



**АТА 61-01-24
(E-124)**

**РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ И
УСТАНОВКЕ**

**ГИДРАВЛИЧЕСКИЕ ВОЗДУШНЫЕ ВИНТЫ
ИЗМЕНЯЕМОГО ШАГА**

MTV-5-()
MTV-6-()
MTV-9-()
MTV-11-()
MTV-12-()
MTV-14-()
MTV-15-()
MTV-16-()
MTV-21-()
MTV-22-()
MTV-25-()
MTV-27-()
MTV-37-()
MTV-47-()

Издание 65

9 апреля 2020 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 (см. главы 5, 6 и 7) 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 об осмотрах 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
Информация фирмы «МТ-Пропеллер» о лётной годности	3-1
1. Общие сведения	4
2. Обозначения	9
3. Технические характеристики	11
4. Сведения о конструкции и работе	12
5. Инструкция по установке и эксплуатации	18
6. Контроль	24
7. Обслуживание	33
8. Неисправности и их устранение	34
9. Транспортировка и хранение	41
10. Ограничения лётной годности	42
11. Специальный инструмент	43
12. <u>Чертежи воздушных винтов:</u>	
Воздушный винт MTV-5-()	44
Воздушный винт MTV-6-()	46
Жидкостный антиобледенитель для MTV-6	47-1
Воздушный винт MTV-9-()	48
Воздушный винт MTV-11-()	52
Воздушный винт MTV-12-()	53
Воздушный винт MTV-14-()	56
Воздушный винт MTV-15-()	58
Воздушный винт MTV-16-()	61
Воздушный винт MTV-21-()	63
Воздушный винт MTV-22-()	67
Воздушный винт MTV-25-()	68
Воздушный винт MTV-27-()	70
Воздушный винт MTV-37-()	72
Воздушный винт MTV-47-()	73

Перечень внесённых изменений

№	Дата издания	Страница
1	01.07.1988	Все
2	01.07.1989	1, 2, 7, 41
3	31.01.1990	1-4, 7, 18, 21, 22, 33-41
4	18.10.1990	2, 3, 21
5	07.05.1991	1, 2, 3, 4, 7, 41, 41-1, 43
6	22.08.1991	2, 3, 21
7	25.09.1991	2, 3, 14, 20, 21, 21-1, 32
8	30.01.1992	2, 3, 5, 7, 14, 31
9	30.11.1992	2, 3, 7, 15, 24
10	29.03.1993	1, 2, 3, 4, 7
11	04.07.1994	2, 3, 18, 21, 21-1, 32, 32-1
12	06.10.1994	1, 2, 3, 4, 5, 13, 14, 15, 16, 17, 44, 45, 46
13	16.02.1996	2, 3, 4, 6, 17, 36-1
14	02.05.1996	Все
15	28.11.1996	2, 3, 6, 7, 8, 23, 44-1
16	01.07.1997	1, 2, 3, 4, 7, 8, 11, 19, 23, 48, 55, 61, 62
17	30.03.1998	2, 3, 33-1, 33-2, 33-3
18	28.05.1998	1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 14, 23, 27, 40, 43-1, 43-2, 56-1, 56-2
19	14.07.1998	2, 3, 9, 10, 11, 55
20	30.09.1998	1, 2, 3, 9, 10, 20, 23, 26, 33-1, 33-2, 39, 45, 46, 47
21	19.10.1998	2, 3, 10
22	27.01.1999	2, 3, 33
23	04.02.1999	2, 3, 7, 8, 23, 52-1
24	04.11.1999	0-1, 2, 3, 6, 8, 11, 12, 14, 24, 30, 31, 32, 33-1, 33-2
25	03.03.2000	2, 3, 12, 14, 18, 21, 23, 50, 51, 52, 52-1, 56

Перечень внесённых изменений

№	Дата издания	Страница
26	29.11.2001	1, 2-1, 3, 4, 6, 7, 8, 11, 13, 23, 24, 24-1, 24-2, 24-3, 25, 33, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64
27	28.10.2002	2-1, 3, 4, 14, 14-1, 18
28	29.11.2002	2-1, 3, 18, 18-1, 19, 20, 21, 22, 34
29	06.05.2003	2-1, 3, 9, 24, 24-1, 24-1-1, 35, 35-1
30	24.10.2003	2-1, 3, 13
31	24.11.2003	2-1, 3, 31, 32, 32-1, 32-2, 32-3, 32-4
32	26.06.2004	2, 3, 24, 24-1, 33-1, 33-2
33	14.01.2005	2-1, 3, 20-1, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 49-1, 49-2, 50, 51, 51-1, 51-2, 53, 54, 55, 55-1, 56, 57, 58-1, 59, 60, 61, 62, 63, 64
34	11.03.2005	2-1, 3, 4, 4-1, 23, 33
35	30.06.2005	2-1, 3, 24, 24-1, 25, 29, 30, 30-1
36	14.03.2006	2-1, 3, 5, 24-1-1, 31
37	10.07.2006	2-1, 3, 11, 18-1, 19
38	22.02.2007	2-1, 3, 19
39	02.04.2007	2-1, 3, 4-1, 6, 31
40	13.07.2007	2-1, 3, 19

Перечень внесённых изменений

№	Дата издания	Страница
41	18.09.2007	1, 2-2, 3, 25, 30-1, 30-2, от 44 до 79
42	19.03.2008	2-2, 3, 19, 19-1
43	08.10.2008	2-2, 3, 11, 19, 26, 34, 41
44	14.04.2009	2-2, 3, 14-1, 18, 40
45	04.07.2009	2-2, 3, 14-2, 24-1, 24-1-1
46	09.11.2009	2-2, 3, 8, 24, 24-1, 24-2, 24-3, 24-4, 24-5
47	15.12.2009	1, 2-2, 3, 11, 13, 24, 24-1, 33-2, 47-1
48	19.01.2010	2-2, 3, 7, 8, 9, 46, 47
49	09.02.2010	2-2, 3, 18-1, 47
50	27.05.2010	1, 2-2, 21, 30-1, 42, 43, 44
51	10.06.2010	2-2, 3, 8
52	28.01.2013	2-2, 3, 11, 41, 42, 42-1
53	14.03.2013	2-2, 3, 12, 19, 33-3, 40
54	05.03.2014	2-2, 3, 42-1
55	27.03.2015	2-2, 3, 32-0-1
56	15.09.2015	2-2, 3, 6, 6-1

Перечень внесённых изменений

№	Дата издания	Страница
57	08.03.2016	1, 2-3, 3, 3-1, 5-1, 5-2, 6, 6-1, 19-1, 31, 41, 42-1, 43, 44, 45, 50, 55, 61, 62, 63, 67, 70
58	08.12.2016	0-1, 2-3, 3, 18-1, 18-2, 19, 19-1, 24-0-1, 33-0, 33-1
59	16.01.2017	2-3, 3, 14-2, 18, 19, 19-1, 19-2, 20, 20-1, 20-2, 21, 21-1, 22, 23, 24-1, 43, 60-1, 60-2
60	19.03.2017	2-3, 3, 19-2, 47-2, 47-3
61	18.09.2017	2-3, 3, 9, 11, 18-1, 19
62	30.11.2018	1, 2-3, 3, 7, 8, 9, 19, 22, 43, 71, 72
63	19.02.2019	2-3, 3, 27
64	18.10.2019	1, 2-3, 3, 7, 8, 9, 22, 24, 73
65	09.04.2020	2-3, 3, 24-1, 33-2, 33-2-1, 41

Перечень действующих страниц

Страница	Дата издания	Страница	Дата издания	Страница	Дата издания
0-1	08.12.2016	23	16.01.2017	42-1	08.03.2016
1	18.10.2019	24	18.10.2019	43	30.11.2018
2	03.03.2000	24-01-1	08.12.2016	44	08.03.2016
2-1	13.07.2007	24-1	09.04.2020	45	08.03.2016
2-2	15.09.2015	24-2	09.11.2009	46	18.09.2007
2-3	09.04.2020	24-3	09.11.2009	47	09.02.2010
3	09.04.2020	24-4	09.11.2009	47-1	15.12.2009
3-1	08.03.2016	24-5	09.11.2009	47-2	19.03.2017
4	11.03.2005	25	18.09.2007	47-3	19.03.2017
4-1	02.04.2007	26	08.10.2008	48	18.09.2007
5	14.03.2006	27	19.02.2019	49	18.09.2007
5-1	08.03.2016	28	02.05.1996	50	08.03.2016
5-2	08.03.2016	29	30.06.2005	51	18.09.2007
6	08.03.2016	30	30.06.2005	53	18.09.2007
6-1	08.03.2016	30-1	27.05.2010	54	18.09.2007
7	18.10.2019	30-2	18.09.2007	55	08.03.2016
8	18.10.2019	31	08.12.2016	56	18.09.2007
9	18.10.2019	32	24.11.2003	57	18.09.2007
10	19.10.1998	32-0	08.12.2016	58	18.09.2007
11	18.09.2017	32-0-1	27.03.2015	59	18.09.2007
12	14.03.2013	32-1	24.11.2003	60	18.09.2007
13	15.12.2009	32-2	24.11.2003	60-1	16.01.2017
14	28.10.2002	32-3	24.11.2003	60-2	16.01.2017
14-1	14.04.2009	32-4	24.11.2003	61	08.03.2016
14-2	16.01.2017	33	11.03.2005	62	08.03.2016
15	02.05.1996	33-1	08.12.2016	63	08.03.2016
16	02.05.1996	33-2	09.04.2020	64	18.09.2007
17	02.05.1996	33-2-1	09.04.2020	65	18.09.2007
18	16.01.2017	33-3	14.03.2013	66	18.09.2007
18-1	18.09.2017	34	08.10.2008	67	08.03.2016
19	30.11.2018	35	06.05.2003	68	18.09.2007
19-1	16.01.2017	35-1	06.05.2003	69	18.09.2007
19-2	19.03.2017	36	02.05.1996	70	08.03.2016
20	16.01.2017	37	02.05.1996	71	30.11.2018
20-1	16.01.2017	38	02.05.1996	72	30.11.2018
20-2	16.01.2017	39	30.09.1998	73	18.10.2019
21	16.01.2017	40	14.03.2013		
21-1	16.01.2017	41	09.04.2020		
22	18.10.2019	42	28.01.2013		

Информация фирмы «МТ-Пропеллер» об ограничениях лётной годности

Каждый владелец должен находиться в контакте со своим поставщиком или дистрибьютором и сертифицированным центром по ремонту продукции фирмы «МТ-Пропеллер», для того чтобы получать новейшую информацию о воздушном винте и его установке. Фирма «МТ-Пропеллер» заинтересована в наиболее эффективном использовании владельцем своего воздушного винта и содержании его в безупречном состоянии. По этой причине фирма «МТ-Пропеллер» по случаю издаёт бюллетени обслуживания, сервисные письма и руководства. **Бюллетени обслуживания имеют особое значение; содержащиеся там указания должны выполняться как можно скорее.**

Новые бюллетени обслуживания рассылаются поставщикам, дистрибьютерам и недавно зарегистрированным владельцам. Сервисные письма содержат описание модификаций продукции и указания по техническому обслуживанию. Они рассылаются поставщикам, дистрибьютерам и при определённых обстоятельствах недавно зарегистрированным владельцам.

