



# **VIRPIL**

**РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ**

**VPC Мангуст-50<sup>®</sup> Base**

Версия 1.1

## 1 ВВЕДЕНИЕ

Настоящее руководство по эксплуатации (далее по тексту РЭ) предназначено для изучения технических возможностей, функций, конструктивных особенностей и правил эксплуатации блока механики (далее база) VPC Мангуст-50<sup>®</sup> Base.

## 2 НАЗНАЧЕНИЕ

База VPC Мангуст-50<sup>®</sup> Base — составная часть джойстика VPC Мангуст-50<sup>®</sup> Flightstick совместимая с ручкой управления (РУ) VPC Мангуст-50<sup>®</sup> Grip, а так же совместимая с РУ от джойстиков Thrustmaster<sup>®</sup> HOTAS™ Warthog и HOTAS Cougar™.

База VPC Мангуст-50<sup>®</sup> Base — предназначена для преобразования механических усилий в электрические сигналы для передачи их на персональный компьютер (ПК) по средствам разъема USB 2.0, а так же передачи в ПК сигналов о нажатиях имеющихся кнопок, хаток и рычагов на РУ.

Жесткое крепление базы VPC Мангуст-50<sup>®</sup> Base осуществляется к кронштейну VPC Desk Mount. Что позволяет осуществить имитацию расположения органов управления, как в реальных летательных аппаратах (ЛА). База VPC Мангуст-50<sup>®</sup> Base вместе с РУ должны быть закреплены таким образом, что бы при управлении виртуальными ЛА верхняя часть РУ VPC Мангуст-50<sup>®</sup> Grip находилась в руке на уровне центра живота. Более низкое или высокое расположение РУ, с точки зрения эргономики, не является комфортным. Максимально допустимая длина плеча на штоке базы VPC Мангуст-50<sup>®</sup> Base с применением кронштейна VPC Desk Mount не должны превышать 415 мм (от верхней поверхности базы до самой верхней части установленной РУ).

Возможна напольная, подстольная и подстольная установка базы VPC Мангуст-50<sup>®</sup> Base без использования кронштейна VPC Desk Mount, в таких случаях фиксация базы VPC Мангуст-50<sup>®</sup> Base допускается только за штатное крепление. При этом максимально допустимая длина плеча не более 530 мм (от верхней поверхности базы до самой верхней части совместимой РУ). Общий вес (масса) удлинителей VPC Extension вместе с РУ на штоке базы не должен превышать 1,1 кг.

Электроника базы VPC Мангуст-50<sup>®</sup> Base позволяет достигать очень высоких точностей по осям крена и тангажа за счет большой величины выборки. Основным элементом электроники является VPC-Controller с ядром в виде современного RISC AVR процессора фирмы Atmel. Быстродействие контроллера определяется в 16 млн. операций в секунду. Частота обновления данных не менее 500 раз в секунду. Для получения данных о положении осей VPC-Controller использует бесконтактную GMR технологию. Вместе с большим механическим ходом штока для РУ это позволяет виртуальному летчику (вирпилу) иметь высокую точность в управлении любым виртуальным ЛА.

Специальное программное обеспечение (ПО) VPC-Configurator (скачать можно с сайта [www.virpil.com](http://www.virpil.com)) позволяет превратить джойстик в профессиональный

инструмент вирпила, давая возможность изменять настройки калибровки, инверсии, кривых отклика, а так же различных режимов работы кнопок, тумблеров и т.д.

Механика базы VPC Мангуст-50<sup>®</sup> Base выполнена из авиационного дюралюминия, а за основу взят кулачковый механизм, который преобразует вращательное движение штока РУ в возвратно-поступательное движение стальных толкателей. С помощью этого механизма вы можете задавать различные законы движения вдоль осей тангажа и крена. Роликовые (подшипниковые) толкатели перемещаются в соответствии с жесткостью пружин, установленных соосно с толкателем, по закону, заданному профилями кулачков, которые закреплены на соответствующих осях. Использование пружин сжатия позволяет регулировать силу загрузки по каждой оси отдельно, не разбирая джойстик, в т.ч. в режиме виртуального полета.

В комплекте поставляются 3 профиля кулачков:

- «жесткий центр» (маркируемый одной точкой на лицевой плоскости);
- «мягкий центр» (маркируемый двумя точками на лицевой плоскости);
- «без центра» (маркируемый тремя или четырьмя точками на лицевой плоскости).

Это означает, что при использовании первых двух профилей на РУ вы будете ощущать физический центр по осям крена и/или тангажа. С профилем «без центра» ощущение физического центра по осям крена и тангажа отсутствует.

Штатно, по крену и тангажу устанавливаются кулачки «мягкий центр».

В комплекте поставляются 3 типа пружин сжатия для регулировки силы загрузки:

- «мягкий» (светло-голубого цвета);
- «средний» (черного цвета);
- «жесткий» (красного цвета).

Штатно, по крену и тангажу устанавливаются пружины «средней» жесткости.

Силы загрузки по крену и тангажу настраиваются в соответствии с Приложением 1, таблицы соответствий сил загрузки в различных конфигурациях пружин и удлинителей приведены в Приложении 2.

Команда VPC рекомендует в течение 3-х недель осуществить эксплуатацию базы VPC Мангуст-50<sup>®</sup> Base со штатно установленными пружинами жесткости и кулачками, изменяя и подбирая лишь силы загрузки на осях крена и тангажа.

Шток базы VPC Мангуст-50<sup>®</sup> Base механически совместим с удлинителями плеча РУ типа VPC Extension с размерами 50, 75 и 100 мм.

### 3 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Интерфейс работы с РУ: Mini DIN 5 Pin

Интерфейс подключения к ПК: USB 2.0

Кол-во осей: 2

Кол-во отсчетов на каждую ось: > 4864

Углы отклонения штока по осям: 30° (±15° от центрального положения)

Полный ход штока с РУ VPC Мангуст-50 Grip по осям: 150 мм (±3 мм)

Предельная сила загрузки на осях (X) и (Y): до 3,5 кг (указаны в Приложении 2)

Габариты базы без штока (Ш x В x Д): 85 мм x 83 мм x 130 мм

Высота штока: 50 мм

Масса (вес): 1,1 кг

Рабочие температуры внешней среды: от +5 °С до +40 °С

Относительная влажность воздуха: от 45% до 80%

Атмосферное давление: 760 ±40 мм. рт. ст.

По условиям хранения, транспортирования и эксплуатации в соответствии с ГОСТ 15150 изделие соответствует:

- климатическому исполнению – «УХЛ»;
- категории размещения изделия при эксплуатации – «4.2».

#### 4 КОМПЛЕКТАЦИЯ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

В стандартный комплект базы *VPC Мангуст-50<sup>®</sup> Base* входят:

- кулачки с профилем «жесткий центр» (2 шт.), «мягкий центр» (2 шт.), «без центра» (2 шт.);
- типы пружин сжатия: «мягкий» (2 шт.), «средний» (2 шт.), «жесткий» (2 шт.);
- винты М3 или М4 (4 шт.);
- руководство по эксплуатации (1 шт.);
- упаковочный лист (1 шт.);
- гарантийный талон (гарантийные обязательства);
- упаковка.

