

Сидорис



ПОЧЕМУ
НИЗЗЯ!!!

Или заметки на полях
инструкции по
эксплуатации
парамотора.

Александр
Письман
2009

ПРЕДИСЛОВИЕ



Любая инструкция начинается со стандартного текста «перед началом использования устройства необходимо полностью ознакомиться с данным руководством». Точно также начинается и наша инструкция по эксплуатации парамоторов. Однако мы на практике знаем, что лишь незначительное количество владельцев парамоторов вообще открывает ее. Безусловно что любая техническая инструкция является неудобочитаемым документом содержащим жесткие заявления производителя: «не допускается», «сделать так». «обращать внимание», «не несем ответственности» без объяснений почему так. Увы, такова юридическая логика этого документа.

В нашей инструкции нет ничего лишнего, там только то, в чем мы-производители техники уверены на по меньшей мере на 95%. В ней нет много того, что я бы хотел написать, но я еще в этом не уверен или какое то свойство может иметь слишком разные проявления в разных ситуациях. Создавая нашу инструкцию, мы постоянно балансируем между нормативными требованиями к ней и легкостью восприятия. В последнее время, в связи с развитием угрозы юридических проблем в отношении нашей благородной, но законодательно не защищенной деятельностью, первое направления преобладает в ущерб удобочитаемости.

Данный художественный труд- попытка расширить инструкцию, сделать ее более понятной и рассказать о причинах ограничений и требований. А также мы хотим передать накопленный «житейский опыт». Поскольку данный текст- литература, а не юридический документ, в нем будут обозначены и те знания по эксплуатации парамоторов, которые по нашему мнению важны, но еще не прояснены полностью. Не знаю, как кто к этому относится, но таких моментов в эксплуатации парамоторов еще очень много.

Текст текущей инструкции полностью сохранен. Он весь черный и напечатан прямым документальным шрифтом. Весь текст написанный цветным курсивом- собственно комментарии.

Прошу извинить меня за не принятые в технической литературе личные обращения к читателю и другие литературные, а может быть и не очень литературные вольности.

Вполне возможно, что по мере возникновения новых знаний эта брошюра будет переиздаваться. Не претендуя на истину в последней инстанции, я буду благодарен за любые дополнения.

Я посвящаю эту статью своим родителям и конечно жене и дочкам.

Александр Письман

Почему НИЗЗЯЯ!!!

*Или заметки на полях инструкции
по эксплуатации
парамотора.*

Оглавление.

- *Внимание- законодательные ограничения- стр 4.*
- *Технические данные парамоторов Татуш- стр-6.*
 - *Внешний вид парамоторов Татуш- стр 9.*
 - *Описание конструкции- стр 10.*
 - *Сборка парамотора- стр 12.*
 - *Подготовка топлива и заправка- стр 15.*
 - *Запуск и выключение двигателя- стр 18.*
 - *Обкатка нового двигателя- стр 21.*
 - *Контрольные осмотры- стр 22.*
 - *Техническое обслуживание- стр 23.*
 - *Мелкий ремонт- стр 26.*
 - *Транспортировка и хранение- стр 27.*
 - *Устройство и принцип работы двухтактного двигателя- стр 28.*
- *Устройство и обслуживание карбюратора и других агрегатов топливной системы- стр 29*
- *Основные проблемы при запуске двигателя и методы их устранения- стр 34.*
- *Неисправности электросистемы парамотора- стр 35.*
 - *Руководство по летной эксплуатации- стр 37.*
 - *Паспорт парамотора- стр 38.*
- *Гарантийные обязательства СибАэро- стр 39.*

www.sibaero.ru
mail@sibaero.ru
8.391.2321631

Внимание!

Законодательные ограничения.

Приведенные ниже требования и ограничения ставят своей целью, хоть в какой то степени избежать прямого попадания под запретительное авиационное законодательство РФ и уменьшить осложнения вызванные вниманием контролирующих органов.

Но не только. На этой странице мы предупреждаем, что «садясь за клеванты» парамотора, ответственность за свою жизнь, здоровье и материальное благосостояние, а так же безусловно за жизнь, здоровье и имущество окружающих Вас людей, несете Вы и только Вы!

Три раза через левое плечо: тьфу, тьфу, тьфу.

Парамотор «Татуш»- универсальный аэродвигатель предназначенный для приведения в движение внедорожных спортивных или экспериментальных транспортных средств: парапланов, саней, лодок и т.д.

Но мы не рекомендуем использовать парамотор для приведения в движение саней и лодок. В этом случае жизнь его будет очень коротка.

Конструкция парамотора «Татуш» позволяет использовать его для приведения в движение парапланов без каких либо переделок и доработок.

Конструкция парамотора «Татуш» полностью соответствует известным российским нормам для сверхлегких летательных аппаратов: «Временным техническим требованиям к мотодельтапланам 1987г» и «Требованиям к летной годности единичных экземпляров гражданских воздушных судов авиации общего назначения 2003г».

Производитель провел полный цикл летных и потребительских испытаний парамотора «Татуш» в составе мотопараплана, подтвердивших его соответствие указанным нормам.

Татуш- самая старая марка парамоторов в России. С 1995г их произведено несколько сотен. Это самая честная рекомендация.

При этом производитель категорически отрицает, что данное устройство является специально спроектированным летательным аппаратом или его частью, а также частью любого другого транспортного средства.

Данное устройство не проходило, какой либо транспортной сертификации, и в том числе авиационной, и производитель снимает с себя всю ответственность, вызванную эксплуатацией данного устройства в составе любых транспортных средств, включая летательные аппараты, с нарушением законодательства РФ.

По законодательству РФ сертификация силовых установок для парамоторов обязательна. Однако провести ее невозможно по многим обычным причинам. Поэтому парамоторов имеющих сертификат типа в стране нет. Но это не означает что наши парамоторы небезопасны. В подавляющем большинстве стран мира парамоторы не сертифицируются. Только в нескольких германоговорящих странах проводится их сертификация. Но там система сертификации хорошо отлажена и реально работает. Любопытно что единственный сложно выполнимый пункт в их нормах- шумовое воздействие летательного аппарата на окружающих. Очевидно, что на российских просторах это гораздо менее актуально.

Использование парамотора «Татуш» в качестве силовой установки для летательных аппаратов или иных транспортных средств возможно только под личную ответственность владельца. Производитель предупреждает об этом и снимает с себя всю ответственность, вызванную использованием данного устройства для полетов, и не дает каких либо рекомендаций на этот счет.

Летательный аппарат или иное транспортное средство, полученное путем сборки с использованием парамотора «Татуш» является самодельным, не зависимо от того, где, когда и каким образом были получены другие компоненты. Производитель не берет на себя ответственность за его технические характеристики и безопасность.

То есть даже если вы приобрели у нас рекомендованный нами пароплан- это Ваш выбор.

Производитель предупреждает, что двигатели установленные на парамоторах не сертифицированы как авиационные и могут внезапно отказать. Владелец парамотора обязан принимать это риск на себя и эксплуатировать парамотор с учетом возможного отказа двигателя.

Производитель полностью снимает с себя всю ответственность за события, вызванные отказом двигателя.

В связи с постоянным совершенствованием продукции, производитель оставляет за собой право вносить в конструкцию изменения, не отражая их в инструкции.

1. ПАРАМОТОРЫ “ТАТУШ”

1.1. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ.

ПАРАМОТОР	Серия «300»	Симонини ЛЕ	Серия «200»
МОДЕЛЬ	300XLE, 300XLP	Simonini LE	200XLE, 200 XLP
ДВИГАТЕЛЬ	Hirth F33AS	Simonini mini2plus	Hirth F36
Фирма-производитель двигателя, Страна.	GOBLER HIRTHMOTOREN GB, Германия	Simonini racing SRL, Италия	GOBLER HIRTHMOTOREN GB, Германия
РАБОЧИЙ ОБЪЕМ ДВИГАТЕЛЯ, см ³ .	312	202	208
ДИАМЕТР ЦИЛИНДРА, мм.	76	66,4	70
ХОД ПОРШНЯ, мм.	69	58	55
ГЕОМЕТРИЧЕСКАЯ СТЕПЕНЬ СЖАТИЯ	9,3	10,5	9,5
МАКСИМАЛЬНАЯ МОЩНОСТЬ л.с. / при оборотах/мин	30 / 6500	26 / 7200	18 / 6800
ОКТАНОВОЕ ЧИСЛО БЕНЗИНА, не менее	91		
СОДЕРЖАНИЕ МАСЛА В ТОПЛИВЕ не менее	3%		
РЕКОМЕНДУЕМАЯ СВЕЧА ЗАЖИГАНИЯ	NGK B8HS, Bosh W3AC, Denso W24FS-U, Beru 14Z-3AU	NGK BR8ES	NGK B8HS, Bosh W3AC, Denso W24FS-U, Beru 14Z-3AU
ГЕНЕРАТОР ПОСТОЯННОГО ТОКА, V / Вт	13.8В / 25Вт		
ГЕНЕРАТОР ПЕРЕМЕННОГО ТОКА, V / Вт	80 Вт	50 Вт	-
АККУМУЛЯТОР емкость, А/ч	3	3	2,5
РЕМЕНЬ РЕДУКТОРА	559J18	559J14	
ВЕС ПУСТОГО ПАРАМОТОРА кг.	32, 28	28	24, 22
РЕКОМЕНДУЕМЫЙ ВЕС ПИЛОТА, кг.	70-120 (тандем- до 200)		50-120
ЗАПАС ТОПЛИВА, л.	11,5		

МАКСИМАЛЬНАЯ МОЩНОСТЬ, л.с. / при оборотах/мин

Очень относительный параметр. Как и в ситуации с подвесными лодочными моторами единой методики для замера этой мощности не существует. В нашем случае, цифровые характеристик указываются с целью развести парамоторы по классам, внутри своего модельного ряда. Поэтому, говоря о мощности наших парамоторов, мы предпочли бы указывать их условный мощностной класс:

*Парамотор 300XLE- это парамотор **30ти** сильного класса.*

*Парамотор Симон ЛЕ- парамотор **25ти** сильного класса.*

*Парамоторы 200 серии- аппараты **20ти** сильного класса.*

Техническая политика СибАэро имеет ту особенность, что мы достаточно серьезно вмешиваемся в двигатель. Вызвано это нашим желанием не покорить потребителя рекордными цифрами мощности, а предоставить ему оптимизированный по комплексу параметров и максимально надежный и комфортный аппарат. В том числе и потому, что в отличие от производителей двигателей находящихся от конечного потребителя в тысячах километров мы находимся в плотном контакте с ним и все претензии потребителей находят нас очень легко и поэтому мы несравненно сильнее, чем находящиеся где то в западной Европе производители двигателей, заинтересованы в надежности.

Поэтому, например в случае с мотором Simonini mini2plus который в оригинальной версии может развить 28 лс, наше исполнение больше 26лс не развивает точно. Но по шуму, вибрации и как следствии надежности и комфорту наша версия намного лучше оригинала.

В случае с парамоторами 200й серии ситуация обратная. Широко известный прототип – Solo-210 развивал всего 14,5лс. Наша версия развивает по меньшей мере 18 лс, при приятной работе двигателя. На опытных образцах мы снимали существенно большую мощность, но мотор «хрустел» так же как и Симон в итальянском исполнении. Поэтому мы ограничились тем значением, при которых мотор работает приятно. Так же не маловажно, что этот мотор абсолютно нормально относится к распространенному 92му бензину.

Существует две версии двигателей Hirth F33A используемого нами для парамотора 300 серии: Просто F33A с заявленной производителем мощностью 24лс и F33AS с заявленной мощностью 28лс. Конструктивно они отличаются только формой выхлопного окна. Фирма Hirth закупает наши выхлопные системы для этих двигателей, и указанные параметры получены с нашими системами. Поэтому, заявляя технические характеристики наших парамоторов, мы уверенно ориентируемся на результаты немецких тестов. Но поскольку эти параметры получены с «трубами» разработанными нами в конце 90х, а на парамоторы мы ставим более современные резонаторы, мощность двигателей наших парамоторов по нашим замерам примерно на 10% больше немецких значений.

В настоящее время мы отказались от использования более мощной версии AS. Этот мотор оказался слишком тряским и горячим чем это допустимо для парамотора. Поэтому сейчас на парамоторах 300 серии стоит версия А, которая с резонатором развивает примерно 28лс.

Максимальная мощность парамоторов Симон и 300 довольно близка- 25 и 28лс соответственно, но при использовании этих парамоторов на одинаковых режимах ресурс 300го будет в несколько раз больше, так как у него в полтора раза больше рабочий объем. Это подтверждено практикой. Продавая 300 парамоторы более 10 лет, мы еще ни на одном не меняли детали по причине износа. Однако мы категорически против, когда не очень тяжелый пилот приобретает «300» парамотор исходя из желания получить неограниченный ресурс. Ничего не бесплатно и большая кубатура означает больший вес. А парамотор нужно держать на своих плечах и главное ограничение- наши физические способности и здоровье. Лучше оставить запас ресурса своему организму, чем покупному мотору.

В настоящее время двигатели всех наших парамоторов оборудуются нашей выхлопной системой и редуктором и почти все имеют в той или иной степени доработанную поршневую группу. И еще большое количество мелких, но важных нюансов в агрегатах окружающих двигатель

Необходимо знать, что мощность парамотора сильно зависит от погодных условий и высоты над уровнем моря. При каждой конкретной настройке двигателя максимальная мощность развивается только при одних погодных условиях. При всех других условиях мощность меньше. Если Вы не стремитесь к рекордам это не страшно. В обычной практике считается нормальным, если парамотор на полном газу развивает на 10-15% меньшие обороты, чем указано в инструкции.

Таким образом, двигатель неисправен, если на полном газу он развивает меньше чем:
300серия- не менее 5400,
Симон- не менее 6200
200 серия- не менее 5700

Если параметры вашего двигателя превышают эти значения- он исправен. Но если эти параметры Вас все таки не устраивают, Вам нужно озаботится настройкой двигателя под погоду. Если параметры ниже указанных- или настройка или ремонт неизбежны.

Сравнивая характеристики наших парамоторов с зачастую более высокими цифровыми данными конкурентов, необходимо еще раз напомнить что по нашему опыту максимальная мощность далеко не решающий параметр, а также нужно учитывать что эффективная мощность может быть значительно снижена конструкцией самого парамотора, например частой и толстой «волейбольной» сеткой на ограждении или большими потерями тяги, вызванными большим наклоном плоскости вращения винта к потоку или большими потерями на компенсацию

крутящего момента. На этих широко распространенных «мелочах» впустую теряется 20-30% заявленной мощности!

ВЕС ПУСТОГО ПАРАМОТОРА.

Еще один не вполне очевидный параметр величина которого зависит от принятой комплектации. Единой методики и жесткого стороннего контроля за ее соблюдением нет. Поэтому каждый производитель указывает вес по своей методике. Относительно себя могу заметить что из за нашего постоянного стремления к совершенствованию, проявляющегося в основном к постоянному добавлению каких либо сервисных мелочей- пряжечек, кармашков, ленточек, разъемов, проводов и т.д. вес наших парамоторов медленно но неуклонно растет. В 2007 г мы провели взвешивание парамотора Симонини ЛЕ. Его вес в комплекте с подвесной системой, пропеллером и аккумулятором составил ровно 30 кг, что на 2кг больше веса указанного в рекламе и инструкции. Этот «жирок» вырос за три года развития модели. Такова плата за комфорт и надежность.

