



mt-propeller

**ATA 61-05-04
E-504**

**РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ И
УСТАНОВКЕ**

**РЕВЕРСИВНЫЙ ГИДРАВЛИЧЕСКИЙ
ВОЗДУШНЫЙ ВИНТ ИЗМЕНЯЕМОГО ШАГА
(ВОЗДУШНЫЙ ВИНТ ПОСТОЯННОЙ СКОРОСТИ)**

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

Издание 41 9 апреля 2020 г.

Техническое содержание данного документа утверждено
на основании DOA № 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 «MT-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 реверсивных 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	17
6. Контроль	23
7. Обслуживание	32
8. Неисправности и их устранение	33
9. Транспортировка и хранение	40
10. Ограничения лётной годности	41
11. Специальный инструмент	42
12. Чертежи воздушных винтов:	
Воздушный винт MTV-5 с возможностью флюгирования	43
Воздушный винт MTV-5 без возможности флюгирования	44
Воздушный винт MTV-6 без возможности флюгирования	44-1
Воздушный винт MTV-9 с возможностью флюгирования	45
Воздушный винт MTV-9 без возможности флюгирования	46
Воздушный винт MTV-12 с возможностью флюгирования	47
Воздушный винт MTV-12 без возможности флюгирования	48
Воздушный винт MTV-14 с возможностью флюгирования	49
Воздушный винт MTV-14 без возможности флюгирования	50
Воздушный винт MTV-15 без возможности флюгирования	50-1
Воздушный винт MTV-16 с возможностью флюгирования	51
Воздушный винт MTV-16 без возможности флюгирования	52
Воздушный винт MTV-21 без возможности флюгирования	53
Воздушный винт MTV-25-1 без возможности флюгирования	54
Воздушный винт MTV-25-2 с возможностью флюгирования	55
Воздушный винт MTV-25-2 без возможности флюгирования	56
Воздушный винт MTV-27 с возможностью флюгирования	57
Воздушный винт MTV-37 с возможностью флюгирования	58
Воздушный винт MTV-47 с возможностью флюгирования	59

Перечень внесённых изменений

№	Дата издания	Страница
1	30.08.1996	Все
2	21.05.1997	1, 2, 3, 4, 5, 8, 18, 43, 44, 45, 46
3	12.12.1997	Все
4	09.02.1998	1, 2, 3, 11, 13, 20, 26, 33, 45-1, 45-2, 45-3
5	13.03.1998	2, 3, 32-1, 32-2, 32-3
6	29.06.1998	1, 2, 3, 11, 42-1, 42-2
7	14.07.1998	1, 2, 3, 9, 10, 11, 45-1, 45-1-1
8	19.10.1998	2, 3, 5, 10, 19, 25
9	01.02.1999	2, 3, 32
10	23.03.1999	1, 2, 3, 11, 44-1, 45, 46-1, 46-2
11	21.10.1999	0-1, 2, 3, 6, 8, 11, 12, 13, 14, 15, 17, 17-1, 18, 19, 20, 20-1, 21, 22, 23, 29, 30, 31, 32-1, 32-2, 36, 37, 38, 39
12	17.11.1999	2, 3, 20, 20-1, 22, 34, 36, 37
13	12.04.2000	1, 2, 3, 6, 11, 13, 18, 20, 31, 33, 45-4
14	12.06.2002	1, 2, 3, 11, 17-1, 17-2, с 43 по 57
15	24.11.2003	2, 3, 17-1, 17-2, 17-3, 17-4, 30, 31, 31-1, 31-2, 31-3, 31-4

Перечень внесённых изменений (продолжение)

№	Дата издания	Страница
16	26.05.2004	2-1, 3, 32-1, 32-2
17	25.01.2005	2-1, 3, 17-1, 17-2, 17-3, 23, 23-1, 32, 32-0-1, 33-1, 34, с 43 по 56
18	20.04.2005	2-1, 3, 4, 22-1
19	30.06.2005	2-1, 3, 14, 17, 23-1, 23-2, 24, 28, 29, 29-1
20	08.09.2005	2-1, 3, 12, 13, 15, 19, 20, 20-1, 20-2, 33, 33-1
21	09.11.2005	2-1, 3, 17, 17-1, 17-2, 17-3, 17-4, 17-5, 17-6, 20, 39
22	14.03.2006	2-1, 3, 5, 9, 30
23	10.07.2006	2-1, 3, 11, 18
24	03.04.2007	2-1, 3, 5, 6, 30
25	18.09.2007	2-1, 3, 23-2, 24, 29-1, 29-2, 56
26	08.01.2008	2-1, 3, 4, 6, 7, 8, 20, 20-1, 20-2, 21, 21-1, 21-2, 21-3, 22, 39
27	08.10.2008	2-1, 3, 11, 18, 25, 40
28	15.12.2009	2-1, 3, 23, 23-1
29	09.02.2010	1, 2-1, 3, 17, 18, 18-1, 19, 20, 33-1, 39, 39-1, 50-1
30	07.07.2010	1, 2-1, 3, 41, 42

Перечень внесённых изменений (продолжение)

№	Дата издания	Страница
31	02.02.2012	2-2, 3, 5, 17-1, 17-2, 17-3, 17-4, 17-5, 17-6, 17-7, 17-8, 17-9, 17-10, 17-11, 18, 39-1, 41, 41-1, 43, 44, 44-1, 46, 49, 50, 51, 52, 53, 56
32	14.02.2012	2-2, 17-1, 17-7, 17-8, 17-9, 17-10
33	02.08.2012	2-2, 3, 17-1, 17-1-1, 17-10-1
34	14.03.2013	2-2, 3, 12, 32-3
35	08.03.2016	1, 2-2, 3, 3-1, 5-1, 5-2, 6, 6-1, 17-10-1, 40
36	17.01.2017	0-1, 2-2, 3, 17-10-1, 18, 18-1, 18-2, 18-3, 23-1, 23-2, 23-3, 32-0-1, 32-1, 32-2
37	17.02.2017	2-2, 3, 18-1, 18-2, 19, 20, 20-1, 23-2, 23-3, 33, 33-1
38	30.11.2018	0, 1, 2-2, 3, 9, 58
39	26.02.2019	2-2, 3, 26
40	18.10.2019	1, 2-2, 3, 9, 18-2, 23, 59
41	09.04.2020	2-2, 3, 23-2, 32-2, 32-2-1, 32-3, 40

Перечень действующих страниц

Страница	Дата издания	Страница	Дата издания	Страница	Дата издания
0-1	17.01.2017	18-1	17.02.2017	34	25.01.2005
1	18.10.2019	18-2	18.10.2019	35	12.12.1997
2	24.11.2003	18-3	17.01.2017	36	17.11.1999
2-1	07.07.2010	19	17.02.2017	37	17.11.1999
2-2	09.04.2020	20	17.02.2017	38	21.10.1999
3	09.04.2020	20-1	17.02.2017	39	09.02.2010
3-1	08.03.2016	20-2	08.01.2008	39-1	02.02.2012
4	08.01.2008	21	08.01.2008	40	09.04.2020
5	02.02.2012	21-1	08.01.2008	41	02.02.2012
5-1	08.03.2016	21-2	08.01.2008	41-1	02.02.2012
5-2	08.03.2016	21-3	08.01.2008	42	07.07.2010
6	08.03.2016	22	08.01.2008	43	02.02.2012
6-1	08.03.2016	22-1	20.04.2005	44	02.02.2012
7	08.01.2008	23	18.10.2019	44-1	02.02.2012
8	08.01.2008	23-1	17.01.2017	45	25.01.2005
9	18.10.2019	23-2	09.04.2020	46	02.02.2012
10	19.10.1998	23-3	17.01.2017	46-1	25.01.2005
11	08.10.2008	24	18.09.2007	47	25.01.2005
12	14.03.2013	25	08.10.2008	48	25.01.2005
13	08.09.2005	26	26.02.2019	49	02.02.2012
13-1	12.12.1997	27	12.12.1997	50	02.02.2012
14	30.06.2005	28	30.06.2005	50-1	09.02.2010
15	08.09.2005	29	30.06.2005	51	02.02.2012
16	12.12.1997	29-1	18.09.2007	52	02.02.2012
17	09.02.2010	29-2	18.09.2007	53	02.02.2012
17-1	02.08.2012	30	03.04.2007	54	25.01.2005
17-1-1	02.08.2012	31	24.11.2003	55	25.01.2005
17-2	02.02.2012	31-1	24.11.2003	56	02.02.2012
17-3	02.02.2012	31-2	24.11.2003	57	02.02.2012
17-4	02.02.2012	31-3	24.11.2003	58	30.11.2018
17-5	02.02.2012	31-4	24.11.2003	59	18.10.2019
17-6	02.02.2012	32	25.01.2005		
17-7	14.02.2012	32-0-1	17.01.2017		
17-8	14.02.2012	32-1	17.01.2017		
17-9	14.02.2012	32-2	09.04.2020		
17-10	14.02.2012	32-2-1	09.04.2020		
17-10-1	17.01.2017	32-3	09.04.2020		
17-11	02.02.2012	33	17.02.2017		
18	17.01.2017	33-1	17.02.2017		

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 Руководства**

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

Кроме воздушного винта в настоящем руководстве описана и система управления воздушным винтом.

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 Другие издания

Кроме настоящего руководства для капитального и мелкого ремонта нужно использовать следующие издания:

E-519	Руководство по капитальному ремонту воздушного винта
E-508	Регулятор гидравлического воздушного винта типа P-480-()
E-1046	Регулятор гидравлического воздушного винта типа P-9()()

При использовании регуляторов производства других фирм, а также антиобледенительных систем нужно использовать руководства производителей.

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

1.0.3 Техническая документация других производителей
(только для дополнительной информации!)

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

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

Тел.: 001 (330) 374-3040
Факс: 001 (330) 374-2290

Руководство по техническому обслуживанию 830415
(Антиобледенители)

McCauley Accessory Division
3535 McCauley Drive
Vandalia, Ohio 45377
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	Лопать 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 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 таким образом определённые промежутки времени воздушный винт должен быть полностью разобран и осмотрен на предмет наличия трещин, коррозии, износа и других дефектов. Как предписано, определённые детали должны быть доработаны или заменены.

Капитальный ремонт должен проводиться в соответствии с последним изданием Руководства по капитальному ремонту № АТА 61-15-19 (E-519). Временные интервалы между двумя последовательными капитальными ремонтами приведены в Бюллетене обслуживания № 1().

1.1.2 Мелкий ремонт

Мелкий ремонт представляет собой устранение небольших повреждений, которые могут возникнуть в процессе нормальной эксплуатации. Мелкий ремонт проводится по необходимости.