Если владелец проводит техническое обслуживание своего воздушного винта не на предприятии, сертифицированном фирмой «МТ-Пропеллер», или фирме «Герд Мюльбауэр ГмбХ» в Германии, то он должен периодически контактировать со своим поставщиком или дистрибьютором или посещать сайт фирмы «МТ-Пропеллер» для получения последней информации по своему воздушному винту. Перечень действующих руководств, бюллетеней обслуживания, ограничений лётной годности фирмы «МТ-Пропеллер», а также новейшие издания можно скачать с сайта фирмы «МТ-Пропеллер» (www.mt-propeller.com). Копии материалов можно также запросить на фирме «МТ-Пропеллер» в Германии или в США.

При внесении изменений в сведения о лётной годности в соответствующие перечни в главе 10 настоящего руководства будут внесены соответствующие изменения.

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, снятии, 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-220	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)

Руководство по регулятору TAE-125 № CSUM-02-01

Thielert Aircraft Engines GmbH
Helbingstr. 64-66
D-22047 Hamburg

**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 (Антиобледени-
тели)**

McCauley Accessory Division
3535 McCauley Drive
Vandalia, Ohio 45377
USA

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

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

1.0.4 Сокращения

TBO	Временной интервал между двумя последовательными капитальными ремонтами
TT	Общая наработка
TSO	Время, прошедшее с даты последнего капитального ремонта
RPM	Обороты в минуту
SAE	Общество автомобильных инженеров (США)
UNF	Американская унифицированная тонкая резьба
TCDS	Перечень лётно-технических данных по сертификату типа
PU	Полиуретан
MAP	Давление во впускном коллекторе
AFM	Руководство по лётной эксплуатации самолёта
IPS	Дюймы в секунду
FAA	Федеральное управление гражданской авиации (США)
ICA	Инструкция по продлению лётной годности
TSN	Время, прошедшее с даты изготовления
STC	Дополнительный сертификат типа

Примечание: Под TSN/TBO понимается общее время между взлётом и посадкой самолёта, т. е. часы налёта.

1.0.5 Термины и определения

Угол установки лопасти	Измеренный угол профиля лопасти в зависимости от радиуса воздушного винта
Постоянная скорость	Система, у которой частота вращения двигателя поддерживается постоянной вне зависимости от давления наддува
Трещина	Разрыв материала, возникающий из-за перегрузки
Отслоение	Отделение слоя композиционного материала
Эрозия	Износ поверхности
Флюгирование	Лопасть воздушного винта вращается так, что её профиль расположен параллельно набегающему воздушному потоку, чтобы уменьшить сопротивление воздуха.
Капитальный ремонт	Периодически проводимая разборка, контроль, ремонт и сборка конструктивной группы воздушного винта для поддержания лётной годности
Заброс скорости	Состояние, в котором частота вращения воздушного винта или двигателя превышает максимально допустимое значение
Угол атаки	То же, что угол установки лопасти
Авторотация	Вращение воздушного винта, при том что двигатель не отдаёт мощность

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.

Примечание:

При повреждении лопасти при ударе вращающегося воздушного винта о посторонний предмет или о землю всегда требуется *капитальный ремонт*, если дефект лопасти не подлежит устранению в полевых условиях.

Удар лопасти невращающегося воздушного винта о посторонний предмет не требует капитального ремонта; требуется лишь ремонт или замена лопасти.

Удар лопасти невращающегося воздушного винта о посторонний предмет не может повредить втулку и поэтому капитальный ремонт не требуется.

Через промежутки времени, определённые таким образом, 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 проводиться в соответствии с последним изданием Руководства по капитальному ремонту № E-220 (ATA 61-12-20). 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. Текущий ремонт проводится нерегулярно, при необходимости.

См. Сервисное письмо № 32(), последнее издание.

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.

Примечание:

При повреждении лопасти при ударе *вращающегося* воздушного винта о посторонний предмет или о землю всегда требуется *капитальный ремонт*, если дефект лопасти не подлежит устранению в полевых условиях.

Удар лопасти невращающегося воздушного винта о посторонний предмет не требует капитального ремонта; требуется лишь ремонт или замена лопасти.

Удар лопасти невращающегося воздушного винта о посторонний предмет не может повредить втулку и поэтому капитальный ремонт не требуется.

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.

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

- 1.2** Гидравлические воздушные винты изменяемого шага MTV-5, MTV-6, MTV-11, MTV-12, MTV-14, MTV-15, MTV-16, MTV-21, MTV-22, MTV-25, MTV-27, MTV-37 и MTV-47 предназначены для самолётов с двигателями мощностью до 1270 кВт (1270 л. с.).

Изменение шага воздушного винта осуществляется регулятором, 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.

Для воздушных винтов MTV-5, MTV-6, MTV-9, MTV-12, MTV-14, MTV-21, MTV-25, MTV-27, MTV-37 и MTV-47 возможно флюгирование.

Для воздушного винта MTV-21()-MF давление масла используется для увеличения шага, а переход в режим флюгирования происходит механически.

У воздушных винтов MTV-5-()-C-F, MTV-6-()-C-F, MTV-9-()-C-F, MTV-12-()-C-F, MTV-14-()-C-F, MTV-21-()-C-F, MTV-25-()-C-F, MTV-27-()-C-F, MTV-37-()-C-F и MTV-47-()-C-F давление масла используется для уменьшения шага. Переход в режим флюгирования происходит путём перемещения рычага регулятора в положение флюгирования. Во избежания флюгирования на высоких оборотах в воздушный винт может быть дополнительно встроена система защиты.

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.

С 1998 г. фирма «МТ-Пропеллер» производит и алюминиевые лопасти. Эти лопасти похожи на другие алюминиевые лопасти, но форма и профиль лопасти рассчитаны по новейшим методам.

2.0 СИСТЕМА ОБОЗНАЧЕНИЙ МОДЕЛЕЙ ВОЗДУШНЫХ ВИНТОВ

2.1 Обозначения втулки

MTV- 16 -1 -E - C - () () ()
 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

10 Прописная буква: изменения, ограничивающие или
 исключающие взаимозаменяемость
 Строчная буква: изменения, не влияющие на взаи-
 мозаменяемость

9 Используется только для реверсивных винтов

8 Используется только для реверсивных винтов

7 F = установлена система флюгирования

6 Обозначения противовесов

пусто = противовесы отсутствуют или имеются ма-
 лые противовесы для перехода на малый
 шаг

C = противовесы для перехода на большой шаг
 или в режим флюгирования

5 Обозначения фланца воздушного винта

A = для двигателей мотоделтапланов, болт
 7/16"-20 UNF, диаметр окружности 80 мм

AA = переходник для SAE № 20 под шлицевой вал

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

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

D = ARP 502

E = ARP 880

F = SAE № 1, болты 3/8"-24 UNF

N = диаметр большой окружности 5.125", 12 бол-
 тов 9/16"-18 UNF, 2 регулировочные цапфы

R = болт 1/2"-20 UNF, диаметр окружности 80 мм

4 Порядковый номер модельного ряда (1 – возможно для
 MTV-5, MTV-16, MTV-25, MTV-27, MTV-37, MTV-47)

3 Порядковый номер основного типа

2 Воздушный винт изменяемого шага

1 МТ-Пропеллер (производитель)

2.2 Обозначения лопасти

() () 240 - 35 с
 1 2 3 4 5

- 5 Строчная буква: отклонение крутки лопасти от стандартного значения, заданного производителем
- 4 Порядковый номер основного типа (включая аэродинамические характеристики)
- 3 Диаметр в 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
 - CF = флюгирование, самопроизвольный переход на большой шаг или в режим флюгирования

2.3 Полное обозначение воздушного винта состоит из обозначений втулки и лопасти, например, MTV-16-1-E/240-35с. 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 поворота лопастей в зависимости от модели самолёта должно быть указано в „Gerätelaufrkarte“ или в формуляре винта.

3.0. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Общие технические характеристики указаны в паспорте винта.

При эксплуатации пользуйтесь данными, содержащимися в формуляре воздушного винта.

Типы фланцев:

A =	Rotax / Thielert / Limbach / Sauer, диаметр 80 мм	болты 7/16"-20 UNF
AA=	переходник SAE 20	шлицевой вал
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 =	Austroengine	болты 1/2"-20 UNF

4.0 СВЕДЕНИЯ О КОНСТРУКЦИИ И РАБОТЕ

Воздушный винт изменяемого шага состоит из следующих основных узлов:

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

4.1 Втулка

Монолитная втулка сделана из кованого или фрезерованного алюминиевого сплава с внешней поверхностью, подвергнутой дробеструйной обработке и анодированию. Подшипники лопастей – это магнетные шариковые подшипники, в которых шарики выполняют функцию крепления лопастей, что даёт значительное снижения вероятности потери лопасти. Внешнее кольцо подшипника монолитно и вдавлено во втулку, а внутреннее имеет разрез и надето на обечайку лопасти. Предварительный натяг лопасти регулируется толщиной пластмассовой прокладки.

