Informes de la Construcción Vol. 21, nº 204
Octubre de 1968

Comentarios ampliatorios sobre las fichas de maquinaria

M. CHINCHILLA

Preámbulo: *La obligada brevedad de las observaciones que figuran en las correspondientes fichas de cada tipo de máquina, y en las que únicamente pueden hacerse notar los rasgos más distintivos de constitución y empleo, hacen precisa una ampliación mediante la cual se expongan las características fundamentales de cada clase de máquina, sobre todo desde el punto de vista de las mismas como parte integrante de un sistema.*

Máquinas integrantes de los sistemas de preparación de áridos
(Continuación)

I. Sistemas de lavado y clasificación

Una vez efectuado el estudio experimental para deducir la modalidad más apropiada, que se ajuste a las características del yacimiento, se podrá proceder al montaje de la instalación, debiendo apurarse al máximo las posibilidades de colocación «en cascada» para aprovechar, también al máximo, el efecto favorable de la gravedad en el recorrido necesariamente largo que deberá efectuar el material en su ciclo de trabajo.

Para su estudio, y como consecuencia de sus tres procesos fundamentales, la instalación puede considerarse subdividida en:

a) Extracción y alimentación.

b) Equipo lavador.

c) Clasificación y preparación de los productos.

I. a) Extracción y alimentación

Como es lógico, habrá unos procedimientos que se ajusten más que otros a las características del yacimiento.

Podrán ser empleadas como máquinas de extracción:

— dragalinas y cucharas bivalvas (fichas e-1 y e-14), especialmente en aquellos casos en que los materiales se encuentren sueltos y sean de volumen regular y pequeño, como sucederá en aprovechamiento de lechos fluviales, etc.;

© Consejo Superior de Investigaciones Científicas
Licencia Creative Commons 3.0 España (by-nc)
http://informesdelaconstruccion.revistas.csic.es

— equipos de retroexcavación (ficha e-22), para extracciones que deban ejecutarse en un nivel bajo la superficie de trabajo;
— palas excavadoras (ficha e-22);
— palas rodete de cangilones (ficha m-10);
— maquinaria auxiliar, con vistas a facilitar la extracción de material, tales como escarificadores (ficha e-2) o topadores (ficha e-9).

El transporte hasta las tolvas de alimentación variará desde recorridos aleatorios realizables sobre dumpers o basculantes (fichas t-6, t-18, e-8), hasta recorridos fijos en los que se podrán aprovechar sistemas continuos como:

— cintas transportadoras (ficha a-8), que prácticamente no presentan limitación en cuanto a longitud del recorrido y son ventajosas para realizar un transporte entre puntos lo más fijos posible;
— transportadores vibratorios (ficha a-6), para puntos no muy distantes;
— o rampas de deslizamiento, cuando la diferencia de cota entre el lugar de extracción y el alimentador hagan factible este procedimiento.

I. b) Sistema lavador

Normalmente el equipo lavador se puede considerar formado por un sistema dosificador regulador de la alimentación y una instalación lavadora.

El dosificador regulador deberá ser lo más simple posible, ya que las características tan heterogéneas del material entrante harán generalmente poco prácticos los sistemas complejos. Cuando las circunstancias lo permitan, una tolva por gravedad con una sencilla compuerta podrá llegar a ser la solución óptima.

Equipo de lavado:

Pese a la multiplicidad de sistemas de lavado necesarios para ajustarse a la diversidad de problemas de lavado que podrán presentarse, todo sistema deberá ofrecer las siguientes posibilidades:

— eficacia suficiente de lavado, manteniendo el costo a un nivel razonable;
— mínimo consumo de agua, con el fin de obtener el suficiente grado de limpieza;
— mínimo desgaste;
— posibilidad de ajustarse a la variabilidad de materiales que se ofrecerán, aun procedentes de un mismo lugar de extracción.

Entre los distintos procedimientos de lavado podemos considerar:

Libre volteo:

Se obtiene un efecto considerable de abrasión aun empleando instalaciones de escasa potencia y complejidad. Sin embargo, sólo podrá utilizarse en procesos que no requieran una precisión grande en el grado de limpieza. Puede haber ocasiones en que la fragmentación del material y el desgaste de los mecanismos de volteo sea considerable.

© Consejo Superior de Investigaciones Científicas
Licencia Creative Commons 3.0 España (by-nc) http://informesdelaconstruccion.revistas.csic.es

Fricción mecánica:

Se obtiene mediante el traslado del material sobre una superficie irregular, tipo criba vibradora o tambor giratorio; puede estar complementado por un sistema de ducha o bien efectuarse en lecho de lavado. El principal defecto que puede producirse en este tipo de instalación es que, por una parte, no es uniforme la eficacia para todas las granulometrías, y, por otra, que pueden provocarse fragmentaciones secundarias que pasen a mezclarse y ensuciar al material de dimensiones inferiores (fichas m-1 y e-29).