Для работы базы *VPC Мангуст-50<sup>®</sup> Base* требуется:

- совместимая РУ \*;
- персональный компьютер с ОС Windows 7 / 8 / 10;
- пользователь должен иметь навыки работы с компьютерной техникой и используемой им операционной системой и ПО.

\* Совместимые РУ:

- РУ *VPC Мангуст-50<sup>®</sup> Grip* (*VPC Мангуст-50<sup>®</sup> Grip LH*);
- РУ Thrustmaster<sup>®</sup> HOTAS™ Warthog;
- РУ HOTAS Cougar™.

## 5 КОНСТРУКЦИЯ И ФУНКЦИОНАЛ

Внешний вид базы VPC Мангуст-50<sup>®</sup> Base (с трех ракурсов) вместе со схематичным обозначением частей базы показан на рисунке 1.

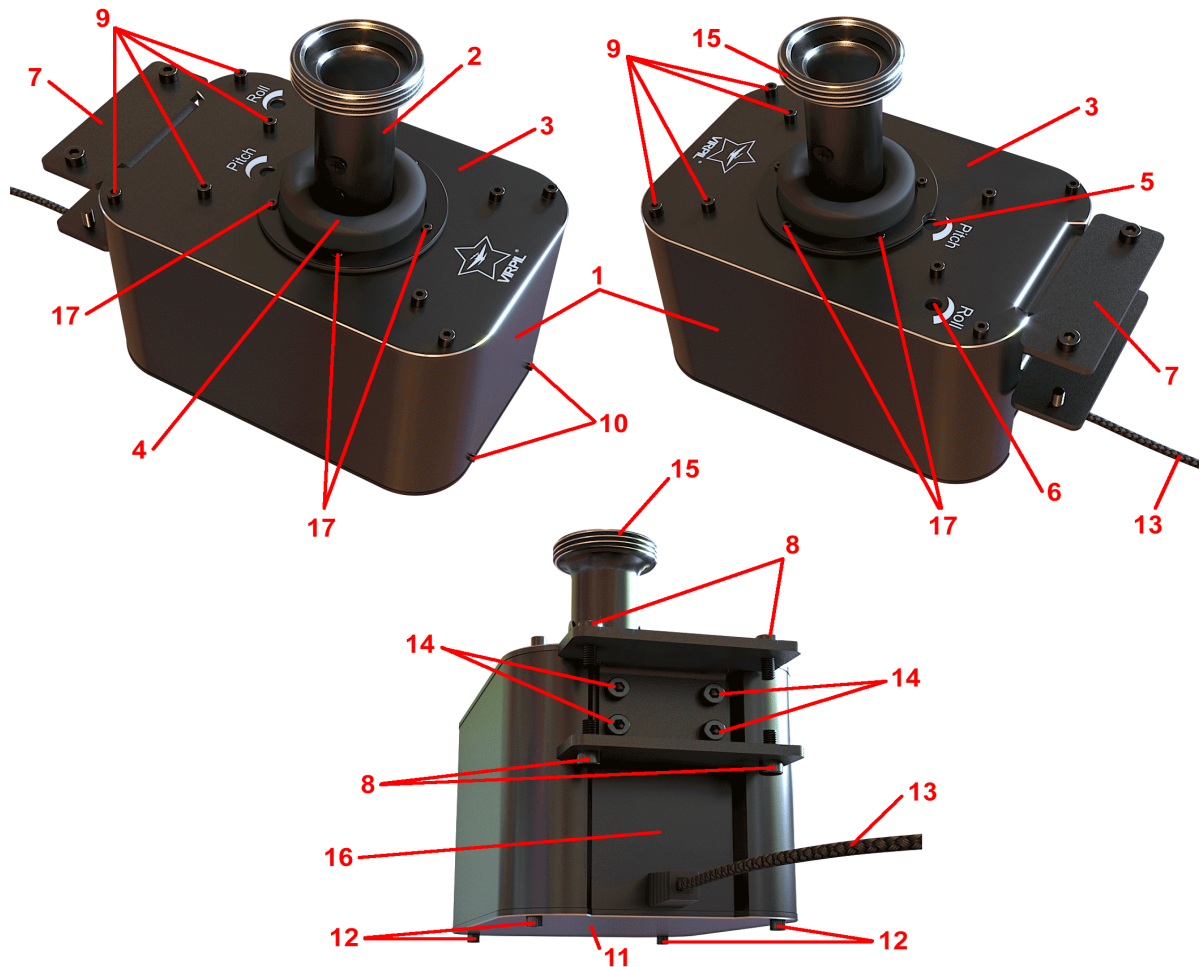


Рис.1 - Схема обозначений частей базы

1. Металлический корпус базы;
2. Шток базы с резьбой и электрическим разъемом Mini Din 5 pin (внутри) для установки РУ;
3. Верхняя металлическая пластина базы;
4. Пыльник защитный для уменьшения проникновения пыли внутрь базы;
5. Отверстие пружины "Pitch" для настройки силы загрузки на РУ по оси тангажа (Y);
6. Отверстие пружины "Roll" для настройки силы загрузки на РУ по оси крена (X);
7. Переходник в виде U-образной скобы для штатного крепления базы к кронштейну VPC Desk Mount или иным средствам крепления;
8. Винты крепежные (4 шт.) типа M5 для штатного жесткого крепления базы;
9. Винты крепежные (8 шт.) типа M4 для крепления пластины (3) к корпусу базы (1), а так же крепления внутренней механики базы к корпусу базы (1);
10. Винты (2 шт.) типа M3 для внутреннего крепления электроники к корпусу базы (1);
11. Нижняя металлическая пластина базы;
12. Винты крепежные (4 шт.) типа M4 для крепления пластины (11) к корпусу базы (1);
13. USB кабель для соединения базы с ПК;
14. Винты крепежные (4 шт.) типа M5 для крепления переходника (7), корпуса базы (1) и внутренней механики базы (внутренняя механика базы показана в Приложении 4);
15. Резьба сверху штока базы (2) для механического крепления совместимой РУ и/или удлинителей VPC Extension 50 / 75 / 100;
16. Фронтальная сторона базы;
17. Винты крепежные (5 шт.) типа M3 для крепления защитного пыльника (4).

Отверстия пружин "Pitch" и "Roll" нужны для возможности точной настройки сил загрузки на РУ по тангажу и крену в соответствии с установленными типами пружин («мягкий», «средний» или «жесткий»). Настройка осуществляется обычной прямошлицевой (плоской) отверткой типа SL.

Процедуры настройки сил загрузки по каждой оси осуществляются в соответствии с Приложением 1. Значения сил загрузки на РУ для различных конфигураций пружин и удлинителей VPC Extension 50 / 75 / 100 указаны в Приложении 2.

Процедуры замены пружин жесткости на осях тангажа и крена осуществляются в соответствии с Приложением 3.

Процедуры замены кулачков различных профилей («жесткий центр», «мягкий центр», «без центра») на осях тангажа и крена осуществляются в соответствии с Приложением 4.

На шток базы VPC Мангуст-50<sup>®</sup> Base разрешается устанавливать РУ VPC Мангуст-50<sup>®</sup> Grip (в т.ч. совместимые РУ) отдельно со следующими удлинителями:

- VPC Extension 50;
- VPC Extension 75;
- VPC Extension 100;
- одновременно с удлинителями VPC Extension 50 и VPC Extension 75;
- одновременно с удлинителями VPC Extension 50 и VPC Extension 100.

