

Изобретение относится к металлургии, преимущественно к охлаждению агломерата на линейных охладителях с продуваемым слоем материала, и может быть использовано в других отраслях промышленности при охлаждении различных полифракционных материалов.

Известен способ загрузки полифракционного материала (агломерата) на охладитель, при осуществлении которого материал загружается без фракционного регулирования и на полотно охладителя укладывается естественно образующийся смешанный (по фракциям) слой материала (Бабушкин Н.М. и др. Охлаждение агломерата и окатышей. - М.: Металлургия, 1975, с.137 - 159).

Основными недостатками такого способа являются:

- неизбежное размещение части крупных фракций материала (например, размером до 80мм и более) в верхних зонах слоя, что ухудшает условия охлаждения крупных фракций, омываемых не холодным (как это имеет место внизу слоя), а уже прошедшим через часть слоя и, следовательно, нагретым воздухом. С учетом необходимости наибольших затрат охлаждающего агента и времени охлаждения именно на крупные куски отмеченный недостаток существенно усложняет процесс охлаждения всей массы материала (включая крупные куски) до заданной температуры, обуславливая повышение энергозатрат на охлаждение материала;

- в загруженном на охладитель слое материала неизбежно содержатся мельчайшие пылевидные частицы, выдуваемые из охладителя воздухом, очистка всей массы которого (даже из начального участка охладителя) требует крупногабаритных аспирационно-очистных систем.

Указанный второй недостаток рассмотренного способа устраняется в наиболее близком по технической сути и достигаемому результату к предлагаемому (прототипу) способе загрузки охладителя кусковых материалов, реализованном в устройстве для охлаждения кусковых материалов [1].

При загрузке охладителя согласно способу-прототипу через загружаемый материал снизу вверх продувается (и затем отсасывается) воздух со скоростями, достаточными для выноса из слоя материала пылевидных и мелких частиц. Загрузку материала на охладитель осуществляют через загрузочный желоб.

Способ-прототип, обеспечивая обеспыливание загружаемого материала, не предусматривает, однако, рациональной загрузки охладителя с размещением в одном охлаждаемом слое на полотне охладителя крупных и мелких фракций с укладкой первых в нижней, а вторых в верхней частях слоя.

Достаточно большие скорости воздуха, обеспечивающие в способе-прототипе вынос из охладителя не только пыли, но и мелких частиц, способствуют, как это известно из теоретических исследований и промышленной практики, интенсивному перемещиванию слоя, а не сепарации частиц по его высоте. Кроме перечисленных, недостатком способа-прототипа является также сложность аэродинамической регулировки работы технологического вентилятора, направленной на охлаждение материала на определенном участке охладителя и трудно совмещаемой с задачей сепарации материала в одной из зон этого участка.

В основу изобретения поставлена задача усовершенствования способа загрузки охладителя кусковых материалов, в котором путем аэродинамической обработки загружаемого материала обеспечивается совмещение обеспыливания загружаемого материала с регулированием укладки его крупных и мелких фракций на охладитель, за счет чего улучшаются технико-экономические условия процесса охлаждения, особенно крупных фракций.

Поставленная задача решается тем, что в способе загрузки охладителя кусковых материалов, включающем продув воздухом снизу вверх материала, загружаемого по наклонному желобу, согласно изобретению продув воздухом осуществляют на выгрузочном участке желоба с псевдооживлением материала в режиме сепарации крупных и мелких фракций по высоте желоба.

При загрузке линейного охладителя агломерата или подобного охладителя та часть слоя материала в загрузочном желобе, которая примыкает к его днищу, выгружается на полотно охладителя первой (тем более, что, например, в линейных охладителях агломерата днище желоба, как правило, примыкает к полотну, являясь одновременно загрузочным порогом). Затем на полотно охладителя поступают последовательно (снизу вверх) как бы прослойки материала по высоте слоя в желобе, так что последними на верх слоя материала на полотно охладителя поступают верхние прослойки слоя материала в желобе. Этот естественный принцип загрузки охладителя из наклонного желоба используется в предлагаемом способе для создания возможности регулирования фракционной укладки материала на полотно охладителя.