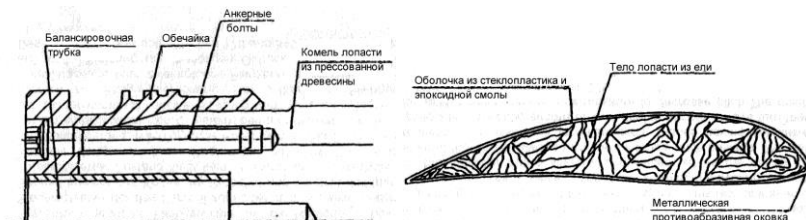
Изменение угла установки лопастей происходит через штифт в комле лопасти, сцепленный с ползуном. Поршень имеет фрезерованную поверхность, на которой лежит ползун. Поэтому при движении поршня вдоль оси возникает вращательное движение. На передней направляющей поршня расположены возвратная пружина и упорная втулка для ограничения большого (малого) шага.

Снаружи втулки находятся две шлицевые гайки, с помощью которых можно отрегулировать ограничение большого (малого) шага. Внутренняя часть втулки выполняет функцию цилиндра. При этом получается простая, лёгкая конструкция. Передняя опора обтекателя используется для крепления балансировочных грузиков.

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, если лопать не оснащена протектором механического антиобледенителя.

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



4.2.1 С 1998 г. фирма «МТ-Пропеллер» производит и алюминиевые лопати. Эти лопати похожи на другие алюминиевые лопати, но форма и профиль лопати рассчитаны с помощью новейших методов.

4.3 Противовесы

Воздушные винты для спортивных самолётов или винты с флюгированием обычно имеют противовесы, привинченные к комлям лопатей. Регулировочная цапфа находится в другом положении, а лопати обозначаются буквой «С», например, С200-15. Лопати воздушных винтов с возможностью флюгирования обозначаются буквами «СF».

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. Пластины увеличивают жёсткость колпака на прорезях под лопасти. Колпак закрепляется на опорах винтами.

4.5 Регулятор воздушного винта

Моторное масло подаётся в регулятор через шестерёнчатый насос под нужным давлением. Центробежный грузик и пружина регулятора двигают управляющий клапан, который позволяет маслу втекать и вытекать из воздушного винта. Масло двигает поршень винта и таким образом изменяет положение лопастей. В крейсерском режиме масло не течёт. С помощью рычага 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. Предохранительный клапан должен быть отрегулирован на 270-340 фунтов на квадратный дюйм (1,8-2,3 МПа).

4.5.1 Регулятор воздушного винта с FADEC

Для воздушных винтов MTV-6, MTV-12, установленных на двигатели TAE, система управления состоит из шестерёнчатого насоса с электромагнитным клапаном, который впускает и выпускает масло из воздушного винта. Максимальное давление составляет от 270 до 340 фунтов на квадратный дюйм (1,8-2,3 МПа). Регулирование частоты вращения осуществляется по системе FADEC, разработанной по DO 178B, уровень C. Система FADEC прошла тест EMC, CAT W и тест HIRF, CAT R, соответствующий критическому уровню опасности.

Обозначение регулятора: CSU TAE-125

№ TAE: 02-6120-16 001 R6

FADEC: 02-7610-55 001 R1

Таблица I. HIRF Среда I

Частота	Напряжённость поля, В/м	
	макс.	среднее
10 кГц – 100 кГц	50	50
100 кГц – 500 кГц	50	50
500 кГц – 2 МГц	50	50
2 МГц – 30 МГц	100	100
30 МГц – 70 МГц	50	50
70 МГц – 100 МГц	50	50
100 МГц – 200 МГц	100	100
200 МГц – 400 МГц	100	100
400 МГц – 700 МГц	700	50
700 МГц – 1 ГГц	700	100
1 ГГц – 2 ГГц	2000	200
2 ГГц – 4 ГГц	3000	200
4 ГГц – 6 ГГц	3000	200
6 ГГц – 8 ГГц	1000	200
8 ГГц – 12 ГГц	3000	300
12 ГГц – 18 ГГц	2000	200
18 ГГц – 40 ГГц	600	200

Таблица II. HIRF Среда II

Частота	Напряжённость поля, В/м	
	макс.	среднее
10 кГц – 100 кГц	20	20
100 кГц – 500 кГц	20	20
500 кГц – 2 МГц	30	30
2 МГц – 30 МГц	100	100
30 МГц – 70 МГц	10	10
70 МГц – 100 МГц	10	10
100 МГц – 200 МГц	30	10
200 МГц – 400 МГц	10	10
400 МГц – 700 МГц	700	40
700 МГц – 1 ГГц	700	40
1 ГГц – 2 ГГц	1300	160
2 ГГц – 4 ГГц	3000	120
4 ГГц – 6 ГГц	3000	160
6 ГГц – 8 ГГц	400	170
8 ГГц – 12 ГГц	1230	230
12 ГГц – 18 ГГц	730	190
18 ГГц – 40 ГГц	600	150

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.

4.7 Аккумулятор расфлюгирования

Воздушные винты с флюгированием всегда имеют аккумулятор расфлюгирования, подключённый к регулятору. Это даёт возможность воздушному винту выйти из режима флюгирования при выключенном двигателе. У некоторых спортивных самолётов аккумулятор расфлюгирования может быть подключён к регулятору для уменьшения частоты вращения при выполнении определённых фигур пилотажа. Аккумулятор расфлюгирования может осуществлять подачу масла в течение 5-10 с при прекращении подачи масла двигателем на короткое время.

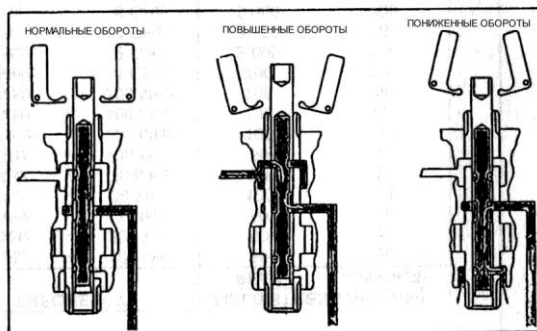
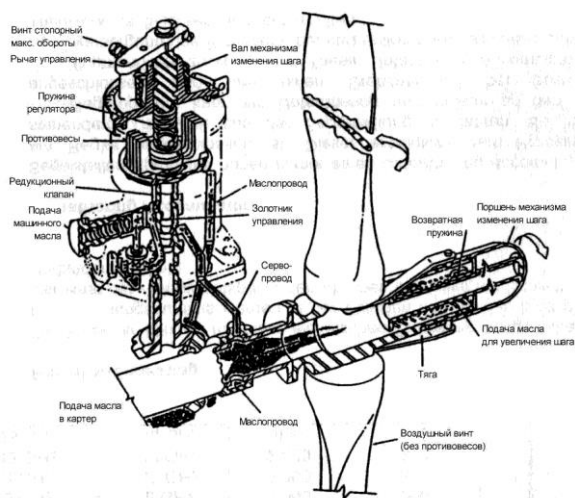
Аккумулятор расфлюгирования заполняется сжатым воздухом или азотом в воздушной зоне под давлением $0,86 \pm 0,03$ МПа.

4.7 Аккумулятор расфлюгирования (продолжение)

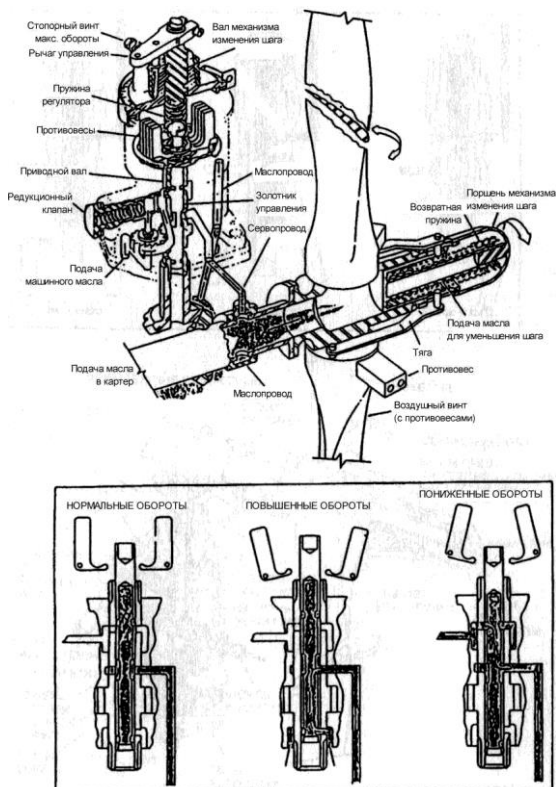
Для установки TAE:

Убедитесь в том, что на TAE CSU установлено правильное значение предварительного давления.

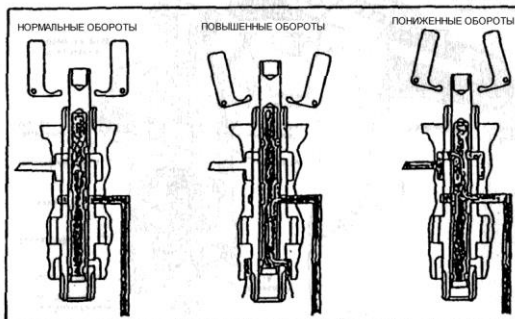
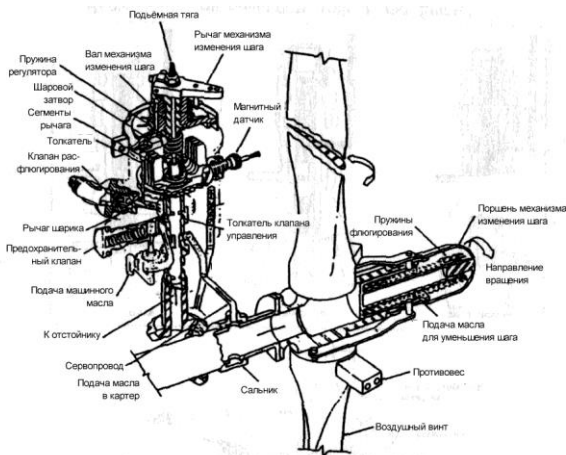
Если это значение слишком низкое, то аккумулятор нельзя зарядить правильно!