РЕКОМЕНДУЕМЫЙ ВЕС ПИЛОТА.

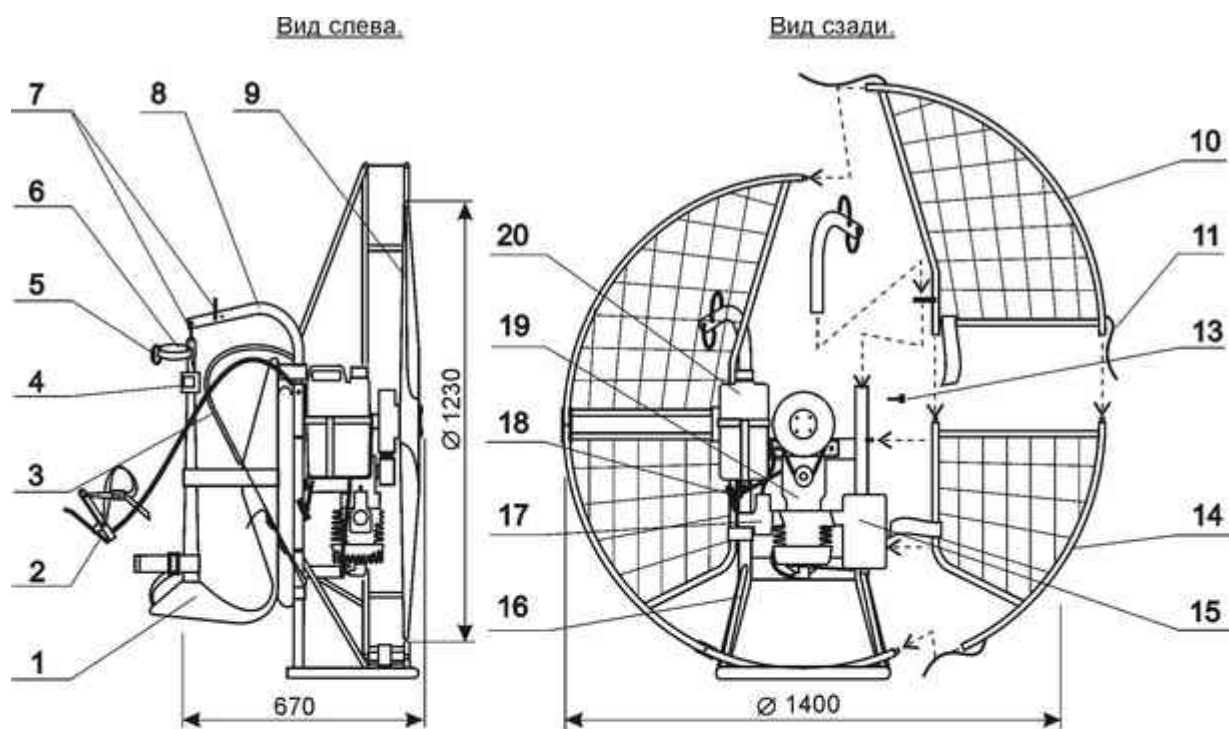
Максимальный вес пилота 120кг указанный в инструкции наших парамоторов формально определен установленными нормами расчетной перегрузкой для 8 единиц. Такую перегрузку обязан выдерживать сам параплан. Логически, это требование исходит из того, что при самом сильном маневре параплан не может развить перегрузку больше 4 единиц. Расчетная перегрузка должна быть больше максимально возможной эксплуатационной в 2 раза- это запас на износ и естественные неточности оценки нагрузок при проектировании. Отсюда и берутся 8 единиц.

Естественно что посчитан самый тяжелый случай- полностью заправленный 300ый парамотор. Такой большой запас прочности позволяет со спокойной совестью разрешать летать на наших парамоторах пилотам весом более 120кг.

Естественно, что при такой перегрузке радикальный пилотаж под запретом. При тандемной эксплуатации подвесная система совсем другая и вес экипажа уже ограничен тягой мотора и характеристиками тандемного крыла.

На наших тандемных моторах удавалось поднимать 220кг.





- 1. Подвесная система.
- 2. Рукоятка управления двигателем.
- 3. Плечевые лямки.
- 4. Пряжки регулировки подвесной системы.
- 5. Карабины страховочных петель.
- 6. Страховочные петли.
- 7. D-образные карабины.
- 8. Надплечные дуги.
- 9. Воздушный винт.
- 10. Верхняя четверть ограждения.

- 11. Липучка.
- 12. Контрольное кольцо.
- 13. Шпилька.
- 14. Нижняя четверть ограждения.
- 15. Глушитель.
- 16. Рама.
- 17. Карбюратор.
- 18. Рукоятка пускового шнура.
- 19. Двигатель.
- 20. Топливный бак.



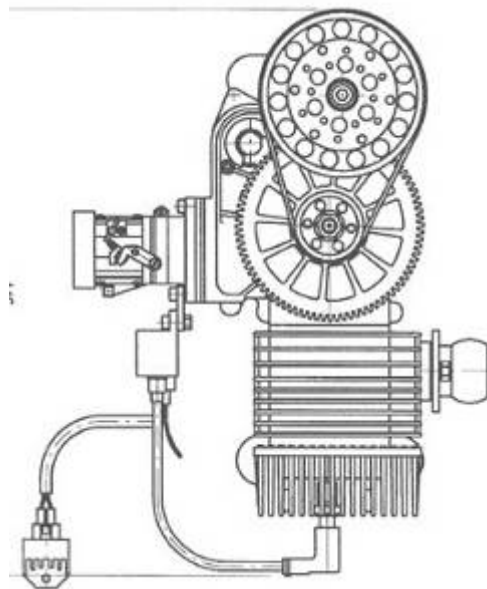
1.3. КОНСТРУКЦИЯ.

Рассказу о технической логике вложенной в конструкцию наших парамоторов посвящена широко доступная старая статья «Почему мы делаем такие парамоторы» и повторять комментарии я не буду.

РАМА ПМ сварена аргонодуговой сваркой из труб и профилей. Основной материал рамы и ограждения – авиационный алюминиевый сплав. Купол и подвесная система крепятся специальными D-образными карабинами к съемным надплечным дугам, фиксируемым на раме ПМ. Двигатель крепится к раме ПМ на резиновых амортизаторах. Используемые на ПМ «ТАТУШ» двигатели имеют различное количество и расположение точек крепления обусловленных оптимальным креплением двигателя. Поэтому рамы разных ПМ «ТАТУШ» невзаимозаменяемые. На верхней перемычке рамы нанесен серийный номер парамотора.

ОГРАЖДЕНИЕ ВИНТА, разбираемое на 4 части, сварено из труб. Каждая четверть ограждения изготавливается отдельно с высокой точностью и в случае поломки может быть заменена только одна любая четверть. Для защиты винта от попадания строп и других предметов, передняя часть ограждения обтянута сеткой из капронового шнура. Части ограждения стягиваются друг с другом и с рамой ПМ лентами из текстильной застежки «Velcro»- «липучками». Окончательная фиксация ограждения на раме производится «рогами», проходящими через отверстия в кольцах приваренных к ограждению. Плоскость вращения винта и ограждения не параллельны и не концентричны. Это сделано специально для оптимального положения пропеллера в набегающем потоке.

...и уменьшения влияния крутящего момента. На приведенном ниже чертеже двигателя Simonini mini2plus хорошо видно что ось винта смещена относительно основной плоскости симметрии мотора



ДВИГАТЕЛЬ всех ПМ «ТАТУШ» двухтактный, одноцилиндровый, карбюраторный. Охлаждение мотора осуществляется потоком воздуха, создаваемым пропеллером. Система зажигания электронная. Детали двигателя смазываются при работе маслом, содержащимся в топливе. Используемые двигатели близки по конструкции.

стартером, как на земле, так и в полете. Система электрозапуска состоит из: зубчатого венца смонтированного на ведущем шкиве двигателя, электростартера с втягивающей муфтой и встроенным редуктором, реле стартера, свинцово кислотной аккумуляторной батареи напряжением 12В, силового разъема и кнопки стартера с соединительными проводами. В качестве аварийного, при отказе штатных устройств запуска, возможен запуск двигателя рукой за винт. Данный вид запуска опасен и должен использоваться с большой осторожностью.

ГЕНЕРАТОР. На всех парамоторах с электростартером установлен генератор и реле-регулятор обеспечивающий автоматическую подзарядку аккумулятора при работе двигателя. Мощность этой цепи не велика и может использоваться только для питания небольшой внешней нагрузки, например приборов.

РЕДУКТОР поликлиноремный. Ведущий шкив редуктора закрепляется на коленчатом валу двигателя. Ведомый шкив вращается на двух шариковых подшипниках. Натяжка ремня осуществляется поворотом эксцентриковой оси. Подшипники не нуждаются в обслуживании.

ТОПЛИВНАЯ СИСТЕМА. Двигателя парамоторов «ТАТУШ» оборудованы поплавковыми карбюраторами мотоциклетного типа обеспечивающие двигателям максимальные характеристики мощности и экономичности. Подача топлива производится вакуумным бензонасосом.

ПРОПЕЛЛЕР диаметром 1.24 м, двухлопастный, деревянный, отбалансирован и покрыт лаком. Крепится непосредственно к ведомому шкиву редуктора 4-мя болтами М8. Между пропеллером и болтами проложена дюралюминиевая шайба. От выкручивания болты стопорятся гроверными шайбами.

УПРАВЛЕНИЕ мотором в полете осуществляется «рукояткой управления двигателем» (РУД) закрепляемой на левой руке пилота. Рычажок, на который нажимают пальцами, управляет мощностью – «газом» двигателя. Нажатием кнопки в верхнем торце рукоятки выключается зажигание. Кнопка не фиксируется. При отпущенной кнопке двигатель работает. В нижнем торце размещена кнопка электростартера. РУД соединен с карбюратором тросом в гибкой оболочке, заключенным в кожух. В нем же проходят провода.

ПОДВЕСНАЯ СИСТЕМА имеет регулировку под рост пилота: ступенчатую двухпозиционную для положения спинки и плавную, с диапазоном 150мм для положения сиденья. Сиденье с жестким основанием и вставкой из мягкого пенополиуретана. Грудная перемычка и ножные обхваты оснащены разъемными регулируемыеми пряжками. Чтобы растянуть пряжку нужно снять нагрузку, выровнять пряжки и одновременно нажать на обе кнопки. Такая конструкция исключает случайное расстегивание. Плечевые ремни закреплены непосредственно на раме и могут использоваться для переноски разобранного и упакованного в сумки парамотора. Для удобства в полете рама ПМ имеет специальную эргономическую форму.

2. РУКОВОДСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ.

2.1. СБОРКА ПМ.

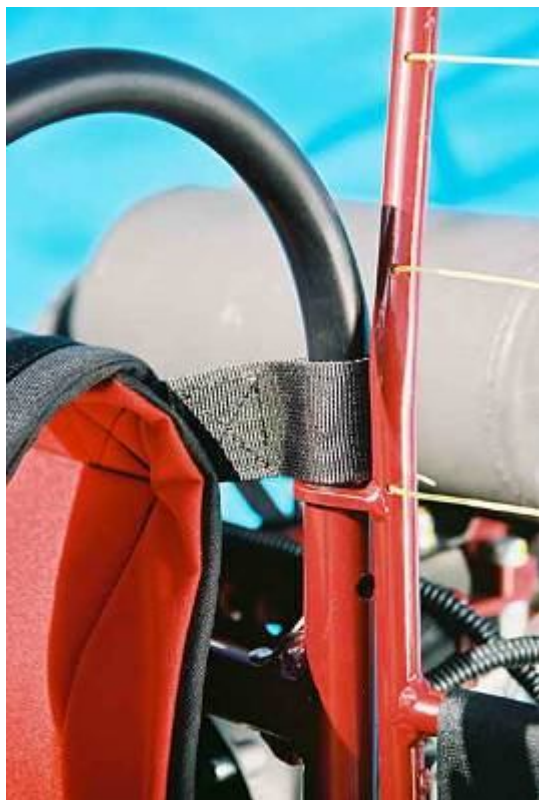
Скрепите между собой верхние и нижние четверти ограждения. Оденьте на стойки рамы или «рога» ремень, крепящий спинку подвески. Вставьте «рога» через кольца, приваренные к ограждению, в стойки рамы. Отведите половинки ограждения вперед, и зафиксируйте «рога» шпильками, вставив их со стороны ограждения. Верните половинки ограждения в рабочее положение и состыкуйте их между собой и с рамой. Затяните липучки. Шпильки должны быть защищены от выпадения трубками ограждения.



Четверти ограждения наших парамоторов собираются на пластиковых направляющих- фитингах. Они не заедают и позволяют легко собирать и разбирать ограждение. Но при грубой, торопливой разборке их легко сломать. Поэтому я никогда не доверяю разбирать парамоторы почему то часто навязывающим свои услуги «помогальщикам». Хорошо, что благодаря пластиковым фитингам, сами трубы не страдают. Запасные фитинги для ремонта идут в комплекте с парамотором.

Пилотам с ростом выше 180см рекомендуем петли, фиксирующей спинку подвески, одевать на стойки рамы, ниже колец, фиксирующих ограждение, а менее высоким пилотам – на надплечные дуги выше колец, перед вставкой их в стойки рамы.

Логика здесь следующая: элементом конструкции который задает вертикальное положение пилота являются рога. Пилот должен находится максимально близко к ним, поскольку к ним же крепится пароплан. А чем больше расстояние между ним и пилотом, тем менее достигаемы клеванты, триммера и тд.



Прикрепите подвеску к дугам карабинами. Они надежно контрятся при затяжке от руки на 2-3 "щелчка".

Достаточно одного щелчка. На три щелчка затянуть карабин без пассатижей нереально и не нужно. Затянутый на один щелчок карабин уже сам не раскрутится, а под нагрузкой его дополнительно расклинит. Удобно затягивать карабины пряжками ножных обхватов. На них есть подходящая щель, через которую проходит лента. Захватываете ею ушко карабина, и поворачиваете на 2 щелчка - не более.

Карабины, крепящие подвеску, вставляются в самые передние отверстия дуг.

Пряжки регулировки основных ремней подвески должны быть направлены вперед. Эти ремни не должны быть перекручены. Петли страховочных лент направьте вперед. Тогда при последующих сборочных операциях Вы проведете их кратчайшим путем.

Один раз собрав подвеску и рога, в эксплуатации их разбирать не нужно. Рога заворачиваются в подвеску и перевозятся вместе с ней.



Поднимите ПМ на спину и отрегулируйте плечевые ремни так, чтобы зазор между плечами и дугами составлял 3-5 см. Поставьте ПМ на землю и сев на сиденье отрегулируйте основные ремни подвески так, чтобы дуги были примерно на уровне глаз или немного выше. Для уменьшения влияния крутящего момента правый край сиденья должен быть на 3-5 см выше левого.

В итоге это должно приводить к тому, чтобы в крейсерском полете несмотря на вызванный крутящим моментом крен парамотора вправо, Вы должны сидеть на ровном сиденье.

