

Customised technologies for the clay preparation process

Tecnologie su misura per il processo di preparazione dell'argilla

Talleres Felipe Verdés (Vilanova del Camí, Spain)

Verdés is a leading supplier of machinery for the international brick and tile industry capable of supplying a wide range of complete plants for clay preparation. The experience acquired by the Spanish company over the years gives it a global vision and the ability to design solutions suited to any situation and requirement. In many cases Verdés offers a range of different solutions for the same application tailored to specific markets. In particular, European producers tend to choose equipment such as wet pan mills for grinding and circular screen feeders for homogenisation but often fail to consider other solutions capable of attaining higher or very similar levels of efficiency at a much lower cost. By evaluating a series of technical variables, clay producers can choose the most suitable system for their specific grinding process.

» The homogenisation process

Various solutions for mixing and homogenising clay are available, each with different characteristics and functions.

1 - Open double shaft mixer

The open mixer is one of the most widely used machines in the preparation and moulding process. It is specifically designed for homogenising a mixture of clays and incorporating water or colorants and additives. The Verdés 040 series consists of a number of different sized mixers with capaci-

Nel panorama internazionale dei fornitori di tecnologia per l'industria del laterizio, Verdés si classifica tra i principali player di riferimento forte di un'ampia gamma di impianti completi per la preparazione dell'argilla. Il know how acquisito nel corso degli anni ha portato l'azienda spagnola a una visione globale e alla capacità di studiare, progettare e costruire soluzioni impiantistiche su misura. La vasta offerta tecnologica dell'azienda spagnola consente infatti di poter scegliere tecnologie differenti per lo stesso processo produttivo, in base alle preferenze dei vari mercati. I Paesi europei, ad esempio, tendono a preferire soluzioni quali molazze a umido per la macinazione e alimentatori a schermo circolare per l'omogeneizzazione.

Tuttavia, spesso non viene valutata l'opzione di altre apparecchiature che, a seconda della situazione, possono raggiungere un'efficienza più elevata o simile, ma a un costo decisamente inferiore. In base alla valutazione di una serie di variabili tecniche, il produttore di laterizi potrà dotarsi del sistema più adatto al suo specifico processo di macinazione.

» Il processo di omogeneizzazione

Per il processo di miscelazione e omogeneizzazione dell'argilla sono disponibili diverse soluzioni, ognuna con caratteristiche e funzioni diverse.

1 - Impastatore aperto a doppio albero

L'impastatore aperto è una delle



Circular Screen Feeder ~ Alimentatore a schermo circolare



Open Double Shaft Mixer ~ Impastatore aperto a doppio albero



Extruder Mixer ~ Estrusore Impastatore

ties of up to 130 m³/h. The machine consists of a horizontal open trough traversed by two parallel shafts with integrated steerable counter-rotating knives that push the mixture forward while homogenising it by means of friction. The knives can be oriented at different angles along the trough, thus optimising the mixing process according to the type of clay. The unique aspect of the Verdés design lies in the synchronism of the knives that face each other and generate a “knife-on-knife” effect, thus maximising friction and intensifying the kneading action while facilitating the uniform distribution of water or other additives. In the case of the extruder-mixer and filter-mixer, the efficiency of the mixing process is reinforced by a group of compression augers and ensures optimal homogenisation of the material and superior clay quality. The filter-mixer also incorporates an outlet grid that retains impurities present in the material (roots, plastics or other foreign material). Verdés offers models 450/550/650/700/750 in both extruder and filter versions and with a maximum capacity of 65 m³/h.

2 - Circular screen feeder

The circular screen feeder or vertical shredder is particularly

macchine più utilizzate nel processo di preparazione e formatura. È progettato specificamente per l’omogeneizzazione di miscele di argille con aggiunta di acqua o di additivi e coloranti. La serie 040 di Verdés offre diversi modelli di impastatori con dimensioni varie e portate fino a 130 m³/h. La macchina è costituita da una vasca aperta orizzontale, attraversata da due alberi paralleli con coltelli controrotanti, orientabili integrati, che fanno avanzare la miscela mentre viene omogeneizzata per attrito. I coltelli possono essere orientati ad angoli diversi per l’intera lunghezza della vasca in modo da ottimizzare la miscelazione a seconda del ti-