Запрещается использовать одновременно несколько удлинителей VPC Extension суммарная длина которых превышает 150 мм, независимо от типа используемой РУ!

Полный ход РУ VPC Мангуст-50<sup>®</sup> Grip от центрального положения до упора по каждой оси без удлинителей VPC Extension составляет: 75 (±3) мм (по самой верхней центральной части РУ).

Полный ход РУ VPC Мангуст-50<sup>®</sup> Grip от центрального положения до упора по каждой оси с одновременным использованием удлинителей VPC Extension 50 и VPC Extension 100 составляет: 115 (±5) мм (по самой верхней центральной части РУ).

Эксплуатационным (штатным) положением базы VPC Мангуст-50<sup>®</sup> Base считается такое положение, при котором верхняя (3) и нижняя (11) металлические пластины (рисунок 1) находятся в горизонтальном положении с отклонениями от плоскости уровня горизонта не более ±5°.

Установка и крепление базы VPC Мангуст-50<sup>®</sup> Base на кронштейн VPC Desk Mount осуществляется в соответствии с РЭ на кронштейн VPC Desk Mount.

Подключение VPC Мангуст-50<sup>®</sup> Base к ПК осуществляется путем подключения USB кабеля (13) в соответствующий разъем ПК, при этом ПК должен работать в штатном режиме, т.е. быть включенным. Отключение базы VPC Мангуст-50<sup>®</sup> Base необходимо производить до выключения ПК или перехода ПК в состояние «сна». Подключение базы VPC Мангуст-50<sup>®</sup> Base к выключенному ПК с последующим включением ПК, может привести к некорректной работе базы VPC Мангуст-50<sup>®</sup> Base.

## 6 РАСПАКОВКА И ОСМОТР ИЗДЕЛИЯ

После распаковки следует проверить наличие и комплектность изделия путем сопоставления имеющихся частей с упаковочным листом.

Проверить состояние изделия, обратив внимание на отсутствие трещин, деформаций, царапин, поломок и других дефектов поверхностей изделия и/или его составных частей.

## 7 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Любое техническое обслуживание следует осуществлять в отключенном (не рабочем) состоянии. Кабель USB базы должен быть отсоединен от ПК.

Все наружные элементы базы (кроме провода USB), выполнены из дюралюминия. Поэтому, в случае загрязнений аккуратно протирайте поверхность базы мягкой тканью без волокон.

В случае, если поверхность базы сильно загрязнена, протрите ее мягкой тканью без волокон, слабо смоченной в воде или слабом водном растворе нейтрального чистящего средства, а затем протрите насухо тканью того же типа. Не допускайте попадания воды или чистящих средств внутрь корпуса базы, со временем это может привести к скрипу механических деталей и ухудшению физических свойств, в т.ч. серьезным неполадкам.

Не царапайте твердыми и острыми предметами поверхность базы. т.к. это может испортить внешний вид изделия. Не дергайте шнур USB выходящий из базы. Это может привести к обрыву электрических связей между базой и ПК, устройство потеряет частично или полностью свою работоспособность.

Базу следует беречь от воздействия агрессивных химических соединений, контакт с которыми может негативно сказаться на внешнем виде, а при проникновении вовнутрь корпуса базы привести к потере функциональности.

## 8 ХРАНЕНИЕ

Изделие должно храниться в упакованном виде в отапливаемых и вентилируемых помещениях при температуре от +5 °С до +40 °С, при относительной влажности воздуха до 80%, в т.ч. при отсутствии в этих помещениях паров химически активных веществ.

## 9 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

Изделие должно транспортироваться закрытым видом транспорта любого типа в транспортной упаковке в легких условиях. При перевозке должны быть предусмотрены меры, исключающие перемещение упаковки с изделием в кузове транспортного средства.

Транспортирование упакованного изделия допускается при температуре окружающего воздуха от -10°C до +50°C.

После транспортирования изделие перед включением должно выдержаться в условиях рабочих температур в течение 2 часов.

## 10 ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ОГРАНИЧЕНИЯ

Запрещается вскрывать изделие с целью самостоятельного ремонта и/или замены каких либо частей и/или деталей, кроме случаев, предусмотренных и описанных в данном РЭ. Изделие не содержит каких либо частей или деталей, подлежащих самостоятельному ремонту. В случае повреждения стикера на электронной плате VPC-Controller производитель снимает с себя гарантийные обязательства.

В случае каких-либо неисправностей (не работают оси, база не определяется в ОС и т.д.), частичного или полного выхода из строя изделия (порван шнур USB, поврежден разъем USB на шнуре, сломан шток и т.д.), необходимо обратиться к производителю или ближайший авторизованный сервисный центр (адреса можно найти в РЭ или на сайте [www.virpil.com](http://www.virpil.com)).

## 11 ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА

Производитель устанавливает гарантийный срок изделия равный 12 месяцам со дня реализации изделия при условии соблюдения потребителем правил хранения, транспортирования и эксплуатации.

База (блок механики)	VPC Мангуст-50® Base
Изготовитель/Производитель	ИП Лукьянов А.В.
Адрес	пр. Космонавтов дом 9 оф. 17, Гродно, 230000, Беларусь почтовый адрес: а/я 35, Гродно-25, 230025, Беларусь
Гарантийный срок	1 год
Срок службы	2 года
Срок годности	5 лет

В течение гарантийного срока производитель осуществляет ремонт, замену неисправного или вышедшего из строя изделия при условии наличия гарантийного талона.

Товар не подлежит обязательной сертификации.

Производитель оставляет за собой право вносить изменения и модификации (изменять технические характеристики) в изделии без предварительного уведомления.

### Настройка сил загруза достигаемых на РУ VPC Мангуст-50<sup>®</sup> Grip установленной на базе VPC Мангуст-50<sup>®</sup> Base

Настройка сил загруза на РУ VPC Мангуст-50<sup>®</sup> Grip по осям тангажа и крена являются обязательными процедурами, выполняемыми после покупки базы и/или после замены пружин жесткости (по Приложению 3). Данные процедуры необходимы для точной настройки силы загруза на осях тангажа (Y) и крена (X) в зависимости от использования различных пружин жесткости и разрешенных комбинаций удлинителей VPC Extension 50 / 75 / 100.

Настройка сил загруза допускается только при жестком креплении базы в эксплуатационном положении! РУ VPC Мангуст-50<sup>®</sup> Grip или совместимая РУ должна быть закреплена на штоке базы в эксплуатационном рабочем положении.

По умолчанию в базе VPC Мангуст-50<sup>®</sup> Base по тангажу и крену установлены пружины средней жесткости и кулачки с профилем «мягкий центр».

Ослабление пружин осуществляется в эксплуатационном положении против часовой стрелки, затягивание пружин осуществляется по часовой стрелке.

Запрещается ослаблять пружины жесткости "Pitch" по тангажу и "Roll" по крену так, что бы РУ VPC Мангуст-50<sup>®</sup> Grip (или другая совместимая РУ) имела свободный ход более 4/5 хода, кроме случаев замены типов пружин в соответствии с Приложением 3.

Последовательность настройки сил загруза осуществляется в порядке, описанном ниже, сначала выполняется процедура 1, после нее выполняется процедура 2.

