

# Инструкция

---

**Аварийная парашютная система спасения БПЛА весом до 4кг.**

**НЕ ИСПОЛЬЗУЙТЕ ДАННОЕ ИЗДЕЛИЕ, НЕ ПРОЧИТАВ ИНСТРУКЦИЮ!**

**НЕ ПОДКЛЮЧАЙТЕ ИЗДЕЛИЕ НЕПОСРЕДСТВЕННО К ИСТОЧНИКУ ЛЮБОГО ТОКА!**

**НЕ НАПРАВЛЯЙТЕ ВЫШИБНУЮ КРЫШКУ ИЗДЕЛИЯ В СТОРОНУ ЛЮДЕЙ!**

**ПРИ НАСТРОЙКЕ БПЛА С УСТАНОВЛЕННЫМ ДАННЫМ ИЗДЕЛИЕМ ВСЕГДА РАЗЪЕДИНЯЙТЕ ЦЕПЬ ПИТАНИЯ ИЗДЕЛИЯ!**

**ПОСЛЕ ПРИЗЕМЛЕНИЯ БПЛА ПЕРВЫМ ДЕЛОМ РАЗЪЕДИНЯЙТЕ ЦЕПЬ ПИТАНИЯ ИЗДЕЛИЯ!**

**Помните: ВАША безопасность и безопасность вашего БПЛА зависит только от ВАС. Правильная эксплуатация данного изделия может помочь ВАМ спасти ваш БПЛА лишь в некоторых случаях, но не сделает это за ВАС.**

## **Характеристики системы спасения.**

Диаметр/Высота корпуса – 65 мм/90 мм

Вес всей системы (включая сопутствующую электронику) – 170 грамм.

Дальность отбрасывания парашюта при срабатывании – 5 м.

Площадь уложенного на плоскую поверхность купола – 2.89 м<sup>2</sup>.

Диаметр уложенного на плоскую поверхность купола – 1.96 м.

Вес купола ~ 130 гр.

Стропы – 9 шт. по – 3 м.

«Голстая» стропа – 2 м.

Спасаемый вес – около 4 кг со скоростью снижения 5 м/с.

Минимальная рекомендуемая высота задействия - 20 м.

## **Комплектация**

Цилиндр-корпус спассистемы – 1шт.

Выключатель – 1шт.

KillSwitch\* (Килсвич) – 1шт.

\* - стандартное устройство, обычно применяемое для управления питанием искрового зажигания моделей с бензиновым ДВС.

## **Общее описание.**

Аварийная парашютная система спасения (спассистема) беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) предназначена для аварийного спасения БПЛА весом около 4 килограмм в воздухе при возникновении аварийной ситуации, способной повлечь неконтролируемое падение БПЛА.

Спассистема представляет собой корпус в виде цилиндра диаметром 65 мм и высотой 90мм с петлёй на одном торце и стандартным разъёмом JR/Futaba с другой стороны. К этому разъёму подключаются входящие в комплект электронные компоненты управления. Внутри корпуса находится вышибной пирозаряд с нитью накаливания, пыж и специально уложенный и запрессованный парашют с основными стропами, соединёнными с толстой стропой, конец которой выведен через крышку в виде петли. К этой петле и крепится тросовый подвес БПЛА или непосредственно сам БПЛА. Подвес (в комплект не входит) обычно предназначен для нужного ориентирования БПЛА в пространстве после раскрытия парашюта, чтобы минимизировать повреждения при касании земли. Толстая стропа крепится непосредственно к подвесу и предназначена для как можно дальнейшего отбрасывания парашюта от «штопорящего» БПЛА, тем самым предотвращая запутывание основных строп парашюта. Парашют, после использования можно перезарядить у производителя.

## **Установка**

Спассистема устанавливается в любое доступное на БПЛА место. Направление выстрела парашюта может быть в любую сторону. Главное требование установки – ничто не должно перекрывать крышку с наружной петлёй парашюта. Способы монтажа корпуса могут быть различными. Например, для мультикоптеров спассистему можно закрепить на один из лучей с подъёмным двигателем или стойку шасси на двойной скотч и пластиковые хомуты (стяжки). Крепёж должен удерживать спассистему при всех возможных эволюциях БПЛА. Сильно закреплять корпус не имеет смысла т.к. после выброса парашюта он никакой нагрузки не несёт\*.

В процессе выброса парашюта возможна небольшая отдача, обычно не критичная для БПЛА в воздухе т.к. воздух хорошо компенсирует отдачу.

