

НОВЫЕ КОНСТРУКЦИИ КОНЦЕВЫХ ВЫКЛЮЧАТЕЛЕЙ НА ГЕРКОНАХ

С.Н. Ивакин

390027, ул. Новая 51В, г. Рязань, Россия, ОАО «РЗМКП»

Рассмотрены основные технические характеристики герконовых концевых выключателей СКВ. Представлена информация о перспективах концевых выключателей и об их применении в различных объектах.

The basic technical characteristics of reed limit switches CKB are studied. Information on prospects of the limit switches and on application thereof in various objects is presented.

Благодаря широкому использованию концевых выключателей в изделиях народного хозяйства и военной техники страны им не найдено достойной альтернативы в большинстве областей применения, более того, постоянно возникает потребность в разработке новых и модернизации существующих, в том числе на магнитоуправляемых герметизированных контактах (герконах). Это объясняется тем, что герконовые концевые выключатели для элементов автоматики обладают такими достоинствами, как устойчивость к кратковременным перегрузкам по току и напряжению, высокая радиационная устойчивость, стабильность электрических характеристик, стойкость к механическим воздействиям, а также гальваническая развязка коммутируемых и управляемых цепей и т.п.

Представленные выключатели, в первую очередь, предназначены для применения в качестве исполнительного элемента в устройствах приводов элементов управления летательных аппаратов, автоматики систем объектов ВВТ (Вооружения Военной Техники) и при этом позволяют сократить массогабаритные характеристики в 5-10 раз, а также потребляемую мощность на управление в 2-3 раза за счет использования постоянного магнита. Выбранная система управления не требует непосредственного механического воздействия на переключаемые контакты за счет использования магнитного поля, управляющего работой выключателя через полностью герметичные оболочки. Кроме того, разработанные концевые выключатели могут найти распространение в цепях сигнализации, контроля, защиты, а также в качестве датчиков положения, перемещения и т.п. Необходимо отметить, что рассмотренная серия выключателей не имеет отечественных и зарубежных аналогов.

Конструктивно все рассмотренные концевые выключатели (кроме СКВ-06) состоят из двух самостоятельных элементов – датчика герконового, выполненного на основе переключающих герконов: МКС-27701 для СКВ-01, СКВ-02 и СКВ-03 и КЭМ-3 для СКВ-04, а также замыкающего геркона МКА-50202 для СКВ-06, и управляющего элемента, выполненного на основе постоянного магнита. Выключатели работают на принципе взаимодействия датчика герконового и магнитного поля управляющего элемента без механического воздействия друг на друга за счет сил магнитного взаимодействия.

Работу выключателей характеризуют следующие основные параметры (рис. 1):

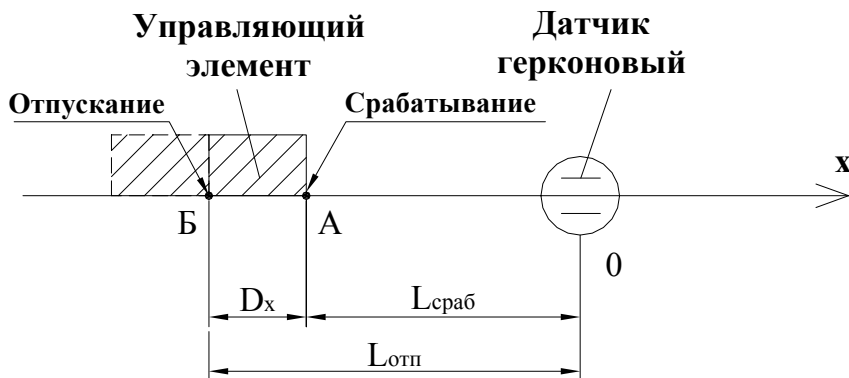


Рис. 1. Схема управления пары датчик герконовый - управляющий элемент при параллельном их расположении и поперечном перемещении магнита

- расстояние срабатывания – $L_{сраб}$ – это пороговое расстояние между датчиком герконовым и управляющим элементом, начиная с которого при движении в сторону сближения фиксируется сигнал замыкания контактов датчика «Общий-НР» и размыкания контактов «Общий-НЗ». Это расстояние измеряется при перемещении составных элементов выключателя в одной плоскости с совмещением рисок на корпусах датчика и магнита;

- расстояние отпущения – $L_{отп}$ – это пороговое расстояние между управляющим элементом и датчиком герконовым, начиная с которого при движении в сторону увеличения расстояния фиксируется сигнал размыкания контактов «Общий-НР» и замыкания контактов датчика «Общий-НЗ», и расстояние измеряется так же, как и $L_{сраб}$;

- дифференциал хода – Dx – разность расстояния отпущения ($L_{отп}$) и срабатывания ($L_{сраб}$). Данный параметр является одним из основных и наиболее типичным для характеристик с реверсивным (возвратно-поступательным) перемещением управляющего элемента.

