

PROTECCIÓN DE MÁQUINAS

CONTROL DE RIESGOS MECÁNICOS

DE ATRAPAMIENTOS MEDIANTE

LA APLICACIÓN DE RESGUARDOS

OBJETIVO

Con este ejercicio se pretende que el alumno identifique los posibles riesgos que existen en cada una de las zonas de las máquinas inyectoras de plástico y defina las características que deben tener los resguardos necesarios para la protección de dichos riesgos.

Es importante que el alumno asuma claramente los conceptos de seguridad positiva y negativa, redundancia y autocontrol e inviolabilidad de los dispositivos de protección.

MATERIAL

El enunciado del ejercicio.

Muestra de transparencia o diapositiva de la máquina inyectora de plástico.

DESARROLLO (Tiempo estimado 1 hora 45 minutos)

1. Explicación, por parte del monitor, del funcionamiento de la máquina que se va a analizar. (5 minutos).
2. Cada grupo de trabajo deberá indicar las características de los resguardos en cada una de las zonas indicadas en el enunciado. Es conveniente que para ello elaboren una tabla en la que se entrecrucen las características de los resguardos y las zonas que se han de proteger.

En cuanto a los sistemas de enclavamiento (apartados 3 y 4), los alumnos tendrán que realizar un análisis crítico del sistema descrito en el enunciado, proponiendo una solución alternativa, que deberán plasmar en un dibujo.

Asimismo, detallarán las medidas de seguridad suplementarias frente al riesgo de atrapamiento.

En cuanto al último apartado, se solicita exclusivamente una relación de posibles riesgos que los diferentes grupos puedan intuir que existen. (70 minutos).

3. Puesta en común. El portavoz de cada grupo expondrá las características de los resguardos necesarios para cada zona y dibujará en la pizarra el sistema de enclavamiento adoptado, realizando por parte del monitor, una crítica de cada una de las propuestas, llegando posteriormente a la solución adecuada.

En cuanto al último apartado, el monitor irá anotando en la pizarra los riesgos apuntados por los grupos e irá aportando las soluciones preventivas más idóneas para cada uno, sin entrar en debate, ya que no es objetivo del ejercicio. (30 minutos).



PROTECCIÓN DE MÁQUINAS

CONTROL DE RIESGOS MECÁNICOS

DE ATRAPAMIENTOS MEDIANTE LA APLICACIÓN DE RESGUARDOS

Las inyectoras de plásticos son unas de las máquinas más peligrosas por el elevado número de accidentes graves que ocasionan. La accesibilidad necesaria en muchas ocasiones al punto de operación de las máquinas, unido a deficiencias en el estado de los sistemas de seguridad es causa de ello. Si bien, las máquinas en la actualidad al ser adquiridas disponen de adecuados sistemas de seguridad, éstos pierden sus funciones si no son debidamente mantenidos y controlados.

Mediante un sistema de transporte neumático regulado con un indicador de nivel se alimenta automáticamente la tolva con la granza de plástico situada en el interior de un bidón a nivel del suelo. Ocasionalmente, se accede al interior de la tolva para solventar algún atasco.

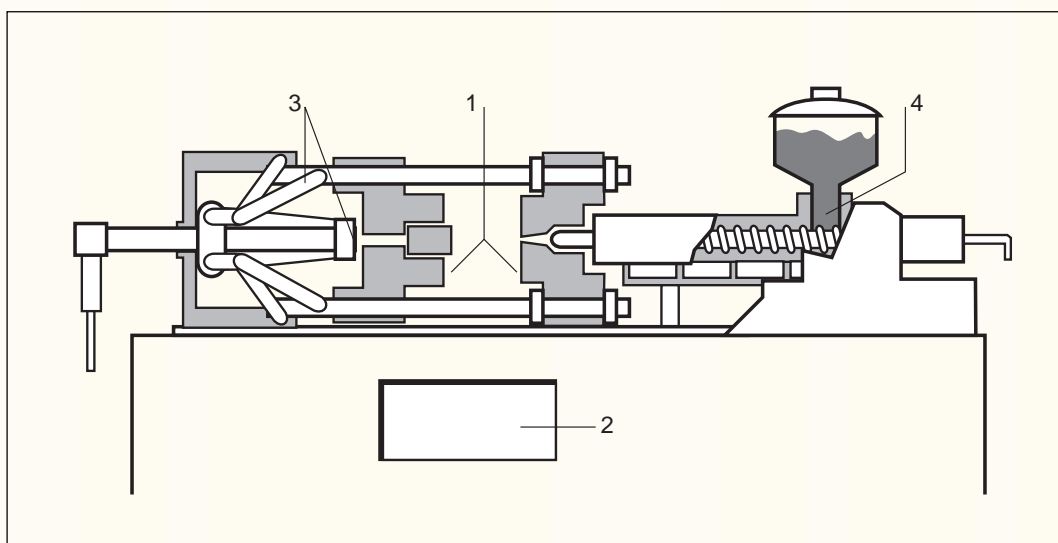
Desde la tolva la granza de plástico se introduce por gravedad al husillo horizontal, que en su recorrido de avance va desplazando al plástico que se fluidifica mediante el calor aportado por una resistencia eléctrica envolvente.

