



СОЮЗ СОВЕТСКИХ  
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ  
РЕСПУБЛИК

(19) **SU** (11) **1616703** **A1**

(51)5 В 02 С 25/00

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ  
ПО ИЗОБРЕТЕНИЯМ И ОТКРЫТИЯМ  
ПРИ ГИИТ СССР

# ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(21) 4647940/23-33

(22) 06.02.89

(46) 30.12.90, Бюл. № 48

(71) Научно-исследовательский горно-рудный институт

(72) В.М.Ткач, С.Я.Вакулич, Г.С.Желдаков, Ю.И.Шифрин и А.Д.Золотарев

(53) 621.926 (088.8)

(56) Авторское свидетельство СССР № 808126, кл. В 02 С 25/00, 1979.

Авторское свидетельство СССР № 1028369, кл. В 02 С 25/00, 1981.

(54) СПОСОБ АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ ДРОБИЛЬНО-СОРТИРОВОЧНЫМ ПРОЦЕССОМ

(57) Изобретение относится к горно-рудной промышленности, химии и стройиндустрии и может быть использовано в устройствах дробления и сортировки по крупности кускового сырья, контроля и автоматического управления дробильно-сортировочными процессами. Цель изобретения - повышение эффективности управления при изменяющихся факторах организационно-технологической ситуации. Для достижения цели из-

2

меряют текущие величины циркуляционного потока и мощности, потребляемой главным приводом дробилки мелкого дробления, задают максимально и минимально допустимые величины циркуляционного потока на выходе дробилки мелкого дробления и мощности, потребляемой приводом дробилки при дроблении сырья с данными свойствами, сравнивают соответственно с ними измеренные текущие величины циркуляционного потока и мощности, по величине и знаку их рассогласования изменяют подачу исходного сырья в технологический процесс, причем прерывание подачи исходного сырья в процессе осуществляются при прерывании текущей величины циркуляционного потока над заданной максимально допустимой, а в момент равенства измеренной текущей и заданной минимально допустимой величины циркуляционного потока увеличивают подачу исходного сырья в процесс в обратном пропорциональной зависимости от величины мощности, потребляемой главным приводом дробилки мелкого дробления. 1 ил.

Изобретение относится к горнорудной промышленности, химии и стройиндустрии и может быть использовано в устройствах дробления и сортировки по крупности кускового сырья для контроля и автоматического управления дробильно-сортировочным процессом.

Цель изобретения - повышение эффективности управления.

На чертеже показана блок-схема для реализации предлагаемого способа.

Дробильно-сортировочный процесс передела кускового сырья осуществляется посредством технологического комплекса, состоящего из последовательно расположенных конвейера-питателя 1, дробилки 2 среднего дробления, инерционного грохота 3, дробилки

(19) **SU** (11) **1616703** **A1**

ки 4 мелкого дробления и конвейера 5 подачи циркуляционного потока на грохот 3. При этом для управления процессом используются датчик 6 и задатчик 7 мощности, потребляемой главным приводом 8 дробилки 4 мелкого дробления, выходы которых соединены с соответствующими входами блока 9 сравнения аналогов мощности, датчик 10 погонной нагрузки и задатчики 11, 12 максимальной и минимальной погонной нагрузки в циркуляционном потоке, выходы которых соединены с соответствующими входами блока 13 сравнения сигнала погонной нагрузки, блок 14 управления приводом 15 питателя.

Способ осуществляют следующим образом.

Перед запуском дробильно-сортировочного комплекса задание по мощности, потребляемой главным приводом 8 дробилки 4 мелкого дробления, устанавливается задатчиком 7 мощности на максимально возможном уровне  $P_3 = P_{i \text{ макс}}$ , что обеспечивает при данной организационно-технологической ситуации минимально возможную крупность дробленого продукта в циркуляционном потоке  $Q_{цп}$ , подаваемом конвейером 5 на грохот 3 для вторичной сортировки по крупности. При этом также устанавливаются задания максимально допустимой и минимально допустимой величин циркуляционного потока на выходе дробилки 4 соответственно задатчиком 11 максимальной погонной нагрузки  $Q_{цп \text{ макс}}$  и задатчиком 12 минимальной погонной нагрузки  $Q_{цп \text{ мин}}$ . Текущие величины активной мощности  $P_T$ , потребляемой главным приводом 8 дробилки 4, и циркуляционного потока сырья  $Q_{цп}$  на выходе дробилки 4 измеряют соответственно датчиком 6 мощности и датчиком 10 погонной нагрузки конвейера 5, сравнивают эти значения с соответствующими им заданными величинами мощности  $P_3$  и погонной нагрузки  $Q_{цп \text{ макс}}$ ,  $Q_{цп \text{ мин}}$ , подаваемыми от задатчика 7 мощности и задатчиков 11 и 12 погонной нагрузки, в блоках сравнения сигналов мощности 9 и погонной нагрузки. Сигналы рассогласования величинами  $+\Delta P$  и  $+\Delta Q_{цп}$ , получаемые соответственно на выходах блоков 9 и 13 сравнения сигналов мощности и сигналов погонной нагрузки, подают на входы блока 14 управления регулируемым приводом 15 конвейера-питателя 1, кото-