Основные характеристики разработанных выключателей представлены ниже.

1) Климатическое исполнение УХЛ 2.1 по ГОСТ 15150-69.

2) Рабочее положение - любое.

3) Габаритные размеры выключателей, мм, не более:

СКВ-01

датчика герконового (без проводов) - 65×12,5×28
управляющего элемента - 45×11×11

СКВ-02

датчика герконового (без проводов) - 83×15×28
управляющего элемента - 45×11×11

СКВ-03

датчика герконового (без проводов) - 55×12,5×28
управляющего элемента - 45×11×11

СКВ-04

датчика герконового (без проводов) - 30×14×22
управляющего элемента - 32×11×11

СКВ-06

управляющий элемент расположен
в общем корпусе с датчиком
(без проводов) - 80×52×40

4) Масса выключателей (датчика герконового и управляющего элемента), не более:

СКВ-01 - 65г

СКВ-02	-	75г
СКВ-03	-	60г
СКВ-04	-	40г
СКВ-06	-	85г

5) Электрические параметры выключателя приведены в табл. 1.

Таблица 1

Электрические параметры выключателей

Наименование параметра, единица измерения	Обозначение	СКВ-01		СКВ-02		СКВ-03		СКВ-04		СКВ-06	
		не менее	не более	не менее	не более	не менее	не более	не менее	не более	не менее	не более
Расстояние срабатывания, мм	$L_{ср.аб.}$	6	-	6	-	3	15	2	5	-	15
Дифференциал хода, мм	D_x	-	6,5	-	6,5	-	9	1	4	-	15
Сопротивление, Ом -при приемке и поставке -при эксплуатации	R	-	0,3 1	-	0,3 1	-	0,3 1	-	0,3 1	-	0,2 0,6
Сопротивление изоляции между НР и НЗ парами, Ом -в нормальных климатических условиях -при повышенной температуре и влажности	$R_{из.}$	$2 \cdot 10^7$ $5 \cdot 10^6$	-	$2 \cdot 10^7$ $5 \cdot 10^6$	-	$2 \cdot 10^7$ $5 \cdot 10^6$	-	$2 \cdot 10^7$ $5 \cdot 10^6$	-	10^9 10^8	-
Электрическая прочность изоляции между НР и НЗ парами, $V_{эфф.}/V_{пост.}$	$U_{пр.из.}$	127/ 180	-	127/ 180	-	127/ 180	-	110/ 150	-	500/ 700	-

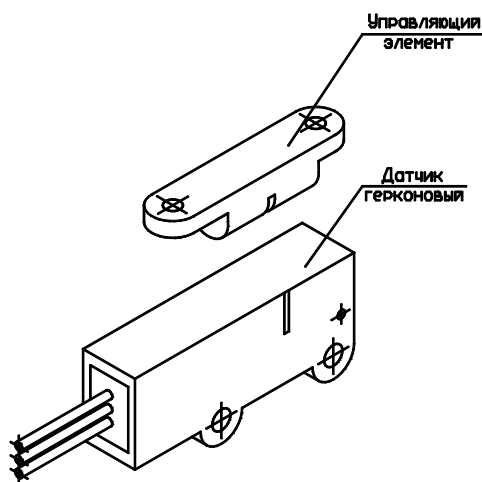
б) Выключатели должны быть стойкими к воздействию механических, климатических и биологических факторов по группе ЗУ ГОСТ РВ 20.39.414.1-97 с уточнениями, установленными в табл. 2.