A través de una boquilla de inyección se inyecta una determinada dosis de plástico al interior de un molde, constituido por una parte fija y una parte móvil accionada hidráulicamente. Evidentemente, los moldes se cierran para que la pieza pueda ser inyectada y se abren para dejarla caer tras su conformación. Normalmente, las piezas caen a un contenedor inferior por gravedad, aunque es frecuente que algunas piezas se atasquen y, aunque suele disponerse de impulsores neumáticos para facilitar la extracción, ello no asegura que el operario no tenga que introducir las manos en la zona de moldes para extraer las piezas retenidas.

Las máquinas de moldes por inyección presentan riesgo de atrapamiento en distintas zonas, según se muestra en el esquema adjunto.

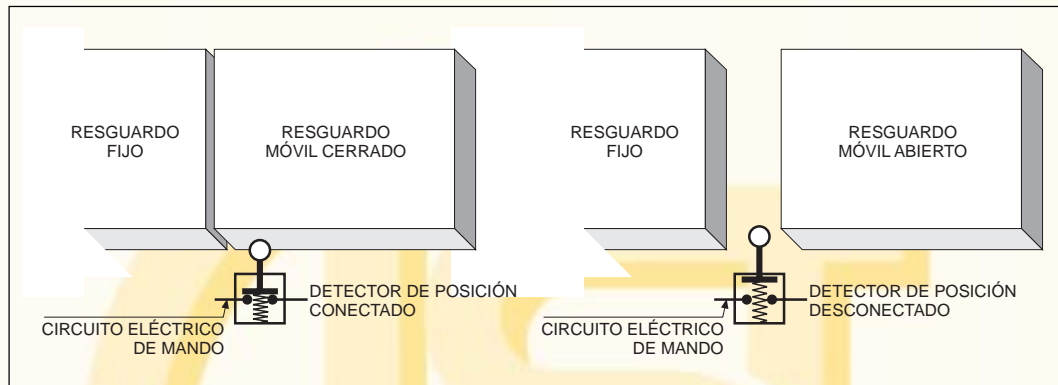
El funcionamiento es en régimen automático, de tal forma que con el resguardo móvil que debe proteger la zona 1 cerrado, la máquina va inyectando piezas que caen directamente en un recipiente inferior de recogida; o en régimen semiautomático, de forma que el resguardo móvil asociado al funcionamiento de la máquina, se abre para extraer las piezas inyectadas y al cerrarse permite que los moldes se cierren y sea inyectada una nueva pieza.

La diversidad de piezas que se han de producir exige el cambio de moldes, lo cual repercute en que se varíen las distancias y separaciones entre los resguardos y las zonas peligrosas.



CUESTIONES PARA RESOLVER

1. Indicar, por separado, las características que deben reunir los resguardos de protección de la zona de alimentación de la tolva (4), la zona del mecanismo de cierre (3) y la zona de recogida de piezas (2).
2. Indicar las características que debe reunir el sistema de protección de la zona de molde (1).
3. Si al observar la protección de la zona de molde (1) comprobara que el resguardo móvil va asociado a un detector de posición como el representado en el siguiente esquema, ¿cuál sería su opinión respecto a sus condiciones de seguridad y por qué?



4. Proponer soluciones para asegurar el correcto montaje y la inviolabilidad de los dispositivos de enclavamiento asociados a los resguardos móviles de la zona de moldes.
5. Detallar las medidas de seguridad suplementarias para el control de tal riesgo de atrapamiento.
6. Identificar otros posibles riesgos profesionales de estas máquinas, aparte del de atrapamientos.

INYECTORAS DE PLÁSTICO

1. Las tres zonas (2, 3 y 4) requieren la protección mediante resguardos fijos.

CARACTERÍSTICAS DEL RESGUARDO	ZONA TOLVA (4)	ZONA MECANISMO CIERRE (3)	ZONA RECOGIDA (2)
Fabricación sólida y resistente a esfuerzos e impactos imprevisibles.	X	X	X
No ocasionarán riesgos suplementarios (no tendrán aristas, etc.)	X	X	X
No deberán ser retirados fácilmente, se requerirán herramientas especiales. Estarán sólidamente sujetos.	X	X	X
Deberán estar situados a suficiente distancia de la zona peligrosa.	X	X	X
No deberán limitar más de lo necesario la observación del ciclo de trabajo.		X	X
Facilitarán los trabajos de mantenimiento, como engrase, limpieza, a ser posible sin desmontarlos o retirarlos.		X	X

La zona de la tolva requiere la colocación de un sistema de resguardo distanciador.