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

1.1.2.1 Мелкий ремонт не подразумевает капитальный ремонт!

1.1.2.2 Необходимость мелкого или капитального ремонта определяется величиной повреждений. Повреждение лопасти из-за удара о землю 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 общей наработке (TSN) и наработке с даты последнего капитального ремонта (TSO).

Для определения срока службы детали требуется определить оба эти параметра. Срок службы детали может быть ограничен, что означает, что после определённой наработки деталь должна быть заменена. Детали с ограниченным сроком службы перечислены в Руководстве по капитальному ремонту E-519.

После капитального ремонта деталь или узел TSO обнуляется, а общая наработка не изменяется.

1.2 Гидравлические реверсивные воздушные винты изменяемого шага MTV-()-()-R(M) разработаны для самолётов наземного базирования с укороченной посадочной дистанцией и для самолётов-амфибий с целью улучшения манёвренности.

Изменение шага лопастей происходит, когда регулятор воздушного винта подаёт масло на уменьшение шага. Как только частота вращения двигателя установлена, она будет поддерживаться постоянной при изменении скорости или мощности. Обычно такой воздушный винт называют винтом постоянной скорости. Механические ограничители малого и большого шага ограничивают изменение шага лопастей. Если давление масла в регуляторе снижается, то лопасти автоматически переходят на большой шаг, так как винт снабжён противовесами. При этом полёт может продолжаться. Давление масла в регуляторе – одностороннего действия. Реверс при этом невозможен.

Для всех воздушных винтов возможен вариант с флюгированием.

Переход в режим флюгирования происходит при перетягивании рычага управления в положение флюгирования. Дополнительно в воздушный винт может быть встроено приспособление, помогающее избежать непредусмотренного перехода в режим флюгирования на высоких оборотах двигателя.

Переход воздушного винта в режим реверса происходит с помощью электромагнитного клапана регулятора, который открывается переключателем на рычаге мощности. Через электромагнитный клапан рабочее давление регулятора удваивается, при этом воздушный винт переходит в режим реверса. Одновременно загорается жёлтая лампочка, которая информирует экипаж о том, что лопасти воздушного винта находятся в бета-области. Если в режиме реверса падает давление масла, то лопасти автоматически переходят на большой шаг или в режим флюгирования. Дополнительно встроены центробежный упор во избежание перехода в режим реверса при частоте вращения более 1400 об/мин.

Лопастей изготавливаются из композиционной древесины с эпоксидным покрытием, усиленным волокнами, и противобразивной окантовкой из нержавеющей стали. Такие лопасти имеют меньший вес при самой высокой устойчивости к излому, вызванному вибрационной усталостью.

2.0 ОБОЗНАЧЕНИЯ**2.1 Обозначение втулки**

MTV- 27 -1 -E - C - () () () ()
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

10 Строчная буква: изменения, не влияющие на взаимозаменяемость

Прописная буква: изменения, ограничивающие или исключающие взаимозаменяемость

9 (M) – Реверсивная система Мюльбауэра

8 R – Возможность реверса

7 F – Возможность флюгирования

6 Обозначения противовесов

пусто – отсутствие противовесов или малые противовесы для перехода на малый шаг

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

5 Обозначения фланца

A – болты для двигателей мотодельтапланов, 7/16"-20 UNF, диаметр окружности 80 мм

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

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

D – ARP 502

E – ARP 880

F – SAE № 2, болты 3/8"-24 UNF

N – Ø большой окружности 5,125", 12 болтов 9/16"-18 UNF, 2 регулировочные цапфы

R – болты 1/2"-20 UNF, Ø окружности 80 мм

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

3 Порядковый номер основного типа

2 Воздушный винт изменяемого шага

1 «MT-Пропеллер» (изготовитель)

2.2 Обозначение лопасти

() () 200 - 15 ()
 1 2 3 4 5

- 5 Строчная буква: отклонение крутки лопасти от стандартного значения, заданного изготовителем
- 4 Порядковый 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 – автоматический переход на малый шаг
 - C – автоматический переход на большой шаг
 - CF – флюгирование, автоматический переход на большой шаг
 - CR – реверс, автоматический переход на большой шаг
 - CFR – флюгирование, реверс, автоматический переход на большой шаг

2.3 Полное обозначение воздушного винта состоит из обозначений втулки и лопасти, например, MTV-27-1-E-C-F-R(M)/CFR 200-15-с. Серийный номер втулки начинается с года выпуска. Вся информация о данном воздушном винте регистрируется под этим номером.

2.4 Воздушный винт для определённого сочетания самолёт-двигатель всегда определяется сочетанием втулки, лопасти и обтекателя. Текущие настройки угла установки лопастей в зависимости от модели самолёта должны быть указаны в „Gerätelaufkarte“ или формуляре воздушного винта.

3.0. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Общие технические характеристики указаны в паспорте винта. При эксплуатации пользуйтесь данными, содержащимися в формуляре воздушного винта.

Типы фланцев:

A	– двигатели для мотоделтапланов, диаметр болта 80 мм	болты 7/16"-20 UNF
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

Регулятор: P-480-() по спецификации для каждого сочетания двигатель-самолёт

4.0 СВЕДЕНИЯ О КОНСТРУКЦИИ И РАБОТЕ

Воздушный винт изменяемого шага состоит из следующих основных узлов:

- Втулка с подшипниками лопастей и механизмом изменения шага
- Поршневая система двустороннего действия
- Пружина в сборе для реверса
- Лопасты
- Противовесы
- 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 магнетные шарикоподшипники, в которых шарики выполняют функцию крепления лопастей, что даёт значительное снижение вероятности потери лопасти. Наружное кольцо подшипника монолитно и вдавлено во втулку, а внутреннее – разрезное и надето на обечайку лопасти. Предварительный натяг лопасти регулируется толщиной пластмассовой прокладки.

Изменение угла установки лопастей происходит через штифт, впрессованный в комель лопасти и сцепленный с ползуном. Удлинитель поршня имеет фрезерованную поверхность, на которой лежит ползун. Поэтому при движении поршня вдоль оси происходит вращение лопастей. На передней направляющей поршня расположена возвратная пружина.

Поршневая система двустороннего действия

Гидравлический механизм изменения шага состоит из поршневой системы двустороннего действия – внутреннего и внешнего поршня. В нормальном режиме (при низком давлении) внутренний и внешний поршни связаны друг с другом. В бета-диапазоне (при высоком давлении) внешний поршень неподвижен, а внутренний поршень переводит лопасти в положение полного реверса.

Вне втулки находятся контргайки и три (две у воздушного винта MTV-21 и четыре у MTV-14, MTV-16) упорных рычага. С помощью контргайки можно отрегулировать положение ограничителей большого шага / флюгирования. С помощью трёх (двух или четырёх) упорных рычагов можно отрегулировать положение ограничителя малого шага. Положение ограничителя реверса в полевых условиях отрегулировать нельзя.

Внимание:

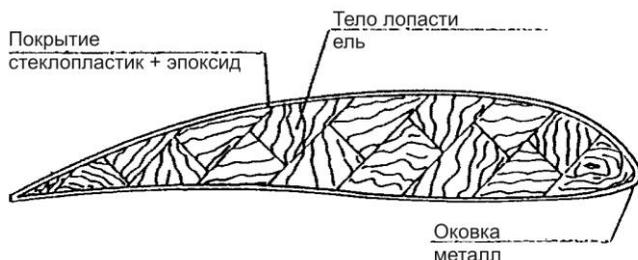
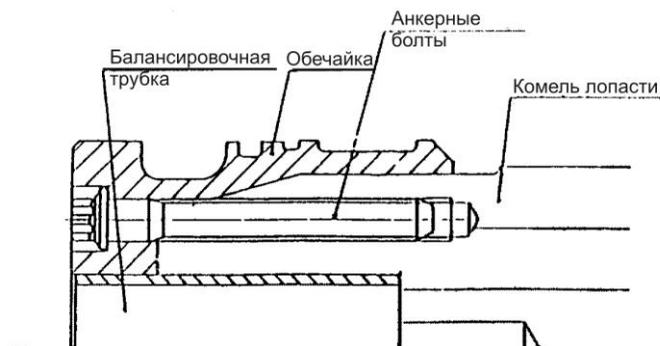
Три (две или четыре) упорных рычага должны иметь одно и то же положение, в противном случае может произойти повреждение механизма изменения шага.

Внутренняя часть втулки выполняет функцию цилиндра. Получается простая лёгкая конструкция. Передняя опора обтекателя используется для крепления балансирующих грузиков.

4.2 Лопать

Лопати, используемые в настоящее время, изготавливаются из композиционной древесины (натурального композиционного материала), 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. Внутренняя область лопати защищена самоклеящейся полиуретановой полосой или имеет электрический антиобледенитель.

Обечайка закрепляется на лопати специальными анкерными болтами и дополнительно приклеивается эпоксидным клеем.



4.3 Противовесы

Воздушные винты с возможностью реверса и флюгирования имеют противовесы, привинченные к комлям лопастей. Регулировочная цапфа находится в ином положении, а лопасти обозначаются буквой «С», например, С200-15. Лопasti воздушных винтов с возможностью флюгирования обозначаются «CF». Лопasti реверсивных воздушных винтов обозначаются «CR» или «CFR».

4.4 Обтекатель

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

Передняя опора обтекателя является частью втулки. Козырьки улучшают жёсткость колпака на кромках. Колпак крепится на опорах винтами.

4.5 Регулятор воздушного винта

Для данной новой реверсивной системы были разработаны новые регуляторы, а именно Р-480-() / Р-9()-(). Эти регуляторы имеют два редукционных клапана, один из которых поддерживает нормальное давление при нормальной эксплуатации, а другой – высокое давление в режиме реверса. В нормальном режиме моторное масло поступает в регулятор через шестерённый насос, что увеличивает давление масла. Противовесы и пружина двигают золотник, который впускает или выпускает моторное масло из воздушного винта. Масло двигает поршень в воздушном винте и поворачивает лопасти. В стабилизированном состоянии масло не течёт. Натяг пружины регулятора изменяется с помощью рычага регулировки скорости. При этом изменяется частота вращения.

В режиме высокого давления управляющий клапан не действует, а высокое давление переставляет лопасти к ограничителю реверса.

