

Изобретение относится к металлургии, а именно к механизации разрушения огнеупорных и шлаковых массивов при капитальных ремонтах, и может быть использовано при разрушении негабаритов металлургического сырья.

Известны способы разрушения изношенной футеровки огнеупорных и шлаковых массивов, преимущественно, лещади доменной печи, включающие бурение вертикальных шпуров, взрывы и ударные воздействия в шпуры. [Доменное производство. Справочник. Под ред. И.П. Вардина. М.: ГНТИ, 1963, Т.2, с.463, рис.256; Авт.св. № 1244184, кл. С 21 В 7/06, БИ № 26, 15.07.86 (прототип)].

При этих способах с помощью кислородного "копья" (кислородных трубок) или ручными перфораторами производят бурение шпуров.

Бурение сопровождается выделением вредных газов и окислов железа, шумом, значительным пылевыведением, требующих установку вентиляторов, дымососов и систем пылеподавления, что связано с дополнительными затратами труда.

Известны способы разрушения футеровки огнеупорных и шлаковых массивов, включающие бурение шпуров, взрывы, ударные и скалывающие воздействия, силовые импульсы и др. [Авт.св. № 194868, БИ № 9, 1967; Авт.св. № 289871, БИ № 2, 1971; Авт.св. № 501072, БИ № 4, 1976]. Средства и технология для разрушения огнеупорных и бетонных массивов при ремонтах металлургических агрегатов, ин-т Черметинформация. Обзорная информация № 1, 1991; Журнал "Металл и литье Украины", № 2, 1995, с. 16-20].

При этих способах используются энергия взрыва, а также механические воздействия инструментов ударного действия, энергия электрических и магнитных полей, термические и др. воздействия.

Для взрывных воздействий требуется огневое бурение шпуров, что связано с затратами ручного труда с выделением вредных газов, пылевыведением, наличие средств пылеподавления.

Применение электроэнергии при электрогидравлических способах разрушения, требует высокого напряжения, что создает определенную опасность при производстве ремонтных работ в стесненных условиях. Термический способ, происходящий под действием кислородного копья, также создает вредные выбросы газов в атмосферу.

Во всех описаниях технических решений по разрушению огнеупорных и шлаковых, а также бетонных массивов воздействие на разрушаемый материал осуществляется одним видом разрушения (пневматическим, ударным, гидравлическим, электрическим, тепловым и т.д.).

Наиболее близким к заявляемому является техническое решение [Авт.св. № 1244184, БИ №26, 15.07.66], заключающееся в том, что в массиве футеровки с помощью пневматических перфораторов бурят шпуры диаметром до 50 мм и глубиной до 200 мм на расстоянии до 2000 мм друг от друга. Тип воздействия на футеровку - ударный.

В рядом расположенные шпуры с помощью манипуляторов, например, двух гидравлических экскаваторов с закрепленными на рукоятях стрел рабочими органами, например, гидромолотами с энергией удара 2940 Дж и частотой 120 ударов в мин, одновременно вводят рабочие инструменты ударного действия.

Поставленная задача заключается в том, что рабочий инструмент механического устройства контактирует перпендикулярно с обрабатываемой поверхностью массива с энергией удара не менее 3000 Дж и частотой 750 ударов в минуту, образуя трещины с последующим раскалыванием и удалением боя футеровки и шлака из массива в приемные емкости.

Предлагаемый способ разрушения изношенных огнеупорных и шлаковых массивов поясняется чертежом, где на фиг.1 изображен общий вид устройств, осуществляющих способ; на фиг.2 - разрез А-А на фиг.1; на фиг.3 - разрез Б-Б на фиг.1.

Способ осуществляется следующим образом.

В период, предшествующий капитальному ремонту, в толще огнеупорной футеровки пода 1 нагревательного устройства, заключенного в металлический каркас 2 укладывают огнеупорные полые цилиндры 3 в направлении от центра пода к периферии и расходящиеся веером на длину не менее 0,5 ширины пода и образующие зарезервированные для последующего капитального ремонта футеровки взрывом скважины 4.

В период ремонта на футеровку и образовавшийся при работе шлак осуществляют ударное воздействие взрывной волной от взрывчатых веществ, помещаемых в скважины 4.

После остановки нагревательного устройства на ремонт производят первичное рыхление поверхности огнеупорного массива клещами 5 клещевых технологических кранов с последующим воздействием на куски огнеупорного массива механических и пневматических устройств.

В качестве механического устройства применяется гусеничный одноковшовый гидравлический экскаватор 6 с моноблочной стрелой 7, оснащенной ковшом 8 с емкостью не менее 1 м с зубьями из высокопрочной стали с наплавкой твердосплавным материалом и создающими воздействие на футеровку усилием до 15 т с образованием углублений 9 с последующими статическими и ударно-импульсными воздействиями до образования новых поверхностных слоев футеровки и шлака.

Ударно-импульсные воздействия на куски футеровки создаются вторым гусеничным одноковшовым экскаватором 10, оснащенным на стреле 11 гидромолотом 12.

Механическое устройство, оснащенное рабочим органом ударного действия, например, гидромолотом 12, имеющим рабочий инструмент 13, контактирующий перпендикулярно обрабатываемой поверхности массива с энергией удара не менее 3000 Дж и частотой в пределах 750 ударов в мин, образует в массиве трещины 14.

Создание углублений 9 на поверхности массива способствует тому, что при ударно-импульсном воздействии рабочий инструмент не соскальзывает в поверхности массива, а принятая частота 750 ударов в мин осуществляет такое нагружение материала массива, при котором энергия удара, идущая на разрушение, циклически аккумулируется в толще слоев массива, создавая рост напряжений, которые достигают величины, достаточной для разрушения и быстрого образования и распространения трещин.

Этому способствует также контакт зубила гидромолота в направлении перпендикулярно обрабатываемой

поверхности, при котором энергия единичного удара остается максимальной не менее 3000 Дж.

Образование новых поверхностных слоев футеровки и шлака массива при воздействии механических устройств создает поверхностную энергию, обоснованную следующим.

Частицы футеровки и шлака, как твердые тела, внутри массива окружены со всех сторон соседними частицами, в то время как на поверхности массива такое окружение имеется только с одной стороны.

Для перевода внутренних частиц на поверхность массива требуется определенная работа или затраты энергии, переходящие в потенциальную энергию поверхностных частиц.

Молекулярные силы внутри массива, действующие на молекулы со стороны соседних с ней молекул, взаимокompенсируются, давая равнодействующую минимальной величины, стремящейся к нулю. В поверхностном слое массива такая компенсация отсутствует, и молекулы находятся под действием сил, направленных в сторону наиболее полярной фазы.

Таким образом, все частицы в поверхностном слое обладают большой потенциальной энергией, чем внутренние, и компенсация обеспечивается упругим сжатием поверхностного слоя, в результате чего он всегда находится в упругонапряженном состоянии.

В связи с этим, разрушение массива механическим способом осуществляется при местном воздействии рабочего инструмента механизма ударного действия в относительно тонком слое материала массива, прилегающего к его поверхности.

После образования трещин 14 на поверхности и в глубине шлакового массива 15, усилием зубьев ковша экскаватора осуществляют дальнейшее раскалывание, отделение и удаление боя футеровки и шлака из массива в приемные емкости 16 с последующей их выгрузкой в транспортные средства (железнодорожные думпкары, автосамосвалы и т.п.).

Использование способа разрушения изношенных огнеупорных и шлаковых массивов обеспечит повышение производительности труда, сокращение трудовых и материальных затрат в период ремонтов нагревательных устройств обжимных прокатных станов.



