместите балансировочные грузики на передней опоре обтекателя.
 2. Проведите динамическую балансировку. Разместите балансировочные грузики на задней опоре обтекателя.
 3. См. руководство по эксплуатации самолёта. При необходимости проверьте показания тахометра и отремонтируйте или замените его.

8.11 Воздушные винты с противовесами или флюгированием

У воздушных винтов с противовесами на кончиках лопастей давление масла уменьшает шаг. Поэтому все сведения, содержащиеся в главе 8, следует понимать с учётом обратного направления давления масла.

9.0 ТРАНСПОРТИРОВКА И ХРАНЕНИЕ

- 9.1** Для транспортировки, как правило, должна использоваться оригинальная упаковка. Если она отсутствует, нужно расположить лопасти и втулку винта так, чтобы исключить возможность их повреждения.

В случае возврата винта на завод рекомендуется отправлять все детали винта, для того чтобы их можно было проверить, не считать недостающими и не заменять.

- 9.2** При помещении винта на длительное хранение лучше использовать оригинальный контейнер или аналогичный ему. В помещении для хранения должны поддерживаться нормальные условия (температура от -20°C до $+35^{\circ}\text{C}$, относительная влажность воздуха от 10% до 75%). Нужно избегать сильной разницы или колебаний температур и влажности. Рекомендуется покрывать все металлические детали средством защиты от коррозии. Для лопастей дополнительная защита не нужна, так как защитных свойств лакокрасочного покрытия достаточно.

- 9.3** Межремонтный ресурс отсчитывается от первой установки воздушного винта на самолёт и при последующем демонтаже не прерывается.

- 9.4** В случае если воздушный винт хранился более 24 месяцев, перед установкой на самолёт он должен быть разобран и некоторые прокладки заменены. Эта процедура обнуляет календарный межремонтный ресурс.

- 9.5** Длительное хранение требует дополнительной консервации. Обычные антикоррозионные масла можно использовать тогда, когда они не попадают на прокладки. Защищать надо только металлические детали. Лопасти из композиционной древесины не нуждаются в специальной защите от коррозии, однако, нужно позаботиться о том, чтобы не случилось никаких механических повреждений и в тело лопасти не могла проникнуть влага.

- 9.6** Открытые металлические поверхности воздушных винтов, которые транспортируются или хранятся в агрессивной среде (такой как туман или солёная вода), должны быть покрыты тонкой плёнкой лёгкого машинного масла.

10.0 СПЕЦИАЛЬНЫЙ ИНСТРУМЕНТ

Для обслуживания данных воздушных винтов не требуется никакого специального инструмента.