Саму петлю парашюта желательно крепить к специальному подвесу БПЛА. Подвес рекомендуется делать из стропы или тросика, привязав оба его конца к силовым элементам конструкции. Потом приподняв летательный аппарат за эту стропу, определите наилучшее положение БПЛА при аварийной посадке и место на стропе, за которое будет держаться петля спассистемы, т.е. парашют, в случае срабатывания. На этом месте подвеса сделайте петлю и соедините её с петлёй закреплённой спассистемы\*\*. Тросики подвеса рекомендуется прикреплять узким скотчем вдоль к корпусу БПЛА с таким расчётом, чтобы при задействовании спассистемы подвес освобождался и не препятствовал БПЛА занять оптимальное положение для посадки.

Электронные компоненты устанавливаются следующим образом: вначале подключается килсвич. Его провод "INPUT" подсоединяется в свободный разъём стандартного приёмника БПЛА. После проводится проверка работы килсвича – горящая красная лампочка означает, что килсвич проводит ток питания от приёмника на провод "OUT". **Мигание красной лампочки от помех или шевеления проводов не допускается.** Требуется добиться чёткого загорания/потухания красной лампы килсвича в зависимости от переключения тумблёра выбранного канала передатчика пользователя. Далее к разъёму килсвича с надписью "OUT" подключается выключатель, размыкающий цепь питания спассистемы. Желательно проверить всю цепь на работоспособность тестером до подключения непосредственно корпуса спассистемы к цепи. По желанию, если у пользователя аппаратура управления поддерживает режим потери сигнала управления "FAILSAFE", то можно настроить этот режим на включение килсвича спассистемы. Тогда спассистема сработает при возникновении потери сигнала.

**ВКЛЮЧАТЬ СПАССИСТЕМУ В ЦЕПЬ МОЖНО ТОЛЬКО УБЕДИВШИСЬ В ОТСУТСТВИИ НАПРЯЖЕНИЯ НА ВЫХОДЕ ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ!**

Выключатель и красную лампу килсвича желательно вынести в легкодоступное место БПЛА. На земле выключатель должен быть всегда выключен и по возможности заблокирован от случайного включения.

\* - Жёсткость корпуса в основном обеспечена плотной запрессовкой парашюта. Если корпус спассистемы закреплён только за боковую цилиндрическую поверхность, то во время выброса парашюта корпус потеряет жёсткость и от отдачи может вылететь из креплений в противоположную сторону. Это нужно учесть, если на его пути могут быть чувствительные к удару элементы конструкции. Или закрепить корпус и со стороны торца для предотвращения этого эффекта. В любом случае корпус спассистемы одноразовый и его потеря или порча не важна.

\*\* - Тросики подвеса не должны препятствовать выходу парашюта из корпуса спассистемы. Подвес должен быть закреплён скотчем на корпусе таким образом, чтоб потянув за петлю подвеса, его тросики спокойно отклеивались под тяжестью БПЛА. Не рекомендуется клеить скотч большими кусками поперёк тросика т.к. такое закрепление может быть слишком сильным и подвес не сможет правильно сориентировать БПЛА.

## Управление

Спассистема управляется пользователем со своего передатчика по отдельному каналу управления. Для управления спассистемой используются входящие в комплект выключатель и килсвич. Килсвич представляет собой устройство, подключаемое к бортовому приёмнику БПЛА, распознающее его команды и включающее/выключающее питание на своём выходе. При изменении положения управляющего канала (обычно более 50% расхода) килсвич пускает ток в спассистему, вызывая тем самым её срабатывание. Для предотвращения случайного срабатывания спассистемы предусмотрен выключатель, который должен находиться в цепи между килсвичём и цилиндром-корпусом. Этот выключатель на земле должен быть постоянно выключен. **ВКЛЮЧАТЬ** его нужно только перед, непосредственно, взлётом убедившись в работоспособности килсвича и **ТОЛЬКО ПРИ НЕГОРЯЩЕЙ ЛАМПОЧКЕ**, и выключать после успешной штатной посадки.

## Эксплуатация

Перед полётами при установке аккумулятора в БПЛА требуется убедиться в том, что корпус спассистемы выключен из цепи выключателем или просто разъединён разъём между выключателем и килсвичём\*. После этой проверки можно приступать к подготовке БПЛА к полёту. В том числе желательно проверить работоспособность килсвича спассистемы – зажигается ли его красная лампочка при щелчке аварийным тумблёром на пульте управления.

**Помните, аварийные ситуации случаются неожиданно и от момента «всё нормально» до момента «чего-то с ним не так» проходит секунда-другая, которые обычно тратятся на распознавание причины и попытки как-то исправить возникшую ситуацию самостоятельно. Поэтому, когда приходит осознание, что «хорошо бы уже выстрелить парашют» - глядеть, где на пульте управления расположен тумблёр спассистемы уже некогда – аппарат очень быстро летит к земле. Поэтому тумблёр спассистемы должен очень быстро выбираться наощупь и включаться, желательно «на себя».**

Перед непосредственно взлётом, не направляя крышку выброса на себя или людей (предупредите помощников/зрителей, что у вас установлена спассистема и «вот над этой крышечкой наклоняться не стоит») убедитесь, что красная лампочка килсвича не горит (и не мигает) и только после этого включайте выключатель спассистемы.