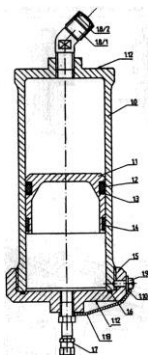
Давление масла увеличивает шаг (одиночный двигатель)



Давление масла уменьшает шаг (одиночный двигатель)



Давление масла уменьшает шаг (двойной двигатель)

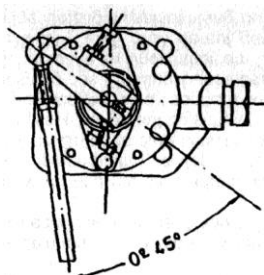


Аккумулятор расфлюгирования

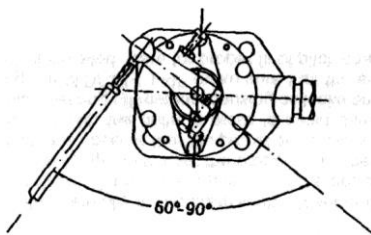
5.0 ИНСТРУКЦИЯ ПО УСТАНОВКЕ И ЭКСПЛУАТАЦИИ

Примечание: Если установлен двигатель TAE-125, для установки и эксплуатации регулятора нужно использовать CSUM-01-01.

- 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

- 5.2.1** При необходимости подключите аккумулятор расфлюгирования к регулятору и закрепите его в предусмотренных для этого местах.

Давление воздуха должно составлять 125 ± 5 футов на квадратный дюйм ($0,86 \pm 0,3$ МПа).

Проверьте выполнение различных требований к давлению для аккумулятора для каждого самолёта!

5.2.2 На двигателе TAE система управления уже полностью установлена. Более подробные сведения см. в издании CSUM-02-01.

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 защитные колпачки и ленту!

5.5 Проверьте, находится ли стопорное кольцо 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.

Сведения о возможной утечке смазки см. на следующей странице!

5.7 Осторожно установите воздушный винт на вал так, чтобы положение пластины 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. При установке воздушного винта MTV-21-()-MF нужно проверить, установлено ли на двигатель исполнительное устройство и правильно ли надето регулировочное кольцо.

Внимание:

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

Фланцевые болты или **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:

3/8" Болты 24 UNF	35-37 Н·м
7/16" Болты 20 UNF	55-60 Н·м
7/16" Стопорные гайки 20 UNF	45-47 Н·м
7/16" Стопорные гайки 20 UNF	45-47 Н·м
Фланец А на Centurion 2.0, 155 л. с.	
1/2" Болты 20 UNF (< 300 л. с.)	85-90 Н·м
1/2" Болты 20 UNF (> 301 л. с.)	120-135 Н·м
и SMA SR 305-230	
1/2" Стопорные гайки 20 UNF (< 300 л. с.)	85-90 Н·м
1/2" Стопорные гайки 20 UNF (> 301 л. с.)	110-115 Н·м
9/16" Стопорные гайки 18 UNF, несмазанные	135-150 Н·м
9/16" Стопорные гайки 18 UNF, смазанные	92-97 Н·м
Гайка вала, SAE № 20 шлиц	610-680 Н·м
+1/2" Стопорные гайки 20 UNF	110-115 Н·м

Внимание: Данные значения относятся к сухой, свободно движущейся резьбе, если не указано иное.

Тщательно проверяйте моменты затяжки во избежание повреждения винтов из-за перетяжки!

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

У воздушного винта MTV-21-()-MF устанавливайте обтекатель после контроля правильности функционирования.

5.10 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.

Примечание:

Запрещается использовать обогреватели или вентиляторы с горячим воздухом при температуре более 80°C на оледеневшие лопасти воздушного винта, так как такой способ устранения обледенения может повредить лопасти.

**5.10.1 Установка шлицевого вала на MTV-15-AA-(C)
(см. чертёж P-1392 / P-1391-B)**

Внимание:

Перед установкой смажьте все уплотнительные детали моторным маслом!

5.10.2 Наденьте прокладку, конус и уплотнительное кольцо C-049-59, именно в такой последовательности, на шлицевой вал.

5.10.3 Установите на коленчатый вал воздушный винт с установленным шлицевым переходником, металлическое направляющее кольцо и гайку.
Затяните гайку моментом 610-680 Н·м.
Законтрите гайку предохранительным кольцом.

5.10.4 Ввинтите масляную трубку с уплотнительным кольцом C-051-50 в шлицевую гайку 20.
Прикрепите гайку к масляной трубке контрольной проволокой.

5.10.5 Вставьте уплотнительное кольцо C-047-90, пружинную направляющую и возвратную пружину(ы) в масляную трубку. Пружинная направляющая служит механическим ограничителем малого шага.

5.10.6 С помощью инструмента T-372-2 с прокладками C-429-4 установите поршень с прокладками C-429-4 и винтами M8 C-200-60 для MTV-9-AA или C-201-40 для MTV-15-AA с моментом затяжки 30-34 Н·м и законтрите Permatex № 2.

5.10.7 Снимите инструмент T-372-2; вставьте в паз поршня уплотнительное кольцо C-047-120 с направляющим кольцом C-276.

5.10.8 Наденьте цилиндр с передней опорой обтекателя с винтами C-303-6 на поршень, привинтите его к втулке моментом 9-9,4 Н·м и законтрите проволокой.

Внимание:

На передней опоре отмечено положение лопасти № 1 относительно обтекателя!

5.10.9 Установите колпак обтекателя и пластины!

5.11 Зарядка аккумулятора расфлюгирования азотом

- Аккумуляторы без электромагнитного клапана:
Заряжайте аккумулятор азотом до достижения давления, указанного на аккумуляторе.
- Аккумуляторы с электромагнитным клапаном:
Перед зарядкой аккумулятора азотом подайте питание на электромагнитный клапан, а затем зарядите аккумулятор до давления, указанного на этикетке аккумулятора.

После зарядки отключите электромагнитный клапан от источника питания!

5.12 Проведите 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 винтом назад (наружу), до тех пор пока частота вращения не упадёт на 300-500 об/мин. Толкните рычаг управления винтом вперёд (внутрь) в положение старта и наблюдайте за оборотами. Скорость изменения оборотов в обоих направлениях должна быть примерно одинаковой. Повторите эту процедуру три раза, для того чтобы удалить воздух из системы. Для двигателя TAE-125 проводите контроль правильности функционирования регулятора по CSUM-02-01.

- 5.13** Теперь с помощью рычага управления двигателем установите около 2200 об/мин. Тяните рычаг управления винтом назад, до тех пор пока частота вращения не уменьшится примерно на 100 об/мин. Когда обороты стабилизируются, увеличьте давление наддува примерно на 9 мм рт. ст. и наблюдайте за работой регулятора. Обороты должны установиться.
Для двигателя TAE-125 проводите контроль правильности функционирования регулятора по CSUM-02-01.

- 5.14** Переведите рычаг управления двигателем в положение старта. Проверьте, очищена ли 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 винт и регулятор обороты, см. раздел «Неисправности».
- Для двигателя TAE-125 проводите контроль правильности функционирования регулятора по CSUM-02-01.
- 5.15** Ограничители большого и малого шага устанавливаются изготовителем для данного сочетания самолёт-двигатель. Малый шаг (положение старта) можно отрегулировать, меняя стопорные гайки. Большой шаг можно отрегулировать на предприятии по обслуживанию. Для винтов с противовесами всё наоборот.
- 5.15.1** У воздушного винта MTV-21-()-MF проверьте, можно ли после перехода в режим флюгирования повернуть лопасти вручную в исходное положение (до остановки винта). Установите рычаг управления так, чтобы он едва не касался передней опоры (избегайте предварительного натяжения в системе управления). Установите обтекатель.
- 5.15.2** У воздушных винтов MTV-()-C-F проверьте, работает ли аккумулятор расфлюгирования. Для этого установите рычагом управления двигателем около 1400 об/мин, переведите рычаг управления винтом в положение флюгирования. Остановите двигатель, при этом лопасти должны находиться в положении флюгирования. Подождите несколько минут, пока лопасти при неработающем двигателе не переместятся в исходное положение. См. также стр. 23.

- 5.15.3** У воздушных винтов MTV-()-С-Ф проверьте, работает ли аккумулятор расфлюгирования с электромагнитным клапаном. Для этого действуйте следующим образом:

Лопастей в положении флюгирования:

- 1) Установите рычаг управления двигателем на 1400 об/мин.
- 2) Включите электромагнитный клапан; при этом аккумулятор открывается (примерно на 5-8 с) и заполняется маслом.
- 3) Отключите электромагнитный клапан, при этом аккумулятор закрывается и в нём хранится масло.
- 4) Установите рычаг управления винтом в положение флюгирования.

Лопастей не в положении флюгирования:

- 1) Перед запуском двигателя установите рычаг управления винтом на средние обороты.
- 2) Включите электромагнитный клапан, открыв аккумулятор, при этом масло проходит в винт, а лопасти переходят из положения флюгирования в исходное положение.
- 3) После того как лопасти вышли из положения флюгирования, отключите электромагнитный клапан и закройте аккумулятор.

5.15.4 Для TAE-125 и Austro Engine:

Необходимая настройка проводится производителем в соответствии с сочетанием самолёт-двигатель.

Проверка флюгирования и настроек частоты вращения проводится согласно указаниями производителей двигателя и самолёта!

5.16 После наземных запусков проверьте винт на предмет утечки масла, люфт лопастей и состояние антиобледенительной системы.

ВНИМАНИЕ: Утечка смазки

При первом вводе в эксплуатацию нового или ремонтного воздушного винта на лопастях и внутренней поверхности обтекателя можно увидеть смазку. Это нормально и не является признаком продолжительной утечки смазки.

Смазка, выступающая на комлях лопастей или на внутренней поверхности обтекателя, полностью удаляется мягким растворителем.

