

# Тензодатчики CAS WBK для измерения веса



Под брендом CAS выпускаются как электронные весы, так и тензодатчики для весоизмерительного оборудования. В статье представлены тензодатчики линейки CAS WBK с максимальной нагрузкой от 6 до 50 тонн, которые могут применяться в составе автомобильных, вагонных, конвейерных, платформенных, балочных, бункерных весов. В качестве примера подробно рассмотрены две серии линейки: аналоговые тензодатчики WBKC и цифровые WBK-D. Указаны их конструктивные особенности и метрологические характеристики.

ООО «КСТ», Москва

## Весоизмерительное оборудование бренда CAS

Российская компания «КСТ» известна на нашем рынке прежде всего как поставщик высокотехнологичного весоизмерительного оборудования корейской компании «CAS Corporation», одного из мировых лидеров в производстве электронных весов. В продуктовом портфеле ООО «КСТ» можно найти весы для самых разных областей применения: бытовые, лабораторные с дискретностью в одну десятитысячную грамма и автомобильные, платформенные, складские и промышленные, торговые с функцией распечатывания этикеток и счетные, помогающие рассчитать количество однотипных изделий, сканер-весы для супермаркетов, а также весовые индикаторы и контроллеры для различных автоматизированных систем.

## Конструктивные особенности тензодатчиков CAS WBK

Отдельное направление в этом большом спектре решений отдано тензорезистивным датчикам. Таким образом, компания «КСТ» предлагает не только готовые весы, но и компонентную базу, которую могут применять в своих разработках другие производители весового оборудования, а также специалисты по техническому обслуживанию и ремонту. С полным

комплект тензодатчиков, который включает в себя приборы разных типов, рассчитанные на самые разные измерительные диапазоны и условия эксплуатации, можно ознакомиться на сайте ООО «КСТ». В настоящей статье мы подробно расскажем о ли-

нейке CAS WBK, предназначенной в основном для использования в составе вагонных, платформенных, бункерных, автомобильных весов, а также для испытаний и специфических проектов.

Тензодатчики CAS WBK относятся к приборам колонного типа, то есть имеют форму колонны, работают на сжатие и устанавливаются в весы вертикально. При этом конструкция тензодатчика CAS WBK обеспечивает самоцентрирование, исключающее ошибки конфигурирования и гарантирующее устойчивость весовой системы в целом при воздействии внешних сил. Встройка и центровка прибора не требуют усилий и применения специализированного инструмента.

Для эксплуатации в неблагоприятных промышленных условиях, характерных для весовых систем данного типа, датчики линейки WBK оснащены хорошо защищенным корпусом (степень защиты IP68) из нержавеющей стали. Например, у аналоговых тензодатчиков серии WBKC (рис. 1) и цифровых серии WBK-D (рис. 2) корпус изготовлен из нержавеющей стали марки SUS420J2, которая обладает повышенной коррозионной стойкостью. На корпус нанесена лазерная маркировка, которая позволит идентифицировать прибор спустя длительный период эксплуатации. Также тен-



Рис. 1. Весоизмерительный тензодатчик CAS WBKC



Рис. 2. Весоизмерительный тензодатчик CAS WBK-D

зодатчики линейки WBK имеют рабочий диапазон температур от  $-40$  до  $+40$  °С, обеспечивая в этом диапазоне класс точности С3.

Десятиметровый 6-жильный кабель для присоединения к индикатору имеет ПВХ-оболочку, которая сохраняет эластичность при низких температурах, устойчива к механическому воздействию и истиранию. Все датчики серии WBK снабжены встроенной защитой от удара молнии, в том числе наиболее бюджетная модель WBKC, которая, несмотря на свою привлекательную цену, обладает самой современной функциональностью.

Массогабаритные характеристики приборов разнятся в зависимости от исполнения. Например, масса WBKC не превышает 4 кг, а длина — 150 мм при диаметре 76 мм. У цифрового прибора WBK-D масса составляет 2,5 кг при габаритных размерах  $105 \times 84 \times 145$  мм. Тензодатчики серий WBKC и WBK-D можно эксплуатировать при температурах в диапазоне  $-40...+40$  °С.