- **«Ушки» карабинов крепления подвесной системы и парашюта должны располагаться с внешней стороны дуг. Это уменьшает возможность получить травму при аварии.**

Закрепите винт болтами с гроверными шайбами. При затяжке не прилагайте чрезмерных усилий. Нормальное усилие обеспечивается, если после обжатия гроверных шайб довернуть болты примерно на 45 градусов. Для уменьшения вибраций винта рекомендуем проверять, что концы лопастей вращаются в одной плоскости. Для проверки поставьте ПМ на ровную поверхность. Поставьте винт вертикально. На эту же поверхность поставьте массивный прямоугольный предмет, с таким расчетом, чтобы при проворачивании винта нижняя лопасть слегка его касалась. Затем проверните винт на ½ оборота и оцените смещение конца лопасти в продольном направлении. Это смещение не должно превышать 3мм. Если смещение больше, то нужно отпустить болт с той стороны, где лопасть смещена вперед по направлению полета, и подтянуть

противоположный болт, после чего снова затянуть отпущенный болт.

Один из зарубежных производителей рекомендует затягивать винт с моментом 1Кг/м. Ездить на полеты с динамометрическим ключём не нужно, однако при возможности, в гараже, настроить свои руки стоит. Усилие это не велико. Превышение этого усилия приводит к деформации ступицы винта. Во первых это ослабляет ее прочность, а во вторых при неравномерной перетяжке деформация тоже неравномерно и концы лопастей уходят из одной плоскости и вибрации резко возрастают.

Наши парамоторы имеют очень широкую площадку для установки винта. Поэтому деформировать винт при затяжке можно, только если делать это откровенно без меры. Поэтому при нормальной эксплуатации выставлять винт излишне. Но если Вы все таки деформировали ступицу своего винта, то выше описанная процедура выставления винта поможет Вам уменьшить возникшую проблему.

Прикрепите свободные концы парашюта к дугам. Закрепите карабины страховочных ремней в петлях свободных концов.



Безусловно что страховочные карабины ни как не работают в полете. Фактически они не нужны вообще. Сломать рог в полете-нереально. Нормально затянутый карабин раскрутится не может. Его прочность 1500кг- обеспечивает 18ти кратный запас. Единственная причина по которой нужны страховочные карабины- это самодисциплина и самопроверка. Уж если Вы установили страховочный карабин, то основные Вы установили точно. Я всегда креплю крыло в одном порядке- креплю крыло на основные карабины затягивая их от руки. Затем ставлю страховочные и затягиваю их от руки. Потом беру в руки пряжку ножного обхвата и дотягиваю все 4 карабина. Быстро и надежно.



2.2. ПОДГОТОВКА ТОПЛИВА И ЗАПРАВКА.

- **ОЧЕНЬ ВАЖНО!** ДВИГАТЕЛЬ ПАРАМОТОРА РАБОТАЕТ С БОЛЬШОЙ НАГРУЗКОЙ И ИМЕННО ОТ КАЧЕСТВА ТОПЛИВА В ПЕРВУЮ ОЧЕРЕДЬ ЗАВИСИТ НАДЕЖНОСТЬ И РЕСУРС ДВИГАТЕЛЯ. БОЛЬШИНСТВО ПОВРЕЖДЕНИЙ МОТОРОВ ВЫЗВАНЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ НЕСООТВЕТСТВУЮЩЕЙ ТОПЛИВНОЙ СМЕСИ. ПОЭТОМУ ТЩАТЕЛЬНО СОБЛЮДАЙТЕ ИЗЛОЖЕННЫЕ НИЖЕ ТРЕБОВАНИЯ.

Это действительно так. Парамотор это сверхлегкий летательный аппарат. Это очень легкий и очень мощный силовой агрегат. Отношения его мощности и веса так велико, что многие из нас, до приобретения парамотора не сталкивались ни с чем подобным. Такой уровень удельной мощности имеют только откровенно соревновательные транспортные средства. Массовые автомобили и лодочные подвесные моторы и имеют значительно меньшую удельную мощность. Поэтому лучше поверить, что детали парамотора работают с необычно большой нагрузкой. И приступая к эксплуатации парамотора нужно принять мнение, что приобретенные нами ранее привычки в отношении техники могут оказаться непригодными для парамотора.

Для заправки ПМ необходимо использовать смесь бензина и двухтактного масла категории SUPER-2T в соотношении 3%. При эксплуатации в тяжелом режиме, например в тандеме, увеличьте содержание масла на 0.5-1%. Небольшой избыток масла никак отрицательно не сказывается на работе двигателя. Для консультации о рекомендуемом типе масла обратитесь к дилеру или в СибАэро.



Многие производители двухтактных двигателей для наземного использования пишут в своих инструкциях 2% смесь. В последнее время под давлением экологов начали писать и 1%. Однако даже на 2% смеси случаи заклинивания двигателей были пугающе частыми. И мы перешли на 3% смесь. Такое же значение сейчас пишут почти все производители парамоторов в мире. На 3% смеси и при соблюдении ниже приведенных других требований, поломок наших моторов мне не известно.

На баке наших парамоторов наклеена табличка с указанием количества масла на определенный объем бензина. Ничего не нужно высчитывать.

Используйте бензин с октановым числом более 91. Октановое число бензина в диапазоне 91-98 практически не сказывается на работе двигателя. Но поскольку в двухтактном двигателе бензин и масло смешиваются, качество бензина оказывает большое влияние на смазывающие свойства масла. Используйте только качественный бензин известных производителей. Всего несколько минут работы на плохом бензине могут полностью вывести двигатель из строя.

Это действительно так. Я сам сжигал двигатель «на ровном месте». Методом исключения единственная причина- бензин. Поэтому последнее время мы покупаем бензин на заправках только одной торговой сети. В Красноярске наиболее устойчивой репутацией пользуется СибНефть, продающая бензин прямой перегонки Омского НПЗ. В других регионах страны нужно разобраться и тоже выбрать надежную марку.



Очень важно чтобы это был бензин прямой перегонки с минимумом добавок. Добавки плохо взаимодействуют с маслом и происходит резкое взаимное ухудшение свойств и бензина и масла. И хотя европейские производители парамоторов хором требуют лить «98 Супер» в наших условиях часто бывает правильнее использовать более чистый 92ой чем «бодяжный» 98ый.

Но если в Вашем регионе Вы полностью уверены в качестве 95 или 98 бензина- лейте его.

Настоятельно не рекомендуем использовать насаждаемые в мегаполисах экологичные бензины. Что горожанину хорошо-, мотору плохо.

Марка используемого масла очень спорный вопрос. И мы никому ничего не навязываем а лишь показываем свое мнение основанное на техническом. жизненном и летном опыте. Последнее время мы используем финскую синтетику Teboil. Это масло средней ценовой категории. Это не пустой брэнд, а реальный завод. Это масло мы льем себе и продаем уже 5 лет.

Не пробовали сами, но основываясь на анализе статистики полученной из первых рук уважительно относимся к маркам Motul, Iprone. Пробовали лишь Castrol но больше не будем. Никогда не пробовали и не испытываем желания лить Хадо.

Категорически не допускается применение каких либо добавок к маслу и бензину.

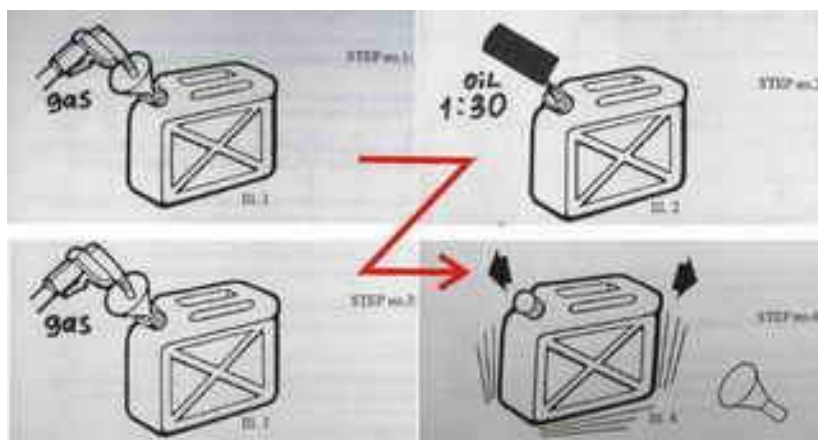
Учитывая что коленвал, который как правило первым погибает от плохого топлива, стоит столько же денег, сколько стоит масло на весь ресурс двигателя, то экономия на качестве масла и бензина очевидно неуместна.

Просуммировав наш опыт, я приведу рецепт смеси, на котором еще не сломано ни одного мотора: 92ой Сибнефть+3% Teboil синтетика.

Для первых полетов необходимо использовать 10л топливной смеси содержащей масла на 2% больше нормальной смеси. В течении последующих 10 часов обкатки используйте смесь, содержащую масла на 1% больше, чем в нормальной смеси.

Вообще современные моторы могут работать без обкатки. Но это не значит что в это время двигатель не испытывает повышенных нагрузок. Поскольку полеты и щадящие режимы эксплуатации, которые нужны при классической обкатке, трудно совместимы, помогите своему мотору хотя бы маслом.

Масло и бензин необходимо смешивать в канистре известного объема. Вначале в нее наливается необходимое количество масла, а затем бензин.

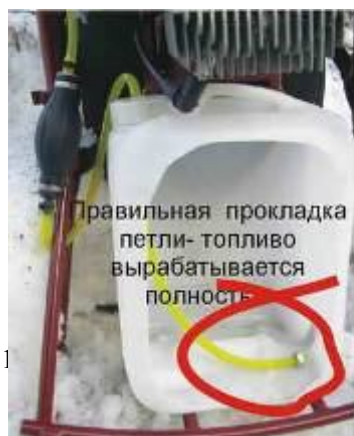


Если используется масло категории SelfMix-самосмешивающееся, то при такой технологии масло почти полностью смешивается с бензином уже в процессе заправки. Достаточно пару раз перевернуть канистру, чтобы масло полностью растворилось.

При заливке в бак приготовленной смеси не допускайте попадания в топливо грязи, воды или снега. Заправочная воронка должна иметь сетчатый фильтр.

Общепризнано что лучший вариант фильтра для воронки - женский чулок.

Важная рекомендация- летая при отрицательных температурах никогда не заливайте в бак теплый бензин. Дайте ему замерзнуть, чтобы вода ушла в осадок или образовала крупные кристаллы, которые задержит фильтр на воронке.



Правильная прокладка петли- топливо вырабатывается полностью



Неоптимальная прокладка петли- топливо полностью не вырабатывается

При установке в бак пробки с топливной системой обратите внимание на правильную прокладку петли шланга от бака до груши. Возможны 2 варианта но только при одном из них выработка топлива

будет полной.

- БЕНЗИН ОЧЕНЬ ОГНЕОПАСЕН.
- НЕ ИСПОЛЬЗУЙТЕ МАСЛО ДЛЯ ПОДВЕСНЫХ ЛОДОЧНЫХ МОТОРОВ И БЕНЗОПИЛ.

Не знаю что такого плохого в маслах для бензопил, но случай клина поршневой на хорошем бензопильном масле мне известен. Поэтому оставим эту рекомендацию в силе. С маслами для подвесников все ясно. Температура цилиндра, охлаждаемого забортной водой подвесного мотора, не доходит и до 100градусов, а на парамоторе с воздушным охлаждением превышает 200градусов. Поэтому эти масла предназначены для решения противоположных проблем.

- НЕ ДОПУСКАЕТСЯ СМЕШИВАТЬ РАЗНЫЕ МАРКИ МАСЕЛ.

Присадки разных производителей имеют разный химический состав, и невозможно предположить к чему приведет их взаимодействие.

- НЕ ХРАНИТЕ ПРИГОТОВЛЕННУЮ ТОПЛИВНУЮ СМЕСЬ ДОЛЬШЕ 1 МЕСЯЦА.

На этот счет нет точных и обоснованных рекомендаций. Достоверно известно что сам по себе бензин- не очень устойчивое соединение из которого что то улетучивается, а что то выпадает в осадок. И химия бензина может взаимодействовать с химией масла. Есть разные рекомендации- от радикальных- использовать только свежкупленный бензин, разводить смеси сколько нужно, а не использованные за день остатки сливать. И до одного месяца- как в нашей инструкции. Могу сказать, что при соблюдении такого срока хранения, проблем не замечено.

2.3. ЗАПУСК ДВИГАТЕЛЯ.

При запуске двигателя не наклоняйтесь сильно, т.к. при сильном наклоне поплавковая система карбюратора не работает и из наклоненного карбюратора может подтекать топливо. Если нет опасности повреждения винта высокой травой или поднятыми с земли предметами, можно запускать парамотор, стоящий на земле.

Запуск ручным стартером выполняйте аккуратно: вначале шнур стартера вытягивается до зацепления. После этого энергично, но без удара тяните шнур.

Не нужно стараться делать это со всей силы. Скорость не главное. На современных моторах достаточно мощная искра возникает уже при 200 об/мин. Если мотор уверенно крутится и проскакивает через мертвые точки, он должен завестись. разумеется если он исправен и правильно подготовлен к запуску

Нельзя вытягивать шнур на всю длину.

Можно порвать шнур или даже вырвать шкив.

Рукоятку не бросайте, а сопровождайте ее на место.

Зацепится за сетку, порвет ее или улетит в винт.

При низких температурах воздуха для облегчения запуска рекомендуется использовать специальные, аэрозольные составы для холодного пуска бензиновых двигателей. Его впрыскивают в диффузор карбюратора при полностью открытой дроссельной заслонке непосредственно перед запуском.

Уже не используем. Если мотор не заводится, то и с этой брызгалкой он не заводится.

Практикой сотен сибиряков доказано, что полеты при сильных отрицательных температурах вполне доступны. Но при очень ответственной подготовке. Наши моторы могут летать и при температуре ниже -40С. Сам пробовал в 42 градуса, да еще и ночью. Однако завести замороженный до такой температуры мотор не возможно. При такой погоде мотор нужно быстро доставать из тепла и быстро заводить. А уже после заниматься другими делами. Если есть помощник, пока вы готовите крыло и одеваетесь, он будет держать работающий мотор. Если помощника нет, можно поставить работающий мотор к машине или дереву. Или хорошо прогреть мотор, заглушить и быстро-быстро делать другие дела. Но в этом случае у Вас на них очень мало времени.

Мне несколько раз приходилось отогревать, замороженный как кусок льда мотор, горелкой. Дело это неспешное, поскольку кругом провода, бензин и всякие резинки.

1. Запуск холодного двигателя.

Подкачайте топливо грушей, переполните карбюратор топливной смесью до ее вытекания из дренажной трубки или воздухофильтра.

Устаревшая рекомендация оставшаяся со времен K68 или Walbro. На современных поплавковых карбюраторах передавить клапан поплавкового механизма нереально. Качать нужно только пока качается.

Откройте пусковой обогатитель при помощи рукоятки, размещенной на раме справа.



Рукоятка газа должна быть полностью отпущена, так как при малейшем открытии дроссельной заслонки эффективность пусковой системы значительно падает.

При открытом подсосе двигатель может дать несколько вспышек или завестись, а потом заглохнуть. Это нормально.