рый формирует на своем выходе сигнал управления величиной  $U_{цп}$ , пропорциональный оптимальной в данной организационно-технологической ситуации скорости конвейера-питателя 1, а следовательно, и величине подачи исходного сырья  $Q_{исх}$  (т/с) в дробильно-сортировочный процесс. При этом, если измеренная датчиком 10 погонной нагрузки величина циркуляционного потока  $Q_{цп}$  такова, что она больше или равна по величине значению установленной задатчиком 12 минимально допустимой погонной нагрузки  $Q_{цп \text{ мин}}$  ( $Q_{цп} \geq Q_{цп \text{ мин}}$ ), но меньше установленного задатчиком 11 максимально допустимой нагрузки  $Q_{цп \text{ макс}}$  ( $Q_{цп} < Q_{цп \text{ макс}}$ ) и величина заданной в задатчике 7 мощности  $P_3$  имеет большее или равное значение, чем ее измеренное текущее значение  $P_T$ , снимаемое задатчиком 7 мощности (т.е.  $P_3 \geq P_T$ ) то результирующие сигналы, снимаемые соответственно с блоков сравнения сигналов погонной нагрузки  $\Delta Q_{цп}$  и сигналов мощности  $\Delta P$ , имеют положительные значения. Сигнал управления  $U_{цп}$  скоростью привода 15 питателя 1, формируемый на выходе блока 14 управления, имеет значение, позволяющее увеличивать в обратном пропорциональной зависимости от величины мощности, потребляемой главным электроприводом дробилки 4 мелкого дробления, количество исходного сырья  $Q_{исх}$ , подаваемого в дробильно-сортировочный процесс путем увеличения скорости  $n$  (об/мин) конвейера-питателя 1 до момента начала наступления одного из следующих двух эксплуатационных режимов.

Во-первых, до момента наступления режима равенства текущей величины, потребляемой главным приводом 8 дробилки 4, и ее заданного посредством задатчика 7 мощности значения  $P_{T1} = P_3$  при прежней существующей разнице или равенстве величин текущей и минимально допустимой погонных нагрузок на конвейер 5 подачи циркуляционного потока (т.е. при  $Q_{цп} \geq Q_{цп \text{ мин}}$ ), что создает невозможность возникновения аварийных перегрузок привода 8, обеспечивает эффективную работу дробилки 4 по одному из ее главных эксплуатационных параметров - величине активной мощности, потребляемой ее главным приводом 8 на дробление.

Во-вторых, до момента наступления режима превышения текущей величиной циркуляционного потока над заданной максимально допустимой его величиной ( $Q_{цп} > Q_{цп макс}$ ) при разнице или сохраняющемся равенстве величин текущей и заданной мощностей, потребляемых приводом 8 дробилки 4 ( $P_T \geq P_T^*$ ), что обуславливает резкое снижение эффективности работы дробилки 4 и грохота 3 по таким технологическим показателям как производительность и крупность дробленого сырья, вследствие возникновения их перегрузок сырьем циркуляционного потока ( $Q_{цп} > Q_{цп макс}$ ), что ведет также к аварийным запрессовке дробилки 4 и завалу грохота 3 сырьем, к просыпи и засыпке сырьем конвейера 5 и его аварийной остановке, а также обуславливает неэффективную работу дробилки 4 по энергопотреблению - затратам активной мощности ее приводом 8.

Для предотвращения аварийного режима дробильно-сортировочного процесса, указанного во втором случае, подачу исходного сырья в процессе прерывают, останавливая конвейер-питатель 1, сигналом  $U_{ц} = 0$ , формируемым на выходе блока 14 управления приводом 15 питателя, при превышении текущей величины циркуляционного потока  $Q_{цп}$ , снимаемого датчиком 10 погонной нагрузки, над заданной максимально допустимой его величиной  $Q_{цп макс}$ , устанавливаемой задатчиком 11 максимальной погонной нагрузки, т.е. при  $Q_{цп} > Q_{цп макс}$ . Прерывание подачи исходного сырья в дробильно-сортировочный процесс длится до тех пор, пока не наступает такой режим процесса, когда величина циркуляционного потока снижается до значения, равного или меньшего, чем максимально допустимая его величина  $Q_{цп макс}$  (т.е.  $Q_{цп} \leq Q_{цп макс}$ ), установленная задатчиком 11. После этого способ управления дробильно-сортировочным процессом далее осуществляется по описанному алгоритму.