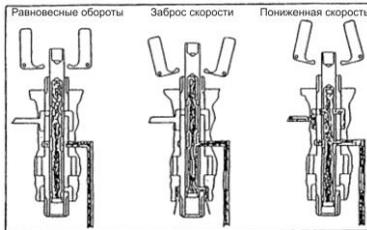
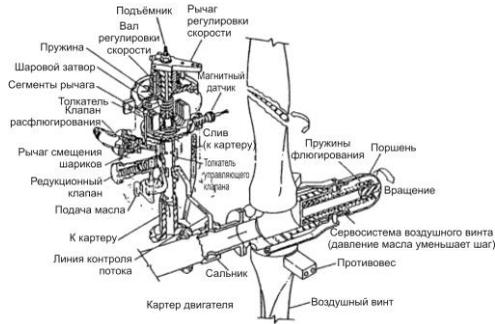
Переключение на высокое давление происходит через электромагнитный клапан регулятора при нажатии микропереключателя на рычаге мощности. Система показана на рисунках ниже.

См. также руководство E-508 по регулятору P-480-(), а также руководство E-1046 по регулятору P-980-().

Данный воздушный винт имеет систему одностороннего действия, в которой естественные скручивающие силы, действующие на лопасти с противовесами, переводят лопасти в положение большого шага / флюгирования. Регулятор подаёт давление масла для уменьшения шага.

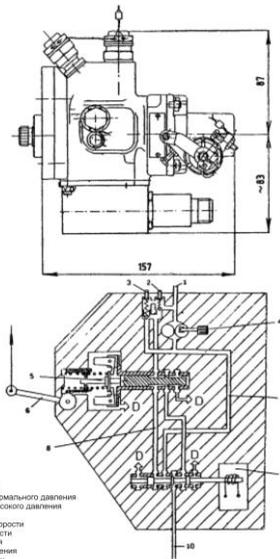
4.6 Антиобледенительная система воздушного винта

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



Давление масла увеличивает шаг.

Давление масла увеличивает шаг.



Регулятор гидравлического воздушного винта двустороннего действия

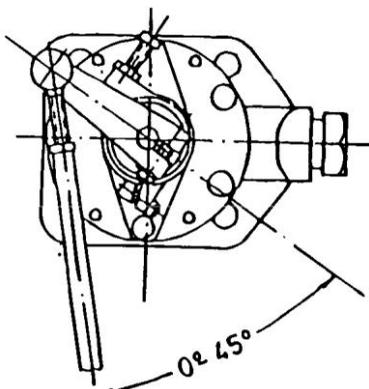
Регулятор гидравлического воздушного винта двустороннего действия

5.0 ИНСТРУКЦИЯ ПО УСТАНОВКЕ И ЭКСПЛУАТАЦИИ

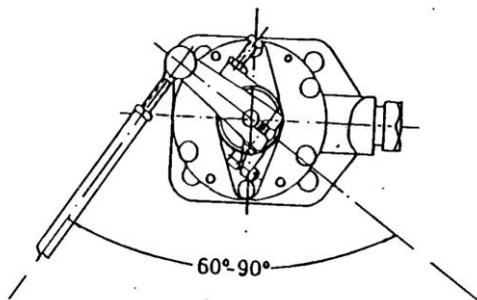
Внимание: Для обеспечения безукоризненной работы реверсивной системы нужно поддерживать внутреннюю утечку масла в двигателе в пределах, установленных производителем двигателя, см., например, Lycoming S. I. 1462A.

Для обеспечения надёжной работы в режиме реверса рекомендуется минимальное давление от 69 до 241 кПа.

- 5.1 Все воздушные винты указанных типов подходят только для установки на фланцевые двигатели. Коды различных фланцев приведены в разделе «Обозначения» (см. главу 2).
- 5.2 Регулятор с соответствующим действием давления масла должен быть установлен на двигатель. (Рычаг управления должен располагаться так, как показано на рисунке.) Кроме этого, следует следить за тем, чтобы соединительные провода электромагнитного клапана не были проложены вблизи нагревающихся деталей.
- См. также: Руководство E-508 P-480-()
 Руководство E-1046 P-9-()(-)



Неправильно



Правильно

5.2.1 Инструкция по прокладке соединительных проводов электромагнитного клапана в самолёте

Между вилкой магнитного клапана (MS 3106E-10SL-4S) и источником питания должны быть установлены ступени защиты, показанные на

рисунке 1 (датчик давления воздуха C-085),
рисунке 2 (датчик давления воздуха C-084) или
рисунке 3 (датчик давления воздуха C-120).

Пневматический выключатель № 3 может отсутствовать при использовании предохранительного выключателя шасси.

Схема установки на многомоторный самолёт показана на рис. 4 и 5.

Для регулятора двустороннего действия, оснащённого электромагнитным клапаном, для надёжности перехода в режим реверса и выхода из него рекомендуется включать в проводку дополнительное реле времени. Это реле предназначено исключительно для активизации электромагнитного клапана перехода и выхода из режима реверса.

Для системы с напряжением 12 В требуется преобразователь постоянного тока, так как реле времени работает только на постоянном напряжении 24 В, а регулятор, напротив, рассчитан на 12 В.

Схема установки на одномоторный самолёт см. на рис. 6 (регулятор двустороннего действия с электромагнитным клапаном, 12 В постоянного тока) и рис. 7 (регулятор двустороннего действия с электромагнитным клапаном, 24 В постоянного тока).

Для двухмоторных самолётов см. рис. 8 (регулятор двустороннего действия с электромагнитным клапаном, 12 В постоянного тока) и рис. 9 (регулятор двустороннего действия с электромагнитным клапаном, 24 В постоянного тока).

Реле времени даёт возможность регулировки продолжительности вытекания масла в регуляторе, при этом воздушный винт выходит из режима реверса быстрее.

Если реле времени не встроено, то для регулятора двустороннего действия с электромагнитным клапаном можно использовать двухпозиционный выключатель с качающимся рычажком; см. рис. 10.

Схема соединения электромагнитного клапана с контактами этого клапана показана на рис. 6, 7, 8, 9 и 10.

