

Изобретение относится к области черной металлургии и может быть использовано для переработки отвальных металлургических шлаков, а именно, для извлечения из сыпучих материалов посторонних ферромагнитных материалов.

Шлаки металлургического производства, мартеновские, доменные, бессемеровские, в большей части, вывозят в отвалы, где и скапливаются десятки миллионов тонн, как отходы производства.

Упомянутые отвалы металлургических шлаков занимают большие площади, и отторгают полезные земли, а также создают высокую запыленность воздуха, ухудшают экологию и пагубно влияют на здоровье людей и растительность.

Однако в отвальных шлаках содержится до 5% металлических предметов в виде коржей, королек, сростков металлолома и т.п., которые можно повторно использовать в металлургическом производстве.

Кроме того, металлургический шлак является ценным сырьем для цементной, дорожной и строительной промышленности, в сельском хозяйстве для удобрений и т.д.

В настоящее время на отдельных металлургических предприятиях осуществляется переработка отвальных металлургических шлаков, заключающаяся в извлечении крупногабаритных ферромагнитных предметов (скордовин) из горячего шлака на шлаковых дворах посредством магнитных шайб с последующим измельчением, сортировкой и извлечением ферромагнитных предметов из лежащих отвальных металлургических шлаков с помощью магнитных шайб, с целью дальнейшего использования продуктов переработки и улучшения экологии в промышленных регионах.

Однако такая переработка энерго- и металлоемкая, требует строительства стационарных сложных измельчительно-сортировочных комплексов с большими капитальными и эксплуатационными затратами, не окупающимися в процессе эксплуатации.

Для исключения указанных недостатков требуется разработка сравнительно эффективных и дешевых способов переработки металлургических шлаков.

Известен способ подготовки минерального сырья к технологическому переделу, включающий отделение пород от массива, например, драглайн-экскаватором, отсыпку пород в отвалы, со смещением его хода, послойную перегрузку отвалов, например, роторным экскаватором, с последующим послойным гидроразрывом навалых пород и транспортированием внешним транспортом в склады или к месту переработки (см.: А.с. СССР №1173040, Е21С41/00, БИ 1985).

Признаками аналога, совпадающими с существенными признаками заявляемого изобретения, являются:

- послойная разработка отвалов горных пород посредством рабочего органа экскаватора;
- смещение хода экскаватора при послойной отработке;
- отработка слоя на высоту рабочего органа;
- транспортирование продукта переработки посредством средств внешнего транспорта.

Причиной, препятствующей получению технического результата, заключающегося в сокращении операций, путем их совмещения является то, что в указанном способе предусматривается двойная перевалка металлургического шлака, при этом не достигается оптимальной и эффективной переработки. Кроме того, данным способом ферромагнитные предметы не извлекаются.

Технологическая схема известного способа с использованием нескольких экскаваторов, конвейеров, гидромониторов сложная и дорогостоящая.

Наиболее близким по технической сущности к заявляемому изобретению по способу является выбранный в качестве прототипа способ переработки отвальных металлургических шлаков, включающий извлечение ферромагнитных предметов из заранее сформированного слоя шлаков посредством магнитной шайбы, подвешенной, например, на стреле экскаватора со смещением хода с последующей погрузкой и транспортировкой ферромагнитных предметов, например, автотранспортом, формирование последующего слоя шлака на поверхности отработанного (см.: В.И. Довгопол. Использование шлаков в черной металлургии. - Изд.2 - е перераб. и доп. - М.: Металлургия, 1978. - С.25 - 31).

Признаками прототипа, совпадающими с существенными признаками заявляемого изобретения, являются:

- послойное извлечение ферромагнитных предметов из разрыхленного металлургического шлака магнитным рабочим органом экскаватора-драглайна;
- смещение хода экскаватора при извлечении ферромагнитных предметов из шлака;
- погрузка ферромагнитных предметов, например, автотранспортом;
- транспортирование ферромагнитных предметов;
- формирование последующего слоя шлака.

Причиной, препятствующей получению технического результата, заключающегося в сокращении операций, является то, что высоту слоя шлака формируют произвольно, без учета физико-механических свойств шлака и после переработки в нижней части слоя остаются неизвлеченные ферромагнитные частицы, для удаления которых требуются дополнительные операции рыхления и извлечения, что не обеспечивает эффективной переработки шлаков, а при увеличении операций повышается ее стоимость.