При изменении физико-механических свойств (ФМС) сырья, подаваемого в процесс со значения  $R_i$  до значения  $R_j$ , производительность дробилок 2, 4 и грохота 3, а следовательно, и величины циркуляционного потока  $Q_{цп}$ , и мощности  $P_T$ , потребляемой приводом 8 дробилки мелкого дробления 4, изменя-

ются. Поэтому величинами сигналов, подаваемых с датчиков 6 и 10 мощности и погонной нагрузки соответственно в блоки 9 и 13, изменяются, что обуславливает и соответствующее изменение сигнала  $U_{ц}$ , формируемого блоком 14 управления приводом 15 питателя 1, в результате чего блок 14 управления, выполняя функцию регулятора скорости конвейера-питателя 1, будет постоянно отыскивать такую его скорость путем изменения величины скорости от максимальной до нуля (в случае останова питателя 1), чтобы постоянно обеспечивать новый устойчивый режим ведения дробильно-сортировочного процесса, оптимальный для данной ситуации по величинам исходного сырья, циркуляционного потока и потреблению мощности приводом дробилки 4. Это обусловит в целом повышение эффективности ведения процесса и его безаварийность.

В процессе работы комплекса технологического оборудования (дробилок 2, 4 и грохота 3), позволяющего осуществлять данный дробильно-сортировочный процесс передела сырья, изменяются не только ФМС исходного сырья, но и некоторые из его стационарных эксплуатационных параметров, таких, как ширина разгрузочных щелей у дробилок 2, 4 и ячеек сит у грохота 3, вследствие абразивного воздействия сырья. Это обуславливает изменение таких технологических показателей процесса, как крупность дробленого и просеянного сырья, величины его потоков на входах-выходах технологического оборудования, что также влияет на величину мощности, потребляемой главным приводом 8 дробилки 4.

Однако данный способ управления, реализуемый посредством представленной блок-схемы все описанные выше алгоритмы работы, позволяет в целом поддерживать оптимальные величины потоков исходного сырья, циркуляционной нагрузки и энергобезопасный режим работ главного привода 8 дробилки 4, работающей в замкнутом цикле с грохотом 3 при случайно изменяющихся факторах организационно-технологической ситуации (физико-механических свойствах исходного сырья, величинах абразивного износа футеровок дробящих конусов в зоне разгрузочных щелей у дробилок и сит у грохотов), что в це-

лом обеспечивает повышение эффективности дробильно-сортировочного процесса и безаварийность его режимов.

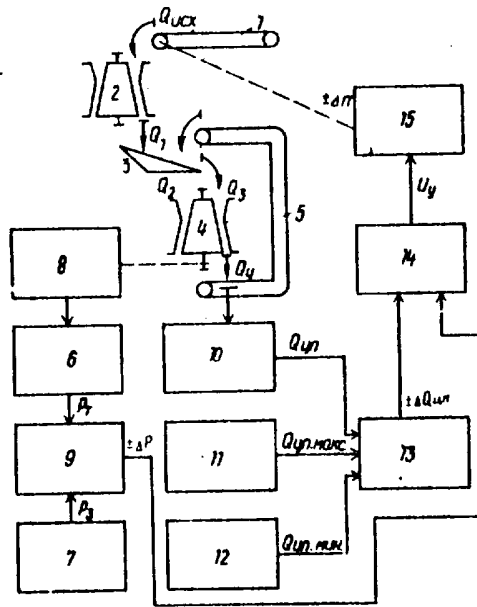
Значения задаваемых величин мощности  $P_3$ , потребляемой главным приводом дробилки 4 мелкого дробления, а также максимально допустимой  $Q_{цп макс}$  и минимально допустимой  $Q_{цп мин}$  величин циркуляционного потока выбирают в соответствии с технологическими требованиями к дробильно-сортировочному процессу и с учетом физико-химических свойств исходного сырья. Это позволяет охватить все возможные технологические ситуации, имеющие место при отклонении дробильно-сортировочного процесса от оптимального для данной ситуации режима.

Предлагаемый способ позволяет получить дополнительно около 4 - 5% готового продукта по одной фабрике.

Ф о р м у л а и з о б р е т е н и я

Способ автоматического управления дробильно-сортировочным процессом для дробилок среднего и мелкого дроб-

ления и грохота, включающий измерение текущих величин циркуляционного потока и мощности, потребляемой главным приводом дробилки мелкого дробления, изменение и прерывание подачи исходного сырья в комплекс, отличающийся тем, что, с целью повышения эффективности управления, задают максимально и минимально допустимые величины циркуляционного потока на выходе дробилки мелкого дробления и мощности, потребляемой ее приводом при исходном сырье с данными свойствами, и сравнивают соответственно с ними измеренные текущие величины циркуляционного потока и мощности, причем прерывание подачи исходного сырья в комплекс осуществляют при превышении текущей величины циркуляционного потока над заданной максимально допустимой, а изменение подачи исходного сырья в сторону увеличения осуществляют в момент равенства измеренной текущей и заданной минимально допустимой величин циркуляционного потока в обратно пропорциональной зависимости от величины мощности, потребляемой главным приводом дробилки мелкого дробления.



Редактор М.Бандура      Составитель В.Алекперов      Техред М.Дидык      Корректор Л.Пилипенко

Заказ 4083      Тираж 509      Подписное  
ВНИИПИ Государственного комитета по изобретениям и открытиям при ГКНТ СССР  
113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

Производственно-издательский комбинат "Патент", г. Ужгород, ул. Гагарина, 101