Таблица 2

Воздействие механических, климатических и биологических факторов на выключатели

№ п/п	Воздействующий фактор и его характеристики	не менее	не более
Механические факторы			
1	Механический удар: одиночного действия пиковое ударное ускорение, $m \cdot c^{-2}$ (g) длительность действия, мс	0,1	7500 (750) 2
Климатические факторы			
2	Изменение темп от максимально до минимально хранения, °C		85 минус 60
3	Повышенная от- для исполнения		98

Внешний вид СКВ-01 от СКВ-03 : СКВ-02 выполнен



Отличительной особенностью яка герконового. Выключатель штуцером, обеспечивающим

герметичное соединение с внешней аппаратурой. Технологическое исполнение максимально унифицировано. Наибольшие отличия от упомянутых типов выключателей имеют конструкции СКВ-04 и СКВ-06 из-за специфических требований к геометрическим размерам и техническим характеристикам.

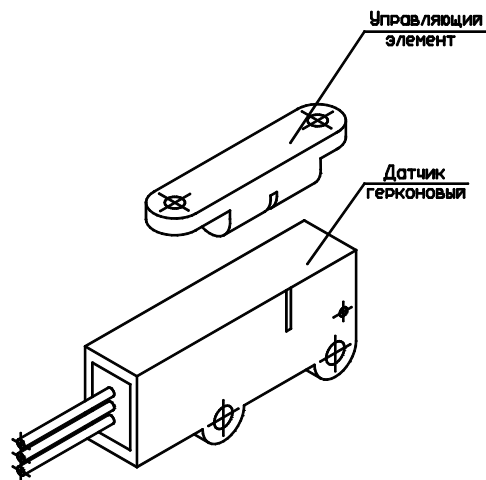