Наиболее близким по технической сущности к комплексу для осуществления способа

агрегатной переработки металлургического шлака является экскаватор с подвешенным на стреле магнитным рабочим органом с возможностью его подъема и опускания на поверхность шлака, с помощью которого осуществляется извлечение ферромагнитных предметов из слоя разрыхляемых шлаков (см. упомянутую выше книгу В.И. Довгопол ...).

Признаками прототипа, совпадающими с существенными признаками заявляемого изобретения, являются;

- экскаватор с магнитным рабочим органом;
- магнитный рабочий орган, подвешенный на стреле экскаватора;
- магнитный рабочий орган с возможностью подъема и опускания на поверхность металлургического шлака.

Причиной, препятствующей получению технического результата, заключающегося в послойном извлечении ферромагнитного материала в функции физико-механических свойств шлака, является то, что магнитный рабочий орган выбирают без учета физико-механических свойств шлака и магнитной восприимчивости ферромагнитных предметов.

В основу изобретения поставлена задача - повысить эффективность и снизить стоимость переработки отвальных металлургических шлаков за счет сокращения операций и более эффективного извлечения из них ферромагнитных предметов посредством упрощенного и недорогого комплекса.

Задача решена тем, что в способе агрегатной переработки отвальных металлургических шлаков, включающем послойное извлечение ферромагнитных предметов магнитным рабочим органом драглайна-экскаватора со смещением его хода с последующей погрузкой и транспортировкой, например, автотранспортом, а отработанный слой удаляют последовательными параллельными заходками на глубину

$$H = K \cdot \frac{F \cdot \mu}{\alpha \cdot B}, \text{ м};$$

где K - корректирующий коэффициент, учитывающий случайные факторы;

F - извлекающая сила магнитного рабочего органа, кг;

μ - магнитная восприимчивость ферромагнитных предметов;

α - коэффициент разрыхления шлака;

B - средний грансостав шлака, мм.

Комплекс для осуществления способа агрегатной переработки отвальных металлургических шлаков включает транспортное средство и драглайн-экскаватор с магнитным рабочим органом, выполненный в виде магнитной шайбы, снабженной съемным отбойным щитом с режущей кромкой, установленным с вылетом относительно шайбы, причем отбойный щит выполнен из немагнитного материала.

По отношению к прототипу у заявляемого способа имеются следующие отличительные признаки:

- отработанный слой металлургического шлака удаляют последовательными параллельными заходками на глубину

$$H = K \cdot \frac{F \cdot \mu}{\alpha \cdot B}, \text{ м}$$

где K - корректирующий коэффициент, учитывающий случайные факторы;

F - извлекающая сила магнитного рабочего органа, кг;

μ - коэффициент магнитной восприимчивости ферромагнитных предметов;

α - коэффициент разрыхления шлака;

B - средний грансостав шлака, мм.

Комплекс отличается от прототипа следующими признаками:

- магнитный рабочий орган выполнен в виде магнитной шайбы;
- магнитная шайба снабжена съемным отбойным щитом с режущей кромкой;
- отбойный щит установлен с вылетом относительно шайбы;
- отбойный щит выполнен из немагнитного материала.

Причинно-следственная связь между совокупностью существенных признаков и техническим результатом заключается в следующем.

Предложенная совокупность признаков, характеризующих изобретение, обеспечивает удаление отработанного отвального металлургического шлака последовательными параллельными заходками на оптимальную глубину, находящуюся в функции извлекающей способности магнитного рабочего органа, магнитной восприимчивости ферромагнитных предметов, коэффициента разрыхления шлака и среднего его грансостава.

Это позволит удалить отработанный шлак не затрагивая нижележащий неотработанный шлак при сокращении операций за одну заходку и обеспечивает минимальные потери ферромагнитных предметов при высокой эффективности его извлечения из шлака.

Выполнение магнитного рабочего органа в виде магнитной шайбы позволяет осуществлять эффективное извлечение ферромагнитных предметов на глубину находящуюся в функции ее извлекающей способности, магнитной восприимчивости ферромагнитных предметов и физико-механических свойств шлака.

Снабжение магнитной шайбы отбойным щитом с режущей кромкой и вылетом относительно ее позволит удалять отработанный слой шлака одним рабочим органом при подтягивании его к экскаватору. Это расширяет его функциональные возможности и снижает стоимость рабочего органа и всего процесса переработки шлака.