За небольшой утечкой смазки, которую можно заметить на одном или нескольких комлях лопастей, а также на обтекателе, следует наблюдать, не станет ли она сильнее.

Если в течение 5 лётных часов выступает за комель не более чем на 18 см на поверхность лопасти, то утечка смазки считается малой и подлежит только наблюдению!

При продолжительной утечке смазки через 20 лётных часов после первичного обнаружения утечки требуется ремонт на сертифицированном предприятии по техническому обслуживанию.

В случае сомнений обращайтесь к производителю!

5.17 Проведите пробный полёт.

5.18 Работа

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, его нужно перенастроить.

Это не так для воздушных винтов с противовесами, а также с возможностью флюгирования, так как в случае отказа регулятора лопасти воздушного винта автоматически повернутся на большой шаг и поэтому заброс скорости невозможен.

При взлёте частота вращения должна возрастать с увеличением скорости самолёта и ограничиваться регулятором на уровне максимальной.

Частоту вращения можно изменять при любой настройке мощности и частоты и должна поддерживаться автоматически при любой скорости.

При падении давления масла на высокой скорости может произойти превышение оборотов (у воздушных винтов без противовесов), которое нужно сразу же устранить, уменьшив мощность 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 ограничен или невозможен.

Примечание:

В общем случае, во избежание превышения оборотов медленно перемещайте рычаги управления двигателем и винтом.

На лёгких лопастях изменение частоты вращения и шага происходит быстрее, чем у воздушных винтов изменяемого шага с металлическими лопастями.

5.19 Предполётный контроль

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

С двигателем TAE-125 предполётная проверка должна проводиться по CSUM-02-01.

5.20 Флюгирование

Для воздушного винта MTV-21-()-M-F переход в режим флюгирования происходит после остановки двигателя с помощью отдельного механического рычага. После освобождения этого рычага лопасти возвращаются в исходное положение и двигатель можно снова запустить.

У воздушных винтов MTV-5-()-C-F, MTV-6-()-C-F, MTV-9-()-C-F, MTV-12-()-C-F, MTV-14-()-C-F, MTV-16-()-C-F, MTV-21-()-C-F, MTV-25-()-C-F, MTV-27-()-C-F, MTV-37-()-C-F и MTV-47-()-C-F переход в режим флюгирования возможен при частоте вращения винта около 1500 об/мин. Для этого рычаг управления винтом нужно перевести через упор, предохраняющий от непредусмотренного флюгирования.

Перед повторным запуском двигателя в воздухе переведите рычаг на низкие обороты в крейсерском режиме во избежание превышения оборотов, возникающего из-за эффекта ветроколеса.

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.

Для мотодельтапланов дополнительно выполняйте процедуры, предписанные производителем летательного аппарата в РОН.

5.21 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 контроль или предполётный контроль (может проводиться лётчиком)

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). Противоабразивная оковка на должна отставать. Полиуретановая полоса должна наличествовать и быть без дефектов, в противном случае её нужно заменить в течение 10 лётных часов после последнего контроля. Наличие утечки масла не допускается.

Примечание:

Для проверки протектора антиобледенителя с электрическим и жидкостным подогревом на предмет наличия видимых повреждений и непрочности см. п. 6.9.1.

Никаких дополнительных процедур контроля деталей жидкостного антиобледенителя не требуется!

6.1.1 Воздушные винты со SMA (например, для MTV-9-B-S с двигателем SMA SR 305-230)

Для воздушных винтов со SMA (например, для MTV-9-B-S на двигателе SMA SR 305-230) люфт лопастей не допускается вообще. Однако, допускается люфт угла установки лопастей до 2°.

ВНИМАНИЕ: При обнаружении люфта лопастей нужно отправить винт на сертифицированное предприятие по обслуживанию для повторной регулировки.

ВНИМАНИЕ: Утечка смазки

При первом вводе в эксплуатацию нового или ремонтного воздушного винта на лопастях и внутренней поверхности обтекателя можно увидеть смазку. Это нормально и не является признаком продолжительной утечки смазки.

Смазка, выступающая на комлях лопастей или на внутренней поверхности обтекателя, полностью удаляется мягким растворителем.

За небольшой утечкой смазки, которую можно заметить на одном или нескольких комлях лопастей, а также на обтекателе, следует наблюдать, не станет ли она сильнее.

Если в течение 5 лётных часов выступает за комель не более чем на 18 см на поверхность лопасти, то утечка смазки считается малой и подлежит только наблюдению!

При продолжительной утечке смазки через 20 лётных часов после первичного обнаружения утечки требуется ремонт на сертифицированном предприятии по техническому обслуживанию.

В случае сомнений обращайтесь к производителю!

6.2 Контроль

- Согласно Руководству по обслуживанию самолёта или
- Через 100 часов налёта, при отсутствии графика

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 винта при 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 обслуживания фирмы «МТ-Пропеллер». Проверьте другие части втулки на предмет наличия трещин и коррозии. Проверьте натяжение стопорных гаек упора малого шага. Проверьте все крепления. Проверьте натяжение фланцевых болтов и стопорных гаек. **Если краска на крепёжных деталях не повреждена, то проверять моменты затяжки не требуется.** Проверьте опоры обтекателя на предмет наличия трещин и прочности крепления. Проверьте втулку и комли лопастей на предмет наличия следов утечки масла или смазки. Проверьте расположение противовесов, если таковые имеются. Проверьте соединение и состояние протекторов и проводки антиобледенителя. Проверьте состояние щёток и контактного кольца.

У воздушных винтов с возможностью флюгирования проверьте упор и шток на предмет износа для обеспечения бесперебойного функционирования. Проверьте протекторы, форсунки и маслоотражательное кольцо жидкостного антиобледенителя на предмет наличия повреждений.

Внимание:

Проверьте, нет ли масла, жира и грязи на подвижных деталях стартового упора

При необходимости обработайте эти детали обезжиривателем!

Если стартовый упор загрязнён, то он может заедать и поэтому повредить шток.

Проверьте протекторы жидкостного антиобледенителя на предмет надёжного приклеивания. См. раздел 6.9.1. Если размер непроклея превышает пределы, указанные в разделе 6.9.1, протектор надо переклеить у производителя воздушного винта или обученным и сертифицированным фирмой «МТ-Пропеллер» персоналом. См. также соответствующее Руководство по обслуживанию самолёта.

6.2.1.1 Использование со SMA (например, для MTV-9-B-S с двигателем SMA SR 305-230)

Снимите колпак обтекателя, проверьте его на предмет наличия трещин. Проверьте наличие люфта лопастей.

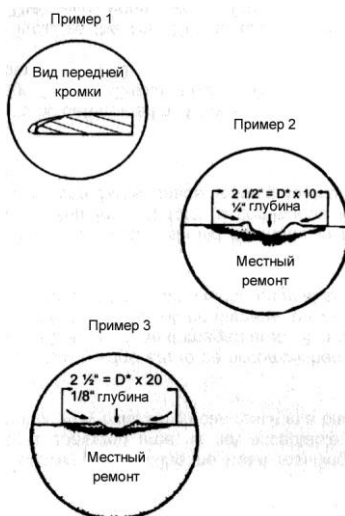
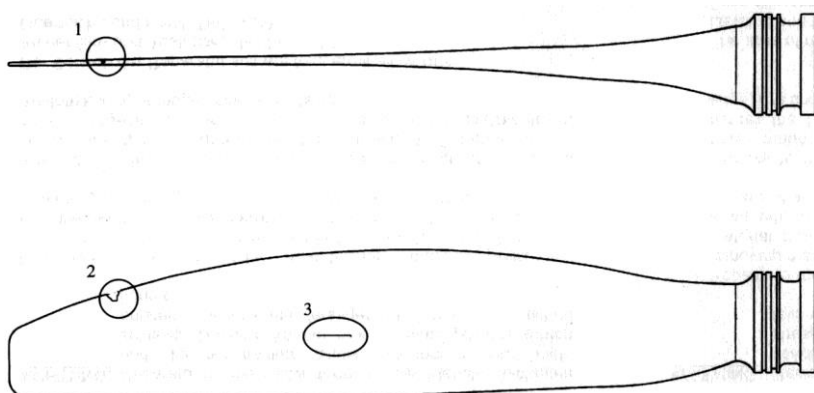
Примечание: Люфт лопастей недопустим! Проверьте люфт угла установки лопастей – он должен составлять не более 2°. При превышении этого значения сообщите об этом в отдел обслуживания фирмы «МТ-Пропеллер». Проверьте другие части втулки на предмет наличия трещин и коррозии. Проверьте натяжение стопорных гаек упора малого шага. 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 наличия следов утечки масла или смазки. Проверьте расположение противовесов, если таковые имеются. Проверьте соединение и состояние протекторов и проводки антиобледенителя. Проверьте состояние щёток и контактного кольца.

6.2.2.1 Проверьте металлические лопасти на предмет наличия заусенцев, бороздок или царапин на внешней поверхности и на передней и задней кромках. Эти дефекты должны быть устранены перед полётом. Устранение мелких заусенцев и царапин может проводиться на месте квалифицированным персоналом в соответствии со Справочным циркуляром FAA 43.13-1A, а также по процедурам, описанным ниже.

6.2.2.2 Устранение заусенцев и бороздок на металлической лопасти

На месте ремонт проводится напильниками, электрической или пневматической шлифовальной машинкой. Для чистовой обработки используется наждачная бумага, Scotch Brite или полировочная ткань (см. рисунок ниже).

В случае если дефект не может быть устранён при мелком ремонте, обращайтесь к производителю.



* = Глубина заусенца или бороздки

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:

Лопасты, подвернутые дробеструйной обработке (что показывает зернистая структура поверхности), имеющие **повреждение в обработанной области** глубиной более 0,38 мм (0,015 дюйма) на внешней поверхности или 6,35 мм (0,250 дюйма) на передней или задней кромке, должны быть выведены из эксплуатации. Перед полётом повреждённый участок должен быть заново подвергнут дробеструйной обработке. Дробеструйная обработка должна проводиться на предприятии, сертифицированном LBA или FAA, в соответствии с Руководством по капитальному ремонту фирмы «МТ-Пропеллер» № ATA 61-18-09 для металлических лопастей.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:

Недопустимо проведение ремонтных процедур, включающих в себя холодную обработку металла и скрывающих дефекты. При таких процедурах возможна концентрация напряжений, что может привести к слою лопасти.