Рис. 2. Конструкция выключателей концевых герконовых СКВ-01 и СКВ-03

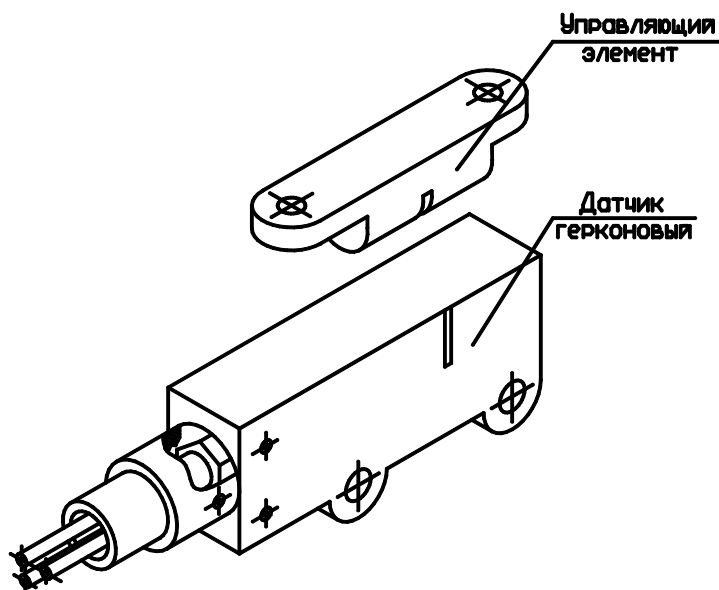


Рис. 3. Конструкция выключателя концевых герконовых СКВ-02

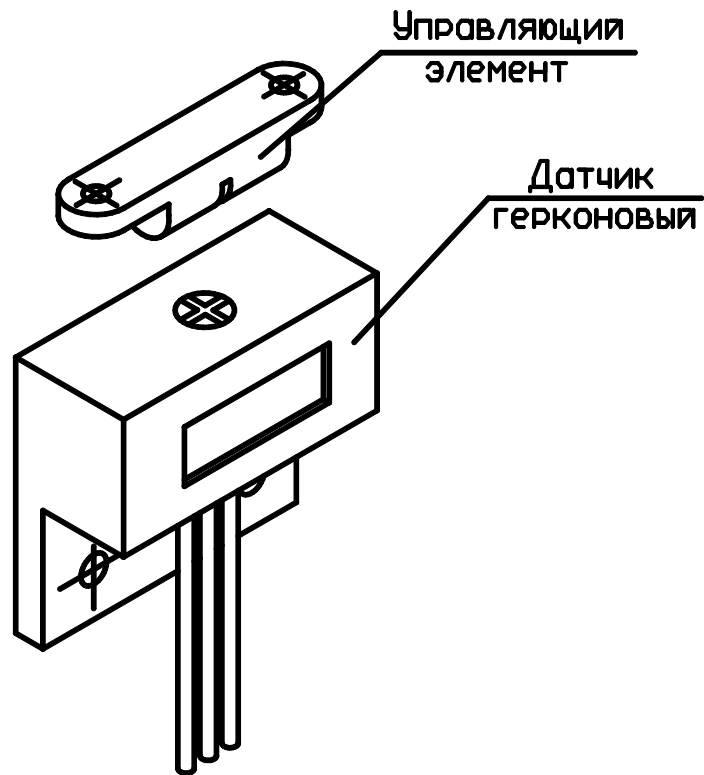


Рис. 4. Конструкция выключателя концевого герконового СКВ-04

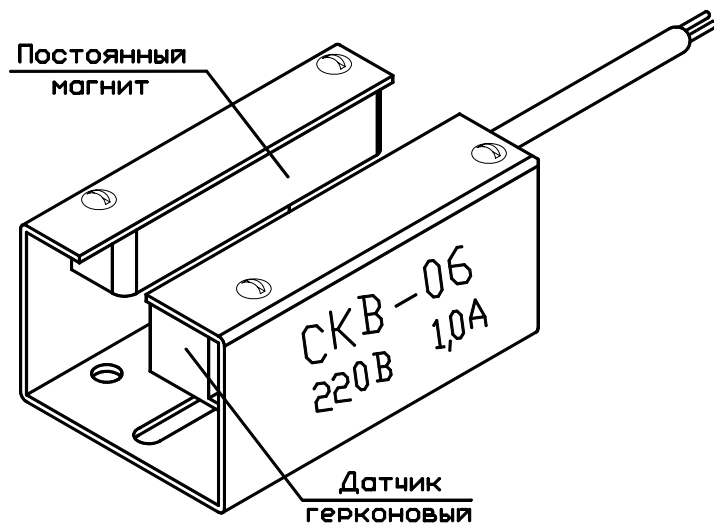


Рис. 5. Конструкция выключателя концевого герконового СКВ-06

Концевые выключатели, созданные на основе герконов, широко применяются в авиационной технике (самолетах ИЛ) и других летательных аппаратах (рис. 6).

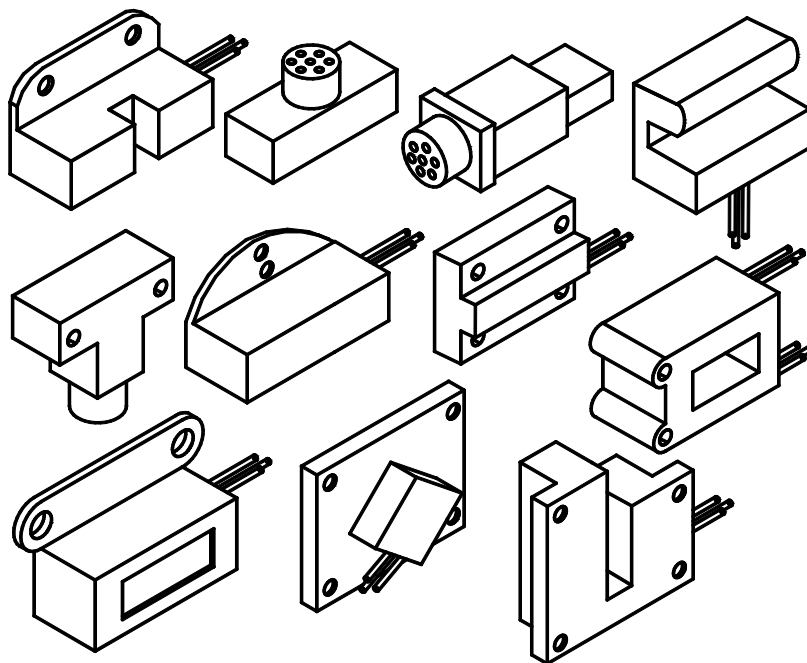


Рис. 6. Различные виды концевых выключателей

Литература:

1. Харазов К.И. Устройства автоматики с магнитоуправляемыми контактами. – М.: Энергоатомиздат, 1990.
2. Постоянные магниты / Справочник под ред. Ю.М. Пятин. – М.: Энергия, 1980.
3. Сливинская А.Г. Электромагниты и постоянные магниты. – М.: Энергия, 1972.