Погрузка извлеченных ферромагнитных предметов и отработанного шлака и транспортирование их колесным, например, автотранспортом в склады или к пунктам дальнейшей переработки упрощает техническую схему переработки отвальных шлаков и снижает ее стоимость.

Кроме того, переработка отвальных металлургических шлаков с одновременным их вывозом из отвалов для использования в народном хозяйстве исключает его вредное воздействие на окружающую среду и улучшает экологическую обстановку в промышленном регионе.

Таким образом, достигается поставленная задача, заключающаяся в повышении эффективности и снижении стоимости переработки металлургических шлаков с одновременным улучшением экологической обстановки в регионе.

Сущность изобретения поясняется чертежами, где:

На фиг.1 - комплекс для осуществления способа в момент извлечения ферромагнитных предметов из отвальных металлургических шлаков;

фиг.2 - комплекс для осуществления способа в момент удаления отработанного слоя шлака:

фиг.3 - магнитная шайба, снабженная отбойным щитом (вид сбоку);

фиг.4 - магнитная шайба (вид сверху).

Комплекс для агрегатной переработки металлургических шлаков содержит экскаватор 1, например, драглайн, магнитную шайбу 2, транспортное колесное средство 3, съемный отбойный щит 4, снабженный режущей кромкой 5, установленные с вылетом относительно магнитной шайбы 2.

Заявляемый способ переработки металлургических шлаков описывается в условиях работы комплекса на отвалах (лежалых или свежих).

Согласно первому пункту формулы изобретения заявляемого способа на разрыхленных отвалах металлургических шлаков устанавливают экскаватор 1, например, драглайн, снабженный магнитным рабочим органом, например, магнитной шайбой 2 и осуществляют извлечение из шлака ферромагнитные предметы, крупные коржи, скрап, корольки, металлолом.

Извлечение ферромагнитных предметов осуществляется путем наложения на поверхность шлака магнитной шайбы 2, например, электромагнитной, которые под действием магнитного поля намагничиваются и притягиваются к нижней поверхности магнитной шайбы 2. Глубина извлечения ферромагнитных предметов находится в прямой пропорциональной зависимости от извлекающей силы F магнитного рабочего органа, т.е. мощности магнита, магнитной восприимчивости μ ферромагнитных предметов и в обратной пропорциональности от коэффициента α разрыхления шлака и его среднего грансостава B .

Извлеченные ферромагнитные предметы загружают в средство транспорта 3, например, колесный автосамосвал 3 и транспортируют склад.

Извлечение ферромагнитных предметов осуществляется на площади, определяемой длиной вылета стрелы при угле поворота экскаватора около 180 градусов с возможным смещением захода.

После извлечения ферромагнитных предметов с заданной площади отработанный слой (очищенный от ферромагнитных предметов) удаляют с поверхности на заданной площади.

Глубина (высота) удаляемого слоя определяется расчетным путем по формуле

$$H = K \cdot \frac{F \cdot \mu}{\alpha \cdot B} \quad (1)$$

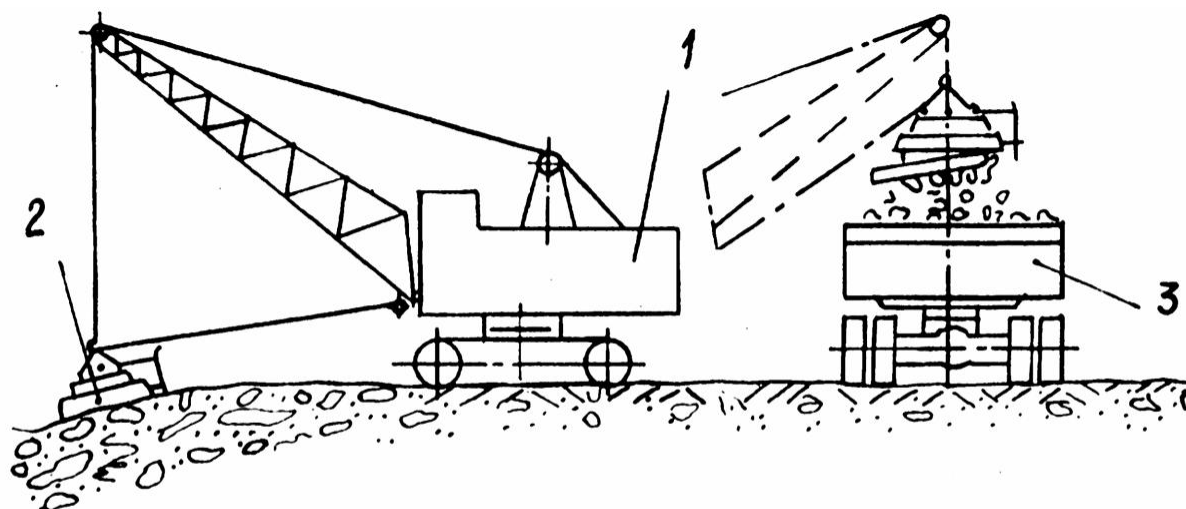
для конкретных условий. Значения величин F , μ , α и B , входящих в формулу, определяют экспериментальным путем. Значения корректирующего коэффициента также определяется опытным путем и лежит в пределах 0,6 - 0,8 в зависимости от времени года, погодных условий, угла откоса отвала).