Достигается это псевдооживлением материала в желобе, причем не вообще псевдооживлением, а именно в режиме сепарации крупных и мелких фракций по высоте слоя материала внутри желоба.

Предлагаемое в заявляемом способе псевдооживление загружаемого через желоб материала в режиме сепарации обеспечивает оседание крупных фракций на днище желоба и последующую первоочередную их выгрузку непосредственно на полотно охладителя, в то время как мелкие фракции, выносимые при сепарационном псевдооживлении материала в желобе в верх слоя, выгружаются на охладитель на уже лежащие на полотне крупные фракции.

Таким образом, достигается требуемое с точки зрения рационального охлаждения материала формирование слоя на полотне охладителя, при котором крупные куски охлаждаются еще не нагретым в слое воздухом окружающей среды, подаваемым к полотну, что уменьшает время охлаждения в агрегате всей массы материала до заданной температуры и сокращает энергозатраты.

Акцентирование в отличительных признаках именно сепарационного режима псевдооживления (а не псевдооживления вообще) объясняется тем, что, например, при увеличении скорости воздуха до величин, приближающихся к верхним пределам существования псевдооживления, наступает режим перемешивания материала в слое, когда процесс сегрегации частиц по крупности нарушается.

Акцентирование признака сепарации по высоте желоба также является необходимым, т.к., во-первых, вынос пыли из слоя также является процессом сепарационным по отношению к пыли и основной массе слоя. Однако, сегрегация частиц по крупности внутри слоя практически не происходит, а именно она обеспечивает осуществимость заявляемого способа. Аналогично при скоростях воздуха выше вторых критических не только для пыли, но и для мелких фракций (например, размером до 5мм) последние могут выноситься из слоя и желоба, что также можно считать сепарацией. При этом, однако, мелкие фракции, вынесенные из желоба, не

укладываются в охладитель, а главное, в желобе из-за высоких скоростей осуществляется, как уже отмечалось, режим перемешивания, а не сегрегации материала.

Поэтому, признак режима сепарации не вообще, а именно по высоте желоба также является необходимым для осуществления заявляемого способа.

Что касается признака на выгрузочном участке желоба, то он обусловлен необходимостью (и достаточностью) псевдооживления на этом участке, т.к. он непосредственно примыкает к охладителю и определяет условия загрузки на него материала.

Поскольку сепарационный режим псевдооживления осуществляется со скоростями выше скоростей пылевыноса при режиме фильтрации, то, естественно, в сепарационном режиме осуществляется и обеспыливание загружаемого материала.

На чертеже (фиг.) приведена схема осуществления способа.

Полифракционный кусковой материал (например, агломерат), содержащий условно мелкие фракции 1 (например 30% размером до 5мм) и условно крупные фракции 2 (например 70% размером до 80мм и более) загружают (например, из дробилки 3) через наклонный загрузочный желоб 4 с днищем 5 на полотно 6 охладителя 7. Во время прохода материала по желобу 4 на выгрузочном его участке с днищем в виде решетки 8 вентилятором 9 по воздуховоду 10 через решетку 8 и слой материала продувают воздух, который, пройдя через слой, отсасывается через проем 11 в крышке 12 желоба 4 по воздуховоду 13 в аспирационно-очистную систему (не показана).

Сущность способа заключается в том, что воздух продувают через слой материала со скоростями, обеспечивающими псевдооживление материала в режиме сепарации крупных и мелких фракций по высоте слоя внутри желоба. Этот режим достигается при скоростях, ненамного (например, в 1,1 - 1,3 раза) превышающих скорости начала псевдооживления мелкофракционных частиц (в нашем примере размером до 5мм), определяемых по известным методикам для конкретного материала. В частности, для агломерата начальная скорость псевдооживления частицы размером 5мм составляют при определении по известной методике 1,2м/с при нормальных условиях для охлаждаемого агломерата.