Передняя или задняя кромка должна быть отремонтирована полностью. При этом для обеспечения гладкого перехода от углубления к правильному аэродинамическому профилю материал удаляется из самой глубокой точки дефекта в обе стороны от неё.

Ремонт внешней поверхности лопасти должен проводиться тем же способом, как описано выше. Ремонтные процедуры, приводящие к образованию поперечных трещин через всю лопасть (от передней до задней кромки), недопустимы.

Размер области ремонта определяется следующим образом:

Передняя и задняя кромка: глубина царапины $\times$ 10

Внешняя поверхность и профиль: глубина царапины $\times$ $\times$ 20

ПРИМЕЧАНИЕ: Передняя кромка включает в себя 10% хорды, отсчитываемой от передней кромки. Задняя кромка включает в себя 20% хорды от задней кромки.

После обработки напильником или шлифовки повреждённой области её нужно обработать сначала наждачной бумагой, а затем полировочной тканью для удаления следов шлифовки.

Проверьте отремонтированный участок на предмет наличия защиты от коррозии. Перед установкой лопасти нанесите на отремонтированный участок химическую грунтовку и разрешённое лаковое покрытие. См. также раздел «Нанесение лакового покрытия после ремонта» настоящей главы.

6.2.2.3 Ремонт гнутых лопастей

ВНИМАНИЕ: Не пытайтесь выправить лопасть перед её отправкой на сертифицированное предприятие по ремонту воздушных винтов. Это приведёт к отбраковке лопасти.

Ремонт гнутой лопасти считается крупным ремонтом. Этот вид ремонта должен выполняться только на сертифицированном предприятии по ремонту воздушных винтов согласно утверждённым директивам.

Нанесение лакокрасочного покрытия после ремонта

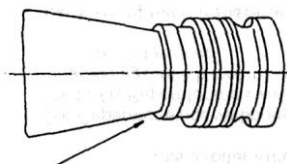
Лопастей воздушных винтов покрываются специальным долговечным лаком, устойчивым к эрозии. Если лакокрасочное покрытие эродировано, нужно заново лакировать лопасти для защиты от коррозии и эрозии. Нанесение лакового покрытия должно выполняться на сертифицированном предприятии по ремонту воздушных винтов согласно Руководству по капитальному ремонту № АТА 61-18-09 фирмы «МТ-Пропеллер» для металлических лопастей.

Допускается обновление лакокрасочного покрытия аэрозольной краской в соответствии с процедурой «Нанесение лакокрасочного покрытия на алюминиевые лопасти» Руководства по капитальному ремонту № АТА 61-18-09 для металлических лопастей.

6.2.2.4 Лопасты из композиционной древесины подвергаются процедуре контроля по п. 6.2.3. Допускается наличие лишь нескольких трещин в стеклопластиковом покрытии и противоабразивной оковке.

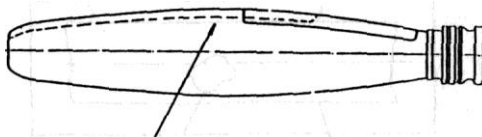
Допустимо наличие трещин лакового покрытия на лопасти, вдоль и по краям противоабразивной оковки, если они не приводят к отслаиванию оковки и не позволяют влаге проникнуть в тело лопасти. Допустимы пузыри и отслоения площадью до 6 см². При спорных ситуациях обращайтесь в сервисный отдел фирмы «МТ-Пропеллер».

Изображение возможных трещин на лопасти

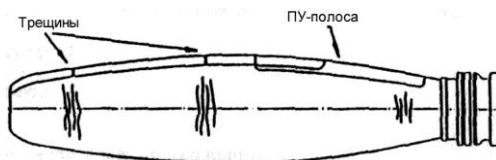


Проверьте, не повреждён ли слой силикона, уплотняющий соединение комля и обечайки лопасти. Если имеется повреждение, устраните его так, чтобы влага не могла проникнуть в тело и обечайку лопасти.

Если имеются заусенцы, ямки или другие дефекты в теле лопасти (например, из-за удара о камень), проведите визуальный контроль тела лопасти. Если трещин нет, зашпаклюйте заусенец подходящей эпоксидной смолой (5 мин). 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 контроле исследуйте это место на предмет обнаружения трещин. При следующем текущем или капитальном ремонте у производителя или на предприятии обслуживания этот участок будет осмотрен и отремонтирован специалистом.



Возможные трещины вдоль противоабразивной 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 воздушный винт производителю. Отслоившуюся или повреждённую полиуретановую полосу замените как можно скорее.

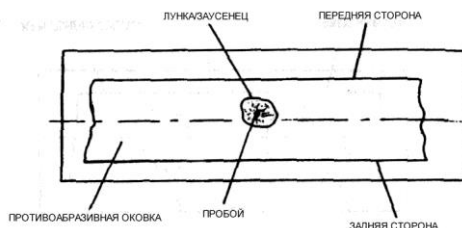
6.2.3 Возможные повреждения противоабразивной оковки

- 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

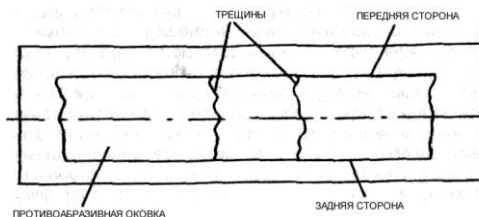
- 6.3 Если противоабразивная оковка имеет лунки, указанные в п. 6.2.3.1, посмотрите, не проходят ли они сквозь оковку. Если нет, то можно заполнить лунки эпоксидной смолой и после этого тщательно зашлифовать. Кроме того, нужно осматривать эту область при каждом предполётном контроле на предмет наличия трещин. Оковку можно оставить до ближайшего текущего или капитального ремонта. Можно нанести эпоксидную смолу из «косметических» соображений, но это не обязательно.



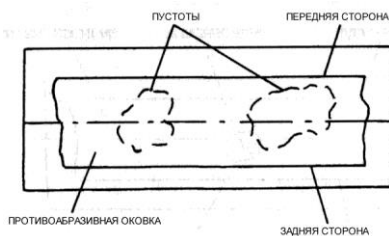
- 6.4** Если противоабразивная оковка имеет лунки, указанные в п. 6.2.3.2, она может быть пробита насквозь. Если оковка не пробита, действуйте как указано в п. 6.3. Если оковка пробита, осмотрите её на предмет наличия трещин. Если трещин нет, зашпаклюйте дефект эпоксидной смолой, чтобы влага не могла 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.



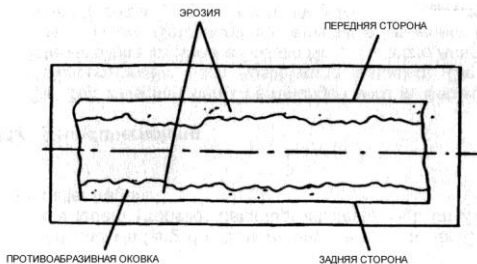
- 6.5** Если на оковке имеются поперечные трещины, указанные в п. 6.2.3.3, нужно немедленно заменить оковку, т. е. отправить воздушный винт производителю или на сертифицированное предприятие по обслуживанию.



- 6.6** Если имеются пустоты, указанные в п. 6.2.3.4, то отметьте их и при каждом предполётном контроле проверяйте, не возникают ли другие отслоения или не увеличиваются ли существующие. Эту процедуру контроля можно проводить с помощью подходящей монеты (тест на простукивание). 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 противабразивной 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 противабразивной 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 устранить подобным образом.

6.8.1 Вдавленная или подбитая задняя кромка

Повреждённую заднюю кромку можно отремонтировать 5-минутной эпоксидной смолой, если дефект не глубже 5 мм и не шире 15 мм. Самое важное при этом, чтобы в несущее нагрузку тело лопасти не могла попасть влага.

При наличии повреждений больших размеров обращайтесь к производителю!

6.8.2 Усадка комля лопасти

В редких случаях может произойти усадка комля лопасти. В подобном случае на слое композиционного материала могут возникнуть складки, имеющие исключительно косметическую природу, и эти складки устраняются при последующем капитальном ремонте.

6.8.3 Малые поперечные трещины на поверхности лопасти

Поперечные трещины на поверхности лопасти являются косметическим дефектом и не требуют ремонта. В любом случае, отслеживайте состояние этих трещин на предмет изменений. При наличии сомнений обращайтесь к производителю.

6.9 Удар молнии

Если на лопасти имеются следы удара молнии, обследуйте лопасть и противоабразивную оковку по пп. 6.3 и 6.6, а также отправьте отчёт производителю.

6.9.1 Антиобледенители

Установленные антиобледенители должны быть осмотрены на предмет правильности их закрепления. При наличии отслоения (допустимо не более 8 мм × 8 мм) устраните его при помощи клея (например, Loctite 401).

После ремонта во избежание попадания влаги в комель покройте данный участок грунтовкой (например, 3M Scotch Seal 800-AF).

В завершение покройте отремонтированный участок чёрным лаком.

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 квалифицированным специалистом. Если установлен электрический антиобледенитель, полиуретановая полоса не используется.

6.11 Специальный контроль

Специальный контроль может требоваться для несертифицированных сочетаний двигатель-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 Капитальный ремонт

Временной интервал между капитальными ремонтами выражается в часах наработки и календарных месяцах с даты изготовления или последнего капитального ремонта. Сроки капитального ремонта приведены в Бюллетене обслуживания № 1(), последнее издание, или указываются в формуляре воздушного винта. В любом случае нужно провести календарный осмотр не позднее 72 месяцев с даты установки винта, если с даты изготовления или последнего капитального ремонта при надлежащем хранении прошло не более 24 месяцев. Это означает, что календарный интервал между капитальными ремонтами может составлять не более 96 месяцев. Содержание капитального ремонта и замена деталей с ограниченным сроком службы установлена действующим Руководством по капитальному ремонту, см. п. 1.0.2.