Согласно второму пункту формулы изобретения заявляемого комплекса для реализации способа переработки металлургического шлака магнитную шайбу снабжают съемным отбойным щитом 4, с режущей кромкой 5, размещенной в нижней части щита.

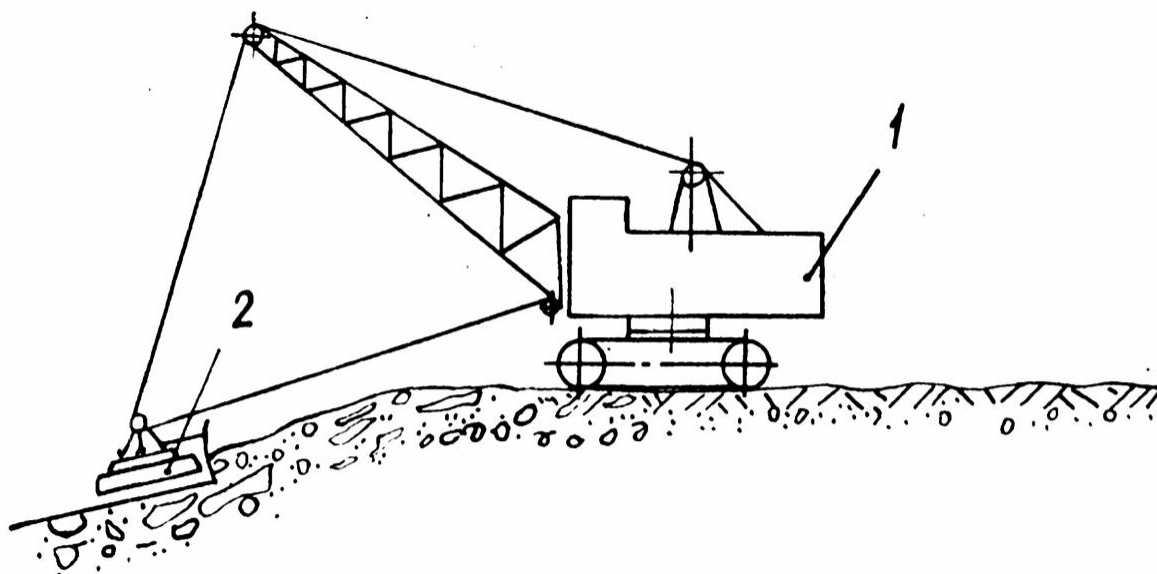
Посредством отбойного щита 4 осуществляют удаление отработанного шлака с поверхности отвала на расчетную глубину, определяемую формулой (1) последовательными параллельными заходами со смещением хода экскаватора вдоль забоя. Для этого рабочий орган опускают на поверхность шлака и тяговым канатом экскаватора подтягивают на себя. Отработанный шлак скапливается перед отбойным щитом 4 и транспортируется к экскаватору. Выполнение щита с вылетом относительно магнитной шайбы позволяет перемещать большее количество шлака из заданного слоя и углублять на заданную глубину, равную высоте слоя H . Режущая кромка более эффективно срезает слой шлака.

Далее отработанный (очищенный) шлак загружают, например, в колесный транспорт 3 и транспортируют на склады или потребителю. После удаления отработанного шлака цикл извлечения ферромагнитных предметов повторяется.