Так было раньше, на K68 и так может быть, если пусковой жиклер вашего карбюратора рассверлен «под зиму», а сейчас лето. На устанавливаемых нами европейских карбюраторах жиклер пусковой системы позволяет холодному мотору работать устойчиво по меньшей мере минуту. Поэтому когда мотор заработает, прогрейте его «на подсосе» около минуты, а затем закройте его не останавливая двигатель, и продолжите прогрев. Если Вы планируете летать в основном при низких температурах жиклер пусковой системы можно рассверлить примерно в 2 раза.

Закройте обогатитель и повторите запуск, слегка нажав на рукоятку газа. Когда мотор заработает, выведите его на минимально устойчивые обороты, постепенно увеличивая их до средних, прогрейте мотор 2-5 мин в зависимости от температуры воздуха.

На малых оборотах мотор не прогревается, а нагар на свече растет быстрее. Прогреть мотор нужно на оборотах 2500-3500 об/мин

Убедитесь, что мотор работает ровно и устойчиво на всех режимах и быстро набирает обороты. Выключите двигатель, нажав на кнопку стоп, проверьте ее работу. Непосредственно перед взлетом прогрейте двигатель на номинальных оборотах 10-30сек.

2. Запуск с помощником.

ПМ находится на спине пилота. Для нормальной работы карбюратора при запуске пилот не должен сильно наклоняться. Пилот должен стоять устойчиво и быть готовым к рывку. Помощник свободной рукой должен упираться в «рог». Упираться в ограждение не допускается, так как рука может соскользнуть в винт.

3. Самостоятельный запуск ручным стартером.

Присоедините купол к ПМ, разверните последний на 180°, *переставив (!)* его через стропы. Станьте справа от ПМ. Возьмите РУД в левую руку. Этой же рукой упритесь в правый рог подвески.левой ногой упритесь в основание рамы. Бедро должно касаться ограждения. Правой рукой тяните пусковой шнур. Запустите двигатель. Аккуратно поменяв руки, встаньте спереди ПМ, прогрейте двигатель. Придерживая ПМ и, остерегаясь вращающегося пропеллера, сядьте в подвесную систему, наденьте плечевые ремни, застегните пряжки и ремешок РУД. Поднимитесь. *Перешагните (!)* через стропы.

Сложность этого способа в том, что, как только мотор заработает, под действием тяги винта он будет стремиться упасть. И Вам придется левой рукой одновременно его крепко держать и уменьшить обороты двигателя, т.е. совершить два рефлекторно противоположных движения. Осваивать такой способ запуска необходимо с помощником, страхующим ПМ от падения.

4. Запуск электростартером.

- **Перед запуском убедитесь, что в опасной зоне сзади мотора никого нет.**

Классическая фраза «От винта» в этом случае и оправдана, и пилотскую душу греет. Естественно говорить ее нужно не про себя и командным голосом.

Сделайте те же подготовительные операции, что и при ручном запуске. Подключите батарею. Нажмите на кнопку стартера. Не держите стартер включенным более 5 сек. Между попытками делайте интервалы по 30 секунд. После трех неудачных попыток дайте стартеру остыть 5 минут.

Устанавливаемый на 95% парамоторов в мире электростартер SJCE мощностью 250вт довольно трудно проворачивает такой большой двигатель как Hirth F33 через мертвую точку. Но протянув поршень через мертвую точку один раз, за счет энергии такого большого маховика как винт, мотор набирает обороты и запускается. По этой же причине нельзя проверять электростартер на парамоторе без винта- даже полностью исправный электростартер плохо справляется с этим режимом.

Специалистам известно, а новичкам необходимо поверить, что электростартер парамоторов и вся система электрозапуска КРАЙНЕ нежная система. Вызвано это дефицитом массы. Чтобы уложиться в приемлемые для парамотора ограничения, приходится на 200-300 кубовом моторе использовать стартер и аккумулятор от 100кубового мопеда. Поэтому к эксплуатации электростартера нужно подходить очень аккуратно. Если появились какие то замечания к запуску, нужно сразу устранить первопричину, не дожидаясь пока сгорит стартер проводка или аккумулятор. Здесь необходимо напомнить- что электросистема на наших, и большинстве других парамоторов, фактически не попадает под гарантию.

Классический свинцово-кислотный аккумулятор емкостью 3 Ач установленный на парамоторах СибАэро- это не стакан из которого можно выливать все до капли. Считается что только разрядку на 1/3 стартерный аккумулятор переносит без ущерба для себя. Те в распоряжении пилота есть только 1Ач. Этим он отличается от применявшихся ранее никель кадмиевых аккумуляторов. Но все парамоторы СибАэро оснащены генератором с реле- регулятором который заряжает аккумулятор во время полета. Важно знать возможности этой системы чтобы правильно ее использовать.

Во время запуска двигателя электростартер потребляет ток 70-100 ампер. Поделив доступный пилоту 1 Ач на большую цифру мы получим, что крутить стартер без подзарядки аккумулятора можно только 36 секунд. Это суммарное время. Если посчитать что на одну попытку запуска требуется 5 секунд, то в распоряжении пилота 7 попыток запуска.

Ток зарядки частично разряженного аккумулятора от бортового генератора при 4000-5000 об/мин - 0,6-1 А. Аккумулятор принимает только 2/3 зарядного тока. Т.е 0,4-0,6А. Чтобы восстановить потраченный 1 Ач нужно примерно 1,5-2,5 часа полета!

Важный вывод: чтобы баланс энергетики вашего аккумулятора был положительным без подзарядки от наземного источника, Вы должны летать около 10-15 минут на каждый 5ти секундный запуск двигателя электростартером.

Когда двигатель остановлен, во избежание случайного включения стартера и разрядки аккумулятора, отсоединяйте разъем.

Реле регулятор на неработающем моторе сосет с аккумулятора не менее 15 ма/ч. Учитывая, что уже треть разряда приводит к значительной невозвратной потери емкости стартерных аккумуляторов, то такой разряд происходит примерно за 66 часов. Поэтому делая перерывы в полетах в течении дня, отключать разъем не нужно. А если перерыв до завтра, а тем более до следующих выходных –уже обязательно.

Для выключения мотора отпустите рычажок газа, нажмите на кнопку выключения и удерживайте ее нажатой до полной остановки мотора. Не рекомендуется выключать двигатель с крейсерского или максимального режима, так, как возможен пробой системы зажигания. Перед выключением желательно давать двигателю поработать 1 минуту на холостом ходу. Это позволяет цилиндру и поршню равномерно остыть.

Это очень желательно, так как мгновенный останов двигателя разогретого порой до 280 градусов настоящий тепловой шок для цилиндропоршневой группы. Для новичков важно и то, что за эту минуту еще и выхлопная система остывает. И даже если при посадке купол упадет на нее, прожиг исключен.

Необходимо учитывать возможность калильного зажигания. Современные двигатели работают на достаточно бедной смеси и при очень высокой температуре. На рабочих режимах свеча может разогреться настолько сильно, что будет поджигать смесь и без искры. То есть горячий мотор невозможно остановить выключением зажигания. Но несколько десятков секунд работы двигателя на холостом ходу, достаточно остужают свечу.

5. Запуск горячего мотора.

Старайтесь стоять максимально прямо- горячему двигателю нужна точно дозированная смесь, а сильно наклоненный карбюратор переобогащает ее. Если двигатель не запускается, возможно, его «залило» топливом. В таком случае запускайте двигатель на полном газу и держите его до начала устойчивой работы двигателя. Как только двигатель нормально заработал, быстро сбросьте газ. Учитывайте, что мотор может очень быстро выйти на полную мощность.

Если мотор не завелся с 2-3х попыток то, скорее всего, залило свечу. Открутите ее, наклонив мотор на сторону карбюратора, дайте вытечь излишкам топлива. Дайте полный газ и проверните двигатель ручным стартером на 10-20 оборотов. Просушите свечу, установите ее и колпачок на место и повторите запуск. Часто удается удалить из цилиндра лишнее топливо сделав те же операции но не выкручивая свечи. Если это не помогло, найдите неисправность и устраните ее.

- НЕ СТОЙТЕ В ПЛОСКОСТИ ВРАЩЕНИЯ ВИНТА РАБОТАЮЩЕГО ДВИГАТЕЛЯ, ТАК КАК ЛЮБОЙ ПРЕДМЕТ, СЛУЧАЙНО ПОПАВШИЙ В ВИНТ, С БОЛЬШОЙ СКОРОСТЬЮ ЛЕТИТ В ЭТОМ НАПРАВЛЕНИИ.

Из жизни- гаечный ключ забытый на двигателе или пружинка выхлопной системы. А также будьте внимательны к своей одежде- шарфам, шнуркам, или сотовому телефону болтающемуся на шнурке на шее.

- НЕ ДЕРЖИТЕ ПМ ЗА ОГРАЖДЕНИЕ ПРИ РАБОТАЮЩЕМ ДВИГАТЕЛЕ, НЕ УПИРАЙТЕСЬ В НЕГО ПРИ ЗАПУСКЕ.

Во первых, ограждение недостаточно прочное и жесткое для этого, а во вторых рука с него запросто может соскользнуть.

- ИНСТРУКТИРУЙТЕ СВОИХ ПОМОШНИКОВ И ПРЕДУПРЕЖДАЙТЕ ЗРИТЕЛЕЙ.

Чем менее трезв и сведущ зритель, тем больше он хочет Вам помочь.

- ОПАСАЙТЕСЬ НЕПРЕДСКАЗУЕМОЙ РЕАКЦИИ ДЕТЕЙ! ОНИ НЕ СОЗНАЮТ ОПАСНОСТИ!

Еще в мою авиамodelьную юность пацан, спокойно наблюдавший за запуском двигателя, неожиданно сунул в пропеллер палец.

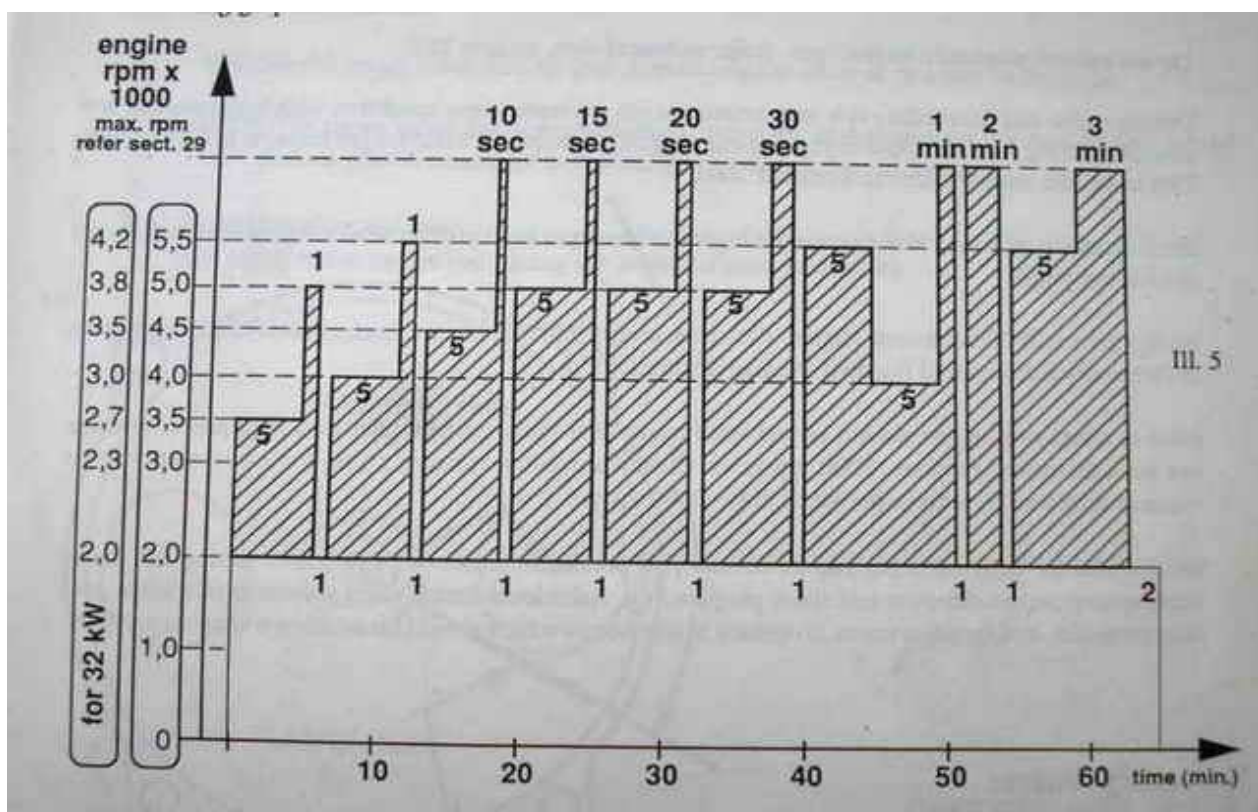
2.4. ОБКАТКА НОВОГО ДВИГАТЕЛЯ.

- **Парамотор, как правило, поставляется обкатанным, и все описанные ниже процедуры уже выполнены «СибАэро». Об этом делается отметка в формуляре. При отсутствии отметки обкатку должен произвести владелец.**

Новый двигатель необходимо в течении 1 часа обкатать на земле. Приготовьте для этого 5 литров топливной смеси содержащей на 2% масла больше, чем нормальная для этого мотора смесь. Для предохранения винта и двигателя от повреждения поднятыми с земли предметами и пылью используйте чистую, лучше всего деревянную, площадку. Сначала дайте мотору 10 мин. поработать на малых оборотах, затем увеличьте обороты до средних (30% хода ручки газа), еще через 20 мин дайте полный газ на несколько секунд, затем остудите мотор на средних оборотах 1 мин. Повторите вывод мотора на полный газ 3-4 раза с такими же интервалами. При необходимости отрегулируйте режим холостого хода карбюратора. Проверьте кнопку выключения двигателя и работу электростартера. В конце обкатки дайте полный газ на 1 мин.

Эту процедуру, а также проверку тока зарядки и электростартера мы делаем с каждым нашим парамотором.

Только ради того чтобы занять свободное место на листе этого производства я привожу ниже обкаточный график фирмы Rotax. При обкатке наших моторов мы придерживаемся аналогичной процедуры.



При вводе в эксплуатацию нового мотора от владельца требуется особое внимание к прогреву. Лучшей приработке деталей способствуют переменные режимы полета, при которых двигатель периодически получает большую нагрузку, но и имеет возможность достаточно остыть.

После обкатки, динамометрическим ключом, протяните болты крепления: головки цилиндра, выхлопного патрубка, оси винта.

Часовая обкатка в щадящих режимах не приводит к окончательной осадке соединений. Такую протяжку обязательно рекомендуется провести после первого летного дня.

Первые полеты после на новом двигателе не используйте полный газ более 1 минуты после взлета. На полную приработку всем деталям двигателя нужно примерно 10 часов.

2.5. КОНТРОЛЬНЫЙ ОСМОТР.

ЕЖЕДНЕВНЫЙ ОСМОТР рекомендуется делать до начала, и после окончания полетов.

Проверьте:

- Чистоту двигателя и винта.
- Отсутствие посторонних шумов при прокручивании двигателя за винт, фиксацию колпачка свечи
- Отсутствие люфта во всех резьбовых соединениях, целостность меток краской.
- Целостность топливных шлангов, надежность хомутов, отсутствие подтеканий и перегибов, чистоту фильтра.