С учетом того, что 5мм выбранный максимальный размер мелкофракционной группы, действительная (рабочая) скорость псевдооживления может быть принята равной $1,2 \times 1,1 = 1,32$ м/с. Произведением данной скорости и площади продуваемого участка днища желоба (решетки) определяют, как обычно, требуемый расход воздуха.

При продувке через слой материала в желобе 4 воздуха в определенном по вышеприведенной методике количестве слой сепарируется по высоте с оседанием крупных фракций 2 вниз слоя на решетку 8 днища 5 желоба 4 и выходом мелких фракций 1 в верхние части слоя внутри желоба 4. Пылевидные же частицы 14 материала, для которых скорость витания ниже принятых рабочих скоростей псевдооживления (например, частицы агломерата размером 2×10^{-4} и ниже со скоростями витания 0,7м/с и ниже), выносятся с воздушным потоком через воздуховод 13 в аспирационно-очистную систему.

Таким образом, в процессе загрузки, материала по загрузочному желобу охладителя при осуществлении заявляемого способа происходит оседание крупных фракций на днище желоба и подъем мелких фракций в верхние части слоя при одновременном обеспыливании загружаемого материала, выносе из него и из желоба пылевидных частиц.

Сегрегация крупных и мелких фракций по высоте слоя материала внутри загрузочного желоба обеспечивает целенаправленное формирование слоя охлаждаемого материала на полотне охладителя, т.к. оседая на днище желоба, наиболее крупные фракции первыми загружаются на полотно, образуя нижнюю прослойку охлаждаемого слоя материала, а более мелкие фракции выгружаются на уже образованную подстилочную прослойку крупных фракций (см. на чертеже).

Основные результаты одного из конкретных примеров осуществления способа при загрузке охладителя кусковым материалом приведены в таблице. Результаты приводятся в сравнении с соответствующими показателями, получаемыми при осуществлении загрузки без продува воздуха.

Таким образом, в предлагаемом способе сочетается обеспыливание загружаемого через желоб материала с регулированием формирования охлаждаемого слоя материала на полотне охладителя, при котором крупные фракции располагаются в нижней зоне слоя, а мелкие - в верхней.

Располагаемые непосредственно на полотне охладителя крупные фракции материала контактируют с поступающим в охладитель еще не нагретым холодным воздухом, что ускоряет процесс охлаждения наиболее трудн о охлаждаемых частиц, улучшая технико-экономические условия процесса охлаждения в целом.

Заявляемый способ характеризуется еще и дополнительным преимуществом, заключающимся в том, что регулировкой скоростей продува воздуха через слой материала в желобе (в пределах сепарационного режима) можно также регулировать содержание средних фракций (например, размером 10 - 30мм) на уровне укладки крупнофракционного материала, так как согласно теории теплообмена при охлаждении агломерата наилучшему охлаждению крупных кусков способствует не только размещение их в нижней части слоя, но и окружение их небольшим количеством более мелких, средних фракций.

Загрузка в охладитель обеспыленного материала упрощает утилизацию и сокращает потери тепла отходящего от охладителя нагретого воздуха - за счет исключения необходимости очистки его от пыли.