#### 1 Процедура настройка оси крена (X)

Настройка силы загруза осуществляется с оси крена (X). Для этого необходимо последовательно осуществить следующие действия:

1. Ослабить пружину "Pitch" с помощью отвертки таким образом, что бы РУ имела свободный ход (без усилий от пружины) в положении 1/2 хода (7,5°) от центра оси. Далее осуществить затягивание пружины "Pitch" на 20 оборотов;

2. Ослабить пружину "Roll" с помощью отвертки таким образом, что бы добиться свободного (без усилий от пружины) отклонения РУ вправо в положение 1/2 хода (7,5°) от центра оси. Такое положение называется «Минимальным» затягом пружины;

3. Осуществить затягивание пружины "Roll" с помощью отвертки на 25 оборотов. После этого проверить отклонение РУ влево и вправо на полный ход (15°). РУ должна отклоняться свободно (без ограничений угла хода);

4. Продолжить затягивать пружину "Roll" по 2 оборота с последующей проверкой полного угла отклонения РУ. **Затягивание пружины может осуществляться вплоть до ограничений угла хода РУ, т.е. будет наблюдаться тенденция уменьшения (ограничения) угла отклонения по настраиваемой оси.** Поэтому, необходимо найти

такое положение пружины "Roll", при котором есть слабое (от 2 до 4 мм) ограничение хода РУ. Далее произвести ослабление пружины "Roll" на 2 оборота. Такое положение называется «Максимальным» затягом пружины и имеет максимальный загруз по настраиваемой оси в соответствии с установленным типом пружины (см. Приложение 2);

5. Ослабление силы загруза на РУ по оси (X) производится путем ослабления затяга пружины "Roll". В Приложении 2 приведены величины сил загруза на РУ при ослаблении пружин с шагом по 5 оборотов. Для эксплуатации разрешается устанавливать только допустимые силы загруза по осям тангажа и крена в соответствии с Приложением 2.

## 2 Процедура настройка оси тангажа (Y)

Для настройки силы загруза по оси тангажа (Y) необходимо последовательно осуществить следующие действия:

1. Ослабить пружину "Pitch" с помощью отвертки таким образом, что бы добиться свободного (без усилий от пружины) отклонения РУ на себя в положение 1/2 хода (7,5°) от центра оси. Такое положение называется «Минимальным» затягом пружины;

2. Осуществить затягивание пружины "Pitch" с помощью отвертки на 25 оборотов. После этого проверить отклонение РУ от себя и на себя, на полный ход (15°). РУ должна отклоняться свободно (без ограничений угла хода);

3. Продолжить затягивать пружину "Pitch" по 2 оборота с последующей проверкой полного угла отклонения РУ. **Затягивание пружины может осуществляться вплоть до ограничений угла хода РУ, т.е. будет наблюдаться тенденция уменьшения (ограничения) угла отклонения по настраиваемой оси.** Поэтому, необходимо найти такое положение пружины "Pitch", при котором есть слабое (от 2 до 5 мм) ограничение хода РУ. Далее произвести ослабление пружины "Pitch" на 2 оборота. Такое положение называется «Максимальным» затягом пружины и имеет максимальный загруз по настраиваемой оси в соответствии с установленным типом пружины (см. Приложение 2);

4. Ослабление силы загруза на РУ по оси (Y) производится путем ослабления затяга пружин. В Приложении 2 приведены величины сил загруза на РУ при ослаблении пружин с шагом по 5 оборотов. Для эксплуатации разрешается устанавливать только допустимые силы загруза по осям тангажа и крена в соответствии с Приложением 2.

### Таблицы соответствий сил загрузки достигаемых на РУ для различных типов пружин и удлинителей VPC Extension 50 / 75 / 100 мм

**Внимание!** Прежде чем устанавливать необходимые значения сил загрузки из таблиц 1-5, ознакомьтесь с указанной ниже информацией и ограничениями:

- точка соответствия указанным величинам находится на уровне двухпозиционного курка красного цвета РУ VPC МангусТ-50® Grip;
- величины указанных сил загрузки на РУ VPC МангусТ-50® Grip соответствуют положению в диапазоне хода по оси от 4/5 до 5/5 (упора);
- приведенные значения сил загрузки одинаковы для оси тангажа (Y) и крена (X);
- зеленым цветом выделены допустимые силы загрузки по осям тангажа и крена, наличие символа «▶» обозначает наиболее оптимальную и комфортную силу загрузки;
- желтым цветом выделены силы загрузки допускаемые к эксплуатации, но не рекомендуемые к применению по причине крайне малых сил загрузки;
- красным цветом и символом «!» выделены силы загрузки запрещенные к эксплуатации (для жесткого типа пружин). Использование этих величин допускается только для процедуры настройки допустимых сил загрузки по тангажу и крену (по Приложению 1) при использовании удлинителей не менее чем VPC Extension 50;
- использовать жесткий тип пружин без удлинителей VPC Extension запрещается!;
- символами «\*» и «\*\*» обозначены границы «максимального» и «минимального» затыга пружин жесткости по осям тангажа и крена. Разъяснение по этим терминам даны в Приложении 1;
- допускается использование разных типов пружин для осей тангажа и крена.

Таблица 1

Значения сил на РУ VPC МангусТ-50® Grip (без удлинителей)			
Затыг пружины ("Pitch" и "Roll")	Тип пружины		
	Мягкий (кг)	Средний (кг)	Жесткий (кг)
Максимальный*	1,9 ▶	2,95	5,4 !
ослабление на 5 оборотов	1,7 ▶	2,65 ▶	4,8 !
ослабление на 5 оборотов	1,45 ▶	2,3 ▶	4,3 !
ослабление на 5 оборотов	1,1	1,75 ▶	3,1 !
ослабление на 5 оборотов	0,7	1,25	2,8 !
Минимальный**	0,3	0,65	2,4 !

Таблица 2

Значения сил на РУ VPC МангусТ-50® Grip с удлинителем VPC Extension 50			
Затыг пружины ("Pitch" и "Roll")	Тип пружины		
	Мягкий (кг)	Средний (кг)	Жесткий (кг)
Максимальный*	1,5 ▶	2,85	4,9 !
ослабление на 5 оборотов	1,3 ▶	2,5 ▶	4,4 !
ослабление на 5 оборотов	1,1	2,1 ▶	3,9 !
ослабление на 5 оборотов	0,7	1,6 ▶	3,4 ▶
ослабление на 5 оборотов	–	1,2	2,9 ▶
Минимальный**	–	0,6	2,3

Таблица 3

Значения сил на РУ VPC Мангуст-50 <sup>®</sup> Grip с удлинителем VPC Extension 75			
Затяг пружины ("Pitch" и "Roll")	Тип пружины		
	Мягкий (кг)	Средний (кг)	Жесткий (кг)
Максимальный*	1,3 ▶	2,5	4,1 !
ослабление на 5 оборотов	1,1	2,1 ▶	3,4 ▶
ослабление на 5 оборотов	0,7	1,65 ▶	2,9 ▶
ослабление на 5 оборотов	–	1,3 ▶	2,6 ▶
ослабление на 5 оборотов	–	1,1	1,8
Минимальный**	–	0,6	1,1