Lavado y cribado simultáneos:

El prototipo de este sistema es el trómel clasificador provisto en su interior de un sistema de aspersión de agua (ficha m-29). Este trómel efectúa la operación de cribado mientras lava, pudiéndose fijar el número de cortes necesarios en el dimensionamiento de los productos por medio de los diversos cilindros concéntricos, y pudiendo, a su vez, estar éstos divididos en subsecciones cuando el número de tamaños a obtener así lo exija. Por otra parte, el número de toberas y la presión del agua podrán hacer factible la modificación del regado, si bien en este tipo de instalaciones sólo influirá este efecto de impacto directo del agua sobre los tamaños gruesos, limitándose los finos a recibir indirectamente el efecto de riego.

Este sistema encuentra su óptimo campo de aplicación en plantas portátiles o semimóviles, debiéndose aprovechar una instalación elevada del trómel para situar en su parte inferior los silos de almacenamiento y carga de los distintos tamaños, especialmente los más pesados.

El consumo de agua en este tipo de instalaciones puede llegar a ser bastante reducido, sobre todo cuando el porcentaje de solubles en el todo-uno sea escaso; y no debe ser necesaria una instalación aneja clasificadora de gran complejidad, como sucederá con otros sistemas.

Artesas de paletas:

La artesa, provista de uno o varios ejes de paletas (ficha m-30), admite un lecho de lavado de escasa profundidad que se va desplazando lentamente merced a la acción de las paletas dispuestas en espiral, ya que no es factible una velocidad elevada, que podría ocasionar averías por obstrucciones y acuñamientos del material.

Cuando el material ha terminado su recorrido puede pasar, bien directamente a la etapa de clasificación y secado o bien a una fosa de enjuagado.

El efecto de evacuación de solubles y la acción de restregado no es muy importante en estos sistemas de lavado, por lo que, unido a su limitación de tamaños máximos admisibles, alrededor de 10 cm de diámetro, las hacen únicamente aptas en instalaciones ligeras en las que el lavado no necesite ser muy intenso, bien por limpieza inicial del material o bien por la calidad necesitada; su empleo se encuentra más bien como etapa complementaria de alguna instalación más compleja.

Equipos de lavado a contracorriente:

Están proyectados estos sistemas para poder reproducir el fenómeno natural del lavado de piedras en torrenteras y cauces de agua.

© Consejo Superior de Investigaciones Científicas
Licencia Creative Commons 3.0 España (by-nc) http://informesdelaconstruccion.revistas.csic.es

Como tanto el tiempo como la cantidad de agua y longitud de la lámina no pueden presentar, desde el punto de vista del rendimiento económico, ninguna relación de semejanza con los fenómenos naturales, es imprescindible combinar a la acción de la corriente de agua unos efectos de impacto y abrasión intensificados que permitan conseguir el lavado de los áridos en duraciones de ciclo del orden de 5 a 10 minutos.

Estos trómeles, con eje interior o con mecanismo exterior autocentrable de rodaje, se colocan normalmente horizontales, o formando una ligera pendiente ascendente para regular la permanencia del material en su interior; efectuándose la regulación, en el caso de trómeles a nivel, mediante la inclinación de unas aletas de empuje o con el cierre y apertura de unos diafragmas de contención (ficha m-16).

El proceso de lavado se realiza simultaneando el volteo y un duchado del material con agua a contracorriente de los áridos, de forma que el agua limpia encuentre ya el árido limpio y efectúe sólo una labor de aclarado del mismo; el agua ensuciada es la que choca con el material a la introducción en el trómel de éste, arrancando los lodos solubles y arrastrándolos al exterior por la periferia de la boca de carga del trómel.

Además de la duración del ciclo de lavado, que es fundamental que sobrepase un límite mínimo necesario, son factores importantes en este tipo de instalaciones:

a) la profundidad del lecho del lavado, que proporcionará una presión sobre los áridos necesaria para el arrancamiento de las incrustaciones de los mismos;

b) el porcentaje de finos, que constituirán el abrasivo fundamental que, penetrando entre los intersticios, harán la tarea de restregado del material y limpieza de oquedades;

c) la proporción de agua, que influirá en la posibilidad de arrastre de lodos solubles, no debiendo llegarse a una concentración elevada, ya que, al aumentar la viscosidad, ésta llevaría consigo un acarreo de finos y la pérdida de éstos por la boca de desagüe de lodos, con los entorpecimientos, inducidos, secundarios a los que podría darse lugar.