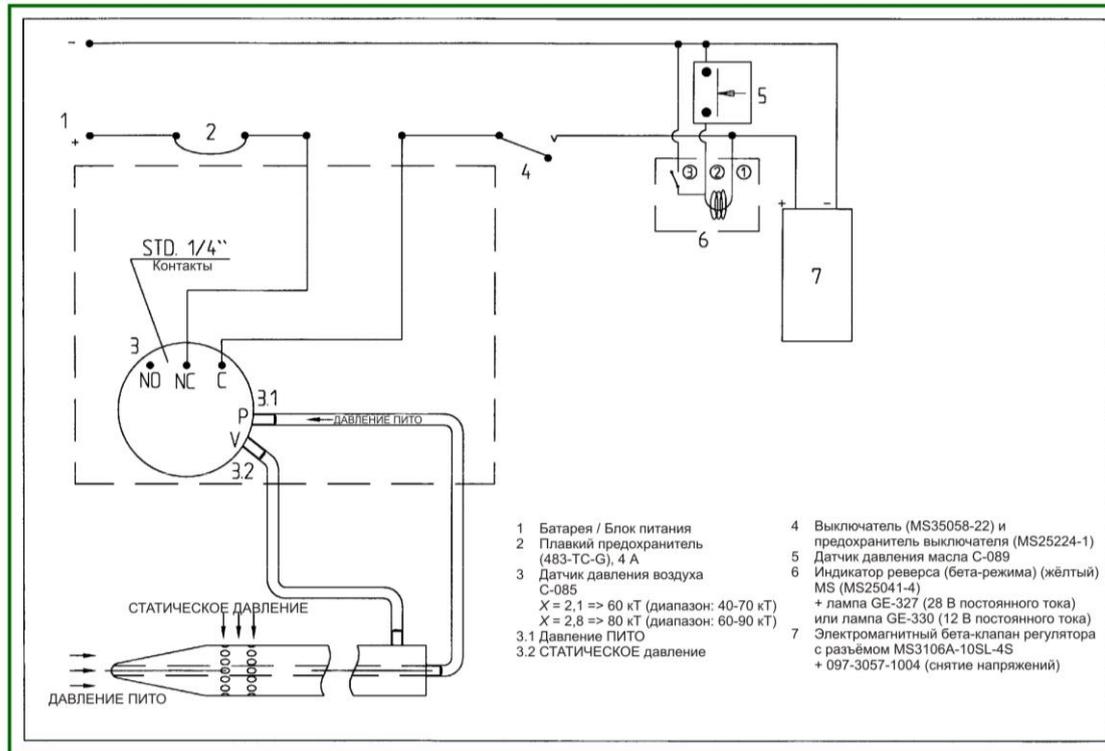


Рисунок 1

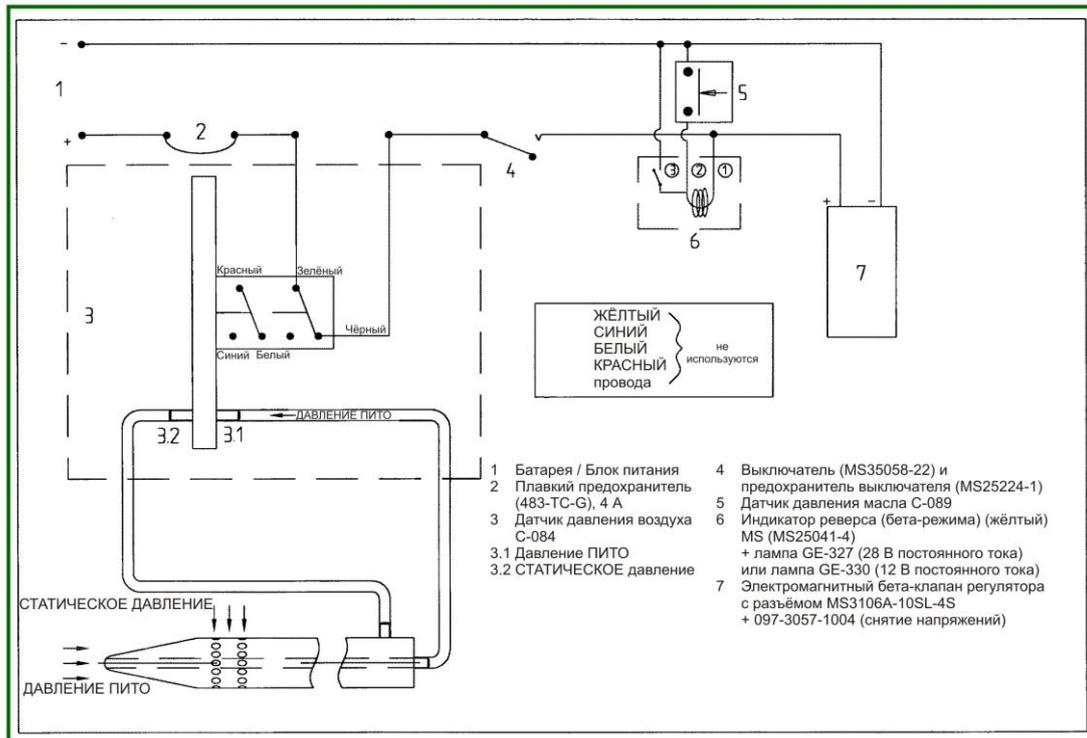


Рисунок 2

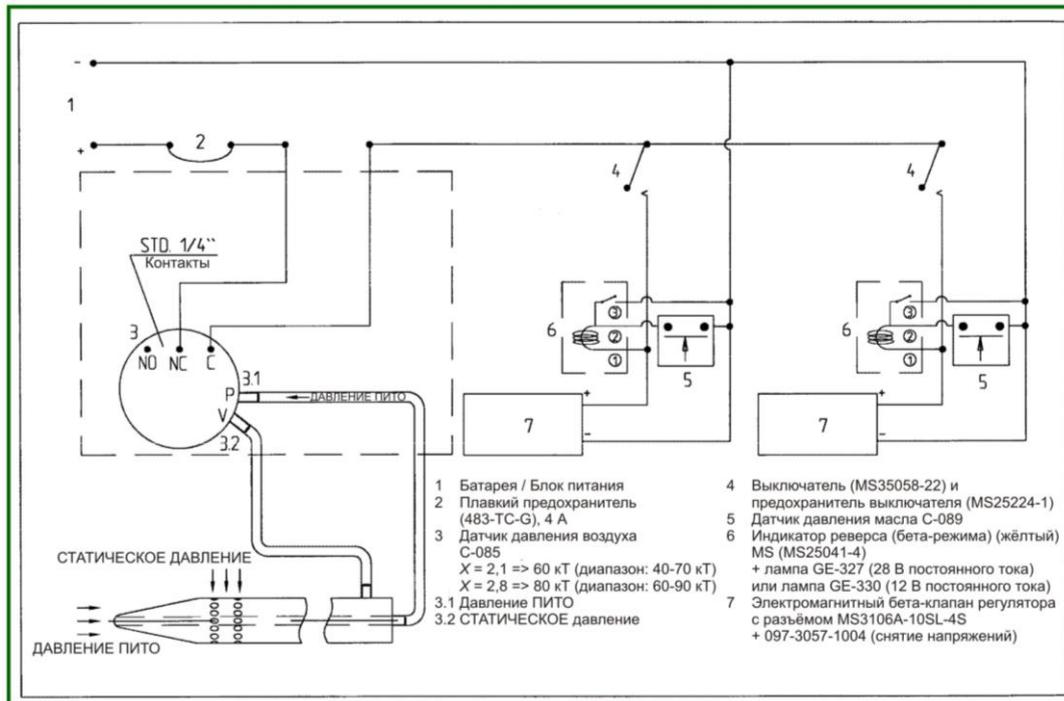


Рисунок 4

Многомоторные самолёты включаются микропереключателем на рычаге мощности.

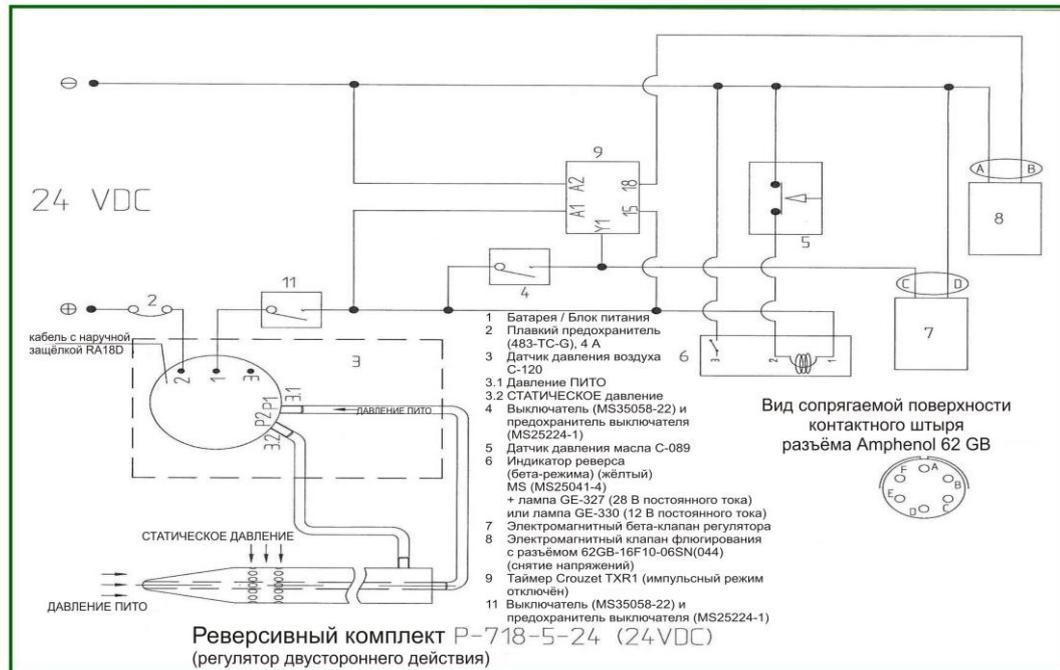


Рисунок 7

Одномоторные самолёты: Регулятор двойного действия на электромагнитном клапане – 24 В постоянного тока

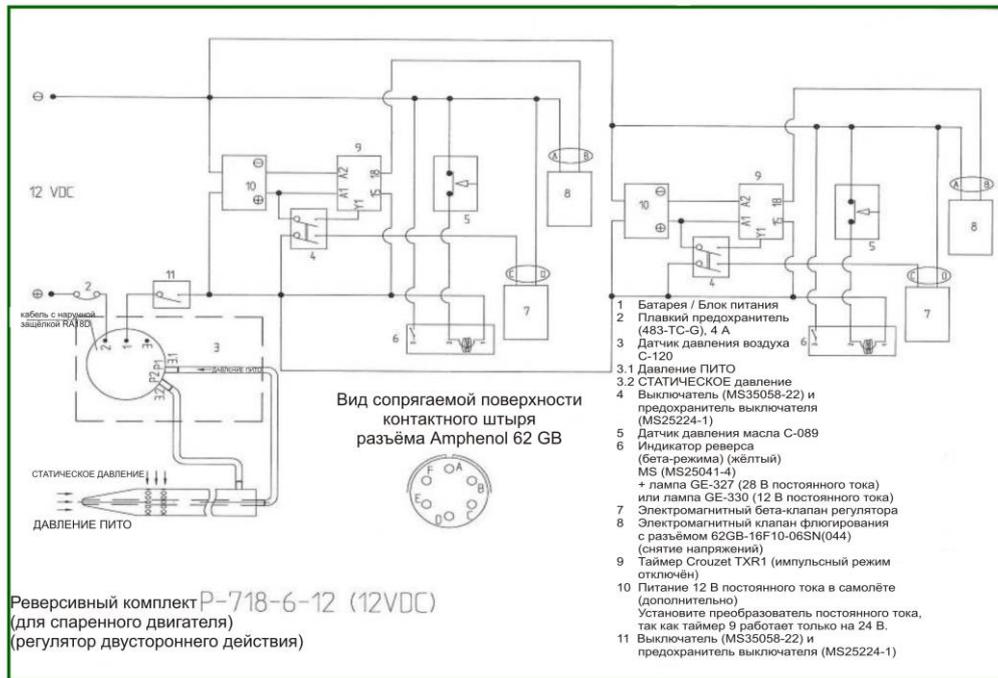


Рисунок 8

Двухмоторные самолёты: Регулятор двойного действия на электромагнитном клапане
 – 12 В постоянного тока

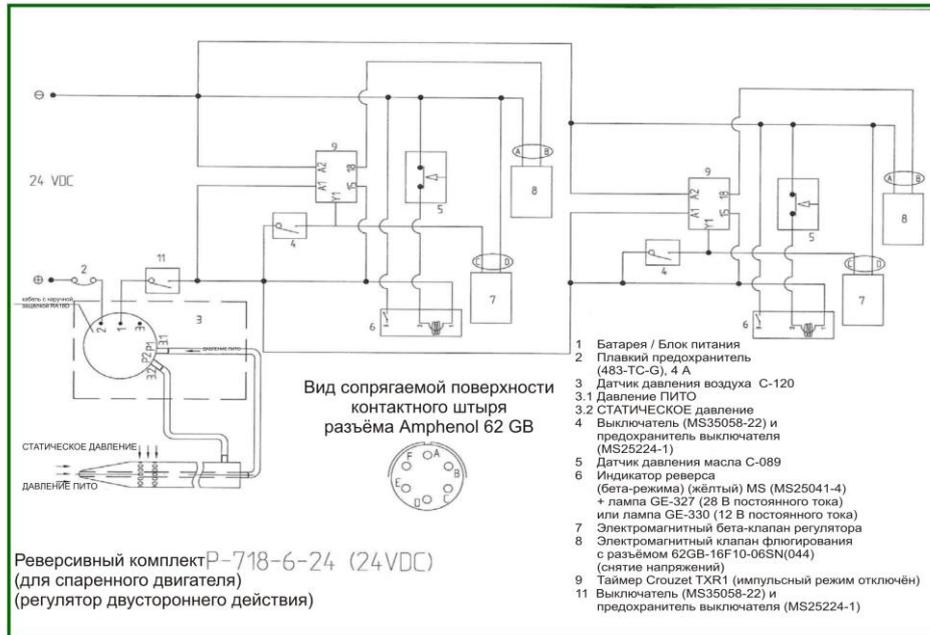


Рисунок 9

Двухмоторные самолёты: Регулятор двойного действия на электромагнитном клапане – 24 В постоянного тока

Для самолётов с Cam Box (распределительной коробкой) (микровыключатель № 4 в Cam Box)

Переведите рычаг мощности через «Idle stop gate» (защита от непредусмотренного реверса) в положение реверса. Микропереключатель активизируется через «Solenoid Ventil» (электромагнитный клапан), который подаёт в воздушный винт масло под высоким давлением. При этом кулиса увеличивает мощность двигателя и отрицательную тягу.

Для самолётов с «Guarded Switch» (защитным выключателем) № 4

Вместо т. н. распределительной коробки может быть встроен «защитный выключатель». При этой системе частота вращения воздушного винта уменьшается примерно до 1400 об/мин и происходит переход в режим реверса. Так как лопасти переходят в бета-область, мощность увеличивается и возникает отрицательная тяга.