Таблица 4

Значения сил на РУ VPC Мангуст-50 <sup>®</sup> Grip с удлинителем VPC Extension 100			
Затяг пружины ("Pitch" и "Roll")	Тип пружины		
	Мягкий (кг)	Средний (кг)	Жесткий (кг)
Максимальный*	1,15 ▶	2,1 ▶	3,9 !
ослабление на 5 оборотов	0,8	1,9 ▶	3,4 ▶
ослабление на 5 оборотов	–	1,6 ▶	3,2 ▶
ослабление на 5 оборотов	–	1,3	2,9 ▶
ослабление на 5 оборотов	–	1,0	2,5
Минимальный**	–	0,7	2,1

Таблица 5

Значения сил на РУ VPC Мангуст-50 <sup>®</sup> Grip с удлинителями VPC Extension 100 + VPC Extension 50 (общая длина 130 мм)			
Затяг пружины ("Pitch" и "Roll")	Тип пружины		
	Мягкий (кг)	Средний (кг)	Жесткий (кг)
Максимальный*	1,0	1,8 ▶	3,3 ▶
ослабление на 5 оборотов	0,8	1,6 ▶	2,9 ▶
ослабление на 5 оборотов	0,55	1,4	2,4 ▶
ослабление на 5 оборотов	–	1,1	1,8
ослабление на 5 оборотов	–	0,6	1,5
Минимальный**	–	–	1,1

### Процедуры замены пружин жесткости на осях тангажа (Y) и крена (X)

Процедуры замены пружин жесткости по осям тангажа и крена необходимы для возможности гибкой настройки сил загруза при использовании удлинителей с разной длиной, например, VPC Extension 50 / 75 / 100.

Пружины жесткости для базы VPC Мангуст-50® Base представлены тремя типами: «мягкий», «средний» и «жесткий».

Пружины «мягкого» типа рекомендуется использовать в ситуациях, когда на штоке устанавливается только РУ или один из удлинителей типа VPC Extension 50 или VPC Extension 75. Характер сил загруза ощущается в основном после 1/2 хода РУ по осям. Когда как, до 1/2 хода силы загруза весьма малы и позволяют без особых усилий воздействовать на РУ.

Пружины «среднего» типа рекомендуется использовать в ситуациях, когда между штоком базы и РУ устанавливается удлинитель не менее 75 мм, типа VPC Extension 75 или VPC Extension 100. Характер сил загруза для пружины «средней» жесткости на РУ ощущается в большем диапазоне хода, но при этом появляется мягкость в создаваемых усилиях. Пружины «среднего» типа установлены по умолчанию. И рекомендуются как компромиссное решение, подходящее для сольного и группового пилотажа, а так же для боевого применения.

Пружины «жесткого» типа рекомендуются к использованию при длине удлинителя не менее 100 мм (VPC Extension 100) или при одновременном использовании двух удлинителей VPC Extension 50 и VPC Extension 100. Характер сил загруза с «жесткими» пружинами на РУ ощущается во всем диапазоне хода РУ. Пружины «жесткого» типа существенно нагружают всю конструкцию, особенно в местах крепления базы, например, к кронштейну VPC Desk Mount. Это в свою очередь, нагружает места крепления кронштейна к столешнице. Поэтому пружины «жесткого» типа запрещается эксплуатировать с кронштейном VPC Desk Mount закрепленным к столешницам толщиной менее 22 мм!

Процедуры замены пружин жесткости являются весьма трудоемкими процессами, требующими повышенного внимания со стороны пользователя. Для этих процедур требуется разбирать механику базы, проникать внутрь корпуса, где установлена хрупкая электроника базы (контроллер, датчики, проводка и т.д.). Поэтому процедуры замены пружин жесткости делаются пользователем на свой страх и риск. Если при проведении процедур происходит порча электроники (например, деформации от ударов и/или царапины на плате и/или микросхемах, обрыв проводки и т.п. ситуации связанные с внешними воздействиями со стороны пользователя), что в итоге приведет к частичной или полной потере функциональных возможностей базы, то это не является гарантийным случаем! В таких ситуациях восстановление или ремонт изделия (включая все сопутствующие расходы) будет осуществляться за счет владельца изделия!

Допускается использовать пружины разного типа жесткости по осям тангажа и крена. Эксплуатация без пружин жесткости запрещается!

Для процедур замены пружин понадобятся: обычная плоская отвертка типа SL, крестовая отвертка типа PH, шестигранные (HEX) ключи.

Обозначения частей базы указаны по рисунку 1 данного РЭ.

## 1 Процедура замены пружины жесткости по оси крена (X)

Для замены пружины жесткости на оси крена "Roll" следует последовательно осуществить следующие действия:

1. Отключить базу VPC Мангуст-50<sup>®</sup> Base от ПК путем отсоединения шнура USB (13) от разъема ПК;

2. Снять (демонтировать) со штока базы (2) РУ (в т.ч. установленные удлинители VPC Extension, если они установлены) в соответствии с РЭ на РУ;

3. Осуществить демонтаж базы VPC Мангуст-50<sup>®</sup> Base с кронштейна VPC Desk Mount или иного устройства крепления в соответствии с их РЭ;

4. Ослабить пружину "Roll" на 10-15 оборотов;

5. Снять нижнюю металлическую пластину базы (11) путем выкручивания крепежных винтов (12);

6. С верхней металлической пластины базы (3) выкрутить все крепежные винты (9), а так же крепежные винты (17) защитного пыльника (4). После чего, полностью снять металлическую пластину (3) и защитный пыльник (4) со штока базы (2);

7. Произвести полное выкручивание регулировочного винта "Roll" с помощью прямошлицевой (плоской) отвертки типа SL. Во время выкручивания регулировочного винта "Roll" с противоположной стороны пальцами удерживать «цилиндрическую гайку» (12 по рисунку 2 Приложения 4) регулировочного винта "Roll". Тем самым вытащить регулировочный винт "Roll" вместе с пружиной и снять с него пружину;

8. Взять пружину необходимой жесткости (из комплекта к базе) и надеть на регулировочный винт;

9. Вставить регулировочный винт с надетой пружиной в его посадочное место, а с другой стороны установить «цилиндрическую гайку» внутри отверстия оси рычага и удерживая «цилиндрическую гайку» пальцами осуществить закручивание регулировочного винта до момента, пока он не начнет затягивать пружину;

10. Установить верхнюю металлическую пластину (3) на верхнюю часть корпуса базы (1) включая защитный пыльник (4), и осуществить закручивание всех крепежных винтов (9) на свои посадочные отверстия, включая крепежные винты (17) для защитного пыльника (4). Моменты усилий затягивания крепежных винтов (9) должны быть в диапазоне от 8 до 11 Н·м. Моменты усилий для затягивания крепежных винтов (17) должны быть в диапазоне от 5 до 7 Н·м;

11. Установить нижнюю металлическую пластину базы (11) в нижнюю часть корпуса базы (1) путем закручивания крепежных винтов (12) в свои посадочные отверстия. Моменты усилий для затягивания крепежных винтов (12) должны быть в диапазоне от 8 до 11 Н·м;

12. Установить РУ (в т.ч. удлинители VPC Extension, если они имеются) на шток базы (2) в соответствии с РЭ на РУ;

13. Осуществить монтаж базы в эксплуатационное положение, например, на кронштейн VPC Desk Mount в соответствии с его РЭ;

14. Осуществить настройку сил загрузка на РУ в соответствии с Приложением 1;

15. Подключить базу VPC Мангуст-50<sup>®</sup> Base к включенному ПК путем соединения шнура USB (13) с соответствующим разъемом в ПК.