Резкий перегиб топливного шланга приводит к уменьшению его сечения в несколько раз и топлива проходит слишком мало. Это может быть не заметно на земле, но в полете при работе двигателя на рабочих режимах топлива поступает меньше и двигатель через несколько минут может остановиться. На наших парамоторах нужно внимательно следить за петлей шланга от бака до бензонасоса. Если возник перегиб- обязательно устраните его.

- Целостность амортизаторов крепления мотора и выхлопной системы.
- Целостность резинового патрубка крепления карбюратора и затяжку хомутов.
- Подвижность стыков выхлопной системы, отсутствие трещин, контровку пружин выхлопной системы.

Выхлопная система это очень нагруженный элемент парамотора. Фактически ее можно сравнить с турбонаддувом, известным многим по автомобильным двигателям. Внутри нее давление меняется в диапазоне около 1 атмосферы 100 раз в секунду. Нужно внимательно следить за ее состоянием. Очень плохо если выхлопная система касается чего либо- представьте что вы стучите молотком весом 3кг 100 раз в секунду. Учитывая, что этот молоток сделан из тонкого металла долго ему не протянуть. Ослабьте гайки амортизаторов крепящих выхлопную систему, и добейтесь, чтобы выхлопная система ничего не касалась. При необходимости, можно подогнуть и крючки. При снятии пружин применяйте только прочный текстильный шнур. Снятие пружин плоскогубцами не допускается, так как оставляет царапины. Снятые пружины обязательно устанавливайте на свои места и в прежнем положении. Рекомендуется при каждом снятии менять пружины на новые.

- Натяжение и состояние ремня редуктора.

Первый ремень ходит заметно меньше последующих. Это нормально. Канавки шкива сами прирабатываются к профилю первого ремня. Поэтому последующие ремни работают уже по приработанным шкивам. Разумеется это только при условии что ремни имеют абсолютно идентичный профиль. А это возможно только в том случае если ремни одного производителя. Мы уже несколько лет закупаем ремни только одного производителя поэтому на запчасти покупайте ремни только у нас.

- Состояние пропеллера. Не допускается эксплуатация ПМ с треснутым или вибрирующим винтом, а также при повреждении его крепления, т.к. разрушение или отрыв винта, а также попадание в него любых предметов, представляют большую опасность для окружающих, и могут привести к повреждению крыла в полете.
- Отсутствие трещин в раме и ограждении парамотора, целостность сетки, В случае деформации ограждения проверьте, достаточно ли пространство внутри ограждения для винта. Минимально допустимый зазор между концом лопасти винта и ограждением 30 мм.
- Упругость и надежность фиксации карабинов крепления подвески и парaplана.

Если карабин перестал «щелкать» при закручивании, можно попробовать его немного разогнуть. Его ширина между ушками должна быть 25мм- на 1 мм шире трубы рога. Если это не помогло- меняйте.

- Регулировку подвесной системы и состояние ее лент и швов.
- Легкость хода и отсутствие заеданий в рукоятке газа.

Обслуживание и проверку парaplана выполняйте согласно инструкции производителя.

ПЕРЕД КАЖДЫМ ПОЛЕТОМ проверьте:

Затяжку карабинов крепления парaplана.

Отсутствие трещин в выхлопной системе и ее крепления.

Целостность резинового фланца крепления карбюратора.

Состояние и крепление пропеллера.

Крепление бака.

Запас топлива.

2.6. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ.

Говоря о обслуживании мотора сразу вспоминаем о контроле наработки. Но счетчика наработки на многих парамоторах нет. Однако если говорить о контроле «для себя», то рекомендуем контролировать наработку по расходу масла. Поскольку масло смешивается с бензином, потребление которого жестко привязано к работе, реально выполненной двигателем и соответственно к его износу, этот метод абсолютно оправдан. Усреднено расход топлива 3,5 литра в час. При смеси содержащей 3% масла получается, что 1 литр масла сгорает примерно за 10 часов. Очень удобно. Сожгли 5литров- заменили свечу ,прочистили декомпрессор и подтянули ремень. Если Вы более тяжелый или более агрессивно летающий пилот и расход у Вас получается больше- значит и моточасы у мотора текут быстрее и обслуживать его нужно чаще.

При перерыве между полетами поставьте винт горизонтально, чтобы избежать перетекания влаги с одной лопасти на другую и впитывания ее через отверстия крепления. Загрязнения винта удаляются мягкой тряпочкой, смоченной в бензине.

Каждые 20-25 летных часов необходимо **чистить электроды свечи** и контролировать зазор 0.5-0.6мм между ними. Заменить свечу на новую необходимо после окончания обкатки. В обычной эксплуатации свечу необходимо менять каждые 50 летных часов, а также при любых признаках ее отказа.

Свеча, устанавливаемая в двигатель производителем указана в табличке технических данных парамотора. Однако в зимнее время рекомендуется использовать более горячие свечи. Например NGK с калильным числом 8 единиц. Или ее аналоги.

При замене свечи установите зазор между электродами 0,5-0,6мм

Трос газа смазывается несколькими каплями моторного или специального масла.

Естественно только синтетического. Любое другое замерзнет при малейшем снижении температуры. Используйте обычный медицинский шприц с иглой. Не применяйте «проникающие смазки». В большинстве случаев это не масло а состав на основе легко испаряющихся веществ. Хороший результат показали пленкообразующие силиконовые смазки в аэрозольной упаковке.

Резиновый фланец, крепящий карбюратор к цилиндру - нагруженная деталь, имеющая определенный ресурс. Для увеличения ресурса ее необходимо перевернуть через 25 часов после начала эксплуатации двигателя или после установки новой детали. Заменяйте фланец новым каждые 50 часов, но не реже 1 раза в год. Для фиксации болтов используйте «голубой» анаэробный фиксатор резьбовых соединений.



Данная проблема наиболее актуальна для мощного парамотора 300XLE. На других парамоторах фланец живет долго, но все равно должен быть под пристальным контролем.

Если снимаете карбюратор, перед его установкой, посадочную поверхность фланца тщательно обезжирьте ацетоном и высушите.

Раз в год заменяйте **резинные амортизаторы** и при необходимости, **топливные трубки**.

Амортизаторы установленные на кронштейнах крепления парамотора служат долго- несколько лет. А вот амортизаторы на которых крепится выхлопная система или амортизаторы вкрученные в головку цилиндра Симона, должны быть под постоянным контролем. Связано это с тем, что нагрев очень плохо влияет на прочность клея, на котором резина привулканизируется к металлу. Фактически они отгорают по нагретой шайбе. Поскольку страдает только одна сторона амортизатора, вполне практично при появлении первых трещинок перевернуть его и увеличить срок его жизни практически в 2 раза.

Проверка натяжения ремня. Нажмите на ремень ребром линейки посередине между шкивами по всей ширине ремня с усилием 10-15 кг. Нормальная величина прогиба 2...5 мм. При работе ремень не должен буксовать.

Регулировка натяжения ремня на парамоторах 200 и 300 серии. Для снятия или натяжки ремня удерживайте ключом болт оси винта, расположенный между редуктором и рамой парамотора. Другим ключом ослабьте болт, расположенный в центре ведомого - большого шкива. Для увеличения натяжения проворачивайте ось за болт против часовой стрелки (если смотреть по полету). После окончания регулировки надежно затяните ослабленный болт.

Регулировка натяжения ремня на парамоторе Симонини ЛЕ. Ослабьте болт, стягивающий клемму картера. Для увеличения натяжения проворачивайте ось за болт расположенный в центре ведомого - большого шкива против часовой стрелки (если смотреть по полету). После окончания регулировки надежно затяните ослабленный болт.

Прочистка декомпрессора. Двигатели парамоторов оснащены встроенным в цилиндр декомпрессором, значительно облегчающим запуск двигателя и уменьшающим вибрацию двигателя. Это тонкий канал, соединяющий цилиндр и выпускной патрубок. Он засоряется нагаром за 50-100 часов эксплуатации. В этом случае запуск двигателя значительно затрудняется. Для очистки декомпрессора необходимо снять головку цилиндра, извлечь специальным ключом винт без шляпки диаметром 4 мм (только на серии «200») и прочистить отверстие декомпрессора сверлом диаметром 3мм. Ось сверла должна располагаться под углом 45 градусов к оси цилиндра. Для уплотнения стыка головки цилиндра без прокладки и фиксации болтов применяйте качественный «красный» высокотемпературный герметик.

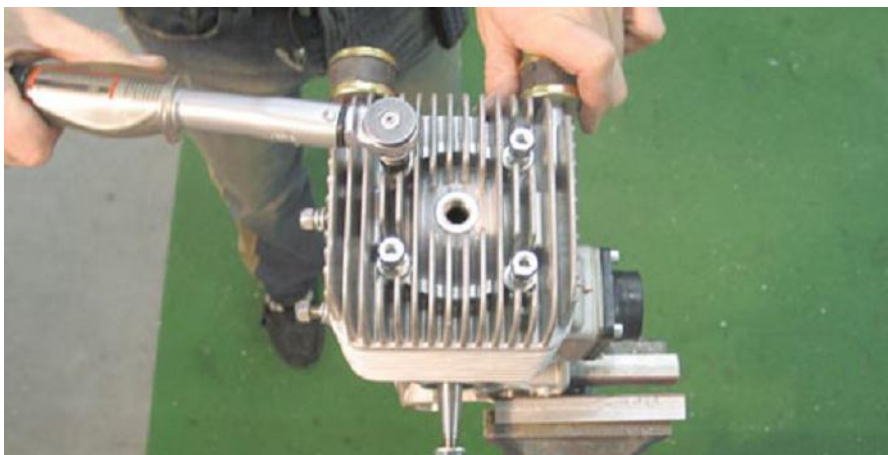


Для облегчения запуска двигателя и снижения вибрации диаметр отверстия декомпрессора можно увеличить до 3,5мм. Снижение мощности при этом незначительное.

- Уплотнение головки цилиндра не имеет прокладки. Герметичность обеспечивается специальной обработкой поверхности. Любая забоина на посадочной поверхности выводит детали из строя. Чистка посадочных поверхностей металлическим инструментом не допускается.

Герметизация действительно обеспечивается «металл по металлу» благодаря специальной обработке стыкуемых поверхностей. Лишь для исключения мельчайших протечек масла мы применяем распространенный красный автомобильный уксусный герметик. На Симоне для этой цели применено резиновое кольцо. Этим же герметиком смазываем резьбу болтов.

- Затяжку болтов крепления головки цилиндра и выхлопного патрубка выполнять только с применением динамометрического ключа.



Особенно критично это для мощного и горячего двигателя Hirth. Не пытайтесь устранить подтекание затяжкой болтов сверх нормы 1кгс/м. Лучше смирится с небольшим загрязнением головки, чем сорвать нежную резьбу в чудовищно дорогом немецком цилиндре.

Зарядка свинцово-кислотной батареи. При нормальной работе генератора эта батарея нормально заряжается в полете и никакого обслуживания не требует. Если же по какой-либо причине аккумулятор разрядился, его можно зарядить как обычный автомобильный аккумулятор током 0,3 А при напряжении 13,8V в течении 10-16 часов.

Мы применяем только очень качественные аккумуляторы произведенные в Европе. На исправном парамоторе СибАэро, аккумулятор не нуждается в обслуживании. Поэтому если аккумулятор разрядился, в первую очередь разберитесь с первопричиной и устраните ее. Не рекомендуем использовать дешевые неоригинальные аккумуляторы. Их отказ почти гарантирован и вызывает цепочку более дорогостоящих проблем. Как правило, при упорных попытках запустить двигатель от слабого аккумулятора сгорает сам электростартер.

Проверка зарядного тока. Под реле стартера из жгута выведен петлей цветной провод. Это провод цепи зарядки аккумулятора. Ток зарядки, текущий через этот провод, можно измерить обычными токовыми клещами включив режим постоянного тока. В зависимости от степени заряженности аккумулятора величина тока может находиться в диапазоне 0,1-2А, как правило 0,3-1.А.



- **Содержите двигатель в чистоте. Загрязненный двигатель хуже охлаждается. Помимо этого в процессе очистки двигателя проще обнаружить неисправности.**

Откровенно грязный двигатель является признаком отсутствия адекватного обслуживания и является достаточным поводом для отказа от гарантии.

2.7. МЕЛКИЙ РЕМОНТ ПМ.

ПРОПЕЛЛЕР. Изношенную противобрызговую наклейку на передней кромке винта нужно заменить. Допускается самостоятельный ремонт небольших - не глубже 5мм повреждений передней кромки винта. Для этого применяется автомобильная двухкомпонентная шпаклевка с последующей лакировкой поврежденного участка и балансировкой.

Балансировка выполняется на игле путем нанесения лака на легкий участок. Максимально допустимый дисбаланс: 1г/м. Винты СибАэро имеют балансировку с точностью 0.1 г/м.

- Скорость лопасти винта около 200м/сек. В случае разрушения винта его осколки представляют очень большую опасность для окружающих. **Никогда НЕ ЛЕТАЙТЕ С ПОВРЕЖДЕННЫМ ВИНТОМ. ДЛЯ РЕМОНТА ВИНТА ЛУЧШЕ ОБРАЩАТЬСЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ.**

КАРКАС. Не допускается правка «рогов» подвесной системы и любой ремонт стоек рамы парамотора выше верхней перемычки рамы. Эксплуатация парамотора с любыми дефектами в указанных зонах недопустима. В таких случаях поломанные узлы необходимо заменять.

Очевидно, что эта норма исходит из здравого смысла. Ваша жизнь весит на этих элементах. И нагрузки в них наибольшие.

Изгибы ограждения ремонтируются правкой и сваркой. При ремонте сохраняйте гладкость поверхностей, по которым скользят стропы. Высокое качество окраски алюминиевых частей парамотора возможно только однократно и только в заводских условиях. Поэтому для сохранения красивого внешнего вида необходимо заменять узлы в сборе.

Применяемый нами сплав 6082F31 наиболее прочный из доступных алюминиевых сплавов. Но выправить его без поломки практически нереально. Поэтому единственный правильный способ ремонта- замена поломанных деталей на новые.

- Для покупки запасных частей обращайтесь к дилеру или непосредственно в «СибАэро». Подробный каталог может быть приобретен в «СибАэро» или выслан по почте. Электронная версия каталога размещена на сайте WWW.SIBAERO.RU
- «СибАэро» гарантирует полную взаимозаменяемость деталей каркаса, в т.ч. и по цвету.

2.8. ТРАНСПОРТИРОВКА И ХРАНЕНИЕ.

Чтобы исключить запах бензина при перевозке и хранении рекомендуется полностью сливать топливо из топливной системы. На поплавковых камерах карбюраторов парамоторов Симонини ЛЕ и «200» имеется специальный винт под отвертку, открывающий сливное отверстие. Надежно затягивайте винт после слива топлива. Для слива топлива из карбюратора парамотора «300» открутите свечным ключом пробку.

Перед перевозкой парамотора общественным транспортом необходимо снять поплавковую камеру выгнать остатки топлива грушей, и дождаться полного высыхания системы. Установите поплавковую камеру на место. Снимите топливный фильтр и заверните его и карбюратор в полиэтиленовый пакет. При такой подготовке парамотор абсолютно не пахнет.