Este tipo de instalación presenta la ventaja de que la acción de lavado se efectúa sin distinción de tamaños; en cambio, necesita, por su difícil regulación a posteriori, ser suficientemente experimental antes de su montaje, para que exista luego una perfecta adecuación a las características del material y a las posibles variaciones que pueda sufrir su composición durante la explotación del yacimiento.

Independientemente de que una acertada elección e instalación del equipo de lavado permita efectuar una preparación de áridos limpios de la suficiente calidad con un costo aceptable, habrá situaciones en las que será imprescindible efectuar correcciones, que en lo posible no deberán influir en el montaje de la instalación, aunque sí lo hagan sus efectos.

Por ejemplo, habrá ocasiones en las que en el sistema de alimentación aparecerán áridos de tamaños grandes o un excesivo porcentaje de finos. Tanto en uno como en otro caso podrá hacerse, antes de la boca de carga, una labor de eliminación o selección mediante el empleo de rejas, mallas o dispositivos de la adecuada constitución y simplicidad, ya que prácticamente todo el material deberá pasar a través o sobre tal dispositivo.

Una vez efectuado el lavado, será precisa una clasificación, preparación, secado y almacenamiento de los mismos, cuyos sistemas y procedimientos se exponen como 3.ª parte del capítulo I.

© Consejo Superior de Investigaciones Científicas
Licencia Creative Commons 3.0 España (by-nc) http://informesdelaconstruccion.revistas.csic.es

maquinaria auxiliar

pistola para fijación de pernos

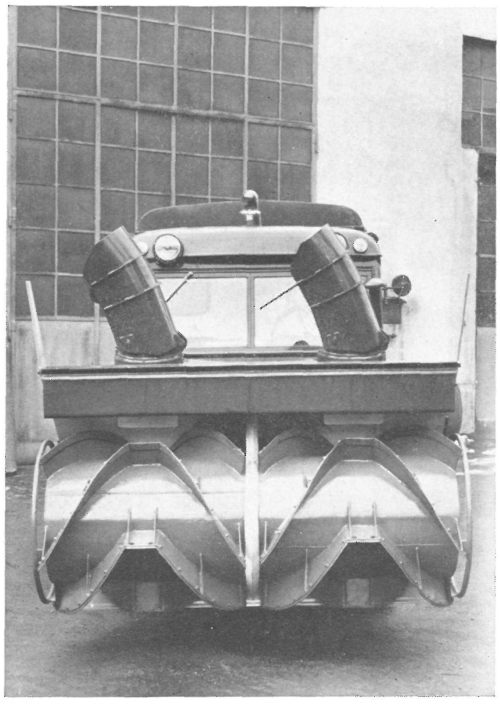
Permiten, mediante el empleo de un cartucho explosivo, la fijación de pernos en casi todos los materiales empleados en la edificación.

Las herramientas automáticas permiten su autoalimentación cada vez que efectuado el disparo vuelve a presionarse la máquina contra una superficie.

Tanto las automáticas como las de un disparo único deben estar provistas de sistemas de seguridad que impidan efectuar el accionamiento de la misma, cuando el protector de fragmentos no esté acoplado o la máquina no se encuentre perfectamente aplicada sobre la superficie de trabajo.

maquinaria auxiliar

fresadora quitanieve



Destinadas a la limpieza de calles y carreteras, son elementos acoplables a diferentes tipos de vehículos tractores.

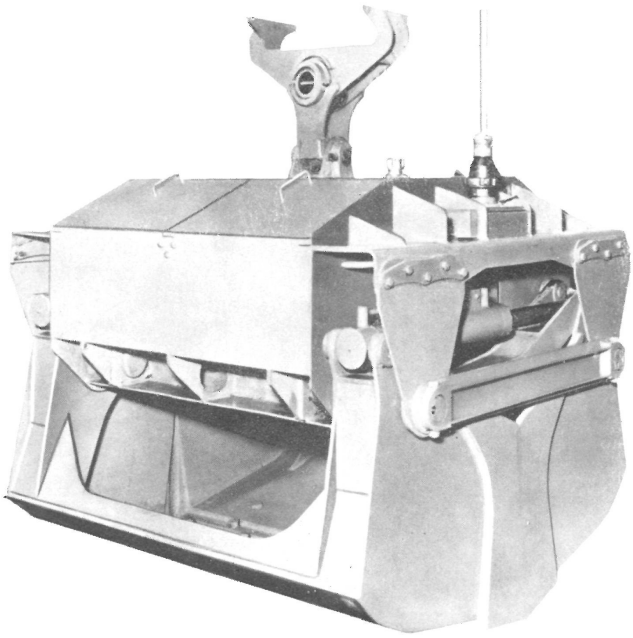
Aunque algunos modelos pueden ser accionados por la toma de fuerza de la unidad tractora, lo más común es que estos sistemas dispongan de un motor, auxiliar, propio.