После посадки БПЛА штатным способом (или падения без задействования спассистемы) **НИ В КОЕМ СЛУЧАЕ НЕ ВЫКЛЮЧАЙТЕ СРАЗУ ПУЛЬТ УПРАВЛЕНИЯ**. Подойдите к вашему БПЛА и не наклоняясь над крышкой выброса выключите выключатель спассистемы. По возможности, сразу отключите бортовой аккумулятор. Только после этого допускается отключение питания пульта управления и переноска БПЛА к месту его обслуживания.

После выброса парашюта, спассистема больше не представляет опасности. При аварийной посадке, если есть сильный ветер, то желательно как можно быстрее прижать парашют к земле т.к. БПЛА может получить дополнительные повреждения, болтаясь по земле за парашютом.

После, отсоединив парашют, можно его аккуратно свернуть вместе со стропами в «клубок» и в дальнейшем связаться с производителем для обсуждения возможности перезарядки (или использовать по своему усмотрению без каких-либо гарантий со стороны производителя). Килсвич и выключатель также многоразовые. Их можно оставить на БПЛА. Использованный корпус повторно не перезаряжается и утилизируется как бытовые отходы.

Парашют после срабатывания, если он не сильно поврежден, может перезаряжаться до 3-х раз. Эта цифра подтверждена лётными испытаниями именно для такой конструкции парашюта и не окончательная. Она будет корректироваться в соответствии с дальнейшими лётными испытаниями производителем.

\* - не рекомендуется часто «тревожить» разъём, выходящий непосредственно из корпуса спассистемы т.к. повреждение его или его проводов может привести к выводу из строя спассистемы. После того как место размещения спассистемы на или в корпусе БПЛА выбрано, желательно повернуть этот разъём в нужную сторону и зафиксировать его провода на корпусе спассистемы герметиком, скотчем или чем-либо подобным. Это нужно для того, чтобы проводки не обломились со временем от полётных вибраций.

## Условия применения

Данная спассистема разрабатывалась для любых режимов полёта БПЛА, исключая взлёт, посадку и полёт на высоте менее 20-и метров. Также не исследовалась возможность срабатывания спассистемы на больших скоростях полёта (больше, чем скорость свободного падения БПЛА). На указанных режимах использование спассистемы теоретически может привести к увеличению повреждений БПЛА, чем, если бы она не задействовалась.

В остальных случаях особых ограничений нет. Спассистема может использоваться в горизонтальном и перевернутом полёте, на наборе высоты, снижении и любых эволюциях БПЛА, включая неконтролируемое падение с вращением.

Разумеется, спассистема не работает при отключении/неисправности бортового питания или неисправности приёмника/пульта управления т.к. она управляется штатным приёмником БПЛА и ток на поджиг пирозаряда также идёт со штатного приёмника\* БПЛА. При испытаниях использовался 6-и вольтовый NiMH аккумулятор и JR-овская аппаратура.

\* - по желанию заказчика, вместо перепаянного килсвича, который питает спассистему через приёмник от бортового источника питания, производитель может предоставить не модифицированный килсвич. Тогда понадобится отдельный источник питания и при инициации, спассистема будет брать питание не от приёмника БПЛА, а от этого источника.

## Проверка работоспособности

При длительной эксплуатации, все компоненты спассистемы необходимо периодически проверять. Проверку работоспособности килсвича и выключателя можно проверить любыми подходящими компонентами, например лампочками имитации бортовых огней или любым тестером.

Проверка непосредственно цилиндра-корпуса спассистемы выполняется простым «прозвоном» контактов. Внутри разъёма к штырькам прижимаются щупы тестера, настроенного на измерение небольшого сопротивления. При исправном проводке накаливания тестер покажет отсутствие сопротивления.

**ВНИМАНИЕ: ЗАПРЕЩЕНА ПРОВЕРКА БОЛЬШИМ НАПРЯЖЕНИЕМ, НАПРИМЕР БАТАРЕЙКОЙ С ЛАМПОЧКОЙ Т.К. ЭТО МОЖЕТ ВЫЗВАТЬ ПОДЖИГ ПРОВОДКА НАКАЛИВАНИЯ.**

## Перезарядка

После срабатывания, парашют от данной спассистемы возможно перезарядить несколько раз (пока не более 3-х). Для этого необходимо связаться с производителем через сайт [www.safeinstrument.ru](http://www.safeinstrument.ru) или по электронной почте [info@safeinstrument.ru](mailto:info@safeinstrument.ru) и обсудить передачу производителю сработавшего парашюта, оплату, срок исполнения и передачу обратно заново запрессованного парашюта в новом корпусе-цилиндре.