Внимание:

Для двухмоторных самолётов используется только «защитный выключатель», для того чтобы исключить возможность переход в режим реверса только одного воздушного винта вследствие ошибки в управлении.

- 5.3** Возможно использование антиобледенителя по выбору. Комплекты Goodrich должны быть установлены согласно Руководству 30-06-02. Комплекты McCauley должны быть установлены согласно Руководству 830415. Во избежание повреждения (перегрева) протекторов антиобледенителя соблюдайте ограничения по работе на земле.
- 5.4** Очистите винт и фланец двигателя бензином или др. Для передачи усилия поверхности должны быть свободными от жира и чистыми.

Удалите транспортировочные заглушки и скотч!

Проверьте, находится ли уплотнительное кольцо на фланце воздушного винта.

Внимание:

Не надевайте на коленчатый вал больше никаких уплотнительных колец.

E-504

5.5 Данная страница намеренно оставлена пустой!

- 5.6** В зависимости от конструкции обтекателя закрепите заднюю опору на коленчатом валу или втулке.
- 5.7** Осторожно надвиньте воздушный винт на вал так, чтобы отслеживать положение направляющих штифтов. Если по конструктивным причинам фланцевые болты не могут быть установлены после установки воздушного винта на вал, то нужно следить за тем, чтобы воздушный винт не натягивался на вал вместе с болтами во избежание повреждения втулки и срезки материала, чтобы стружка не стала причиной утечки масла из-под уплотнительного кольца.

Внимание:

Никогда не натягивайте воздушный винт на фланец двигателя с помощью фланцевых болтов, а устанавливайте его исключительно вручну.

- 5.8** Затяните стопорные гайки с шайбами с одинаковым моментом и крестообразно. Законтрите фланцевые болты попарно стальной проволокой 0,8 мм.

Моменты затяжки:

7/16" - 20 UNF	Стопорные гайки	45–47 Н·м
1/2" - 20 UNF	Стопорные гайки (< 300 л. с.)	85–90 Н·м
1/2" - 20 UNF	Болты (< 300 л. с.)	85–90 Н·м
1/2" - 20 UNF	Стопорные гайки (≤ 300 л. с.)	110–115 Н·м
1/2" - 20 UNF	Болты (> 300 л. с.)	120–135 Н·м
9/16" - 18 UNF	Стопорные гайки несмазанные	135–150 Н·м
9/16" - 18 UNF	Стопорные гайки несмазанные	92–97 Н·м

Внимание:

Приведённые здесь значения относятся к несмазанной резьбе с лёгким ходом.

Тщательно перепроверьте моменты затяжки во избежание перекручивания винтов!

- 5.9** Проверьте ход лопастей. Максимальный допустимый люфт на расстоянии около 10 см от конца лопасти по задней кромке составляет 3 мм.

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

- 5.10** Установите обтекатель на обе опоры, при этом следите за метками. Затяните винты с пластиковыми шайбами моментом 4-5 Н·м. Проверьте выпуск обтекателя. Он должен составлять не более 2 мм.

- 5.11** Подключите электрический антиобледенитель. Пробный запуск воздушного винта с установленным электрическим антиобледенителем разрешается только при установленном обтекателе, в противном случае можно повредить контакты антиобледенителя. Перед стендовым испытанием очистите площадку во избежание удара лопасти воздушного винта и протектора антиобледенителя о камни.

5.12 Проведите функциональный контроль.

Внимание:

Производители двигателей и воздушных винтов рекомендуют по возможности избегать работы на земле на высоких оборотах, так как может произойти перегрев двигателя и повреждение лопастей при ударе о камни.

Установите рычаг мощности на 1700 об/мин. Оттяните рычаг управления воздушным винтом назад (наружу), пока частота вращения не уменьшится на 300-500 об/мин. Переведите рычаг управления вперёд (вовнутрь) в положение старта и наблюдайте за увеличением частоты вращения. Скорость уменьшения и увеличения оборотов должна быть примерно одинаковой. Повторите эту процедуру не менее трёх раз (для выпуска воздуха из системы).

5.13 Сдвиньте рычаг мощности в положение около 2200 об/мин (для поршневых двигателей) или 1770 об/мин (для газотурбинных двигателей). Потяните рычаг мощности назад так, чтобы частота вращения уменьшилась примерно на 100 об/мин. Когда частота вращения стабилизируется, увеличьте давление наддува примерно на 76 мм рт. ст. и наблюдайте за работой регулятора. Обороты должны снова стабилизироваться.

5.14 Переведите рычаг мощности в положение старта. Во избежание удара о камни проверьте, чистая ли земля. Стартовые обороты должны ограничиваться воздушным винтом и быть примерно на 50-100 об/мин ниже максимального допустимого значения. Для того чтобы узнать, ограничиваются обороты воздушным винтом или регулятором, см. раздел «Неисправности».

5.15 Положение ограничителей шага регулируется при изготовлении воздушного винта соответственно сочетанию самолёт-двигатель. Малый шаг можно отрегулировать путём изменения положения трёх штоков (от двух у воздушного винта MTV-21 до четырёх у MTV-14, MTV-16), а большой шаг – путём поворота контргаек.

Внимание: Три (от двух до четырёх) штока должны всегда иметь одно и то же положение друг относительно друга, в противном случае механизм изменения шага может быть повреждён.

5.15.1 Тестирование реверсивной системы:

Выберите с помощью рычага мощности частоту вращения 1000-1100 об/мин и перейдите в режим реверса. Проверьте функционирование системы реверса и отрицательную тягу.

Выключите реверс.

5.15.2 Проверка функционирования поршневого затвора:

Выберите с помощью рычага мощности частоту вращения около 1600 об/мин и перейдите в режим реверса. Частота вращения должна увеличиться примерно на 100 об/мин из-за срабатывания поршневого затвора. Если воздушный винт переходит в режим реверса, значит, поршневой затвор не работает и винт подлежит ремонту до следующего полёта.

ВНИМАНИЕ:

Реверсивная система не работает при температуре масла свыше 102°C.

5.15.3 Проверьте стартовый затвор (например, для гидросамолётов).

Если стартовый затвор установлен, то перед отключением двигателя перейдите в режим реверса и отключите двигатель, когда лопасти находятся в положении полного реверса. После остановки двигателя выключите режим реверса. Проверьте, сработал ли затвор, угол установки лопасти должен составлять около 2° (в положении 0,75 радиуса).

При новом запуске двигателя выберите частоту вращения около 800 об/мин. Перейдите в режим реверса и освободите стартовый затвор.

Внимание:

Не устанавливайте высокие обороты и следите за передней тягой и движением самолёта.

5.16 После стендового испытания проведите проверку на предмет наличия утечки масла, люфта лопастей и проверьте состояние антиобледенителя.

Утечка смазки:

ВНИМАНИЕ:

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 испытательный полёт!

5.18 Работа

Сочетание воздушного винта и регулятора подбирается в результате испытаний. Регулятор должен поддерживать постоянную частоту вращения. Стартовая частота вращения на полном газе должна быть на 50-100 об/мин ниже заданной частоты вращения и обороты должны ограничиваться воздушным винтом.

Если частота вращения ограничивается регулятором, то регулятор нужно перенастроить. На взлёте частота вращения должна увеличиваться вместе со скоростью самолёта и ограничиваться регулятором в пределах заданного значения.

Частота вращения должна изменяться и автоматически поддерживаться при любых настройках мощности и частоты, а также во всём диапазоне скоростей.

При падении давления масла из-за конструктивных особенностей воздушного винта невозможно перейти в режим реверса. Имеется дополнительное устройство безопасности для предотвращения непредусмотренного реверса. Воздушный винт автоматически переходит на большой шаг или в режим флюгирования.

Большой шаг выбирается так, чтобы можно было продолжать полёт на уменьшенной мощности. Уход на второй круг возможен лишь по необходимости. Это относится только к воздушным винтам без возможности флюгирования.

Примечание:

Во избежание заброса скорости сдвигайте рычаги мощности и оборотов медленно. С лёгкими лопастями частота вращения и шаг изменяются быстрее, чем у воздушных винтов изменяемого шага с металлическими лопастями.

5.19 Предполётный контроль

Перед взлётом проверьте функционирование механизма изменения шага не менее двух раз, для того чтобы выпустить воздух из системы. В крейсерском режиме можно установить множество комбинаций мощности и частоты вращения, так как управление – бесступенчатое. Следует соблюдать ограничения частоты вращения, установленные производителями двигателя или воздушного винта, а тахометр должен быть маркирован.

См. руководство по лётной эксплуатации самолёта.

5.19.1 Руление на воде или на земле

Внимание:

Длительное нахождение в режиме реверса, особенно при высокой температуре окружающей среды, может привести к перегреву масла. При нагревании моторного масла свыше 102°C может произойти ухудшение функции реверса.

Перед взлётом:

В дополнение к предполётному контролю проводите контроль реверсивной системы.

Контроль реверсивной системы:

Установите рычагом скорости частоту вращения около 1200 об/мин и перейдите в режим реверса.

Проверьте бета-функцию и отрицательную тягу.

При работе в режиме реверса должна светиться жёлтая индикаторная лампа.

Выключите режим реверса.

Проверка поршневого затвора (центробежного затвора):

Установите рычагом управления воздушным винтом частоту вращения около 1600 об/мин и перейдите в режим реверса.

Частота вращения должна увеличиться примерно на 100 об/мин, так как поршневой затвор закрыт.

При этом воздушный винт не должен переходить в режим реверса.

Уменьшите частоту вращения до 1000 об/мин.

Выключите режим реверса и закройте выключатель защитным колпачком. Жёлтая индикаторная лампа должна погаснуть.

5.20 Флюгирование

У данных воздушных винтов переход в режим флюгирования происходит при переводе рычага управления воздушным винтом в положение флюгирования при частоте вращения около 1500 об/мин. При этом рычаг нужно перетянуть через предохранительный упор.

При выходе из режима флюгирования перед перезапуском двигателя в воздухе во избежание заброса скорости из-за авторотации установите низкие обороты в крейсерском режиме.

При посадке после соответствующего уменьшения скорости и мощности рычаг управления воздушным винтом нужно вернуть в положение запуска, чтобы в случае захода на второй круг можно было достичь полной взлётной мощности.

5.21 Реверс

У данных воздушных винтов переход в режим реверса возможен только при работе на земле.

Для самолётов с распределительной коробкой:

Перейдите в режим реверса путём перетягивания рычага мощности через ограничитель холостого хода "Idle Stop Gate".