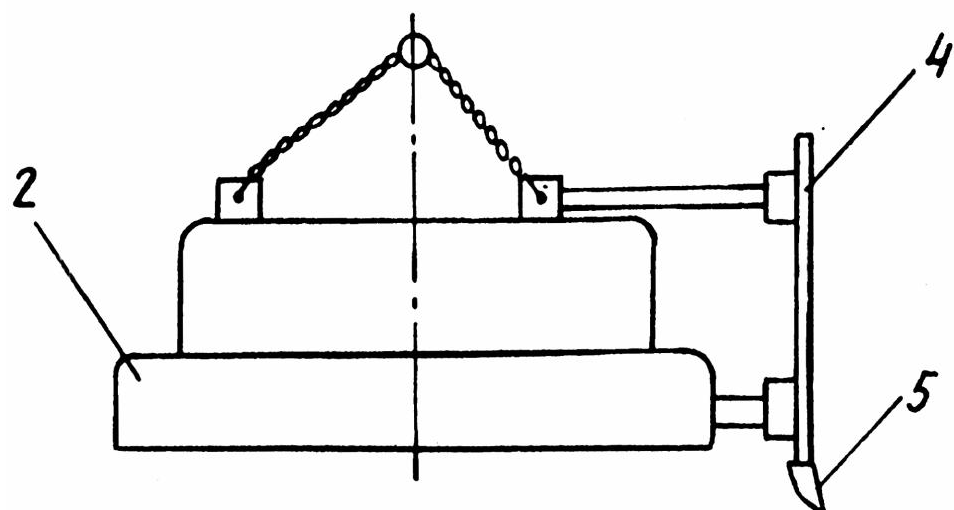
Выполнение отбойного щита 4 с режущей кромкой 5 из немагнитного материала исключает притягивание к ним ферромагнитных предметов и потерю их в отработанном шлаке, что повышает эффективность переработки металлургических шлаков.



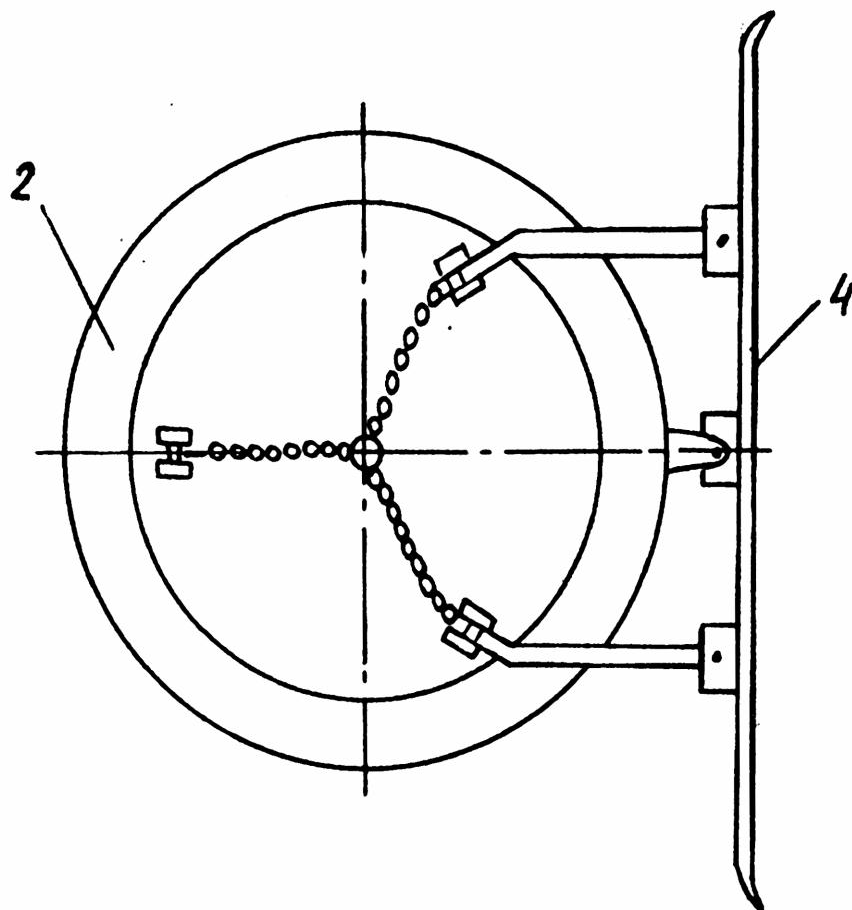
Фиг. 1



Фиг. 2



Фиг. 3



Фиг. 4