

Изобретение относится к порошковой металлургии, а именно к получению железных порошков.

Известен ряд методов получения железных порошков (Порошковая металлургия и напыленные покрытия / Под ред. Митина Б.С. - М.: Металлургия, 1987. - 792с.; Ничипоренко О.С., Найда Ю.И. Медведовский А. Б. Распыленные металлические порошки. - К.: Наук. думка, 1980. - С.240). В большинстве случаев железный порошок получают восстановлением прокатной окалины углеродом термоштыба в несмешивающихся слоях либо диспергированием синтетического чугуна с последующим восстановительно-обезуглероживающим отжигом. Эти методы имеют ряд существенных недостатков, связанных с продолжительной длительностью процесса и относительно низкими технологическими свойствами конечного порошка (невысокой формуемостью, повышенной насыпной плотностью и удельной поверхностью).

Наиболее близким к заявляемому является способ получения железного порошка, заключающийся в распылении малокремнистого чугуна водой высокого давления, смешивании порошка чугуна с прокатной окалиной, восстановительно-обезуглероживающем отжиге исходной шихты в среде водорода (Силаев А.Ф., Фишман Б. Д. Диспергирование жидких металлов и сплавов. - М.: Металлургия, 1983. - С.144).

Однако, известный способ имеет ряд недостатков. Распыление железоуглеродистого расплава приводит к изменению микроструктуры и химического состава частиц различной крупности, получению преимущественно частиц сферической формы, что существенно снижает межфазную реакционную поверхность в процессе восстановительно-обезуглероживающего отжига. В итоге получается железный порошок с низкой формуемостью и высокой насыпной плотностью.

В основу изобретения поставлена задача усовершенствования способа получения железного порошка путем улучшения технологии приготовления углеродсодержащей добавки, существенно влияющей на технологические свойства железного порошка.

Поставленная задача решается тем, что в заявляемом способе в качестве углеродсодержащей добавки используется механически измельченный дисперсный малокремнистый чугун, который смешивается с оксидным железосодержащим сырьем, подвергается восстановительно-обезуглероживающему отжигу, размолу и последующему рассеву.

При механическом измельчении малокремнистого чугуна образуются преимущественно частицы осколочной формы с весьма развитой удельной поверхностью. Вследствие этого в процессе восстановительно-обезуглероживающего отжига исходной шихты интенсифицируются процессы разрушения карбидов железа чугуна и восстановления оксидов железа прокатной окалины, формируются частицы восстановленного железного порошка с развитой внешней поверхностью и низким содержанием примесей. В итоге улучшаются технологические свойства железного порошка (насыпная плотность, прочность сырой прессовки, формуемость).

Наличие вышеупомянутых отличительных от прототипа признаков свидетельствует о соответствии заявляемого технического решения критерию "новизна".

Поскольку заявляемое изобретение может быть осуществлено промышленным способом, а заявляемая совокупность существенных признаков позволяет достичь требуемый технический результат, обусловленный отличительными существенными признаками, предполагаемое изобретение соответствует критерию "промышленная применимость".

Для определения соответствия заявляемого технического решения критерию "изобретательский уровень" был проведен поиск по научно-технической литературе и патентной документации (основные индексы МКИ 1 - 5).

Известных технических решений со сходными признаками, выполняющими заявляемую функцию, т. е. применение механически измельченного малокремнистого чугуна для получения восстановленного железного порошка с целью улучшения технологических свойств не обнаружено, что свидетельствует о соответствии заявляемого технического решения критерию "изобретательский уровень".

Содержание в шихте порошка дисперсного малокремнистого чугуна должно быть не менее 15%, так как уменьшение его количества менее 15% нецелесообразно из-за снижения эффекта ввода в шихту чугуна и ухудшения технологических свойств железного порошка. При содержании порошка дисперсного чугуна более 30% в исходной шихте возрастает остаточное содержание углерода в восстановленном железном порошке, что приводит к ухудшению технологических свойств. Содержание прокатной окалины в шихте, равное 70 - 85%, обусловлено тем, что при содержании менее 70% ухудшаются технологические свойства железного порошка из-за высокого остаточного углерода, при содержании свыше 85% возрастает остаточное содержание кислорода в восстановленном железном порошке.

В идентичных условиях были проведены лабораторные испытания для сопоставительного анализа технико-экономических показателей производства железного порошка по заявляемому способу и прототипу. Исходными материалами являлись: прокатная окалина комбината "Криворожсталь" (содержание мас. %: 0,02 C, 22,5 O, остальное - железо и примеси), распыленный дисперсный чугун (содержание, мас. %: 4,0 C, 0,43 O, 0,064 Si, остальное - железо и примеси), механически измельченный дисперсный чугун (содержание, мас. %: 3,8 C, 0,44 O, 0,065 Si, остальное - железо и примеси). Порошки чугуна, полученные различными методами, качественно отличались между собой - частицы распыленного чугуна имели преимущественно сферическую форму с удельной поверхностью 338 см²/г, частицы механически измельченного чугуна имели преимущественно осколочную форму с удельной поверхностью 523 см²/г. Смешивание шихт производили в смесителе 40МЛ в течение 0,5 часа. Восстановительно-обезуглероживающий отжиг исходных шихт проводили при 1040 - 1060°C в среде технического водорода в течение 4 часов. Восстановительную губку размалывали в

дробилке ЛДМ и отсеивали фракцию железного порошка менее 200мкм. Определяли технологические свойства железных порошков (таблица).

Результаты испытаний свидетельствуют об эффективности заявляемого способа и его преимуществах по сравнению с прототипом. Так, насыпная плотность железного порошка снижается на 10-12%, прочность сырой прессовки повышается на 20 - 22% при неизменном гранулометрическом составе и уплотняемости.

Таблица

| Способ получения | Гранулометрический состав | | | Насыпная плотность, г/см | ПСП при 6,5 г/см, МПа | Уплотняемость, г/см |
|------------------|---------------------------|------------|-------|--------------------------|-----------------------|---------------------|
| | -020 +018 | -016 +0045 | -0045 | | | |
| Заявляемый | 10,9 | 74,8 | 14,3 | 2,09 | 38,3 | 6,93 |
| Прототип | 11,8 | 74,2 | 14,0 | 2,39 | 30,3 | 6,94 |