#### Метрологические характеристики и работа в автоматизированных системах

Принцип действия тензодатчиков основан на тензорезистивном эффекте, который заключается в том, что при любой механической деформации (сжатии, растяжении, сдвиге) твердые проводники и полупроводники меняют свое удельное сопротивление. Тен-

зорезистивный датчик включает в свой состав упругое тело, к которому клеятся чувствительные элементы — тензорезисторы, соединенные в мостовую схему. При давлении на датчик (как

и при растяжении или сдвиге) происходит разбаланс мостовой системы и в измерительной диагонали моста возникает электрический ток, который изменяется пропорционально нагрузке и считывается датчиком с помощью усилителей. Этот сигнал преобразуется в выходной. Что касается датчиков WBK, то их выходной сигнал может быть либо аналоговым, либо цифровым: так, у приборов серии WBKC выходной сигнал аналоговый, а в серии WBK-D — цифровой. Но в любом случае он передается на встроенный или удаленный контроллер, только аналоговый сигнал при обработке данных преобразуется в цифровой. Результаты измерений выводятся на LCD- или LED-дисплей. Датчики WBK-D обеспечивают обновление данных с частотой до 10 Гц, что достаточно для использования в системах статического взвешивания либо в системах с незначительной динамикой изменения веса, как, например, в бункерных весах.

О метрологических характеристиках расскажем подробней. Максимальный вес, на который рассчитаны тензодатчики линейки CAS WBK,

Таблица 1. Характеристики весоизмерительных цифровых тензодатчиков CAS WBK-D

Характеристики	Значения				
	WBK-10D	WBK-20D	WBK-25D	WBK-30D	WBK-50D
<i>Метрологические характеристики</i>					
Максимальная нагрузка ( $E_{max}$ ), т	10	20	25	30	50
Класс точности по ГОСТ Р 8.631-2013 (OIML R 60:2000)	C				
Максимальное число поверочных интервалов $n_{max}$ ( $E_{max}/v$ )	4000				
Минимальная нагрузка $E_{min}$ , т	0				
Значение поверочного интервала $v$ , кг	2,5	5	6,25	7,5	12,5
Минимальный поверочный интервал ( $v_{min}$ ), кг	1	2	2,5	3	5
Невозврат выходного сигнала при возврате к минимальной нагрузке (DR), кг	0,5	1	1,25	1,5	2,5
Доля от пределов допускаемой погрешности весов ( $P_{L,C}$ )	0,7				
Предел допустимой нагрузки ( $E_{lim}$ ), % от $E_{max}$	150				
Пределы допускаемой погрешности ( <i>тре</i> ): от 0 до 500 v св. 500 до 2000 v вкл. св. 2000 v	$\pm 0,35$ v $\pm 0,70$ v $\pm 1,05$ v				
<i>Технические характеристики</i>					
Диапазон рабочих температур, °С	-40...+40				
Номинальное напряжение питания, В	9				
Габаритные размеры, мм	105 × 85 × 145				
Масса, кг, не более	2,5				

поставляемые в Россию, может быть от 10 до 50 тонн в зависимости от исполнения (это значение указано в названии прибора). Так, у первой модели серии WBKС максимальный вес – 6 тонн, а в серии WBK-D – 10 тонн. Максимальная нагрузка самых «высоконагруженных» датчиков каждой серии составляет 50 тонн.

Вся линейка WBK относится к классу точности С по ГОСТ Р 8.631-2013 и международному стандарту OIML R 60:2000. В соответствии со стандартами это значит, что тензодатчики имеют от 500 до 10000 поверочных интервалов, точнее – 3000 или 4000, если говорить о датчиках WBK.

