

TAREAS PARA EL MATERIAL DE TETRIS (IGOR KAIKOV)

Introducción

Todas las tareas a continuación se entregan en una forma simple y adaptada. Hemos escogido como ejemplos los sistemas técnicos que le son familiares a todos. Hemos resuelto problemas reales de ingeniería mecánica, que pueden ser usados como el material educativo de muchos principios y reglas TRIZ. Sin embargo, para los propósitos de este curso, estos ejemplos están sujetos a una adaptación y simplificación tan significativa, que podrían darle al estudiante la idea errónea sobre la sustancia y el nivel de complejidad de problemas reales.

Creemos que, esta forma simplificada, sin descripciones correspondientes de la situación problemática, su transformación de una situación confusa a un problema bien planteado, es inapropiado y hasta perjudicial para los propósitos de este curso.

En versiones posteriores del libro educativo dado entregaremos problemas reales de producción personalizados, con las correspondientes explicaciones de los métodos de transición de la situación difusa a la formulación del problema.

En el curso presente nos limitamos a la descripción de ejemplos educativos. Son analizados en detalle, con comentarios y consejos (ayuda) y posibles respuestas (test). No obstante, los estudiantes poseen la libertad de analizar el problema de forma independiente y encontrar soluciones de acuerdo a la reglas TRIZ.

Note que como regla Usted puede llegar a la misma solución de distintas maneras, usando diversas herramientas TRIZ. La herramienta que en lo personal le va a parecer más efectiva, dependerá del tipo de problema, y el nivel de sus conocimientos y habilidades. Vale la pena recordar que uno de los objetivos de TRIZ es una teoría, es el proveer habilidades de pensamiento, permitiendo que el solucionador de problema sea capaz de crear sus propias herramientas de solución.

Problemas inventivos son problemas no lineales en muchos sentidos. Por ello, durante su resolución, a veces vale la pena buscar en la enciclopedia, libros de referencia, aprendiendo más acerca de la historia de desarrollo del sistema técnico...

Cuando haya resuelto el problema, no se detenga ahí. Piense -¿cuáles son las deficiencias o las desventajas de las soluciones sugeridas por los autores en el libro? El famoso naturalista francés del siglo XVIII Georges Buffon (Buffon, Georges-Louis Leclerc, 1707-1788) terminaba cada artículo o libro con una lista de problemas sin resolver. Entregaba una perspectiva fresca y amplia del problema, atrayendo nuevos investigadores, haciendo más fácil dar el siguiente paso. ¡Buena Suerte!

1 Problema (una llave a prueba de golpes)

1 Situación Problemática

Las chapas de llaves planas que se representan en Figura 1,2, y 3 son usadas a menudo en casilleros, armarios y puertas (Figura 3). La parte superior de una llave, que sostenemos para introducir la llave en el cerrojo, se denomina <cabeza>. La parte inferior, que se introduce en el cerrojo con el fin de abrir o cerrar un cierre, se denomina <lengüeta>.



Figura 1

<http://www.ps.com.ua/file.php?id=14u5.gif>



Figura 2

<http://keyservice.tomsk.ru/upload/avtorussia.JPG>



Figura 3

<http://www.keyservice.ru/pics/keys/>

Una llave es delgada, liviana y ocupa poco espacio en un bolsillo o un bolso. No obstante, tiene una desventaja significativa. Si accidentalmente golpeamos una llave que se encuentra en el cerrojo, ésta se podría quebrar. Luego, es complicado retirar la parte quebrada del cerrojo. Además, resulta difícil destrabar una puerta o un armario. En este caso, tenemos que romper la chapa, y a veces el material en el que se encontraba puesta. Con el fin de escapar de esta situación incómoda, sería bueno tener una llave <a prueba de golpes>.

Llegue al diseño de una llave que no se quiebre incluso con fuertes golpes. Deje sin cambios las cosas restantes, como un tablero, una puerta y la chapa. Es necesario modificar únicamente la llave. Y más precisamente, únicamente la <cabeza> de la llave.