Внимание:

При повреждении лопасти при ударе вращающегося воздушного винта о посторонний предмет или о землю в любом случае требуется капитальный ремонт, если дефект лопасти не подлежит устранению в полевых условиях.

6.13 Превышение оборотов и крутящего момента

Превышение оборотов происходит тогда, когда превышена максимальная частота вращения, указанная в сертификате типа самолёта. Общая продолжительность однократного превышения оборотов требует срочных мер, необходимых прежде всего для того чтобы убедиться в том, что воздушный винт не повреждён.

Если воздушный винт установлен на поршневой двигатель, для определения мер, применяемых в случае превышения оборотов в зависимости от величины и продолжительности заброса частоты вращения, см. диаграмму на рис. 3.3.1.



Рис. 3.3.1

Если воздушный винт установлен на поршневой двигатель и значение крутящего момента вышло за пределы, указанные в паспорте двигателя, то следует принять корректирующие меры, указанные на рис. 3.3.1.1.

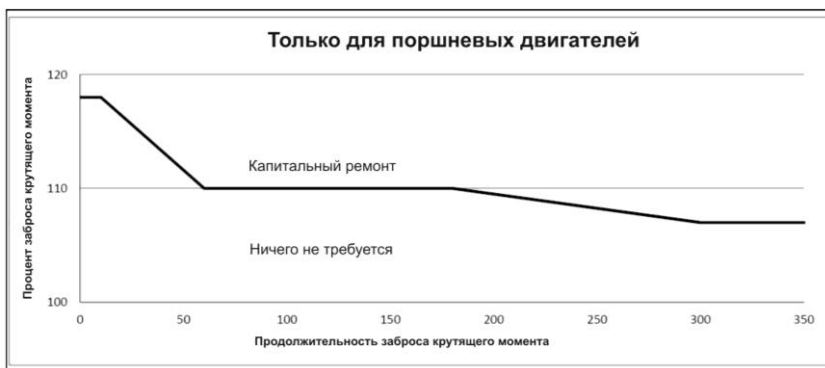


Рис. 3.3.1.1.

Если воздушный винт установлен на газотурбинный двигатель, для определения мер, применяемых в случае превышения оборотов в зависимости от величины и продолжительности заброса частоты вращения, см. диаграмму на рис. 3.3.2.

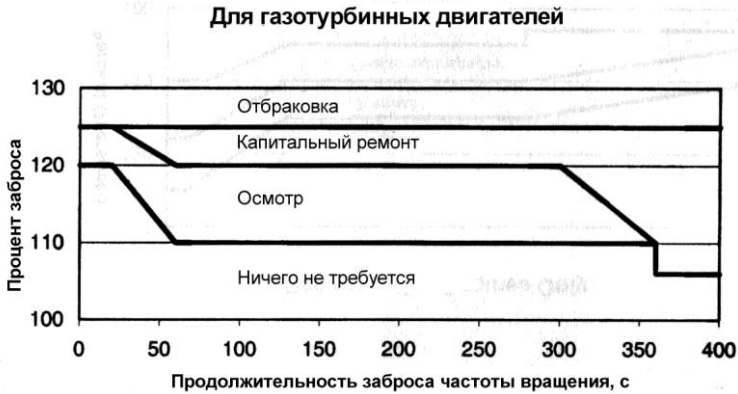


Рис. 3.3.2

Если воздушный винт установлен на поршневой двигатель, для определения мер, применяемых в случае превышения крутящего момента в зависимости от величины и продолжительности заброса крутящего момента, см. диаграмму на рис. 3.3.3.

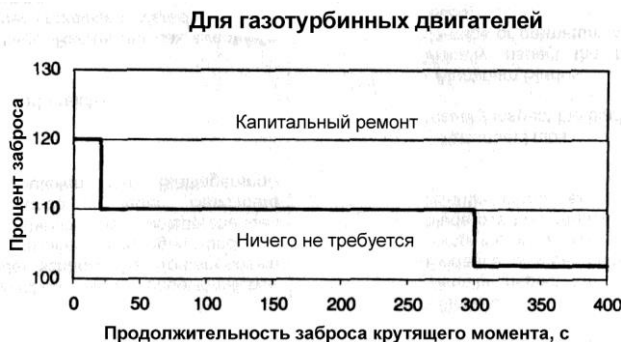


Рис. 3.3.3

Для узлов производства фирмы «МТ-Пропеллер», устанавливаемых на двигатель (регуляторы, насосы, элементы управления воздушным винтом), действуют следующие ограничения на частоту вращения и крутящий момент: забросы частоты вращения и крутящего момента, по своей продолжительности требующие контроля винта, нужно провести разборный контроль согласно соответствующему руководству по капитальному ремонту и техническому обслуживанию.

Независимо от величины повреждения нужно задокументировать случай заброса скорости, сделав запись в формуляр воздушного винта.

6.13.1 Корректирующие меры

Корректирующие меры зависят от величины и продолжительности превышения оборотов или крутящего момента.

6.13.2 Не требуется никаких мер

Если не требуется принимать никаких мер, нужно только лишь убедиться в том, что превышение оборотов не было вызвано механическим дефектом.

6.13.3 Контроль в связи с превышением оборотов

Контроль в связи с превышением оборотов предполагает разборку винта в соответствии с руководством по обслуживанию воздушного винта, а также проведение следующих процедур контроля:

– Общий контроль:

Визуальный поиск признаков необычного износа и/или повреждений. При наличии таковых нужно полагаться на критерии, приведённые в соответствующем руководстве по обслуживанию воздушного винта. Особое внимание следует уделить подшипникам и деталям крепления лопастей.

– Контроль алюминиевой втулки:

Визуальный контроль области подшипников лопастей.

– Контроль алюминиевых лопастей:

Визуальный контроль области подшипников лопастей на предмет наличия признаков повреждений или преждевременного износа. Это требует снятия колец подшипников.

– Контроль лопастей из композиционного материала:

Тщательный визуальный осмотр и обстукивание (с помощью соответствующего инструмента) доступной поверхности каждой лопасти включая противоабразивную оковку из нержавеющей стали (снимать протектора антиобледенителя не требуется). Измерение момента затяжки анкерных болтов.

6.13.4 Капитальный ремонт

Если корректирующие меры предусматривают капитальный ремонт, то этот ремонт нужно провести в соответствии с Руководством по капитальному ремонту.

6.13.5 Отбраковка

Если корректирующие меры предусматривают отбраковку винта, то винт должен быть признан непригодным к лётной эксплуатации.

7.0 ОБСЛУЖИВАНИЕ

- 7.1** Кроме процедур контроля, описанных в главе 6, никаких особых работ по обслуживанию не требуется. Для устранения мелких повреждений лакового слоя, тела лопасти и противоабразивной оковки нужно использовать обычный полиуретан или акриловый лак и эпоксидную смолу.
- 7.2** Производитель использует полиуретан или акриловый лак, который устойчив ко всем растворителям. За лопастями можно ухаживать с помощью обычных средств для мытья и защиты поверхности автомобилей. Важно, чтобы вода и другие жидкости не попали в тело деревянной лопасти. При сомнениях обратитесь к специалисту, который оценит возможность 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 годные.
- 7.5** Разбитые или повреждённые лопасти могут быть отремонтированы производителем в случае, если не менее 85% тела лопасти свободны от трещин. 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.
В случае удара о землю втулка будет пригодной к лётной эксплуатации только если осмотр на предмет появления трещин и проверка размеров не выявили повреждений. При неясной ситуации втулку и разбитые лопасти нужно отправить производителю для проверки.
В случае удара алюминиевых лопастей о землю см. Руководство по капитальному ремонту АТА 61-18-09.

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. После балансировки дисбаланс должен составлять не более 5 мм/с.
- 7.6.1.2** Следуйте указаниям производителя оборудования для динамической балансировки.
- 7.6.1.3** Если динамический дисбаланс составляет более 3 см/с, то воздушный винт должен быть демонтирован и проведена его статическая балансировка.

7.6.2 Контроль перед балансировкой

- 7.6.2.1** Перед динамической балансировкой нужно провести визуальный контроль воздушного винта после установки его на самолёт.

Сведения о возможной утечке смазки см. на следующей странице!

ВНИМАНИЕ: Утечка смазки

При первом вводе в эксплуатацию нового или ремонтного воздушного винта на лопастях и внутренней поверхности обтекателя можно увидеть смазку. Это нормально и не является признаком продолжительной утечки смазки.

Смазка, выступающая на комлях лопастей или на внутренней поверхности обтекателя, полностью удаляется мягким растворителем.

За небольшой утечкой смазки, которую можно заметить на одном или нескольких комлях лопастей, а также на обтекателе, следует наблюдать, не станет ли она сильнее.

Если в течение 5 лётных часов выступает за комель не более чем на 18 см на поверхность лопасти, то утечка смазки считается малой и подлежит только наблюдению!

При продолжительной утечке смазки через 20 лётных часов после первичного обнаружения утечки требуется ремонт на сертифицированном предприятии по техническому обслуживанию.

В случае сомнений обращайтесь к производителю!

- 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.

ПРИМЕЧАНИЕ: 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** Никакие балансировочные грузики не должны попадать под обтекатель, создавать помехи работе 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 ГРУЗИКОВ ДЛЯ ДИНАМИЧЕСКОЙ БАЛАНСИРОВКИ

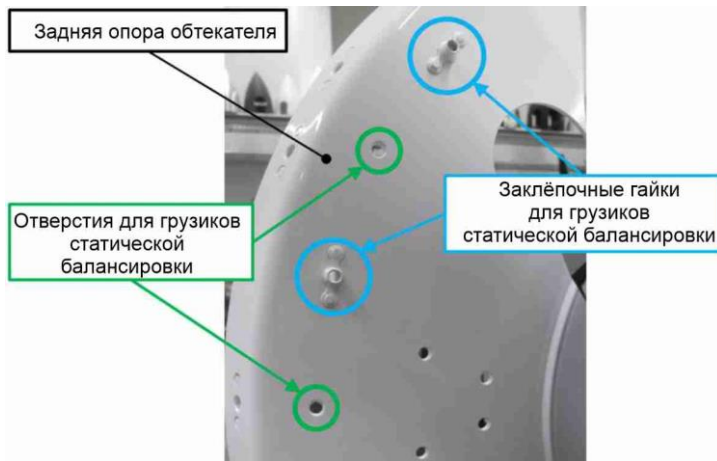
7.6.3.1 Преимущественно грузики для динамической балансировки располагают на задней опоре обтекателя.