Разберите ПМ. Отстегните одну из резинок крепления бака.



Две резинки слишком сильно сжимают бак и за несколько дней хранения могут деформировать его.

Четверти ограждения входят в сумку только в одном порядке: одна нижняя- малая четверть, обе верхних- больших и затем вторая нижняя.

Для переноски упакованного парамотора расстегните 2 молнии со стороны спинки и вытащите наружу плечевые ремни парамотора.



Сложите части в сумки. Перевозить и хранить парамотор нужно либо вертикально, либо положив его на сторону подушки.

Если при хранении парамотор подвергается большим температурным перепадам, то топливный бак сильно деформируется. Поэтому рекомендуется хранить его либо полностью заправленным, либо с неплотно затянутой пробкой. ПМ необходимо хранить в чехлах, в сухом месте.

Это относится к баку, закрытому герметичной транспортной пробкой. В рабочей пробке есть дренаж.

Бензин сильно реагирует на изменение температуры. Не рекомендуем хранить парамотор с герметично закрытой пробкой бензобака и с остатком топлива, если возможно существенное изменение температуры. В таком случае бак может недопустимо деформироваться.

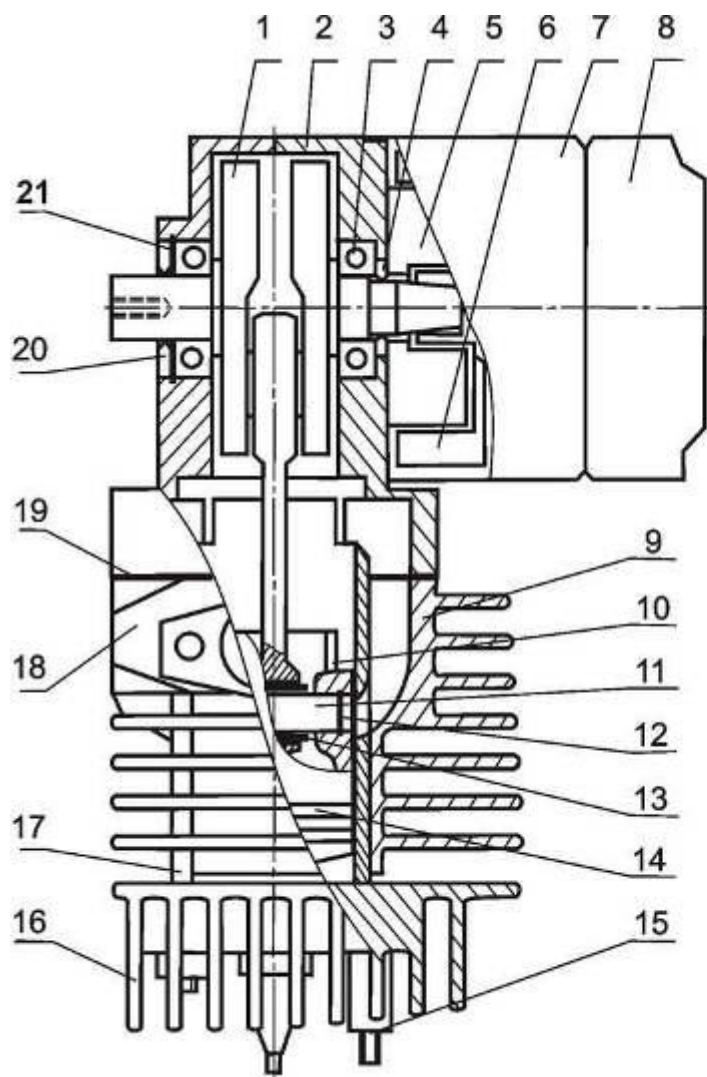
Винт хранится в горизонтальном положении в стороне от нагревательных приборов.

Свинцово- кислотную батарею на длительное хранение рекомендуется оставлять в полностью заряженном виде.

- На парамоторах с электростартером, при перерыве в полетах отсоединяйте разъем аккумулятора. Если этого не сделать, за несколько суток батарея полностью разрядится через цепь зарядки и выйдет из строя.

2.9. ДВИГАТЕЛЬ.

9.1. Устройство двухтактного одноцилиндрового двигателя.



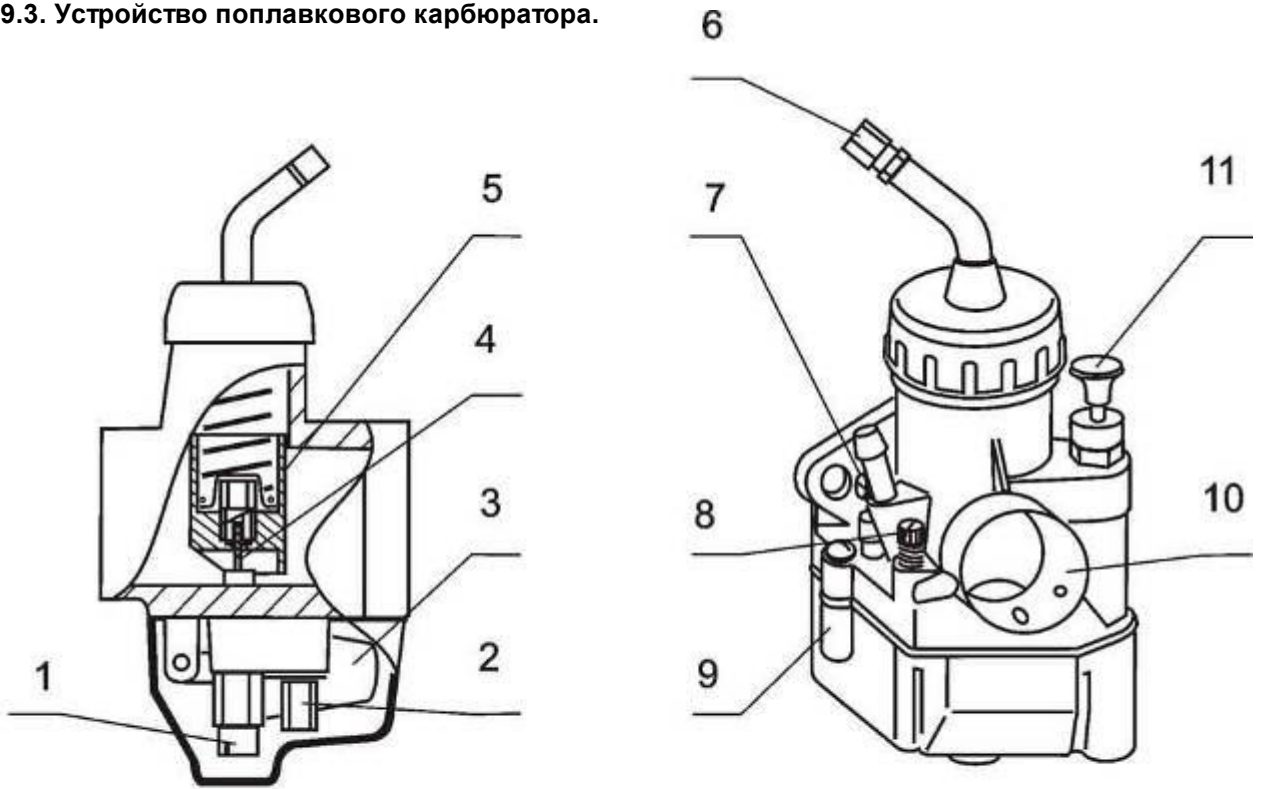
1. Коленчатый вал.
2. Картер.
3. Подшипник 205-2шт.
4. Манжета 30x16x8 или 35x20x8.
5. Магнето МБ-1.
6. Маховик.
7. Корпус зажигания.
8. Шнуровой стартер.
9. Цилиндр.
10. Поршень.
11. Поршневой палец.
12. Стопорное кольцо - 2шт.
13. Игольчатый подшипник.
14. Поршневое кольцо - 2шт.
15. Гайка-стойка - 2шт.
16. Головка цилиндра.
17. Шпилька - 4шт.
18. Патрубок.
19. Прокладка.
20. Манжета 52x25x8.
21. Стопорное кольцо подшипника.

Герметичность соединения половинок картера двигателя обеспечивается герметиком.
Серийный номер двигателя нанесен на боковой поверхности картера.

9.2. Основные принципы работы и технические особенности двухтактного двигателя.

Двухтактный двигатель совершает полный рабочий цикл за каждый оборот коленчатого вала, и поэтому имеют очень высокое соотношение мощности и веса. Топливная смесь, приготовленная карбюратором, засасывается в начале в картер, а потом при ходе поршня вниз нагнетается в цилиндр. При этом она выдавливает из него остатки отработанных газов. Все детали двигателя смазываются маслом, содержащимся в топливной смеси. При запуске на чистом бензине двигатель моментально заклинит. Для обеспечения эффективной продувки картер двигателя должен быть абсолютно герметичен. Зеркало цилиндра современных легких моторов образовано напылением специального керамического слоя и ремонту не подлежит. Управление поступлением горючей смеси и выпуском отработавших газов производится поршнем, который в процессе своего движения открывает окна в цилиндре. На некоторых двигателях впуск топливной смеси в цилиндр управляется автоматическим пластинчатым клапаном. Очень важную роль в работе двухтактного двигателя играет выхлопная система. Возникающие в ней колебания давления выхлопных газов помогают очищать цилиндр от них и при этом удерживают в цилиндре рабочую смесь.

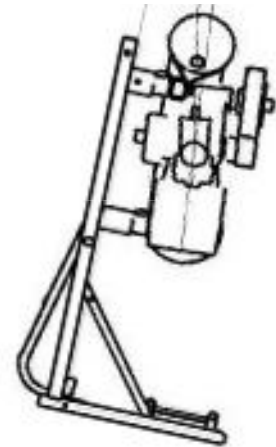
9.3. Устройство поплавкового карбюратора.



1. Главный топливный жиклер. 2. Жиклер холостого хода. 3. Поплавок с запорной иглой. 4. Игла. 5. Дроссельная заслонка. 6. Винт регулировки тросика. 7. Винт количества смеси. 8. Винт качества смеси. 9. Поплавковая камера. 10. Диффузор. 11. Пусковой обогатитель.

9.4. Правильная установка карбюратора.

Поплавковый карбюратор устанавливается на двигатель не вертикально, а с наклоном верхней части вперед на 10 градусов относительно рамы или на 5 градусов относительно двигателя. При правильной установке карбюратор находится в вертикальном положении в полете, как показано на рис. Невыполнение этого требования приводит к перебоям в работе двигателя вплоть до остановки.



9.5. Моменты затяжки основных соединений парамоторов «200» и «300»

Соединение	Резьба	Момент Н/М
Болты головки цилиндра	M6	10
Болты картера	M6	10
Болты оси редуктора	M8	20
Болты крепления редуктора	M8	20
Болты крепления патрубка глушителя	M8	20

9.6. Моменты затяжки основных соединений парамотора Симонини ЛЕ

Соединение	Резьба	Момент Н/М
Гайки головки цилиндра	M8	22
Болты картера	M6	10
Болт клеммы картера	M8	20
Болт оси редуктора	M10	30
Болты крепления патрубка глушителя	M8	20

9.7. Регулировка поплавкового карбюратора.

Данную регулировку необходимо провести на новом двигателе после завершения обкатки. Потребность в такой регулировке возникает так же: при существенной смене температуры и давления окружающего воздуха - например, при смене сезонов. Эта процедура требует специальных знаний и оборудования, поэтому лучше ее доверить специалистам.

Большинству пилотов достаточно освоится с регулировкой холостого хода.

Однако если Вы собираетесь летать при температурах ниже -15С, или выше +35С, а также при подготовке парамотора к высотным полетам и соревнованиям вам нужно внимательно прочитать весь раздел.

Регулировку холостого хода можно сделать в поле при подготовке к полету. Но регулировку главной дозирующей систему нужно проводить в спокойной обстановке в мастерской. Она не сложна, но нужен хороший инструмент и чистота. Поэтому эту настройку необходимо делать заранее- при сезонном обслуживании парамотора. Как только выпадет первый снег- поставьте зимний жиклер. Когда снег растает- верните летний.

Очень подробная, оригинальная инструкция Mikuni выложена на нашем сайте WWW.SIBAERO.RU. Но на английском языке.

- **Запуск двигателя для регулировки производится на парамоторе со штатным винтом и установленным ограждением.**

Запуск парамотора без винта не допускается категорически. Дело в том, что даже на холостом ходу винт оказывает ощутимое сопротивление. И система холостого хода настроена на его преодоление. Если запустить двигатель без винта, то он даже при полностью отпущенной рукоятке газа раскрутится до очень больших оборотов. И это почти без топлива а соответственно и без масла! При этом свеча мгновенно выходит в режим калильного зажигания и остановить двигатель выключением зажигания невозможно! Несколько секунд такой работы всухую хватает, чтобы сжечь коленвал или поршневую.

- Карбюраторы всех парамоторов «Татуш» имеют принципиально одинаковое устройство и регулировки, но положение и форма регулировочных элементов может немного отличаться от изображенного на рисунке.
- На некоторых карбюраторах регулировочные винты могут быть расположены со стороны пропеллера. Обязательно выключайте двигатель при их регулировке.
- Слишком сильное обеднение смеси может привести к перегреву и заклиниванию двигателя.

Диапазоны влияния систем карбюратора



Общие принципы регулировки:

Чем ХОЛОДНЕЕ окружающий воздух, тем смесь должна быть БОГАЧЕ.

Чем ТЕПЛЕЕ окружающий воздух, тем смесь должна быть БЕДНЕЕ.

ЗАКРУЧИВАНИЕ винта количества УВЕЛИЧИВАЕТ обороты холостого хода.

ЗАКРУЧИВАНИЕ винта качества ОБОГАЩАЕТ горючую смесь на малых оборотах.

ПОДЪЕМ иглы главной дозирующей системы (замок иглы смещается при этом к ее острию) ОБОГАЩАЕТ горючую смесь на средних оборотах.

Регулировка уровня топлива в поплавковой камере.

Проверьте уровень топлива: на снятом и перевернутом карбюраторе свободный конец поплавков должен быть на 1-2мм выше, чем их положение, при котором литейная линия на их боковой поверхности становится горизонтально.



На фотографии правильно отрегулированный поплавок карбюратора Микуни. Допускается чтобы поплавок был на 1-2 мм выше чем показано на фото. При этом уровень топлива будет ниже и уменьшится вероятность «перелива». Уровень топлива мы устанавливаем при сборке парамотора и в эксплуатации менять его не надо.

Регулировка троса газа.

Проверьте, что трос газа имеет люфт 2-3мм, и при необходимости, отрегулируйте его.

Если совсем убрать зазор, при движении руки тросик будет натягиваться, и обороты мотора будут меняться. Это особенно заметно на холостом ходу и очень мешает.

Регулировка системы холостого хода.

Запустите и прогрейте двигатель. Винтом количества добейтесь минимально устойчивых оборотов холостого хода. Медленно поворачивая винт качества, в пределах +1 оборот (0-3 оборота от полностью закрученного состояния) добейтесь максимального увеличения оборотов. При понижении температуры воздуха винт качества надо закручивать, а при повышении - выкручивать. Затем, выкручивая винт количества, снова добейтесь минимальных оборотов и еще раз повторите регулировку винтом качества. Добейтесь, что бы двигатель устойчиво работал на холостом ходу не менее 3х минут. Слишком низкие обороты холостого хода могут привести к случайной остановке двигателя на снижении, а слишком высокие уменьшают крутизну снижения мотора и усложняют посадку.