При этом частота вращения воздушного винта должна быть ниже 1400 об/мин.

При дальнейшем воздействии на рычаг мощность и вследствие этого отрицательная тяга повышаются через распределительную коробку.

Для самолётов с предохранительным выключателем:

Переведите рычаг мощности через положение холостого хода и установите частоту вращения ниже 1300 об/мин.

Перейдите в режим реверса.

Контролируйте отрицательную тягу рычагом мощности.

ВНИМАНИЕ: Реверсивная система работает только при температуре масла ниже 102°C.

Тяните рычаг мощности медленно, так как отрицательная тяга регулируется лишь этим рычагом.

ВНИМАНИЕ: В режиме реверса следите за температурой двигателя, так как процесс охлаждения может быть нарушен.

Когда воздушный винт находится в режиме реверса, горит жёлтая контрольная лампа, которая сообщает экипажу о том, что лопасти воздушного винта находятся в бета-области. Система имеет несколько защитных приспособлений, предохраняющих от непредусмотренного флюгирования в полёте.

См. стр. 17-1.

ПРИМЕЧАНИЕ:

Длительная работа на воде или на земле в режиме реверса, особенно при высокой температуре окружающей среды, может привести к перегреву моторного масла.

Если температура моторного масла превышает 102°C, то может произойти уменьшение мощности реверса.

Из-за высокой вязкости масла при температуре масла ниже 38°C при запуске двигателя возможен небольшой задний ход самолёта.

При парковке самолёта на воде рекомендуется перед запуском двигателя прогреть его на холостом ходу до тех пор, пока температура масла не достигнет 38°C.

5.22 Антиобледенительная система воздушного винта

После включения электрического антиобледенителя проверьте показания амперметра. Для работающего винта продолжительность работы антиобледенителя не ограничена, а при выключенном двигателе существует опасность перегрева и поэтому для испытательных целей достаточно провести всего один цикл.

ВНИМАНИЕ:

Воздушный винт с ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ АНТИОБЛЕДЕНИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМОЙ НЕЛЬЗЯ ЗАПУСКАТЬ БЕЗ ОБТЕКАТЕЛЯ, ТАК КАК В ПРОТИВНОМ СЛУЧАЕ МОЖНО ПОВРЕДИТЬ КАБЕЛЬ АНТИОБЛЕДЕНИТЕЛЯ.

6.0 КОНТРОЛЬ

6.1 Ежедневный контроль или предполётный контроль (может проводиться лётчиком)

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

Наличие критических трещин на лопастях (см. раздел 6.2) недопустимо. Металлическая 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 недопустимо.

Использование со SMA (например, MTV-9-B-()-S на двигателе SMA SR 305-320)

При использовании со SMA (например, MTV-9-B-()-S на двигателе SMA SR 305-320) наличие люфта концов лопастей не допускается. Люфт же угла установки лопастей до 2° допускается.

ВНИМАНИЕ: При обнаружении люфта концов лопастей воздушный винт следует отправить на сертифицированное ремонтное предприятие для регулировки.

6.1.1. Утечка смазки

ВНИМАНИЕ:

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 техническому обслуживанию самолёта или
- через 100 часов налёта, при отсутствии графика

- 6.2.1 Снимите колпак обтекателя, проверьте наличие трещин. Проверьте люфт концов лопастей, он должен составлять не более 3 мм.

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

Примечание:

НЕ ПРОВОДИТЕ измерение в направлении полёта, так как в противном случае вместе с люфтом будет измерен и изгиб лопасти.

Проверьте люфт угла установки лопастей, он должен составлять не более 2°. Если эти значения превышены, то сообщите об этом в отдел технического обслуживания фирмы «МТ-Пропеллер». Проверьте все внешние детали втулки на предмет наличия трещин и коррозии. Проверьте затяжку всех контргаек. **Если краска на крепёжных деталях не повреждена, то проверять моменты затяжки не требуется.** Проверьте функционирование всех уплотнительных деталей. Проверьте затяжку фланцевых болтов и стопорных гаек. Проверьте опоры обтекателя на предмет наличия трещин и плотности посадки. Проверьте втулку и область комлей лопастей на предмет утечки масла и смазки. Проверьте положение противовесов. Проверьте подключение и состояние протектора и проводки антиобледенителя. Проверьте состояние щёток и контактного кольца.

Если установлен стартовый затвор, то проведите его визуальный контроль на предмет износа.

Внимание:

Проверьте, нет ли на движущихся частях стартового затвора масла, жира и грязи.

При необходимости очистите эти детали обезжиривателем!

Загрязнение стартового затвора ведут к заклиниванию и из-за этого к повреждению штока.

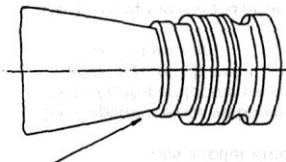
**6.2.1.1 Использование со SMA
(например, MTV-9-B-()-S на двигателе SMA SR 305-320)**

Снимите колпак обтекателя, проверьте наличие трещин. Проверьте люфт концов лопастей. Примечание: Наличие люфта концов лопастей недопустимо! Проверь люфт угла установки лопастей, он должен составлять не более 2°. Если эти значения превышены, то сообщите об этом в отдел технического обслуживания фирмы «МТ-Пропеллер». Проверьте все внешние детали втулки на предмет наличия трещин и коррозии. Проверьте затяжку контргаек, ограничивающих малый шаг. Проверьте функционирование всех уплотнительных деталей. Проверьте затяжку фланцевых болтов и стопорных гаек. Проверьте опоры обтекателя на предмет наличия трещин и плотности посадки. Проверьте втулку и область комлей лопастей на предмет утечки масла и смазки. Проверьте положение противовесов, если таковые имеются. Проверьте подключение и состояние протектора и проводки антиобледенителя. Проверьте состояние щёток и контактного кольца.

6.2.2 Проведите визуальный контроль по п. 6.2.3. Допускается наличие лишь некоторых трещин в стеклопластиковом покрытии и противоабразивной оковке.

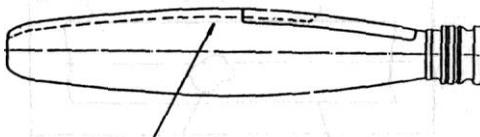
Допустимо наличие трещин лакового покрытия на лопасти, вдоль и по краям противоабразивной оковки, если они не приводят к отслаиванию оковки и не позволяют влаге проникнуть в тело лопасти. Допустимы пузыри и отслоения площадью до 6 см². При спорных ситуациях обращайтесь в отдел технического обслуживания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

Изображение возможных трещин на лопасти

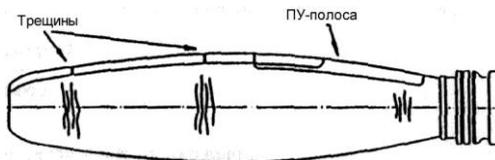


Проверьте, не повреждён ли слой силикона, уплотняющий соединение комля и обечайки лопасти. Если имеется повреждение, **УСТРАНИТЕ ЕГО НЕМЕДЛЕННО** так, чтобы влага не могла проникнуть в тело и обечайку лопасти.

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 текущем или капитальном ремонте у производителя или на предприятии обслуживания этот участок будет осмотрен и отремонтирован специалистом.



Возможные трещины вдоль противобрызгивной 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 противобразивной оковки

- 6.2.3.1 Круглые лунки (лунки размером более 6 мм × 6 мм не подлежат ремонту, замените оковку)
- 6.2.3.2 Острые лунки (лунки размером более 6 мм × 6 мм не подлежат ремонту, замените оковку)
- 6.2.3.3 Трещины (наличие трещин в оковке не допускается, замените оковку)
- 6.2.3.4 Пустоты (площадь не более 2,5 см², расстояние между пустотами не менее 14 см, в противном случае лопасть подлежит ремонту)
- 6.2.3.5 Эрозия
- 6.2.3.6 Удар молнии

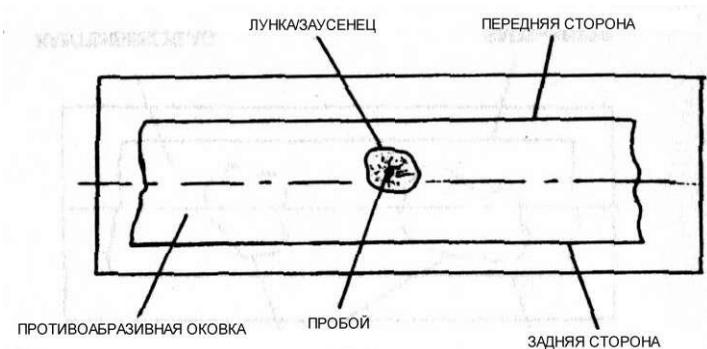
6.3 В случае если противобразивная оковка имеет лунки, указанные в п. 6.2.3.1, посмотрите, не проходят ли они сквозь оковку. Если это не так, то можно заполнить лунки эпоксидной смолой и после этого тщательно зашлифовать.

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

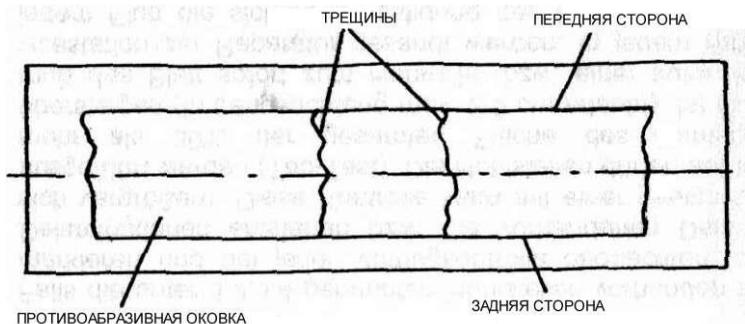
Кроме того, нужно осматривать эту область при каждом предполётном осмотре на предмет наличия трещин. Оковку можно оставить до ближайшего текущего или капитального ремонта.