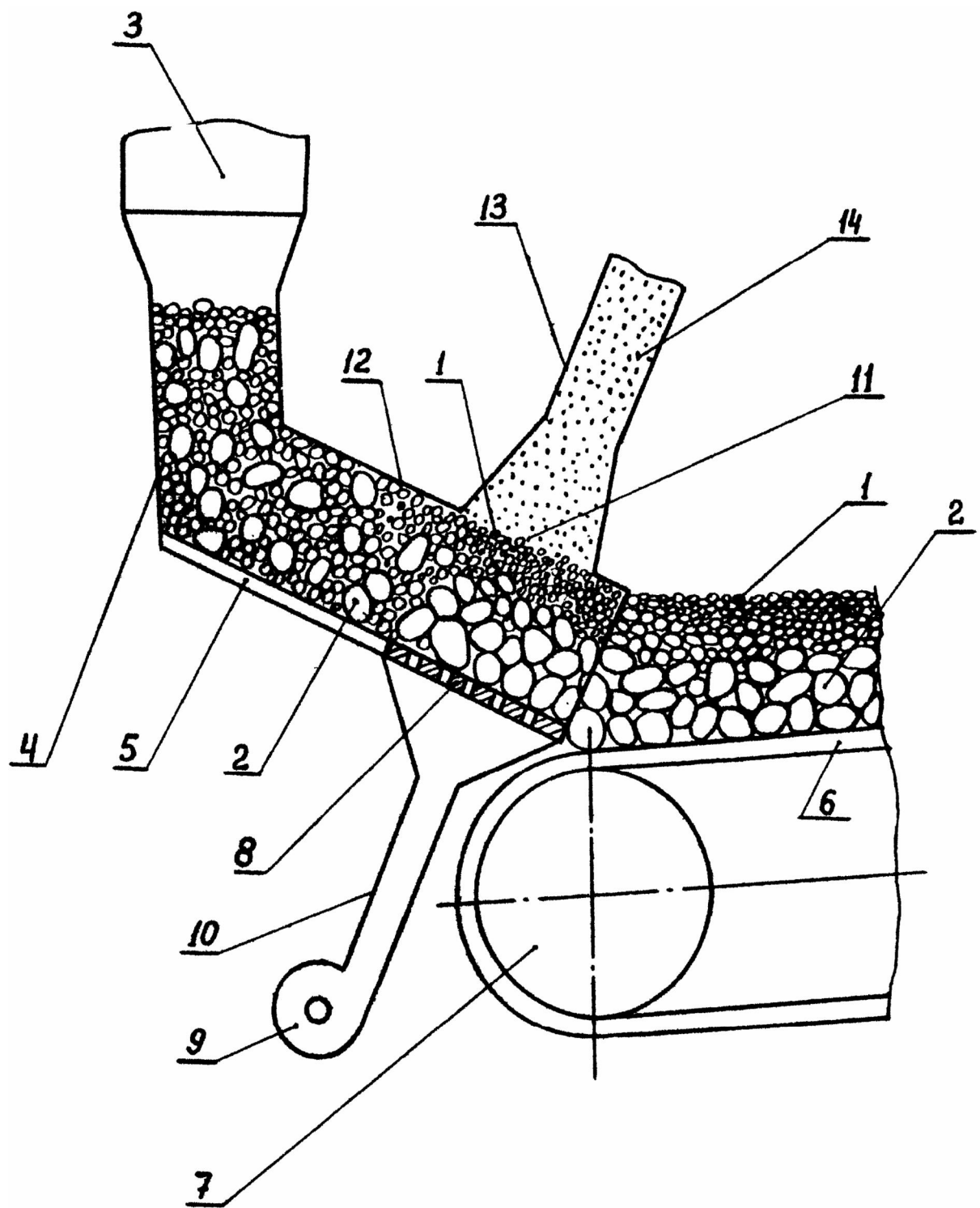
В отличие от известных технических решений заявляемый способ осуществляется без существенного усложнения конструкции загрузочного желоба и без каких-либо изменений порядка технологических операций.

Источники информации

1. Авторское свидетельство СССР №1435637, кл. C22B1/26, 1988.

Т а б л и ц а

Способ загрузки и показатели	Распределение фракций размером более 30 мм по высоте слоя, %		Распределение фракций размером 1-5 мм по высоте слоя, %		Распределение фракций размером менее 1 мм по высоте слоя, %	
	Без продува воздуха	Предлагаемый способ	Без продува воздуха	Предлагаемый способ	Без продува воздуха	Предлагаемый способ
Общая высота слоя 0,6 мм	100	100	100	100	100	100
Нижняя половина слоя (0,3 мм)	48	97	49	2	0,1	0,1
Верхняя половина слоя (0,3 мм)	52	3	51	98	0.2	0,1



Фиг.