Ниже указаны примерные рекомендуемые регулировки винта качества. Указано количество оборотов от полностью закрученного положения.

- Парамотор 300 серии- карбюратор Delorto:- летом 1,5 оборота, Зимой 0,5-1,0 оборот.

- Парамотор Симон и серия 200- карбюратор Mikuni: летом 1,5-2,5 оборота, зимой 0,5-1,0 оборот.

Нормальные обороты холостого хода двигателя парамотора 1800-2200 об/мин.

Регулировка главной дозирующей системы.

Регулировка главной дозирующей системы оказывает большое влияние на мощность и экономичность двигателя. Хороший показатель состава топливной смеси - цвет нагара на изоляторе свечи. Нормальная смесь дает кирпично-коричневый нагар, бедная - светло серый, жирный черный нагар - признак переобогащения смеси. Основная регулировка системы производится путем замены главного жиклера. Он определяет подачу топлива на всех режимах за исключением малой мощности. В комплекте с парамотором как правило идет зимний- увеличенный жиклер, который необходимо установить при отрицательной температуре окружающего воздуха. На жиклере выбито число. Чем оно больше, тем больше подача топлива. Для замены жиклера открутите поплавковую камеру и замените жиклер.

Все жиклеры маркируются пропорционально пропускной способности. Чем больше число- тем больше пропускная способность. Однако у разных производителей разные шкалы. Нам доступен большой ассортимент жиклеров к карбюраторам

Mikuni установленным на Симоне и на 200й серии. Производитель поставляет жиклеры с шагом 5 единиц. Эти жиклеры можно у нас приобрести.

К карбюратору Delorto жиклеры нам не доступны. Но этот великолепный итальянский карбюратор очень устойчив к погоде. Мы вообще не рекомендуем регулировать этот карбюратор за исключением холостого хода. Перемещение иглы этого карбюратора всего на 1 деление в любую сторону приводит к заметному провалу на рабочем режиме.

Стандартные жиклеры карбюраторов используемых нами:

Delorto 34mm- 170

Mikuni 30mm- 195

Mikuni 27mm- 150

Зимний жиклер должен быть на 5-10% больше стандартного. Парамоторы с карбюратором 30мм мы комплектуем зимним жиклером в диапазоне 205-220, как правило 210, он обеспечивает нормальную подачу топлива при температурах около -30С. При более низких температурах может потребоваться больший жиклер. Так же при износе двигателя постепенно может возникнуть потребность в увеличенном жиклере.

При высотных полетах или эксплуатации в жарком климате ситуация обратная- нужно уменьшать жиклер.

Ниже приведена таблица подбора жиклера в зависимости от высоты полета и температуры. Эта таблица скопирована с инструкции двигателей Rotax.

Но увы, использовать эту таблицу можно только в условиях относительно теплого климата. Если воспользоваться этой таблицей для подбора жиклера на -30 градусов получается, что нужен 200ый жиклер. Однако по нашему опыту его мало. Дело в том что в Сибири зимой полеты проводятся как правило в условиях антициклона- то есть зоны повышенного атмосферного давления при котором плотность воздуха значительно больше.

Большое влияние на настройки карбюратора оказывает воздушный фильтр. Любое изменение его конструкции может потребовать изменение настройки карбюратора.

Таблица подбора жиклеров

Таблица коэффициентов

Температура С	Высота М								
	0	500	1000	1500	2000	2500	3000	3500	4000
-30	1,0 4	1,0 3	1,01	1,00	0,,98	0,97	0,95	0,94	0,93
-20	1,0 3	1,0 2	1,00	0,99	0,97	0,96	0,95	0,93	0,92
-10	1,0 2	1,0 1	0,99	0,98	0,96	0,95	0,94	0,92	0,91
0	1,0 1	1,0 0	0,98	0,97	0,95	0,94	0,93	0,91	0,90
10	1,0 0	0,9 9	0,97	0,96	0,95	0,93	0,92	0,91	0,89
15	1,0 0	0,9 9	0,97	0,96	0,94	0,93	0,92	0,90	0,89
20	1,0 0	0,9 8	0,97	0,96	0,94	0,93	0,91	0,90	0,88
30	0,9 9	0,9 7	0,96	0,95	0,93	0,92	0,90	0,89	0,88
40	0,9 8	0,9 6	0,95	0,94	0,92	0,91	0,90	0,88	0,87
50	0,9 7	0,9 5	0,94	0,93	0,92	0,90	0,89	0,88	0,86

Стандартный жиклер

195

Если Вы собираетесь достичь высоты 4000м где ожидается температура 0 градусов Цельсия то согласно таблице рекомендуемый жиклер 195*0,9=175

Регулировка режима средней мощности производится иглой жиклера. Для того чтобы отрегулировать ее положение необходимо отвинтить крышку дроссельной камеры карбюратора, вынуть иглу вместе с дроссельной заслонкой, отделить последнюю от пружины и вытащить иглу вместе с замком. Смесь обогащается, если игла поднимается (замок смещается к острию), и обедняется, если игла опускается (замок смещается к тупому концу).

Парамоторы всегда поставляются с иглой установленной в среднем положении. Как уже было сказано, Delorto трогать вообще не стоит. А на 200х и Симонах при подготовке к соревнованиям и дальним маршрутам мы опускаем иглу на одно-два деления. А зимой поднимаем на столько же.

Регулировка давления бензонасоса.

С данной, не вполне типичной проблемой мы столкнулись при одном из этапов развития парамоторов 200й серии. Легкий Solo-210 со стандартным зажиганием на холостом ходу сильно вибрировал, топливо в камере пенилось поплавковый механизм карбюратора разбалтывался и «игла не держала», и мощный бензонасос напрочь заливал двигатель. Поэтому мы ввели устройство для регулировки производительности бензонасоса. В настоящее время благодаря мелкой доводке «по всем фронтам» этот двигатель работает очень мягко и данная проблема изжита в источнике. Но хомутик и пункт в инструкции пока остается. На всякий случай.

Эта регулировка сильно влияет на запуск горячего двигателя, и на его работу на полной мощности. На малых оборотах двигателя пульсации давления в картере, а, следовательно, и давление, развиваемое бензонасосом, максимальны. Однако мотору на этом режиме требуется минимальное количество топлива и не отрегулированный бензонасос будет «переливать» двигатель. Регулировка давления бензонасоса производится хомутом, расположенным по середине вакуумного шланга, идущего от мотора к карбюратору. Запустите двигатель, прогрейте его и выведите на максимальные обороты. Медленно затягивайте хомут до появления пузырей в шланге, подающем топливо в карбюратор. Затем медленно отпустите хомут в положение, при котором пузыри полностью исчезнут. Для надежности отверните хомут еще на 1/8 оборота. Проверьте, что бы на режиме холостого хода мотор устойчиво работал не менее 3х минут, и при работе двигателя на полном газу в течение 1 минуты в шланге не появлялись пузыри - признак нехватки топлива.

9.8. Регулировка зажигания.

Зажигание устанавливается при сборке двигателя. Его изменение не допускается. При необходимости разборки двигателя поставьте метки на плате зажигания и картере и при сборке установите зажигание в исходное положение.

Это настоятельная рекомендация наивным начитанным любителям повышения мощности путем повышения опережения зажигания. Мы это прошли и я уверяю, что улучшить что то таким простым способом невозможно. Попытка сместить зажигание вперед даже на половину доступной регулировки, уже через десять минут полета может привести к тому, что двигатель, карбюратор, выхлопная система и лопасти винта станут отдельными узлами.

Устанавливая новую свечу всегда регулируйте зазор между ее электродами. На всех свечах при производстве устанавливается зазор около 1мм. Но в момент запуска двигателя от наших довольно слабых систем запуска мощности системы зажигания может не хватать для пробыа такого большого промежутка.

Правильный зазор между электродами свечи- 0,5-0,6мм.

9.9. Основные проблемы при запуске и работе двигателя и методы их устранения.

- Двигатель не запускается, его «заливает». Карбюратор нормально отрегулирован.

Большой наклон мотора вперед при запуске. Станьте максимально прямо. Полезен небольшой наклон на спину, для чего может потребоваться помощник. Дайте полный газ и запускайте двигатель до начала работы. Как только мотор заработает и начнет увеличивать обороты, плавно уменьшите обороты до минимально устойчивых и дальше действуйте как обычно. Помните, что работа холодного двигателя на больших оборотах может привести к поломке.

- Теплый двигатель не запускается.

Запуск теплого двигателя объективно затруднен и требует опыта и знания особенностей конкретного двигателя. При запуске теплого мотора, как правило, требуется открыть подсос и запускать двигатель стартером до первой вспышки, после этого подсос сразу уберите и продолжите запуск с убраным подсосом. Если двигатель не запустился то его «залило». Действуйте, как описано выше.

- Двигатель не запускается, «залило» свечу.

Наклоните мотор на сторону карбюратора, дайте вытечь излишкам топлива, откройте полностью дроссельную заслонку и проверните двигатель стартером на 20-30 оборотов. Повторите попытку запуска. Если это не помогло, выкрутите и просушите свечу, слейте излишки топлива из поплавковой камеры карбюратора и повторите запуск.

- Перебои в работе двигателя или «провал» на средних и высоких оборотах.

Замените свечу. Прочистите декомпрессор. Почистите карбюратор, промойте воздушный фильтр, замените топливный фильтр. Проверьте чистоту дренажного отверстия в пробке бака. Отрегулируйте карбюратор и бензонасос.

Обратите внимание на крепление двигателя и карбюратора. Нештатные или поврежденные резинки амортизатора, поврежденный винт, плохой бензин или неправильная регулировка зажигания- все, что может вызвать увеличение вибрации, сказывается на карбюраторе. Отсутствие или изменение конструкции воздушного фильтра очень сильно сказывается на работе карбюратора.

- При запуске и на малых оборотах из дренажной трубки карбюратора капает бензин.

Отрегулируйте бензонасос и уровень топлива в карбюраторе. Прочистите декомпрессор. Проверьте целостность резиновых амортизаторов крепления двигателя. Если регулировка карбюратора не помогла, отрегулируйте зажигание.

- После нажатия кнопки Стоп двигатель выключается не сразу.

Калильное зажигание. Отрегулируйте систему холостого хода карбюратора на более «богатую» смесь. Если окажется недостаточно, поднимите иглу карбюратора на 1 деление. Это явление не исключено и при нормальной регулировке. В таком случае после нажатия кнопки «стоп» дайте полный газ. Свеча сразу продует холодной смесью, остынет и двигатель остановится.

- Повышенная вибрация двигателя. Карбюратор не удается нормально отрегулировать.

Двигатель не обкатан. Некачественный бензин. Забит декомпрессор. Нагар в камере сгорания. Неправильная регулировка зажигания или карбюратора. Замените бензин на заведомо качественный. Прочистите декомпрессор. Удалите нагар. Отрегулируйте карбюратор и зажигание до нормальной работы. Помните, что при обкатке мотор должен работать на «богатой» смеси. Закончите обкатку. Снова отрегулируйте карбюратор.

- Двигатель не выключается.

Разрыв в цепи провода выключения. Проверьте разъем. С рукоятки управления снимите верхнюю крышку, проверьте крепление проводов к выключателю и массе. Проверьте «массу» т.е. наличие контакта между рукояткой и мотором. Восстановите контакт.

- Вспышки в карбюраторе, светлый цвет нагара на изоляторе свечи.

Бедная смесь. Засорение или неправильная регулировка карбюратора. Неисправно зажигание.

- Вспышки в глушителе, черный нагар на свече.

Засорение или неправильная регулировка карбюратора. Позднее зажигание.

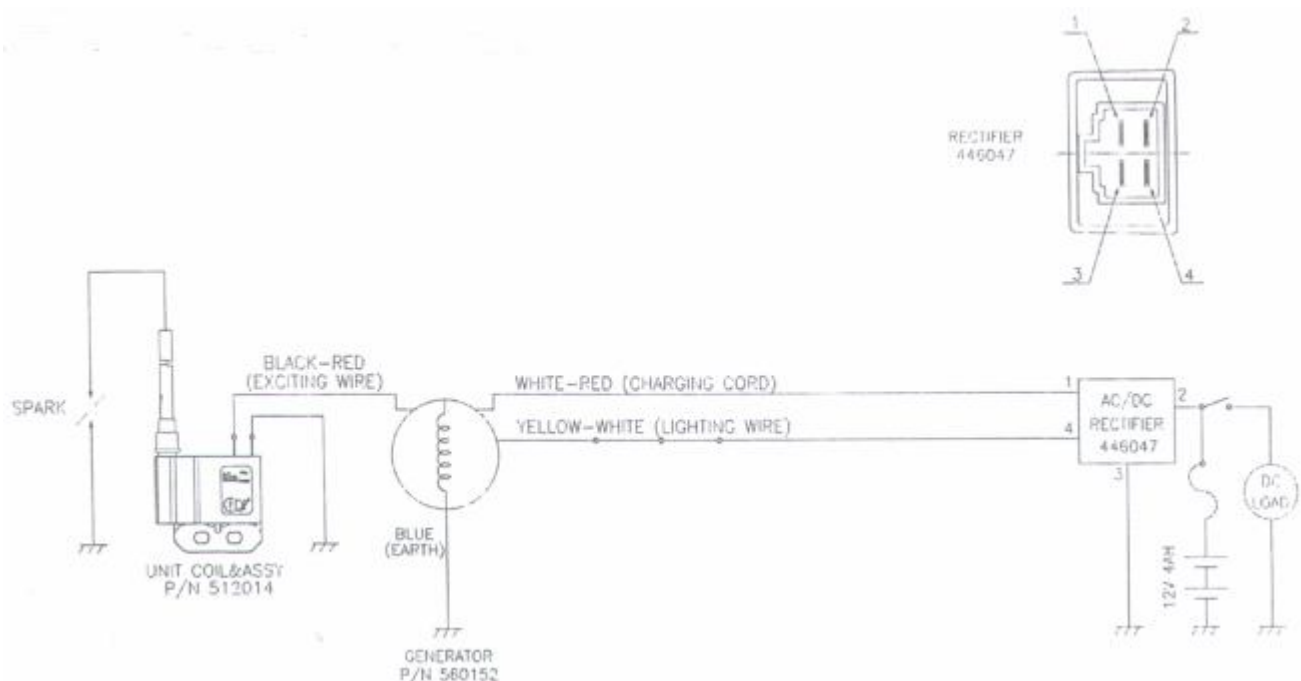
Неисправности электросистемы парамотора.