*** Errores Típicos (cometidos antes de la resolución de problema)**

Hay algunos errores típicos que los practicantes cometen cuando resuelven este problema. El error más significativo es el iterar a través de las opciones: ¿y si hacemos esto... y si hacemos lo otro? No trate de <adivinar> una solución. Seguir las reglas durante el entrenamiento es más importante que encontrar una respuesta. El análisis de un problema que es conducido correctamente bajo las reglas es más útil y eficiente que una respuesta encontrada accidentalmente. Además, Piensa también, en qué soluciones ofrecerían los practicantes que no conocen las reglas TRIZ. Algunos pasos incorrectos típicos se enlistan abajo:

1. Usualmente se propone la confección de una llave de un material más duro, como un acero especial.
2. Cambiar el perfil de la llave, reemplazando una llave plana por una redonda o de otro perfil que tenga una durabilidad/dureza mayor. Obviamente, sería necesario modificar la chapa.
3. Signos de advertencia que recuerden no tocar accidentalmente una llave inserta en una chapa. Remover la llave después de cada trabe o destrabe, y no dejarla introducida en el cerrojo.

Le dejamos a Usted como ejercicio de entrenamiento el encontrar las debilidades de cada caso. Luego, aplique las reglas TRIZ para su solución mejor.

2 Sugerencia-1

RFI:

La llave se protege de un quiebre en el momento en el que accidentalmente la empujamos o tocamos con fuerza. No obstante, preserva la habilidad de desempeñar su función – trabar y destrabar un chapa.

2 Sugerencia-2

Contradicción 1:

La llave debe quebrarse, dado que se le aplica una fuerza; y la llave no debe quebrarse, con el fin de no cambiar la chapa o la puerta.

4 Herramienta

RFI:

La llave se protege de un quiebre en el momento en el que accidentalmente la empujamos o tocamos con fuerza. No obstante, preserva la habilidad de desempeñar su función – trabar y destrabar un chapa.

Contradicciones

Contradicción 1:

La llave debe quebrarse, dado que se le aplica una fuerza; y la llave no debe quebrarse, con el fin de no cambiar la chapa o la puerta.

Comentario 1:

¿Se quiebra siempre una llave cuando se le aplica una fuerza? Cuando abrimos y giramos la llave dentro del cerrojo, le aplicamos fuerza. Si la fuerza se aplica en la dirección correcta, entonces la llave no se quiebra, y desempeña su función, es decir, abre una chapa. Es necesario verificar el Sistema Técnico (ST) con la Ley de Armonización (véase LEST – Las Leyes de Evolución de Sistemas Técnicos).

Contradicción 2:

La llave debe quebrarse para transformar la fuerza aplicada en el trabajo ejercido durante un empujón accidental, y la llave no debe quebrarse con el fin de no cambiar la chapa o la puerta.

Comentario 2:

Ahora, si una fuerza aplicada no genera el quiebre de la llave y se transmite al cerrojo, entonces la llave no se quebraría, la <energía> del empujón no actuaría sobre la ruptura de la llave, pero sobre su giro. Aparecería entonces un nuevo problema – trabe y destrabe indeseado de la chapa bajo golpes azarosos. A veces, esto puede resultar mucho más peligroso en sus consecuencias que el quiebre de la llave.

El análisis se debe conducir con la identificación de tantas contradicciones relevantes como sea posible, con el fin de tener un perfil más detallado de la solución ideal.

Contradicción 3:

La llave debe rotar bajo golpes azarosos, para evitar su quiebre; y la llave no debe rotar bajo golpes azarosos, para evitar el trabe y destrabe accidental de la chapa.

Contradicción 4:

La llave debe sobresalir del cerrojo, para que pueda usarse (para rotarla, trabar y destrabar la chapa, removerla); y la llave no debe sobresalir del cerrojo, para que no pueda ser golpeada y

quebrada.