## 2 Процедура замены пружины жесткости по оси тангажа (Y)

Для замены пружины жесткости на оси крена "Pitch" следует последовательно осуществить следующие действия:

1. Отключить базу VPC Мангуст-50<sup>®</sup> Base от ПК путем отсоединения шнура USB (13) от разъема ПК;

2. Снять (демонтировать) со штока базы (2) РУ (в т.ч. установленные удлинители VPC Extension, если они установлены) в соответствии с РЭ на РУ;
3. Осуществить демонтаж базы VPC Мангуст-50<sup>®</sup> Base с кронштейна VPC Desk Mount или иного устройства крепления в соответствии с их РЭ;
4. Ослабить пружину "Pitch" на 10-15 оборотов;
5. Снять нижнюю металлическую пластину базы (11) путем выкручивания крепежных винтов (12);
6. С верхней металлической пластины базы (3) выкрутить все крепежные винты (9), а так же крепежные винты (17) защитного пыльника (4). После чего, полностью снять металлическую пластину (3) и защитный пыльник (4) со штока базы (2);
7. Произвести полное выкручивание регулировочного винта "Pitch" с помощью плосколицевой (плоской) отвертки типа SL. Во время выкручивания болта "Pitch" с противоположной стороны пальцами удерживать «цилиндрическую гайку» (12 по рисунку 2 Приложения 4) регулировочного винта "Pitch". Тем самым вытащить регулировочный винт "Pitch" вместе с пружиной и снять с него пружину;
8. Взять пружину необходимой жесткости (из комплекта к базе) и надеть на регулировочный винт;
9. Вставить регулировочный винт с надетой пружиной в его посадочное место, а с другой стороны установить «цилиндрическую гайку» внутри отверстия оси рычага и удерживая «цилиндрическую гайку» пальцами осуществить закручивание регулировочного винта до момента, пока он не начнет затягивать пружину;
10. Установить верхнюю металлическую пластину (3) на верхнюю часть корпуса базы (1) включая защитный пыльник (4), и осуществить закручивание всех крепежных винтов (9) на свои посадочные отверстия, включая крепежные винты (17) для защитного пыльника (4). Моменты усилий затягивания крепежных винтов (9) должны быть в диапазоне от 8 до 11 Н·м. Моменты усилий для затягивания крепежных винтов (17) должны быть в диапазоне от 5 до 7 Н·м;
11. Установить нижнюю металлическую пластину базы (11) в нижнюю часть корпуса базы (1) путем закручивания крепежных винтов (12) в свои посадочные отверстия. Моменты усилий для затягивания крепежных винтов (12) должны быть в диапазоне от 8 до 11 Н·м;
12. Установить РУ (в т.ч. удлинители VPC Extension, если они имеются) на шток базы (2) в соответствии с РЭ на РУ;
13. Осуществить монтаж базы в эксплуатационное положение, например, на кронштейн VPC Desk Mount в соответствии с его РЭ;
14. Осуществить настройку сил загруза на РУ в соответствии с Приложением 1;
15. Подключить базу VPC Мангуст-50<sup>®</sup> Base к включенному ПК путем соединения шнура USB (13) с соответствующим разъемом в ПК.

### Процедуры замены кулачков различных профилей на осях тангажа (Y) и крена (X)

Процедуры замены профилей кулачков на осях тангажа и крена являются еще одним гибким механизмом тонкой настройки механического поведения ощущаемого на используемой вирпиле РУ. В частности, вирпил может на каждую ось установить определенный профиль кулачка. Существует 3 (штатных) профиля кулачков: «жесткий центр», «мягкий центр», «без центра».

Использование кулачков с профилем «жесткий центр» позволяет очень четко ощущать физически (рукой) центральное положение оси, например, тангажа и/или крена. При средних и больших величинах затяга пружин "Pitch" и "Roll" используемая РУ будет жестко центрироваться в центральном положении осей тангажа и крена. А при отпуске РУ из крайних положений осей эффект маятника будет выражен слабо с быстрым затуханием колебаний. Однако, использование такого профиля кулачков на осях не рекомендуется в силу специфичности ощущений и усложнения процесса управления ЛА. Осуществлять фигуры сложного и высшего пилотажа в сольных и/или групповых полетах на маневренных ЛА весьма затруднительно. Такой профиль кулачков больше подходит для космических симуляторов, где на РУ нужно вводить кратковременные управляющие воздействия для изменения положения/курса и где корректирующие воздействия на РУ не носят постоянный характер.

Использование кулачков с профилем «без центра» позволяет убрать эффект центрального положения на осях тангажа и крена. Такой профиль очень хорошо тренирует моторику руки вирпила, но при этом повышается усталость, т.к. отсутствие центрального положения на осях требует постоянного контроля положения руки и корректирующие действия, а следовательно и высокую концентрацию внимания. Устанавливать такой профиль можно в случае наличия большого опыта в управлении любимым ЛА. Это может позволить еще глубже ощутить поведение ЛА, почувствовать его "характер". Использовать этот профиль людям начинающим осваивать тот или иной симулятор/ЛА (т.е. новичкам) крайне не рекомендуется.

По умолчанию в механике базы VPC Мангуст-50® Base установлены профили кулачков с «мягким центром». Что является хорошим компромиссом и для получения навыков пилотажа (сольного и группового) и для ведения воздушного боя.

Процедуры замены кулачков на осях тангажа и крена являются весьма трудоемкими процессами, требующими от пользователя очень хорошей концентрации внимания в процессе разборки и последующей сборки механики базы. В процессе замены кулачков пользователь будет разбирать механику базы, проникать внутрь корпуса, где установлены электронные компоненты базы (контроллер, датчики, проводка и т.д.). Поэтому процедуры замены кулачков делаются пользователем на свой страх и риск. Если при проведении процедур происходит порча электроники (например, деформации от ударов и/или царапины на плате и/или микросхемах, обрыв проводки и т.п. ситуации связанные с внешними воздействиями со стороны пользователя), что в итоге приведет к частичной или полной потере функциональных возможностей базы, то это не является гарантийным случаем! В таких ситуациях восстановление или ремонт изделия (включая все сопутствующие расходы) будет осуществляться за счет владельца изделия!

Для процедур замены кулачков понадобятся: обычная плоская отвертка типа SL, крестовая отвертка типа PH, шестигранные (HEX) ключи, плоскогубцы.

Обозначения частей базы и внутренней механики базы указаны на рисунке 2, они понадобятся для проведения процедур замены кулачков.