Если возможно:

У воздушных винтов на турбовинтовых двигателях грузики статической балансировки устанавливаются также на задней опоре обтекателя.

У воздушных винтов, устанавливаемых на таких двигателях, для установки грузиков динамической балансировки на задней опоре обтекателя имеются 12 заклёпочных гаек (через каждые 30°).

Грузики статической балансировки закрепляются в 12 отверстиях между этими заклёпочными гайками.



У воздушных винтов, устанавливаемых на поршневые двигатели, грузики статической балансировки прикрепляются на передней опоре обтекателя.

- 7.6.3.2** Можно вернуть воздушный винт в исходное состояние статического равновесия, последовательно убрав грузики 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 50 г.
Это соответствует примерно восьми шайбам AN970-(). Если требуется больший вес, то распределите балансировочные грузики в двух местах.
- 7.6.3.5** Грузики прикрепляются винтами 10-32 дюйма. Качество должно соответствовать общим стандартам авиационной промышленности. Можно использовать другие аналогичные винты.
- 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 могут не соответствовать статической балансировке.
- 7.6.3.8** В случае изменений расположение грузиков статической и динамической балансировки нужно занести в формуляр воздушного винта.

8.0 НЕИСПРАВНОСТИ И ИХ УСТРАНЕНИЕ

Внимание: С двигателем ТАЕ-125 для устранения неисправностей нужно воспользоваться изданием CSUM-02-01.

8.1 Неправильная частота вращения

Воздушный винт и регулятор можно настроить в полевых условиях. Перед изменением заводских настроек нужно обязательно калибровать 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 винтом, нужно действовать следующим образом:

- Установите рычаг управления воздушным винтом на максимальную частоту вращения.
- Установите рычаг управления двигателем на максимальную мощность.
- Оттяните рычаг управления винтом назад, так чтобы частота вращения уменьшилась примерно на 25 об/мин.
- Если для уменьшения частоты вращения требуется сдвинуть рычаг намного, то воздушный винт ограничивает частоту вращения на земле на большом шаге.

Устранение: Уменьшите шаг с помощью стопорных гаек. Отворот гаек на 1/4 оборота увеличивает частоту вращения примерно на 100 об/мин. Это относится только к винтам без противовесов! Для винтов с противовесами или флюгированием можно изменить положение упора малого шага, только вскрыв механизм изменения шага (в заводских условиях). С помощью стопорных гаек регулируется большой шаг и положение флюгирования.

Момент затяжки контргаек – 100 Н·м.

Если частота вращения изменяется при малейшем касании рычага, то она ограничивается регулятором.

Устранение: Увеличьте частоту вращения, переместив упорный винт рычага регулятора. Частота вращения увеличится 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 превышение оборотов может позволять только регулятор. Во время полёта отрегулируйте частоту вращения с помощью рычага регулятора, а после посадки переместите упорные винты регулятора так, чтобы они касались рычага регулятора.

Важно: Не меняйте положение рычага 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.

8.2.1.1 Использование СО SMA

Причина: Ослаблена посадка подшипника лопасти.

Устранение: Люфт лопастей не допускается. При обнаружении люфта отправьте винт на завод или сертифицированное ремонтное предприятие для корректировки предварительного натяга подшипников лопастей.

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 шага при наземной проверке

- Причина:
1. Холодное масло
 2. Затруднённый ход механизма изменения шага
- Устранение:
1. Прогрейте двигатель
 2. Поверните лопасти рукой. Если в области крепления лопастей проявляется трудность хода, обращайтесь на завод.

8.4 Резкие 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 управления воздушным винтом
 6. Неправильная настройка карбюратора
 7. Колебания тахометра
- Устранение:
1. Для того чтобы выпустить воздух, несколько раз уменьшите частоту вращения с 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 управления винтом осторожно и медленно.
 6. Проверьте по руководству эксплуатации двигателя.
 7. Проверьте тахометр и привод.

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

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

Причина:

1. Затруднённый ход винта
2. Затруднённый ход регулятора
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 воздушным винтом

Причина:

1. Утечка масла или слишком горячее масло
2. Утечка в маслопроводе между регулятором и 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 воздушным 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 воздушным винтом

Причина:

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

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 управления винтом (частота вращения изменяется с изменением скорости самолёта, как у воздушного винта постоянного шага)

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

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

К пп. 1 и 2:

Отказ механизма изменения шага не происходит внезапно. Работа этого узла ухудшается постепенно. Это должно быть установлено при предполётном контроле.

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

8.9 Утечка масла (видимая извне или внутренняя)

Причина: Повреждение прокладок

Устранение: Замените прокладки или отправьте воздушный 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. См. п. 7.6.
 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 во всей главе 8 нужно иметь в виду, что все указания следует понимать с учётом обратного направления давления масла.

8.12 Медленный переход в режим флюгирования

Если флюгирование не начинается через 10 с, то затруднена работа механизма изменения шага или разорвана пружина флюгирования, или рычаг управления винтом слишком длинный, или регулятор настроен неправильно. Если никаких дефектов не выявлено, можно отрегулировать подъёмную тягу и контргайку. Нужно повернуть тягу только на 1/4 оборота. Если повернуть сильнее, это приведёт к слишком быстрому переходу в режим флюгирования.

8.13 Аккумулятор расфлюгирования

Причина: Аккумулятор расфлюгирования не работает!

Устранение:

1. При недостаточном или нулевом давлении воздуха заполните аккумулятор до 125 ± 5 фут на квадратный дюйм ($0,86 \pm 0,03$ МПа).
2. При протечке клапана регулятора отремонтируйте его (Woodward, McCauley).
3. Если электромагнитный клапан прохудился или не работает, замените аккумулятор!

Примечание: Давление воздуха в аккумуляторе расфлюгирования должно составлять $0,86 \pm 0,03$ МПа или $1,03 \pm 0,03$ МПа, когда лопасти находятся в стартовом положении (на малом шаге), а также если рычаг регулятора — в положении флюгирования (на стороне подачи масла пусто).

9.0 ТРАНСПОРТИРОВКА И ХРАНЕНИЕ

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

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

9.2 При помещении воздушного 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.

Воздушные винты производства фирмы «МТ-Пропеллер» могут храниться в течение более долгого времени при температуре до 49°C . Для контроля температуры, чтобы она не поднималась выше 49°C , важно поддерживать необходимый уровень вентиляции. В дополнение к этому воздушный винт нельзя подвергать воздействию прямых солнечных лучей. Рекомендуется каждые 90 дней проводить визуальный контроль воздушного винта, даже когда в это не требуется.

9.3 Временной интервал между капитальными ремонтами отсчитывается от первой установки воздушного винта на самолёт и при последующем демонтаже не прерывается. Однако, если с даты изготовления или капитального ремонта, при надлежащем хранении, прошло более 24 месяцев, ТВО автоматически обнуляется по прошествии этих 24 месяцев, до 96 календарных месяцев.

9.4 Если воздушный винт находился на хранении более 24 месяцев, то перед установкой на самолёт он может быть разобран, а некоторые прокладки заменены. Эта процедура обнуляет календарный интервал между капитальными ремонтами.

- 9.5** Длительное хранение требует дополнительной консервации. Обычные антикоррозионные масла можно использовать тогда, когда они не попадают на прокладки. Защищать надо только металлические детали. Лопастей 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 винтов, которые транспортируются или хранятся в агрессивной среде (такой как туман или солёная вода), должны быть покрыты тонкой плёнкой лёгкого машинного масла.
- 9.7** Если воздушный винт транспортируется в деревянном ящике, то после получения воздушного винта ящик следует вскрыть. При этом нужно убедиться в том, что древесина ящика, обработанная химикатами, не стала причиной коррозии металлических деталей воздушного винта.

9.8 Приёмочная проверка

Внимательно осмотрите транспортировочный ящик на предмет наличия повреждений, особенно на краях. Дыра, трещина или вмятина на краю ящика (в области концов лопастей) указывают на повреждение при транспортировке. После распаковки нужно тщательно проверить концы лопастей на предмет наличия повреждений, полученных при транспортировке.

9.9 Распаковка

Расположите воздушный винт на твёрдой опоре.
Удалите из ящика упаковочный и прокладочный материал.

ВНИМАНИЕ:

Не ставьте воздушный винт на концы лопастей!

Положите воздушный винт на мягкую поверхность.

Снимите пластиковый чехол с фланца воздушного винта (при наличии).

9.10 Подъём

Для того чтобы поднять воздушный винт, возьмите винт за лопасти как можно ближе к комлям.

Никогда не берите винт за концы лопастей или опору обтекателя.

10.0 ОГРАНИЧЕНИЯ ЛЁТНОЙ ГОДНОСТИ

Ограничения лётной годности отсутствуют!

Содержание данного раздела об ограничениях лётной годности (ALS) утверждено EASA в соответствии с Разделом 21A.31(a)(3) и CS-P40(b) и 14 CFR, Раздел 35.4 (A35.4) и JAR-P20(e). Любые изменения обязательных сроков замены, интервалов между осмотрами и связанными с ними процедурами, содержащиеся в настоящих ALS, также должны быть утверждены.

Ограничения лётной годности утверждены FAA и определяют регламентные работы согласно §§ 43.16 и 91.403 FAR до тех пор, пока FAA не будет утверждена другая программа.

№ изменения	Описание изменения

11.0 СПЕЦИАЛЬНЫЙ ИНСТРУМЕНТ

T-372-2 Инструмент для фланца AA

T-609-5 Инструмент для 113

фланца N на MTV-27-1-N-C-F-J

12.0 ЧЕРТЕЖИ ВОЗДУШНЫХ ВИНТОВ