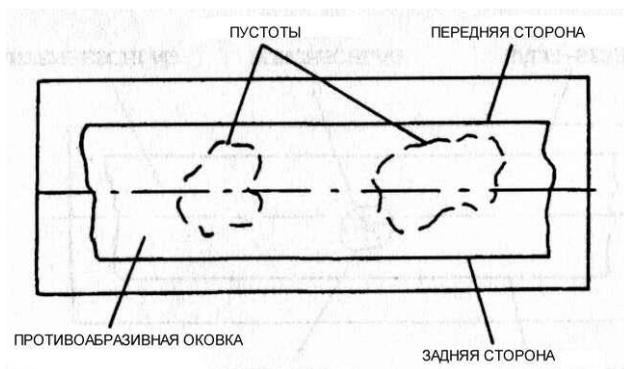
- 6.4** Если противоабразивная оковка имеет лунки, указанные в п. 6.2.3.2, она может быть пробита насквозь. Если оковка не пробита, действуйте как указано в п. 6.3. Если оковка пробита, осмотрите её на предмет наличия трещин. Если трещин нет, зашпаклюйте дефект эпоксидной смолой, чтобы влага не могла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



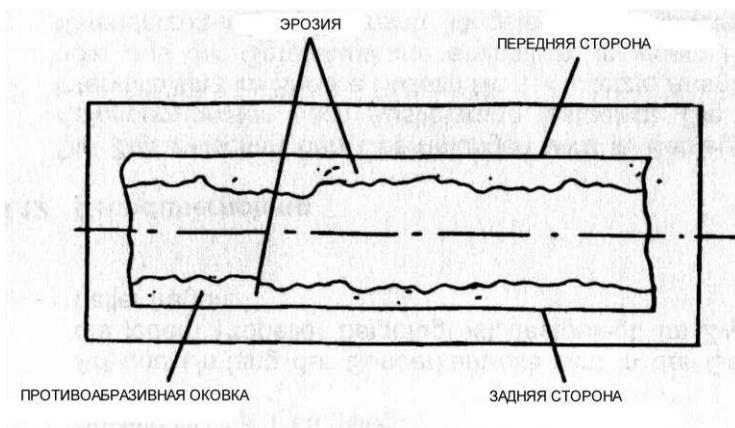
- 6.5** Если на оковке имеются поперечные трещины, указанные в п. 6.2.3.3, нужно немедленно заменить оковку, т. е. отправить винт производителю или на сертифицированное предприятие по техническому обслуживанию.



- 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 (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 техническому 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 стеклопластиковое покрытие и делать возможным проникновение влаги в тело лопасти. В противном случае нужно немедленно отремонтировать лопасть. То же относится и к насковью 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 устранить подобным образом.

6.8.1 Вдавленная или подбитая задняя кромка

Повреждённую заднюю кнопку 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 дефектов больших размеров обращайтесь к производителю!

6.8.2 Усадка комля лопасти

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

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 (на фирму «МТ-Пропеллер»).

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, то полиуретановая полоса отсутствует.

6.11 Специальный контроль

Специальный контроль может потребоваться для несертифицированных сочетаний двигатель-винт. Специальный контроль требуется также и для необычных установок, например, для толкающего воздушного винта. Обычная установка – это тянущий винт.

6.12 Капитальный ремонт

Временной интервал между двумя последовательными 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 90 месяцев. Содержание капитального ремонта и замена деталей длительного срока службы установлена действующим Руководством по капитальному ремонту (см. п. 1.0.2).

Внимание:

В случае повреждения лопасти посторонним предметом всегда требуется капитальный ремонт.

6.13 Превышение оборотов (заброс скорости) и крутящего момента

Заброс скорости происходит при превышении максимального допустимого значения частоты вращения, указанного в формуляре самолёта. Общая продолжительность заброса скорости при единичном подобном случае исключительно важна для определения корректирующих мер, которые необходимо принять во избежание повреждения воздушного винта.

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

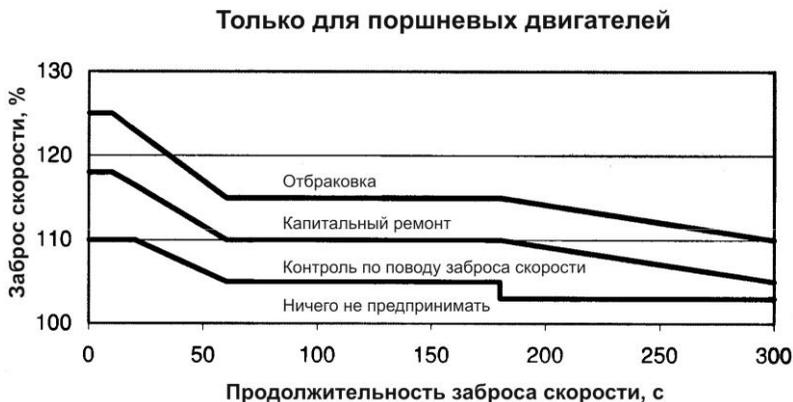


Рис. 3.3.1

Если воздушный винт установлен на газотурбинный двигатель, то для определения мер, применяемых в случае заброса скорости см. диаграмму на рис. 3.3.2.



Рис. 3.3.2

Если воздушный винт установлен на газотурбинный двигатель, то для определения корректирующих мер нужно принимать во внимание граничные значения крутящего момента соответствующего двигателя (рис. 3.3.3).

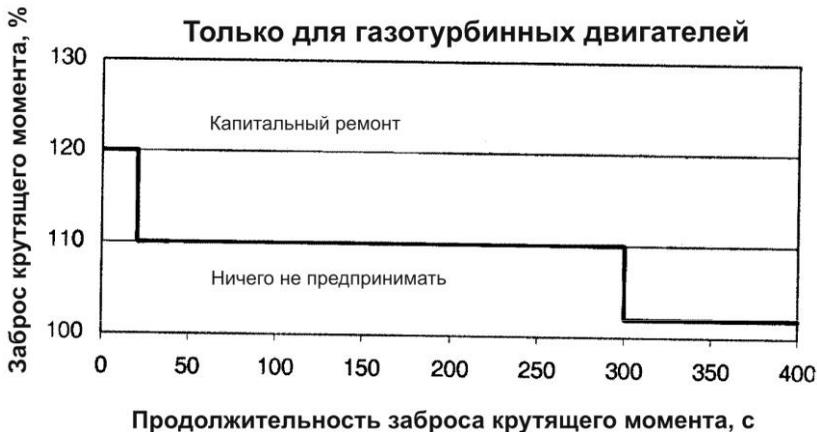


Рис. 3.3.3

Для узлов производства фирмы «МТ-Пропеллер», устанавливаемых на двигатель (регуляторы, насосы, элементы управления воздушным винтом), действуют следующие правила по забросу скорости и крутящего момента: забросы скорости и крутящего момента, по своей продолжительности требующие контроля воздушного винта, нужно провести разборный контроль согласно соответствующему руководству по капитальному ремонту и 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 заброса скорости или крутящего момента.

6.13.2 Ничего не предпринимать

Если не требуется принимать никаких мер, то нужно только лишь убедиться в том, что заброс скорости не был вызван механическим дефектом.

6.13.3 Контроль в связи с забросом скорости

Контроль в связи с забросом скорости предполагает разборку винта в соответствии с настоящим руководством по обслуживанию воздушного винта, а также проведение следующих контрольных процедур:

– Общий контроль:

Визуальный поиск признаков необычного износа и/или дефектов. 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 дефектов или преждевременного износа. Это требует извлечения колец подшипников.

– Контроль пластмассовых лопастей:

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

6.13.4 Капитальный ремонт

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

6.13.5 Отбраковка

Если корректирующие меры предусматривают перевод воздушного винта в лом, то винт должен быть признан непригодным к лётной эксплуатации.

7.0 ОБСЛУЖИВАНИЕ

7.1 Кроме процедур контроля, описанных в разделе 6, никаких особых работ по обслуживанию не требуется. Для устранения мелких дефектов 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, 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 деревянное тело 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 подлежат замене на лётнопригодные.

- 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. Лопасти можно заменять в комплекте или по отдельности.

В случае удара о землю втулка будет пригодной к лётной эксплуатации, только если при осмотре на предмет наличия трещин и размерном контроле не были выявлены дефекты. В неясной ситуации втулку и разбитые лопасти нужно отправить производителю для проверки.

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 динамического дисбаланса; обычно остаточный дисбаланс должен составлять не более 5 см/с.
- 7.6.1.2** Следуйте указаниям производителя оборудования для динамической балансировки.
- 7.6.1.3** Если динамический дисбаланс составляет более 30 мм/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 которого воздушный винт устанавливают на самолёт.

ВНИМАНИЕ:

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 опор 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 Для размещения балансировочных грузиков подходят отверстия, просверленные для болтов AN3() с контргайками.

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

- 7.6.2.6 При вращении воздушного винта балансировочные грузики не должны касаться корпуса самолёта, антиобледенителя или двигателя.
- 7.6.2.7 Если обтекатель не установлен, то балансировочные грузики закрепляются на резьбе, нанесённой на втулку для крепления головки обтекателя.

7.6.3 РАЗМЕЩЕНИЕ ГРУЗИКОВ ДЛЯ ДИНАМИЧЕСКОЙ БАЛАНСИРОВКИ

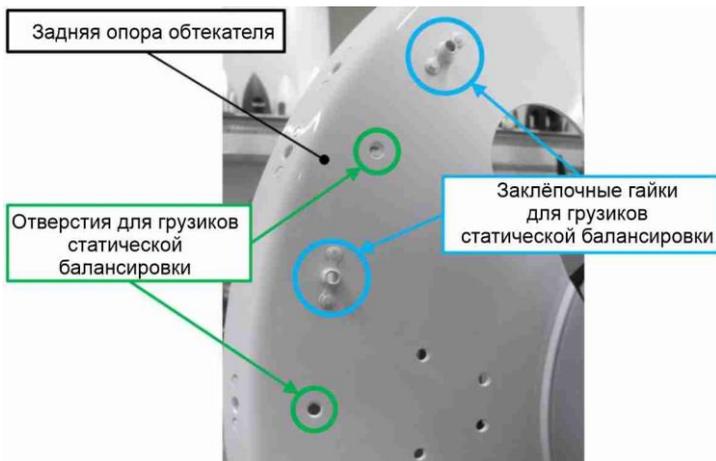
7.6.3.1 Грузики для динамической балансировки преимущественно располагают на головке обтекателя. По возможности, грузики размещают на **задней** опоре обтекателя.

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 винт в исходное состояние статического равновесия, убрав грузики динамической балансировки. Грузики статической балансировки можно снимать только в исключительных случаях.
- 7.6.3.3** В качестве балансировочных грузиков, закрепляемых на головке обтекателя, используйте только шайбы из нержавеющей стали или кадмированные шайбы.
- 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 или другими аналогичными винтами. Их качество должно соответствовать общим стандартам, принятым в авиационной промышленности.
- 7.6.3.6** Винты для крепления грузиков 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 указать их в формуляре воздушного винта.

8.0 НЕИСПРАВНОСТИ И ИХ УСТРАНЕНИЕ

8.1 Неправильная частота вращения

Воздушный винт и регулятор можно настроить в полевых условиях. Перед тем как изменять заводские настройки, нужно обязательно откалибровать тахометр.

