

Selección de ventosas en sistemas de vacío

MICRO automatización

www.microautomacion.com



En los sistemas de vacío es fundamental el cálculo de las fuerzas de retención y la elección de las ventosas para que el sistema se considere confiable cuando agarra un producto.

Por consiguiente se calcularán las fuerzas de retención de las ventosas que intervienen en el sistema de agarre, también denominado "araña de vacío", lo que lleva a la elección de la propia ventosa por determinado tipo, material, diámetro porque se deberán corresponder con la fuerza de retención deseada.

A continuación, un ejemplo de cálculo para un sistema de toma de producto con ventosas desde cinta transportadora con robot colaborativo. Las características son las siguientes:

- » Proceso de trabajo: ventosa horizontal y fuerza vertical
- » Presión aire comprimido disponible en línea: 8 bar
- » Aceleración máxima instalación: 2 m/s²
- » Duración del ciclo: 3 s
- » Tiempos previstos: aspiración < 1s, descarga < 1s
- » Material de la pieza a tomar con el sistema de ventosas: bolsa plástica con productos alimenticios
- » Características de superficie: film dúctil, con fuerte formación de arrugas, de bajo grado de llenado e inestable durante el proceso de transporte
- » Dimensión del film (considerando solo una cara): 6.000 x 3.500 mm, y 0,3 mm de espesor
- » Masa a bolsa cerrada y completada con producto: 9 kg

En los sistemas de vacío es fundamental el cálculo de las fuerzas de retención y la elección de las ventosas para que el sistema se considere confiable.

► Auspiciantes



Tipo	Fuerza de succión a 200 mbar	Fuerza de succión a 400 mbar	Fuerza de succión a 600 mbar	Volumen	Tipo de conexión
SPB4f 40 SI-55	6,8 N	13,6 N	20,4 N	15,1 cm ³	SC 080
SPB4f 50 SI-55	13,7 N	27,3 N	41 N	33,1 cm ³	SC 090

Cálculo de la fuerza de retención

Para calcular las fuerzas de retención usando sistemas de vacío con ventosas, además de conocer su masa, es necesario conocer también las aceleraciones a las que será sometida esa masa generando fuerzas de aceleración que las ventosas deberán ser capaces de soportar.

Para calcular las fuerzas de retención usando sistemas de vacío con ventosas, además de conocer su masa, es necesario conocer también las aceleraciones a las que será sometida esa masa.

Para la aplicación del ejemplo deberá adoptarse el siguiente caso de carga:

- » FTH: fuerza de retención teórica (N)
- » m (masa): 9 kg
- » g (aceleración terrestre): 9,81 m/s²



Elección de las ventosas

- » a (aceleración máxima de la instalación): 2 m/s²
- » μ (coeficiente de fricción): 0,1 para superficies aceitosas; 0,2-0,3 para superficies mojadas; 0,5 para madera, vidrio, metal, piedra; 0,6 para superficies rugosas
- » S (factor de seguridad): 2

Reemplazando valores, queda:

$$FTH = 9 \text{ kg} \times (9,81 \text{ m/s}^2 + 2 \text{ m/s}^2 / 0,6) \times 2 = 236,58 \text{ N}$$

Este es el valor que se utilizará para la elección de las ventosas necesarias.

Elección de las ventosas

La elección de las ventosas se realiza tomando en cuenta fundamentalmente la fuerza de retención, lo cual llevará a calcular la fuerza de succión del gripper. Además, se deben considerar los siguientes criterios:

- » Uso. Las condiciones de uso en el lugar de servicio son muy importantes a la hora de elegir las ventosas. Servicio de varios turnos, esperanza



de vida, agresividad química del entorno, temperatura, etc.

- » Material. Dependiendo de las exigencias, hay diferentes materiales especialmente aptos para superficies lisas o rugosas, piezas aceitosas o especialmente sensibles, ventosas antiestáticas para componentes electrónicos, ventosas que dejan pocas huellas para materiales delicados de plástico, etc.
- » Superficie. Dependiendo de las características de la superficie, se recomiendan diseños específicos de ventosa. Principalmente, se dispone de ventosas planas o de fuelle con los más variados labios o bordes selladores, así como distintos diseños y geometrías.

Para el caso propuesto de transporte de las bolsas se utilizarán ventosas de succión tipo SPB4f (de 4,5 pliegues), pues se considera la solución ideal y más económica para la manipulación de este tipo de producto ya que presentan las siguientes características:

- » Manipulación de bolsas o embalajes con muy alto grado de flexibilidad
- » Agarre de ventosa confiable en condiciones de embalaje con grado de llenado bajo
- » Adecuada para procesos de envasado de alta velocidad

Cálculo de la fuerza de succión

Para el ejemplo propuesto, el cálculo de fuerza de succión de las ventosas es el siguiente:

$$F_s = FTH / n = 236,58 / 6 = 39,43$$

en donde "Fs" es la fuerza de succión; "FTH", la fuerza de retención teórica, y "n", la cantidad de ventosas.

La fuerza de aspiración o succión de las

diferentes ventosas se deben encontrar en los datos técnicos especificados para cada tipo ventosa.

Para el ejemplo propuesto, los datos técnicos de las ventosas de succión tipo SPB4f son los que se indican en la tabla.

Según la tabla, será necesario considerar seis ventosas con una capacidad de carga a -600 mbar de 41 N cada una, lo que dará una fuerza de succión total de 246 N.

Dependiendo de las características de la superficie, se recomiendan diseños específicos de ventosa.

Conclusión

Se verifica que la capacidad de carga total de las ventosas supera el valor teórico calculado (246 N > 236,58 N), por lo que se elige para el ejemplo propuesto seis ventosas tipo SPB4f 50 SI-55 SC090. ●