po di argilla. La particolarità del design scelto da Verdés, risiede nel sincronismo dei coltelli contrapposti che generano un effetto “lama contro lama”, massimizzando così l’attrito e intensificando l’azione di impastamento. Allo stesso tempo viene agevolata la distribuzione uniforme dell’acqua o di altri additivi. Sia per l’estrusore-impastatore che per il filtro-impastatore, l’efficienza della miscelazione viene potenziata da un gruppo di coclee di compressione in modo da garantire la massima omogeneizzazione del materiale e una migliore qualità dell’argilla. Il filtro-impastatore è dotato anche di una griglia di uscita che trattiene le impurità presenti nel materiale (radici, materie plastiche o altri corpi estranei). Verdés offre i modelli 450/550/650/700/750 nelle versioni estrusore e filtro, che raggiungono una portata massima di 65 m³/h.

2 - Alimentatore a Schermo Circolare

L’alimentatore a schermo circolare, o trituratore verticale, è una macchina particolarmente adatta alla compattazione e miscelazione finale di argille umide. Grazie alla mole della vasca, svolge anche la funzione di accumulatore in grado di compensare le grandi variazioni di quantità di materiale in ingresso dovute al ricircolo di scarti estrusi o pressati, garantendo un flusso costante di materiale all’estrusore. La gamma Verdés di alimentatori a schermo circolare comprende i modelli 204 e

suitable for the compaction and final mixing of wet clays. Its large volume tank enables it to act as a buffer, compensating for the large variations in input material quantities caused by the recirculation of extruded or pressed rejects and maintaining a constant flow of material to the extruder.

The Verdés range of circular screen feeders comprises models 204 and 205 with tank diameters of 1400 mm and 1900 mm respectively for production rates ranging from 10 to 65 m³/h. The machine is composed of a vertical cylindrical tank enclosing perforated screens, a vertical rotating shaft and an exterior collecting pan that returns the material to the line. It also incorporates a circuit for the addition of water and the possibility of including screen covers to avoid the formation of dried out material.

3 - Selection criteria

Given the significant differences between the machines described above, in certain circumstances they will perform different functions and may not be comparable. This means that to make a comparison it is necessary to determine the situations in which a circular screen feeder and a double shaft mixer will perform similar functions:

- Grinding process: At this stage it is not possible to make a comparison. Throughout this process, the clay progresses through each different grinding phase (primary crusher, disintegrator/wet pan mill, roller mills, etc.). The task of homogenising the clay is mainly performed by the open mixers, allowing several different clays to be mixed together or other components added (coal, cellulose, sands or other additives) to give the mixture different properties. In addition to this function, the mixers allow the thicker and drier clay to advance through the trough, where the knives perform a mixing process by friction.

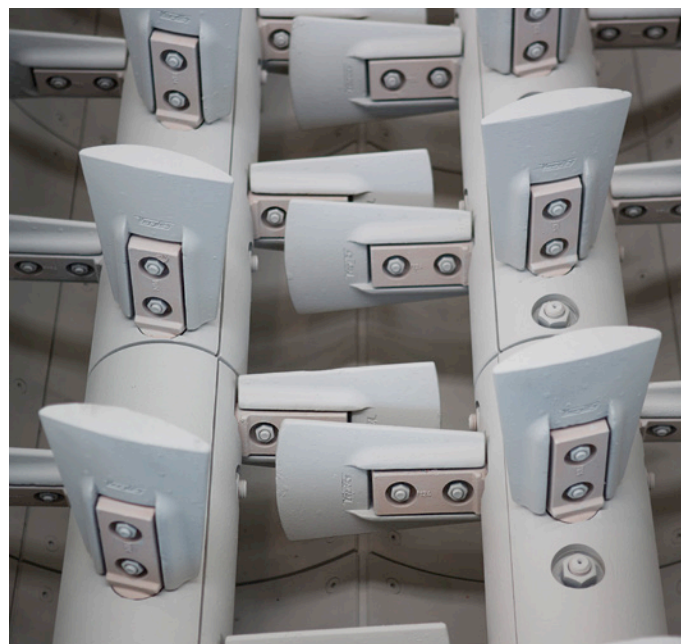
This process of homogenisation is more efficient the greater the length of the trough and the smaller the angle of inclination and speed of rotation of the knives. This reduces the flow rate, increasing the time spent by the mixture in the trough but at the same time reducing the machine's productivity. This means it is essential to find a compromise in the mixer between productivity and mixing quality.