Обычно встречаются следующие проблемы:

- слишком низкая частота вращения на земле;
- слишком высокая частота вращения в полёте;
- слишком высокая частота вращения при реверсе.

8.1.1 Слишком низкая частота вращения на земле

Для того чтобы установить, ограничиваются ли обороты воздушным винтом или регулятором, нужно действовать, как описано выше:

- установите рычаг регулятора на максимальные обороты;
- установите рычаг мощности на максимум;
- сдвиньте рычаг мощности назад так, чтобы частота вращения уменьшилась примерно на 25 об/мин;
- если для уменьшения частоты вращения требуется сдвигать рычаг намного, то обороты ограничиваются воздушным винтом.

Устранение: Для воздушных винтов с поршневой системой двустороннего действия

Отрегулируйте положение ограничителя шага тремя (от двух у MTV-21 до четырёх у MTV-14, MTV-16) штоками. Поворот штока на $\frac{1}{4}$ оборота соответствует повышению частоты вращения примерно на 80 об/мин.

Внимание:

При регулировке следите за тем, чтобы штоки не выступали слишком далеко, так как в противном случае существует опасность того, что поршень выйдет из цилиндрической области втулки и она из-за этого будет загрязнена маслом, что потребует полной разборки воздушного винта на сертифицированном предприятии по техническому обслуживанию.

Важное: Для воздушных винтов с поршневой системой двустороннего действия

Все три (или четыре) штока должны быть отрегулированы одинаково, в противном случае возможно повреждение механизма изменения шага.

Если обороты воздушного винта изменяются при малейшем воздействии на рычаг, то частота вращения воздушного винта ограничивается регулятором.

Устранение: Частота вращения изменяется путём поворота упорного винта на рычаге регулятора воздушного винта. Один оборот винта соответствует повышению частоты вращения примерно на 25 об/мин.

Важное: Ход рычага управления должен быть достаточно длинным, чтобы до касания упорных винтов проходить достаточное расстояние. Законтрите упорные винты.

8.1.2 Слишком высокая частота вращения в полёте

Если частота вращения на земле правильная, то позволить заброс скорости может только регулятор. Установите рычагом регулятора частоту вращения в полёте, а после посадки закрутите упорные винты регулятора так, чтобы они касались рычага регулятора.

Важное:

При заходе на посадку не меняйте положение рычага регулятора, для того чтобы сохранять положение. Закрутите упорные винты.

8.2 Люфт концов лопастей

8.2.1 Качание лопасти

Причина: Ослабление подшипника лопасти

Устранение: При люфте лопасти более 3 мм отправьте воздушный винт на завод или на сертифицированное предприятие по ремонту для корректировки предварительного натяга подшипников лопастей.

8.2.1.1 Использование со SMA

Причина: Ослабление подшипника лопасти

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

8.2.2 Люфт угла установки лопасти

Причина: Ослабление подшипника лопасти и/или люфт механизма изменения шага (регулирующей цапфы, ползуна) по причине износа

Устранение: При люфте лопасти более 2° отправьте воздушный винт для корректировки на завод или на сертифицированное предприятие по ремонту.

8.3 Медленное изменение шага при запуске на земле

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

Устранение: 1. Прогрейте двигатель.
2. Поверните лопасти рукой. Если ощущается чрезмерное трение, обращайтесь на завод.

8.4 Колебания частоты вращения

Причина: 1. Воздух в системе
2. Масляный отстой в системе
3. неподходящая пружина регулятора
4. Неправильно отрегулированное положение ограничителей шага
5. Слишком резкое воздействие на рычаг управления
6. Неправильная настройка карбюратора
7. Ошибка тахометра

Устранение: 1. Выпустите воздух, несколько раз нажав рычаг управления при около 1800 об/мин так, чтобы частота вращения уменьшилась примерно на 500 об/мин.
2. Очистите маслопровод внутри двигателя, цилиндра механизма изменения шага воздушного винта и, возможно, регулятора.

3. Проверьте шифр регулятора по формуляру самолёта. Если обороты не стабилизируются через 5 периодов, обращайтесь на завод.
4. Проверьте, соответствуют ли настройки данным формуляра. Измерьте пусковую частоту на земле.
5. Воздействуйте на рычаги управления равномерно и медленно.
6. Примите корректирующие меры, описанные в руководстве по эксплуатации двигателя.
7. Проверьте тахометр и его привод.

8.5 Различие частоты вращения при взлёте, крейсерском режиме и посадке при одних и тех же заданных оборотах

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

- Причина:
1. Чрезмерное трение в воздушном винте
 2. Чрезмерное трение в регуляторе
 3. Неисправность тахометра

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

8.6 Падение оборотов при нормальном функционировании без воздействия на рычаг управления

- Причина:
1. Утечка масла, заметная извне
 2. Перегрев масла
 3. Утечка в маслопроводе между регулятором и воздушным винтом, приводящая к увеличению угла установки лопастей
 4. Внутренняя течь в воздушном винте
 5. Отказ привода или предохранительного клапана регулятора
 6. Загрязнение топливной системы

- Устранение:
1. Замените прокладки.
 2. Понижьте температуру масла путём повышения скорости полёта.
 3. Повреждение устраняется на предприятии по ремонту двигателей. (Подача масла по валу двигателя, затруднённый приток турбинного масла.)
 4. Сообщите на завод.
 5. Сообщите на завод. Замените регулятор.
 6. Очистите систему.

Внимание:

Полёт можно продолжить на сниженных оборотах, так как при этом уменьшается чрезмерно высокое давление наддува. Частота вращения при этом остаётся низкой.

8.7 Повышение оборотов при нормальном функционировании без воздействия на рычаг управления

- Причина:
1. Отказ пружины или заклинивание управляющего клапана регулятора
 2. Неисправность рычага управления

- Устранение:
1. Сообщите на завод, замените регулятор.
 2. Найдите и устраните помеху.

8.8 Особо медленное изменение шага или неизменение шага после воздействия на рычаг управления (обороты изменяются при изменении скорости полёта, как у воздушного винта постоянного шага)

- Причина:
1. Закупорка маслопровода
 2. Масляный отстой в цилиндре воздушного винта
 3. Дефект механизма изменения шага
 4. Коррозия подшипников лопастей

- Устранение:
1. Очистите турбину в заводских условиях.
 2. Очистите воздушный винт и фланец.

По пп. 1 и 2:

Отказ механизма изменения шага не случается внезапно. Функционирование механизма изменения шага ухудшается постепенно. Это должно быть отмечено при предполётном контроле.

3. Обратитесь на завод.
Данная неисправность может возникнуть внезапно.
4. Отправьте воздушный винт на ремонт.

8.9 Утечка масла (заметная снаружи или нет)

Причина: Повреждение прокладок

Устранение: Замените прокладки или отправьте воздушный винт на ремонт.

8.10 Грубый ход двигателя, в том числе в ограниченном диапазоне частот вращения

Причина:

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

Устранение:

1. Проведите статическую балансировку, закрепив балансировочные грузики на передней опоре обтекателя.
2. Проведите динамическую балансировку, закрепив балансировочные грузики на задней опоре обтекателя. См. п. 7.6.3.
3. Обратитесь к руководству по лётной эксплуатации самолёта. При необходимости проверьте тахометр и отремонтируйте или замените его.

8.11 Медленный переход в режим флюгирования или отсутствие флюгирования

- Причина:
1. Перегрев двигателя
 2. Слишком сильная внутренняя течь
 3. Слишком низкое давление в редуционном клапане
 4. Дефект ствола кабеля электромагнитного клапана
 5. Затруднение хода лопастей
 6. Дефект выключателя реверса № 4 (см. стр. 17-1)

- Устранение:
1. Проверьте двигатель или масляный радиатор.
 2. Проверьте двигатель, см., например, Сервисную инструкцию Lycoming 1462A. (Для обеспечения надёжного реверса требуется минимальное давление от 70 до 240 кПа).
 3. Отрегулируйте редуционный клапан. Обратитесь к производителю.
 4. Проверьте ствол кабеля и все предохранительные элементы. См. стр. 17-1.
 5. Отправьте воздушный винт на ремонт.
 6. Замените выключатель реверса.

Внимание:

Если у двухмоторного самолёта в режим реверса переходит только один воздушный винт, то немедленно выйдите из режима реверса.

8.12 Медленный переход в режим флюгирования

Если переход в режим флюгирования не происходит в течение 10 с, то либо затруднена работа механизма изменения шага, разорвана пружина флюгирования, рычаг управления слишком длинный или настройки регулятора неверные. Если нет никаких очевидных дефектов, то проверьте регулятор на испытательном стенде.

8.13 Воздушный винт не выходит из полного реверса

Если после отключения режима реверса угол установки лопастей не становится положительным в течение 5 секунд, то золотниковый клапан «залип». Переключите рычаг управления воздушным винтом на низкие обороты. Воздушный винт выйдет из режима реверса. Теперь винт работает в нормальном режиме. Освободите золотниковый клапан, переходя в режим реверса несколько раз; если это не получится, то проверьте регулятор на испытательном стенде. Работа в нормальном режиме возможна без ограничений даже при «залипшем» клапане.

- 8.14** У регулятора двустороннего действия настройте таймер электромагнитного клапана реверса на более длительный период срабатывания. Обычно время срабатывания составляет от 6 до 8 секунд.
Проверьте функционирование таймера!

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 воздушного 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 оригинальную картонную коробку или аналогичную тару. 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 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 (ТВО) отсчитывается от первой установки 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 все прокладки заменены. Эта процедура обнуляет временной 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. Лопасти из композиционной древесины не нуждаются в специальной защите от коррозии, однако, нужно позаботиться о том, чтобы не возникло никаких механических дефектов 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 В случае если воздушный винт транспортируется в деревянном ящике, этот ящик нужно вскрыть после получения воздушного винта. При этом нужно убедиться в том, что химикаты, которыми обработана древесина ящика, не могут вызвать коррозию металлических деталей воздушного винта.

9.8 Контроль при приёмке

Осмотрите транспортировочный ящик с внешней стороны на предмет наличия повреждений при транспортировке, особенно по рёбрам ящика. Дыра, трещина или помятость в конце ящика (там, где располагаются концы лопастей) указывает на повреждения при транспортировке.

После распаковки нужно особенно внимательно проверить концы лопастей на предмет наличия повреждений при транспортировке.

10.0 ОГРАНИЧЕНИЯ ЛЁТНОЙ ГОДНОСТИ

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

Для данных воздушных винтов специальный инструмент не требуется.