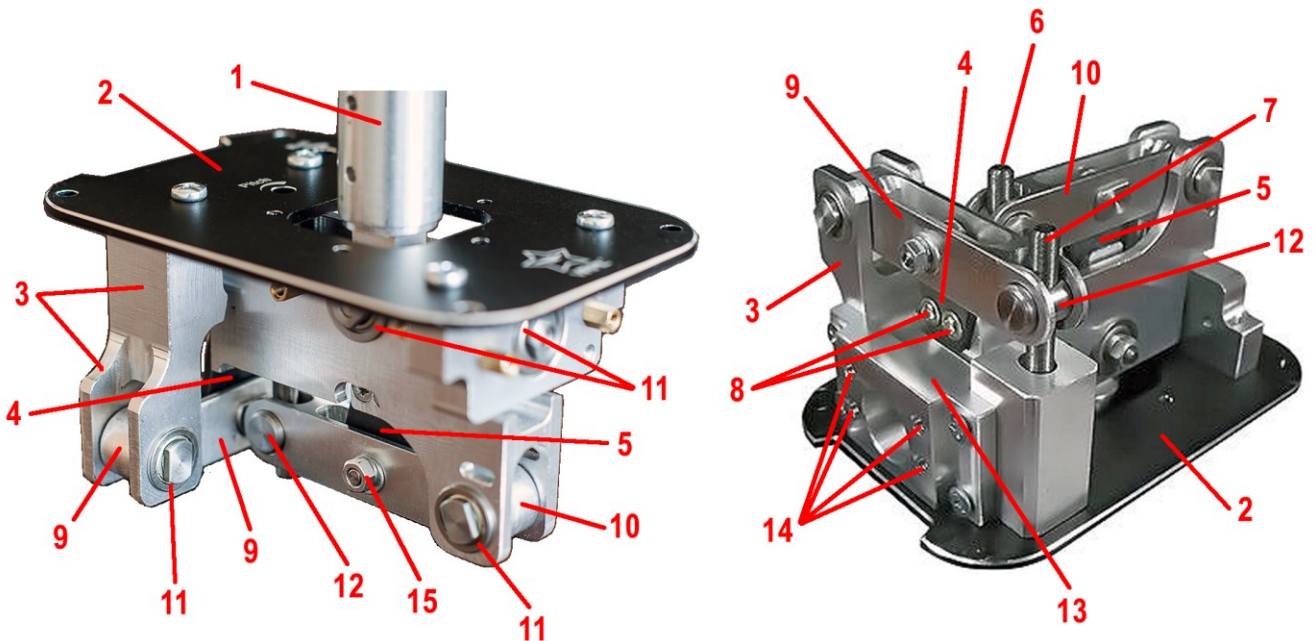


Рис. 2 – Схематичная нумерация внутренней механики базы

1. Шток базы на которую устанавливается совместимая РУ;
2. Верхняя металлическая пластина базы;
3. Корпусная деталь базы для крепления рычагов осей;
4. Кулачок для оси крена;
5. Кулачок для оси тангажа;
6. Регулировочный винт "Pitch" оси тангажа;
7. Регулировочный винт "Roll" оси крена;
8. Винты крепежные (2 шт.) типа М3 или М4 для крепления кулачка по оси крена, такие же крепежные винты (2 шт.) типа М3 или М4 используются на кулачке по оси тангажа;
9. Рычаг оси крена;
10. Рычаг оси тангажа;
11. Подшипники рычагов (9, 10);
12. Цилиндрические гайки для регулировочных винтов (12) по 1 шт. на оси крена и тангажа;
13. Проставочная пластина для крепления к корпусу базы и переходнику в виде U-образной скобы (7 по рисунку 1);
14. Посадочные отверстия для крепежных винтов (4 шт.) типа М6 соединяющих проставочную пластину (13) с корпусом базы;
15. Ось подшипника под кулачок тангажа, аналогичная ось находится на рычаге оси крена (9).

### 1 Процедура замены профиля кулачка по оси крена (X)

Для замены профиля кулачка на оси крена "Roll" необходимо последовательно осуществить следующие действия:

1. Отключить базу VPC Мангуст-50<sup>®</sup> Base от ПК путем отсоединения шнура USB (13 по рисунку 1) от разъема ПК;
2. Осуществить демонтаж базы VPC Мангуст-50<sup>®</sup> Base с кронштейна VPC Desk Mount или иного устройства крепления в соответствии с их РЭ;
3. Снять нижнюю металлическую пластину базы (11 по рисунку 1) путем выкручивания крепежных винтов (12 по рисунку 1);
4. С верхней металлической пластины базы (2) выкрутить все крепежные винты (9 по рисунку 1), а так же крепежные винты (17 по рисунку 1) защитного пыльника (4 по рисунку 1). После чего, полностью снять металлическую пластину (2) и защитный пыльник (4 по рисунку 1) со штока базы (1);

5. Положить базу на бок корпуса (1 по рисунку 1) и выкрутить все крепежные винты (14 по рисунку 1) придерживая рукой шток (1) и переходник в виде U-образной скобы (7 по рисунку 1);

6. Аккуратно выкрутить винты (10 по рисунку 1) таким образом, что бы не повредить электронику и внутреннюю проводку, и затем полностью вынуть внутреннюю механику вместе с электроникой из корпуса базы (1 по рисунку 1);

7. Осуществить выкручивание регулировочного винта (7) оси крена таким образом, что бы полностью его вынуть из своего посадочного места (вместе с пружиной жесткости находящейся на нем). При этом, что бы не повредить электронику, с обратной стороны следует пальцами придерживать «цилиндрическую гайку» от ее выпадения с регулировочного винта (7);

8. Отодвинуть рычаг оси крена (9) так, что бы он полностью позволял увидеть профиль кулачка (4). Выкрутить винты крепежные (8). С помощью плоскогубцев, обхватив ими кулачок (4) по их плоскости, аккуратно снять его тянущим движением вектором направленным от места крепления винтов. Прилагаемая сила необходимая для снятия кулачка может превышать 2 кгс. Запрещается обхватывать плоскогубцами кулачки за их острые края! Это может привести их в негодность, испортив профиль;

9. Подобрать необходимый профиль кулачка из комплекта к базе, и с помощью плоскогубцев установить кулачок выбранного профиля так, что бы отверстия в кулачке были соосны посадочным отверстиям крепежных винтов (8);

10. Осуществить закручивание крепежных винтов (8) в свои посадочные отверстия. Моменты усилий для затягивания крепежных винтов (8) должны быть в диапазоне от 10 до 15 Н·м;

11. Вставить в рычаг оси крена (9) «цилиндрическую гайку» и пододвинуть рычаг оси (9) так, что бы его ось подшипника (15) была прижата к кулачку. Вставить регулировочный винт (7), на котором находится пружина жесткости, в свое посадочное отверстие и закрутить его в «цилиндрическую гайку» до момента, пока регулировочный винт не начнет затягивать пружину;

12. Электронную плату вместе с механикой установить в корпус базы (1 по рисунку 1), таким образом, что бы плата попала на посадочные отверстия винтов (10 по рисунку 1). Вставить винты (10 по рисунку 1) в их посадочные отверстия и закрутить их так, что бы плата с электроникой была жестко закреплена внутри корпуса. Моменты усилий для затягивания крепежных винтов (10 по рисунку 1) должны быть в диапазоне от 7 до 9 Н·м;

13. Удерживая механику базы за шток (1) внутри корпуса базы (1 по рисунку 1) сделать так, что бы отверстия (14) были соосны посадочным отверстиям на корпусе базы (1 по рисунку 1). Установить на посадочные отверстия в корпусе базы (1 по рисунку 1) переходник в виде U-образной скобы и осуществить закручивание крепежных винтов (14 по рисунку 1) таким образом, что бы механика базы внутри корпуса и переходник в виде U-образной скобы были жестко закреплены крепежными винтами (14 по рисунку 1). Моменты усилий для затягивания крепежных винтов (14 по рисунку 1) должны быть в диапазоне от 12 до 15 Н·м;