Contradicción 5:

La <cabeza> de la llave debe ser larga, con el fin de girar la llave y destrabar la chapa; y la <cabeza> debe ser corta, con el fin de que la llave no se quiebre durante la aplicación de una fuerza.

El Modelo “Tenazas”

1. SI – Descripción de Situación Inicial: Situación Indeseable (negativa) (Efecto Negativo - EN).
¿Qué nos gustaría cambiar?

Si Usted empuja accidentalmente una llave plana, inserta en un cerrojo, ésta se quiebra. Es esencial que una llave plana, inserta en un cerrojo, no se quiebre con un golpe azaroso.

2. Imagine que sostiene la varita mágica en su mano (RMD):

La llave se protege de su ruptura en el momento que la empujamos accidentalmente, tocamos con fuerza. Sin embargo, la llave retiene la habilidad de desempeñar su función – trabar y destrabar la chapa.

3. Barrera (Contradicción) que nos impide superar el efecto negativo (EN=SI) y obtener el RMD. La llave debe rotar con un golpe azaroso para evitar su quiebre, y la llave no debe rotar con un golpe azaroso, para evitar el trabe-destrabe de la chapa en momentos de golpes azarosos.

De acuerdo a la lógica ARIZ (capítulo 3 del libro), es necesario identificar el espacio operacional y el tiempo operacional de la contradicción. Luego, los principios de separación pueden aplicarse para superar la misma contradicción (capítulo 5).

De hecho, los requerimientos conflictivos en este caso pueden separarse en el espacio, dado que se requieren distintas características de comportamiento de la llave, como una función de dirección de la aplicación de la fuerza (un torque para trabar/destrabar la chapa, una fuerza lateral cuando la golpeamos accidentalmente).

Emergen dos principios inventivos como relevantes para implementar la separación.

Principio Inventivo N°1: “Segmentación”

A) Divida un objeto en dos partes independientes.

B) Haga que un objeto sea fácil de desmontar.

C) Incremente el grado de fragmentación o segmentación de un objeto.

Principio Inventivo N°15: “Dinámica”

A) Se deben alterar las características de un objeto (o entorno externo) para proveer desempeño óptimo en cada etapa de una operación.

B) Divida un objeto en elementos capaces de cambiar su posición relativa entre ellos.

5 Solución posible

La <lengüeta> y la <cabeza> de la llave están conectadas con una bisagra. Cuando se rota la llave estando inserta en el cerrojo, la bisagra no se mueve, dado que la rotación de la <cabeza> y la <lengüeta> calzan en este caso. Se mueven como un solo cuerpo. Este resultado se logra por medio de armonización, fijar enganche de dos partes cuando se aplica dicha fuerza.

Sin embargo, si aplicamos la fuerza sobre la <cabeza> de la llave, y esta fuerza es directamente perpendicular al eje de la llave, entonces la <cabeza> gira y se pliega gracias a la bisagra. La fijación del enganche entre las dos partes de la llave está ausente en este caso (Figura 4).

Compare: El brazalete de metal de los relojes cede en un sentido, cuando los eslabones del brazalete se mueven relativamente entre ellos sobre los pasadores. Y permanece rígido, si aplica la fuerza de manera tal que los eslabones no se muevan sobre los pasadores (Figura 5).

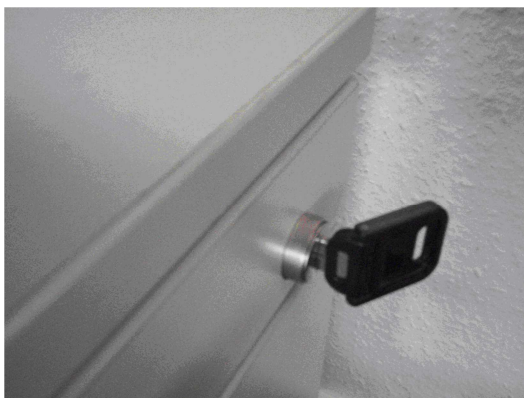


Figura 4 (Foto por Kaikov I.)



Figura 5 (Foto por Kaikov I.)