La zona del mecanismo de cierre requiere un sistema de carenado total, a diferencia de la zona de recogida, que debe quedar abierta.

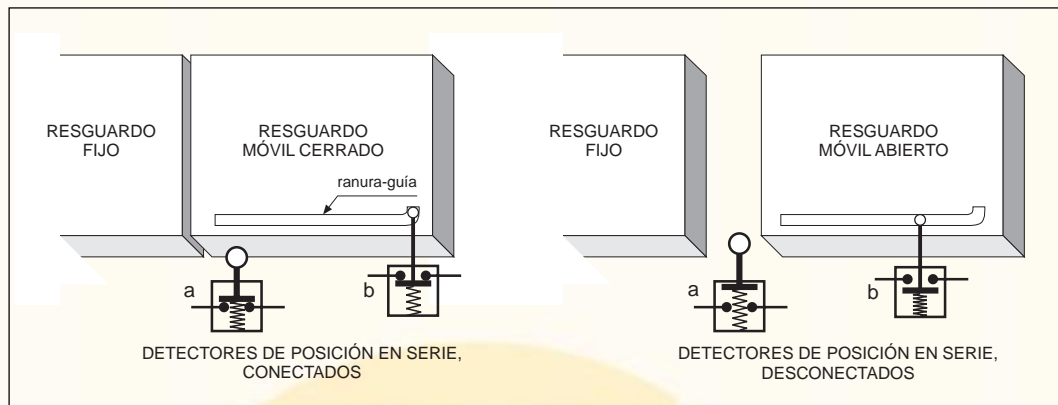
2. Por tratarse de una zona muy peligrosa en la que es factible la accesibilidad, deberá protegerse con un sistema de resguardo móvil asociado a un dispositivo de enclavamiento que impida que los elementos móviles empiecen a funcionar mientras que se pueda acceder a dichos elementos y que provoque la parada cuando dejen de estar en posición de cierre.

El dispositivo de seguridad asociado a la pantalla o resguardo móvil ofrecerá el máximo nivel de seguridad, o sea dispositivo *autocontrolado*, de tal forma que existirán dos detectores de posición, uno de ellos en seguridad o montaje positivo, garantizándose la *inviolabilidad* en la medida de lo posible para que, en el momento en que cualquiera de los dos falle o sea anulado, el sistema lo detecte y la máquina no pueda funcionar al ser bloqueado el circuito de mando de maniobra.

3. No puede aceptarse el sistema de montaje de tal detector de posición, que se encuentra en seguridad *negativa*, pues al fallar el resorte el detector actuaría erróneamente como si la pantalla estuviera cerrada.

Podrá aceptarse siempre que estuviera *asociado en serie* con otro detector de posición en *montaje positivo*, y al menos uno de ellos fuera difícilmente violable.

4. Una posible solución consistiría en la implantación de dos finales de carrera conectados en serie como indica la siguiente figura.



El detector de posición "b" es de seguridad positiva e inviolable al estar acoplado a una guía-ranura de la propia pantalla.

5. Dispositivo de parada de emergencia:

- Deberá ser de fácil acceso y visible.
- Será de color rojo sobre fondo amarillo.
- Una vez accionado, deberá permanecer en posición de bloqueo.
- La liberación del órgano de accionamiento no debe provocar la puesta en marcha.

Para trabajar en la máquina o acceder a ella para su mantenimiento o reparación, la máquina se debe consignar: verificar que no exista en la máquina presión de fluido, tensión eléctrica, energía mecánica potencial o cinética.

La máquina debe disponer de un manual de instrucciones que especifique todas las actuaciones que se deben seguir, tanto en el funcionamiento normal como en trabajos de mantenimiento, montaje de moldes y reparaciones, para controlar el riesgo de atrapamiento.

Deben estar señalizadas todas las zonas de peligro, de tal forma que quede identificado cuando la zona de peligro está abierta o las protecciones retiradas.

- 6.
- Contacto con superficie extremadamente caliente (quemaduras) con las resistencias calefactoras.
 - Contactos eléctricos directos con resistencias eléctricas faltas del suficiente aislamiento.
 - Contactos eléctricos indirectos.
 - Explosión de la carcasa envolvente del husillo al sobrepasarse temperaturas límite que provocarían la descomposición de determinadas resinas en productos volátiles generadores de sobrepresión.
 - Proyección de plástico fluidificado de la resina.
 - Caídas al mismo nivel por pérdidas de aceite de la máquina a nivel del suelo del puesto de trabajo.
 - Ruido.
 - Inhalación de vapores y/o humos por descomposiciones incontroladas del polímero en su fusión.