- Immediately before extrusion: At this stage of the process it is possible to compare the performance of both machines. The clay arrives from the last milling process (roller mill, hammer mill, pendular mill) with a very small particle size (new and finer particles are now present but again with a heterogeneous moisture and distribution).

These particles are conveyed to a final stage of homogenisation, wetting and if necessary mixing with additives to ensure that the clay arriving at the extruder maintains consistent properties in terms of particle size distribution, moisture and compaction. This guarantees that the final product will have the best possible mechanical and aesthetic properties.

At this stage the ceramic producer can choose the most suitable equipment out of the various homogenising solutions available (open mixer, extruder-mixer, filter-mixer or circular screen feeder).

Open Mixer: This high-performance machine has the simple task of mixing and adding water without compacting the



Mixer ~ Estrusore

205 con diametri della vasca di 1400 mm e 1900 mm, rispettivamente per produzioni da 10 a 65 m³/h. L'impianto è composto da un serbatoio cilindrico verticale che racchiude gli schermi forati, un albero rotante verticale e una vaschetta di raccolta esterna che riporta il materiale alla linea.

È dotata inoltre di un circuito per l'aggiunta di acqua e gli schermi possono essere provvisti di coperture per evitare la formazione di materiale secco.

3 - Criteri di selezione

Poiché le linee sopra descritte hanno caratteristiche molto diverse tra loro, in certe circostanze svolgeranno funzioni differenti e potrebbero quindi non essere confrontabili.

Per effettuare una comparazione diventa pertanto necessario determinare le situazioni in cui un alimentatore a schermo circolare e un impastatore a doppio albero possano svolgere funzioni simili.

- *Processo di macinazione:* In questa fase non è possibile eseguire il confronto.

Durante il processo, l'argilla viene sottoposta ai vari step di macinazione (frantumatore primario, disintegratore/molazza ad umido, lamina-

toi, ecc.). La funzione di omogeneizzazione dell'argilla viene svolta principalmente dagli impastatori aperti, consentendo la miscelazione di argille diverse o l'aggiunta di altri composti (carbone, cellulosa, sabbie o altri additivi) che conferiscono proprietà diverse alla miscela.

Gli impastatori consentono anche l'avanzamento di argilla più densa e secca all'interno della vasca dove i coltelli eseguono il processo di miscelazione per attrito. Tale processo di omogeneizzazione è più efficiente quanto maggiore è la lunghezza della vasca e quanto più bassi sono il grado di inclinazione dei coltelli e la velocità di rotazione.

In questo modo la velocità di avanzamento del flusso viene ridotta, aumentando da una parte il tempo di permanenza della miscela nella vasca ma riducendo dall'altra la produttività della macchina. Diventa quindi fondamentale trovare un compromesso tra la produttività dell'impastatore e la qualità di miscelazione.

- *Fase precedente all'estrusione:* in questa fase del processo è invece possibile confrontare le prestazioni dei due sistemi. L'argilla arriva dall'ulti-

mixture. When advancing horizontally, the mixer works better at full load since a larger surface area of clay comes into contact with the knives. To achieve maximum mixing efficiency, the machine must maintain a regular feeding rate with a constant clay input, without the recirculation of rejects from extrusion or the press. In the case of recirculation of rejects arriving at an irregular rate, the line must also be equipped with a box feeder to handle the possible peaks of infeed material. This solution optimises operating costs as it is the one that requires the smallest investment and energy expenditure while also facilitating maintenance. It is the most suitable solution for hollow brick or block manufacturers looking to minimise manufacturing costs.

Extruder-Mixer, Filter-Mixer: to achieve a higher degree of homogeneity and improve the finished product quality, these different mixer versions can be taken into consideration. In addition to the above-mentioned qualities of the simple open mixer, these versions perform a final compaction operation by means of extrusion or through compression against the grid. The higher degree of compaction achieved in the extrusion stage avoids excessive energy expenditure and reduces wear on the extruder elements.