Здесь важно уточнить, что такое поверочный интервал ( $v$ ). Измерительный диапазон тензодатчика можно разделить на множество интервалов, выраженных в единицах массы. Их называют поверочными интервалами, и чем большее количество поверочных интервалов вмещает диапазон тензодатчика без превышения пределов допустимой погрешности ( $mpe$ ), тем выше его точность. Самый высокий класс точности А предусматривает неограниченное число пове-

рочных интервалов. Число поверочных интервалов весоизмерительных датчиков WBK, как указывалось, составляет 3000 или 4000, что отвечает классу точности С.

Есть также понятие «минимальный поверочный интервал»  $v_{min}$ , связанное с разрешающей способностью. Это наименьший интервал в единицах массы, который способен определить тензодатчик и который не зависит от его нагрузки.

Значение поверочных интервалов тензодатчиков связано с их измерительным диапазоном. Если датчик WBK рассчитан на максимальную нагрузку 10 тонн, то его поверочный интервал будет составлять 2,5 кг. При этом его минимальный поверочный интервал составляет 1 кг. Если, допустим, датчик рассчитан на 25 тонн, то значение  $v$  будет равным 6,25 кг, а  $v_{min}$  – 1,25 кг. У самых «высоконагруженных» датчиков линейки, рассчитанных на 50 тонн, поверочный интервал будет составлять 12,5 кг, а минимальный поверочный интервал – 2,5 кг.

Доля от пределов допускаемой погрешности весов составляет 0,7. Эта часть  $mpe$ , за которую несет ответ-

ственность только тензометрический датчик. Технические и метрологические характеристики тензодатчиков серии WBK-D указаны в табл. 1.

#### Заключение

Тензодатчики CAS WBK имеют свидетельство об утверждении типа средств измерений № 54338/1, тензодатчики серии WBK-D – свидетельство об утверждении типа СИ № 51851/1. Это высококачественные, надежные приборы, которые по-прежнему доступны российским потребителям и способны заменить изделия многих ушедших брендов.

Вместе с тензодатчиками компания «КСТ» предлагает установочные комплекты и другие аксессуары для улучшения их работы. Специалисты предприятия помогут подобрать оборудование, полностью отвечающее задачам заказчиков и по ценам ниже рыночных.

ООО «КСТ», Москва,  
тел.: 8 (800) 777-1974,  
e-mail: info@cas.ru,  
сайт: www.cascis.ru

Уфа

Республика  
Башкортостан

## РОССИЙСКИЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ ФОРУМ

XXIX международная выставка

### ЭНЕРГЕТИКА УРАЛА

ВНИМАНИЕ! НОВЫЕ ДАТЫ ПРОВЕДЕНИЯ!

27-29 сентября 2023



**ВАНХЭКСПО**  
ул. Менделеева, 158

Организаторы



ПРАВИТЕЛЬСТВО  
РЕСПУБЛИКИ  
БАШКОРТОСТАН



МИНИСТЕРСТВО ПРОМЫШЛЕННОСТИ,  
ЭНЕРГЕТИКИ И ИННОВАЦИЙ  
РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН

**БВК** БАШКИРСКАЯ  
ВЫСТАВОЧНАЯ  
КОМПАНИЯ

Официальная поддержка

**МИНПРОМТОРГ  
РОССИИ**



МИНИСТЕРСТВО  
ЭНЕРГЕТИКИ РФ

ПО ВОПРОСАМ ВЫСТАВКИ:  
Бронь стенда [www.energobvk.ru](http://www.energobvk.ru)  
+7 (347) 246-41-93  
[energo@bvkepo.ru](mailto:energo@bvkepo.ru)

ПО ВОПРОСАМ ФОРУМА  
Регистрация на форум [www.refbvk.ru](http://www.refbvk.ru)  
+7 (347) 246-42-81  
[kongress@bvkepo.ru](mailto:kongress@bvkepo.ru)

[energobvk](https://t.me/energobvk)  
[energobvkufa](https://t.me/energobvkufa), [refbvk](https://t.me/refbvk)