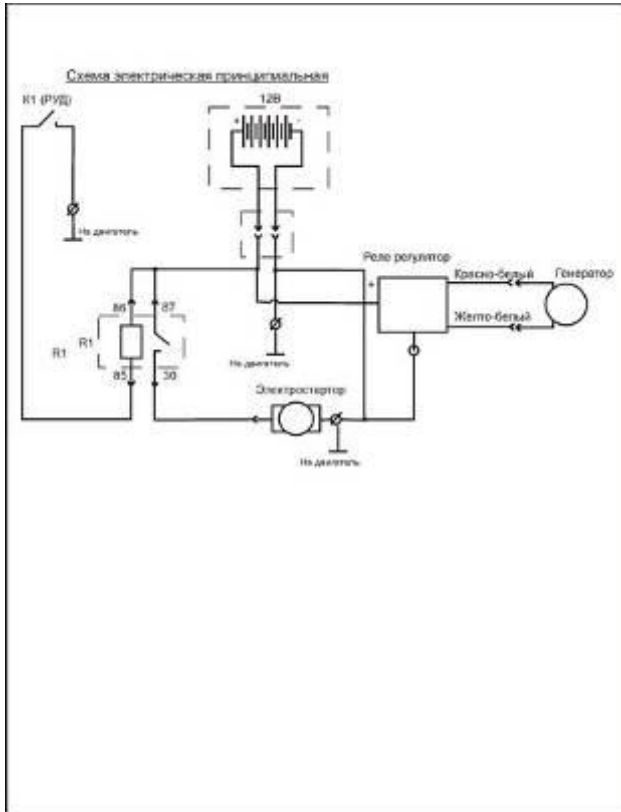
Сейчас основное количество неисправностей в эксплуатации связаны с электростартером. Нами не выяснено никаких недостатков в исходных комплектующих. Все это самые лучшие компоненты, используемые всеми производителями парамоторов. При обкатке мы проверяем работу электростартера и величину зарядного тока. Естественно все работает. Поэтому приходится предполагать, что неисправности вызваны человеческим фактором. Однако в чем это конкретно выражается не понятно. Известно что во многих случаях причина отказа банальна- не отключенный разъем убивает аккумулятор. К сожалению придумать какую то «дуракоустойчивую» систему для защиты от забывчивости нам не удалось. Очевидно, что это не единственная причина, но увы, других мы не еще выявили. По нашему мнению широко обсуждаемые случаи отказа электростартера не первопричина, а следствие. Причина все таки кроется в том, что электростартеру достается слишком маленькая мощность от источника. И этой мощности стартеру не хватает, чтобы легко прокрутить большой двигатель. А чем меньше скорость вращения электростартера, тем меньше его сопротивление и тем больше ток. Поэтому стартер и сгорает. А вот куда в простенькой электрической схеме деваается мощность отличного аккумулятора, нам еще не понятно.

Все используемые нами в электросистеме агрегаты промышленные, крупносерийные. Их производителям абсолютно безразличны наши парамоторные проблемы. В случае «сгорания» какого либо компонента электросистемы, убедить производителя этих компонентов в его вине не представляется возможным. Поэтому все электрические или тепловые поломки электросистемы- случаи негарантийные. И замена производится только за счет владельца. Но к поломкам механики электростартера это не относится.

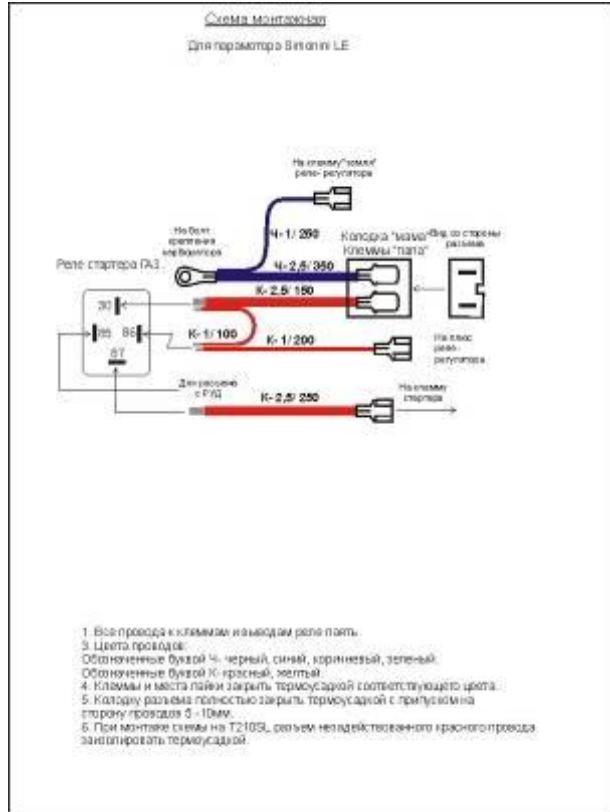
На всех парамоторах СибАэро с электростартером используется реле регулятор фирмы IDM. На парамоторе Симон установлен весь комплект зажигания этой фирмы. Ниже приведен файл со схемой этого зажигания, а еще ниже- схема электрической цепи наших парамоторов выпущенных до 2009г.

Электрическая схема двигателя Simonini mini2plus.





020694
Электрическая цепь
СибАэро



030763
Электрическая цепь
СибАэро

3. РУКОВОДСТВО ПО ЛЕТНОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ ПМ «ТАТУШ».

- При выполнении полетов соблюдайте правила безопасности и иные ограничения, изложенные на 2-ой странице обложки.

3.1. НОРМАЛЬНЫЙ ПОЛЕТ.

Балансировка. Парамоторы «Татуш» создают крутящий момент, отклоняющий парамотор вправо. Для его парирования подтягивайте левую клеванту. На парапланах, специально предназначенных для парамотора, как правило, предусмотрены триммера, несимметричной затяжкой которых можно добиться прямолинейного полета на требуемом режиме работы двигателя. При взлете триммера должны быть затянуты одинаково. Обязательно уточните допустимые режимы использования триммеров конкретного параплана в инструкции или у дилера.

- **На парапланах, не предназначенных специально для полетов с мотором, затягивание триммера может привести к сваливанию.**

Контроль температуры. Не используйте полную мощность более 5 мин. Двигатель наиболее надежно работает в режиме 30-60% хода РУД.

Сейчас в продаже доступны приборы, показывающие температуру головки цилиндра двигателя. Производителем двигателя Hirth указано максимальная допустимая температура головки цилиндра 280 С. Это очень высокое значение, но этот двигатель абсолютно нормально работает при такой температуре.

На двигатель Симонини указано максимально допустимое значение в длительном режиме 180 градусов, а кратковременно- 200 градусов. Это весьма низкие значения для современного двухтактного двигателя воздушного охлаждения. Чем руководствовался производитель, указывая столь жесткие ограничения нам не понятно. Ведь основные функциональные детали Симонини сделаны по тем же технологиям что и Hirth. Возможно, это связано с резиновым уплотнением головки цилиндров и ввернутыми в головку резиновыми амортизаторами. Уложится в эти значения нереально. На практике температура двигателя Симонини достигает 240 градусов и самому мотору это нисколько не вредит.

На двигатель парамотора 200й серии не существует инструкции производителя. Поскольку его конструкция наиболее близка к конструкции двигателя Hirth, мы смеем предположить, что и температурные ограничения те же.

Управление двигателем на продолжительном снижении. Во время продолжительного снижения на холостом ходу для нормализации работы карбюратора и свечи необходимо периодически - каждые 2-3 минуты - увеличивать обороты до средних на 5-10 секунд.

Контроль уровня топлива. Уровень топлива контролируйте через стенки полупрозрачного топливного бака. Чтобы хорошо увидеть бак в полете, правой рукой возьмитесь за нижнюю часть стойки рамы парамотора и оттяните его немного вбок, что бы стало видно бак.

Летом это возможно, но не удобно. В зимней одежде- нереально. Рекомендуем на руке закрепить маленькое автомобильное салонное зеркальце.

Выключение и запуск двигателя в полете. Двигатель парамотора, оборудованного электростартером, можно выключать и запускать в полете так же, как и на земле. Обратите внимание на отличие в запуске холодного и горячего двигателя.

Если вы долго летали в термиках на большой высоте, ваш двигатель остынет. Рукоятка привода пусковой системы карбюратора доступна и в полете. Откройте пусковой обогатитель и вы запустите двигатель даже если он замерз.

Регулировка сиденья подвесной системы доступно в полете и производится пряжкой расположенной справа сиденья.

И убирайте капюшон внутрь одежды или попросите помощника надежно убрать его под плечевые ремни. Сгоревшим об глушитель капюшонам нет счета!

- При отказе кнопки выключения двигателя, заглушить его можно, открыв «подсос».
- При падении на старте или посадке как можно быстрее поднимите ПМ в вертикальное положение, чтобы вытекающее топливо не загрязняло ПМ и не попадало на одежду. Если вы упали на спину, то вначале необходимо отстегнуться от ПМ.
- В случае неизбежной посадки в воду заранее расстегните пряжки подвески и в момент касания воды выскользните из подвески. Эта ситуация подробно освещена в специальной литературе посвященной парашютизму и парапланеризму.

Десять лет назад мною была написана статья о посадке на воду с парамотором. Хотя статья написана давно, я уверен, что ее прочтение пойдет на пользу и сейчас. Ее написание не случайно совпало с прекращением череды трагедий связанных с утоплением пилотов парамоторов.

- Пилотирования параплана в специальных случаях подробно описано в специальной литературе посвященной парапланеризму.
- В случае любой поломки парамотора или крыла немедленно выключите двигатель. Примите меры для сохранения устойчивости и управляемости.
- В случае возгорания совершите экстренную посадку.

В последнее время стало очевидно, что большую угрозу для мотопарапланов представляет режим «крутая спираль». С ней связано несколько происшествий, в том числе и трагических. Параплан, нормально прошедший сертификационный тест в безмоторном режиме, подтверждающий, что он выходит из режима крутой спирали сам, может перестать выходить из нее уже только потому, что к нему подцеплен большой вес парамотора. Поэтому, попав в этот режим целенаправленно или случайно нужно быть готовым к тому, что придется принудительно выводить крыло из него. Поскольку в спирали возникает большая перегрузка усилие на клеванте будет намного- в 2-3раза больше привычного. Для вывода крыла из спирали нужно потянуть противоположную вращению клеванту. Но как только вращение начнет замедляться, нужно ослабить клеванту, а дальше действовать по обстоятельствам. Может, придется продолжить вывод из спирали, а может, придется бороться с его последствиями. Дело в том, что энергичный вывод из крутой спирали в противоположную сторону может привести к сильному забросу крыла по углу атаки, вплоть до мертвой петли...

4. ПАСПОРТ ПАРАМОТОРА

4.1. ФОРМУЛЯР.

В графе «Записи» проставляются отметки компетентного органа о продлении допуска к эксплуатации, о смене владельца или лица ответственного за эксплуатацию, а также, об обслуживании, поломках, ремонте.

ДАТА	Суммарная наработка. Часы.	ЗАПИСИ	Подпись
	1 час	Обкатка	

4.2. ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА.

Фирма «СибАэро» обязуется бесплатно обменять на новую, отказавшую по вине производителя часть парамотора, в случаях и в течении срока, указанного ниже:

- 3 года в случае поломки детали или сварных швов каркаса или выхлопной системы.
- На остальные составляющие части парамотора гарантийный срок 1 год.

Претензии принимаются в том случае, если гарантийный талон был соответствующим образом оформлен и выслан изготовителю.

Для замены отказавшего узла или детали их необходимо выслать изготовителю, приложив ксерокопию формуляра и паспорта.

На практике, отсутствие гарантийного талона и формуляра не влечет никаких ограничений в гарантии. О нем вспомнит наш юрист и только в том случае, если в случае гибели или увечья владельца на нас будет оказано давление. Вообще, рассматривая гарантийные случаи, мы смотрим на суть дела, а не на формальности.

Доставка парамотора и деталей на гарантийный ремонт и с ремонта производится за счет владельца.

Все работы связанные с гарантийным ремонтом- поиск дефективной детали и ее замена, а также все работы связанные с обслуживанием парамотора в течении гарантийного срока производятся за счет владельца.

Если парамотор доставляется нам на производство, то все гарантийные работы мы проводим бесплатно. Однако мы не можем обязать делать тоже самое вашего регионального продавца.

При необходимости проведения каких-либо доработок, необходимых для безопасной эксплуатации, «СибАэро» уведомит об этом владельца по адресу указанному в гарантийном талоне.

А вот это желательно. Иногда нам нужно отыскать владельцев, каких то серий парамоторов. При наличии заполненного гарантийного талона это сделать наиболее просто.

Фирма не несет гарантийных обязательств за ПМ в случаях:

- Нормального износа.

Первый ремень редуктора нередко изнашивается еще на гарантии, но это нормально и ремень под гарантию не попадает.

- При эксплуатации с нарушениями данной Инструкции.

Обязательно читайте ее! В этой тоненькой книжке только самая необходимая информация.

- При невыполнении необходимо обслуживания.

Например если парамотор с летним жиклером не работает зимой, нашей вины в этом нет.

- При любых случаях заклинивания двигателя.

Увы, все эти случаи действительно происходят только по причинам возникающим в эксплуатации. Они многообразны и в неудачный момент одна из них или сочетание нескольких могут привести к серьезной поломке двигателя.

Перевалить ответственность на производителя в этих случаях невозможно.

- При поломке ручного стартера, электростартера или аккумулятора.

Надежность этих систем определена только тем, как к ним относятся.

- При использовании запасных частей не соответствующих требованиям производителя.

- При неразрешенных изменениях в конструкции.

В случае если, в конструкцию парамотора его владельцем были внесены изменения, мы требуем, чтобы на гарантийное обслуживание парамотор предоставлялся исключительно в первоначальном виде. Если это требование не соблюдается, то мы за счет клиента проводим работы по возвращению аппарата в исходный вид, и лишь затем разбираемся с причиной обращения.

- При повреждениях вызванных посторонними частицами, попавшими в топливо, диффузор карбюратора или винт.

- При коррозии деталей.

А так же при сильном загрязнении. В этом случае мы обязательно моем парамотор сами, но за счет владельца.

- При отсутствии паспорта ПМ.
- Если гарантийный купон не был выслан в течении 15 дней с момента покупки ПМ.
- При продаже ПМ третьему лицу без отметки в формуляре.

4.3. СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ.

ПМ "ТАТУШ " модели _____ N _____

Двигатель _____ N _____

Соответствует техническим условиям фирмы "СибАэро" и допущен к летной эксплуатации, в соответствии с ограничениями указанными в настоящем Руководстве и ограничениями на применяемый парашют, а так же правилами выполнения полетов на сверхлегких экспериментальных летательных аппаратах.

Контролер _____

Дата изготовления _____

Дилер _____

Дата продажи _____

Фирма "СибАэро"

Адрес для корреспонденции: 660036 г. Красноярск, Академгородок 7-69

Тел: (3912) 32-16-31, (3912) 49-55-47.

www.sibaero.ru, E-mail: ' mail@sibaero.ru '

- *Коммерческое использование данного издания и любых его фрагментов без письменного разрешения автора не допускается.*
 - *При любом цитировании указывайте источник.*
- *Копирование, цитирование и некоммерческое распространение приветствуется.*
- *В этой статье использованы как собственные материалы автора, так и материалы из открытых источников.*
- *Буду благодарен за любые пожелания и дополнения: пишите на mail@sibaero.ru.*
- *Оригинал этой статьи а также другую информацию о параметорах СибАэро Вы можете найти на сайте www.sibaero.ru*

***Летайте с
удовольствием!***

***Александр Письман
Фирма СибАэро.
г. Красноярск. РОССИЯ.
Март 2009г.***