These machines have a higher power, comparable to that of the circular screen feeder, so energy consumption will be greater than the previous solution. They are therefore suitable for high added-value products such as facing brick or roof tile.

Circular Screen Feeder: as this is the largest machine, it is the one that involves the largest investment and has the highest energy and operational costs. It has a large tank and vertical rotor and is capable of working with both full and semi-full loads. Unlike open mixers, this machine can independently compensate for infeed variations and allows for the addition of water or steam but not the mixture with additives. It is also able to compact the clay efficiently against the screens, although mixing by friction is less extensive than in an open mixer. This machine is the most suitable for processes that display a high degree of variability in terms of infeed material rate, such as those that receive pressed roof tile rejects. ✕



Circular screen Feeder ~ Alimentatori a schermo circolare

mo passaggio di macinazione (laminatoio, mulino a martelli, mulino pendolare) con particelle frantumate di dimensioni minime (ora sono presenti particelle nuove e più fini ma sempre con umidità e granulometria eterogenee), le quali vengono convogliate a uno stadio finale di omogeneizzazione, bagnatura e, se necessario, miscelazione con additivi. Tale passaggio garantisce all'argilla che raggiunge l'estrusore il mantenimento delle sue proprietà (granulometria, umidità e compattazione) per assicurare al prodotto finale le migliori proprietà meccaniche ed estetiche. Arrivati a questo punto il produttore potrà scegliere la soluzione più conveniente tra diversi dispositivi di omogeneizzazione (impastatore aperto, estrusore-impastatore, filtro-impastatore o alimentatore a schermo circolare).

Impastatore Aperto: svolge in modo semplice, ma con elevate prestazioni, il compito di miscelare e aggiungere acqua senza compattare la miscela. Nell'avanzamento orizzontale, l'impastatore funziona meglio a pieno carico perché una maggiore superficie di argilla viene a contatto con i coltelli. Per ottenere la massima efficienza di miscelazione, la velocità di alimentazione della macchina deve essere regolare e l'alimentazione dell'argilla costante, senza l'immissione di scarti riciccolati dal processo di estrusione o dalla pressa. Nel caso di riciclo di scarti, che possono arrivare ad una velocità irregolare, la linea deve essere dotata anche di un cassone alimentatore in grado di gestire i potenziali picchi di materiale in ingresso. Questa soluzione ottimizzerà i costi operativi perché richiede investimenti più contenuti e assicura un notevole risparmio energetico. Sono inoltre facilitati gli interventi di manutenzione. È la soluzione più adatta al-

le fabbriche di mattoni e blocchi forati che desiderano ridurre al minimo i costi di produzione.

Estrusore-Impastatore, Filtro-Impastatore: per ottenere un maggior grado di omogeneità e migliorare la qualità del prodotto finale, si possono prendere in considerazione queste varianti dell'impastatore. Oltre alle caratteristiche già menzionate dell'impastatore aperto semplice, queste versioni prevedono una fase di compattazione finale che può essere eseguita o per estrusione o contro la griglia. Grazie al maggior grado di compattazione ottenuto nella fase di estrusione, si evita un eccessivo dispendio energetico e si riduce l'usura degli elementi dell'estrusore. Le macchine hanno una potenza molto elevata, paragonabile a quella dell'alimentatore a schermo circolare, quindi il consumo energetico sarà maggiore rispetto alla soluzione precedente. Sono dunque adatte a produzioni ad alto valore aggiunto, come mattoni faccia a vista o tegole.

Alimentatore a Schermo Circolare: trattandosi della macchina con le dimensioni maggiori, sono richiesti investimenti, costi energetici e operativi più elevati. Dotata di un grande serbatoio e un rotore verticale, è in grado di operare sia a carico pieno che semi-pieno. A differenza degli impastatori aperti, il sistema è in grado di compensare autonomamente le variazioni di alimentazione e consente l'aggiunta di acqua o vapore ma non la miscela con additivi. È inoltre in grado di compattare efficacemente l'argilla contro gli schermi, sebbene la miscelazione eseguita per attrito sia meno estesa rispetto a quella di un impastatore aperto.

La soluzione è la più adatta per processi con elevata variabilità nella velocità del materiale in ingresso come quelli che ricevono scarti di tegole pressate. ✕