14. Установить верхнюю металлическую пластину (2) на верхнюю часть корпуса базы (1 по рисунку 1) включая защитный пыльник (4 по рисунку 1), и осуществить

закручивание всех крепежных винтов (9 по рисунку 1) на свои посадочные отверстия, включая крепежные винты (17 по рисунку 1) для защитного пыльника (4 по рисунку 1). Моменты усилий затягивания крепежных винтов (9 по рисунку 1) должны быть в диапазоне от 8 до 11 Н·м. Моменты усилий для затягивания крепежных винтов (17 по рисунку 1) должны быть в диапазоне от 5 до 7 Н·м;

**15.** Установить нижнюю металлическую пластину базы (11 по рисунку 1) в нижнюю часть корпуса базы (1 по рисунку 1) путем закручивания крепежных винтов (12 по рисунку 1) в свои посадочные отверстия. Моменты усилий для затягивания крепежных винтов (12 по рисунку 1) должны быть в диапазоне от 8 до 11 Н·м;

**16.** Осуществить монтаж базы в эксплуатационное положение, например, на кронштейн VPC Desk Mount в соответствии с его РЭ;

**17.** Осуществить настройку сил загрузки на РУ в соответствии с Приложением 1;

**18.** Подключить базу VPC Мангуст-50<sup>®</sup> Base к включенному ПК путем соединения шнура USB (13 по рисунку 1) с соответствующим разъемом в ПК.

## 2 Процедура замены профиля кулачка по оси тангажа (Y)

Для замены профиля кулачка на оси крена "Pitch" необходимо последовательно осуществить следующие действия:

**1.** Отключить базу VPC Мангуст-50<sup>®</sup> Base от ПК путем отсоединения шнура USB (13 по рисунку 1) от разъема ПК;

**2.** Осуществить демонтаж базы VPC Мангуст-50<sup>®</sup> Base с кронштейна VPC Desk Mount или иного устройства крепления в соответствии с их РЭ;

**3.** Снять нижнюю металлическую пластину базы (11 по рисунку 1) путем выкручивания крепежных винтов (12 по рисунку 1);

**4.** С верхней металлической пластины базы (2) выкрутить все крепежные винты (9 по рисунку 1), а так же крепежные винты (17 по рисунку 1) защитного пыльника (4 по рисунку 1). После чего, полностью снять металлическую пластину (2) и защитный пыльник (4 по рисунку 1) со штока базы (1);

**5.** Положить базу на бок корпуса (1 по рисунку 1) и выкрутить все крепежные винты (14 по рисунку 1) придерживая рукой шток (1) и переходник в виде U-образной скобы (7 по рисунку 1);

**6.** Аккуратно выкрутить винты (10 по рисунку 1) таким образом, что бы не повредить электронику и внутреннюю проводку, и затем полностью вынуть внутреннюю механику вместе с электроникой из корпуса базы (1 по рисунку 1);

**7.** Осуществить выкручивание регулировочного винта (6) оси тангажа таким образом, что бы полностью его вынуть из своего посадочного места (вместе с пружиной жесткости находящейся на нем). При этом, что бы не повредить электронику, с обратной стороны следует пальцами придерживать «цилиндрическую гайку» от ее выпадения с регулировочного винта (6);

**8.** Отодвинуть рычаг оси тангажа (10) так, что бы он полностью позволял увидеть профиль кулачка (5) и выкрутить его крепежные винты (2 шт.). С помощью плоскогубцев, обхватив ими «кулачок» (5) по их плоскости, аккуратно снять его тянущим движением вектором направленным от места крепления винтов. Прилагаемая

сила необходимая для снятия кулачка может превышать 2 кг. Запрещается обхватывать плоскогубцами кулачки за их острые края! Это может привести их в негодность, испортив профиль;

**9.** Подобрать необходимый профиль кулачка из комплекта к базе, и с помощью плоскогубцев установить кулачок выбранного профиля так, что бы отверстия в кулачке были соосны посадочным отверстиям для их крепежных винтов;

**10.** Осуществить закручивание крепежных винтов в своих посадочных отверстиях. Моменты усилий для затягивания крепежных винтов должны быть в диапазоне от 10 до 15 Н·м;

**11.** Вставить в рычаг оси тангажа (10) «цилиндрическую гайку» и пододвинуть рычаг оси (10) так, что бы его ось подшипника (15) была прижата к кулачку. Вставить регулировочный винт (6), на котором находится пружина жесткости, в свое посадочное отверстие и закрутить его в «цилиндрическую гайку» до момента, пока регулировочный винт не начнет затягивать пружину;

**12.** Электронную плату вместе с механикой установить в корпус базы (1 по рисунку 1), таким образом, что бы плата попала на посадочные отверстия винтов (10 по рисунку 1). Вставить винты (10 по рисунку 1) в их посадочные отверстия и закрутить их так, что бы плата с электроникой была жестко закреплена внутри корпуса. Моменты усилий для затягивания крепежных винтов (10 по рисунку 1) должны быть в диапазоне от 7 до 9 Н·м;

**13.** Удерживая механику базы за шток (1) внутри корпуса базы (1 по рисунку 1) сделать так, что бы отверстия (14) были соосны посадочным отверстиям на корпусе базы (1 по рисунку 1). Установить на посадочные отверстия в корпусе базы (1 по рисунку 1) переходник в виде U-образной скобы и осуществить закручивание крепежных винтов (14 по рисунку 1) таким образом, что бы механика базы внутри корпуса и переходник в виде U-образной скобы были жестко закреплены крепежными винтами (14 по рисунку 1). Моменты усилий для затягивания крепежных винтов (14 по рисунку 1) должны быть в диапазоне от 12 до 15 Н·м;

**14.** Установить верхнюю металлическую пластину (2) на верхнюю часть корпуса базы (1 по рисунку 1) включая защитный пыльник (4 по рисунку 1), и осуществить закручивание всех крепежных винтов (9 по рисунку 1) на свои посадочные отверстия, включая крепежные винты (17 по рисунку 1) для защитного пыльника (4 по рисунку 1). Моменты усилий затягивания крепежных винтов (9 по рисунку 1) должны быть в диапазоне от 8 до 11 Н·м. Моменты усилий для затягивания крепежных винтов (17 по рисунку 1) должны быть в диапазоне от 5 до 7 Н·м;

**15.** Установить нижнюю металлическую пластину базы (11 по рисунку 1) в нижнюю часть корпуса базы (1 по рисунку 1) путем закручивания крепежных винтов (12 по рисунку 1) в свои посадочные отверстия. Моменты усилий для затягивания крепежных винтов (12 по рисунку 1) должны быть в диапазоне от 8 до 11 Н·м;

**16.** Осуществить монтаж базы в эксплуатационное положение, например, на кронштейн VPC Desk Mount в соответствии с его РЭ;

**17.** Осуществить настройку сил загрузки на РУ в соответствии с Приложением 1;

**18.** Подключить базу VPC МангусT-50<sup>®</sup> Base к включенному ПК путем соединения шнура USB (13 по рисунку 1) с соответствующим разъемом в ПК.