Los rendimientos normales son del orden de los 4.000 m^3/hora con nieve recién caída, pudiendo llegar a los 40 m la distancia de lanzado.

© Consejo Superior de Investigaciones Científicas
Licencia Creative Commons 3.0 España (by-nc)
http://informesdelaconstruccion.revistas.csic.es

elementos complementarios

cuchara bivalva con sistema propio de accionamiento



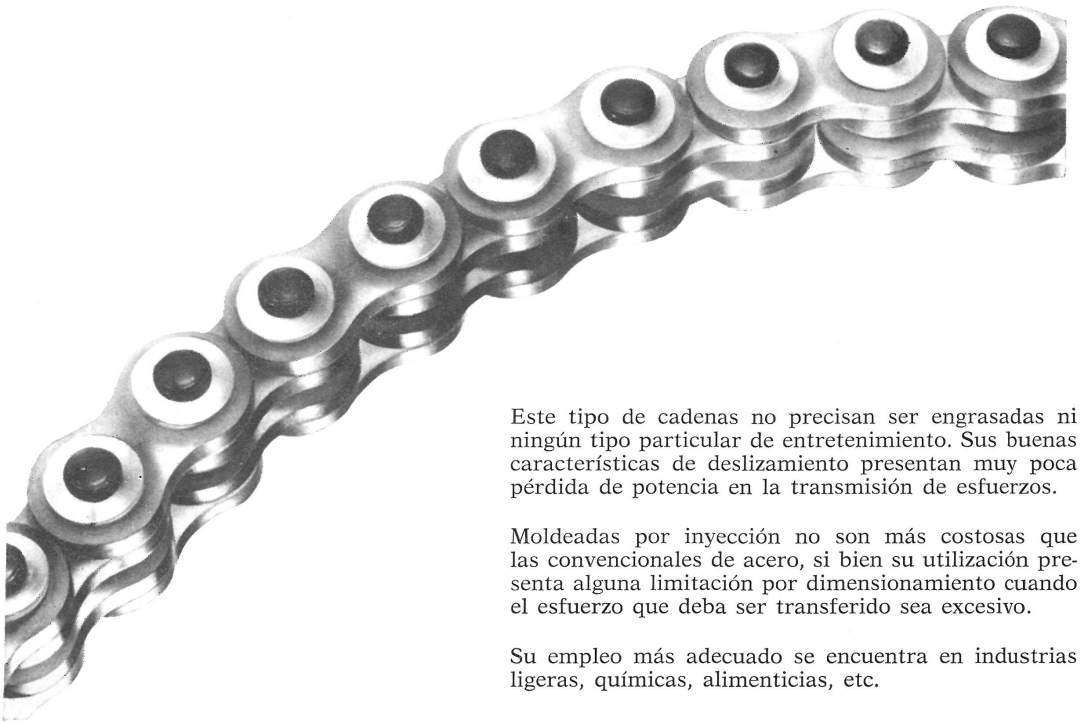
Estos modelos de cucharas presentan la ventaja, sobre las versiones mecánicas convencionales, de necesitar una menor altura libre para proceder a su acoplamiento, o desenganche, al cable de la grúa.

Por otra parte, el esfuerzo necesario para su cierre no repercute sobre la grúa, ya que es independiente del peso de la cuchara y únicamente depende de la reguación del mecanismo de control, pudiendo además ser variados a voluntad del operador, tanto el recorrido de apertura como la fuerza de los bordes cortantes.

Estas cucharas pueden presentar además la posibilidad de sustituir sus mordazas para adecuarlas a tareas especiales, tales como manejo de troncos de árboles, chatarra, etc.

elementos complementarios

cadenas de engranaje, de plástico



Este tipo de cadenas no precisan ser engrasadas ni ningún tipo particular de entretenimiento. Sus buenas características de deslizamiento presentan muy poca pérdida de potencia en la transmisión de esfuerzos.

Moldeadas por inyección no son más costosas que las convencionales de acero, si bien su utilización presenta alguna limitación por dimensionamiento cuando el esfuerzo que deba ser transferido sea excesivo.

Su empleo más adecuado se encuentra en industrias ligeras, químicas, alimenticias, etc.

© Consejo Superior de Investigaciones Científicas
Licencia Creative Commons 3.0 España (by-nc)
http://informesdelaconstruccion.revistas.csic.es