

ПРОБЛЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ КАЧЕСТВА ПОМОЛЬНЫХ ШАРОВ ВЫПУСКАЕМЫХ АО «КАЗАРМАПРОМ»

А. Ш. Давлетьяров, кандидат техн. наук, доцент
В. Ф. Крепица

Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана

Мақалада «ҚазАрмапром» акционерлік қоғамында шығарылатын елеу шарларының өндіру технологиясының мәселелері қаралған. Мұнда техникалық жағдайлардың негізгі талаптары, тексеру мен сапаны қамтамасыз ету әдістері және өндірілетін бұйымның қажетті тозуға төзімділігін қамтамасыз ету шиеленістері келтірілген.

В статье рассматриваются вопросы, связанные с технологией изготовления помольных шаров на АО «КазАрмапром». Приводятся основные требования технических условий, методы контроля и обеспечения качества, а также проблемы обеспечения требуемой износостойкости изделий.

Technology of manufacturing milled spheres at SC "KazArmoprom" is considered in this article. The basic requirements of specifications, quality monitoring and maintenance of quality, and also the problem of maintenance of required wear at resistance of products are given.

Республика Казахстан по добыче и производству железной руды занимает 13 место в мире и 3-е среди стран СНГ (после России и Украины). Исходным сырьем для получения чугуна и стали является железная руда (первичное сырье), металлический лом и железосодержащие отходы (вторичное сырье).

Железорудная отрасль Республики Казахстан имеет хорошо развитый горнодобывающий комплекс, способный ежегодно добывать порядка 70 млн. т. руды. Наиболее крупные горнодобывающие предприятия республики – Соколово-Сарбайский и Лисаковский горно-обогатительные комбинаты. Обеспеченность запасами действующих крупных предприятий высокая, по большинству из них – свыше 100 лет. Крупными потребителями товарной железной руды являются ближайшие соседи Китай и Россия. Из-за неравномерного размещения железорудных месторождений крупнейшие российские предприятия: Магнитогорский, Челябинский, Орско-Халиловский комбинаты покрывают дефицит в товарной руде частично за счет Казахстана (6-7 млн. т.) [1]. Республика Казахстан по разведанным запасам товарной железной руды, и по действующим мощностям по добыче и обогащению этих руд, может обеспечить надежное снабжение сырьем в больших объемах наших ближайших соседей.

Во второй половине 80-х годов прошлого столетия в мире стал замечаться четкий рост добычи руд с низким содержанием железа. Это было связано с тем, что концентрация железа в разведанных железорудных месторождениях постоянно падала, и сейчас для получения одной тонны товарной продукции в ведущих странах – производителях чугуна и стали требуется в 2...2.2 раза больше сырой руды. Если раньше в доменном производстве основным видом сырья была необогащенная руда, и только около одного процента подвергалось агломерации, в настоящее время производство окускованной продукции составляет более 82 % от общего производства железных руд.

Повысились требования и к товарной руде. Если в 50-х годах прошлого века товарной считалась руда с минимальным содержанием железа 46...49 %, то в настоящее время – не менее 52...53 %. В связи с ростом требований к товарной руде обогащению стали подвергаться и богатые руды с содержанием железа 45...50 %, из которых стали получать суперконцентраты с содержанием железа 60...68 %. С ростом потребления стали и чугуна в мире железные руды, требующие обогащения в настоящее время 80 % товарного производства. Исходя из вышеизложенного можно сделать вывод, что ритмичного обеспечения черной и цветной металлургии сырьем по всему миру требуется увеличение объемов обогащения руд, наиболее трудоемкой операцией которого является процесс измельчения. Процесс измельчения осуществляется мелющими телами, которые работают в условиях интенсивного изнашивания при высоких ударных нагрузках и на их производство тратится около 3...5 % мирового производства металлопродукции [2].

Акционерное общество «КазАрмапром», в настоящее время, является одним из промышленных предприятий нашей области, работающих на полную мощность. В прежние годы на предприятии выпускались вентили, обратные подъемные клапаны, термодинамические конденсатоотводчики, поворотные дисковые затворы. Программа выпускаемой продукции исчислялась сотнями тысяч штук в месяц, а число потребителей этой продукции доходило до 5,5 тысяч, в том числе часть продукции шла на экспорт.

С переходом экономики республики на рыночные рельсы и распадом старых связей, предприятие столкнулось с известными трудностями, которые завод решает налаживанием связей с новыми потребителями, изменением номенклатуры и программы выпускаемых изделий. За эти годы предприятию удалось заключить договора на поставку продукции в АО «Жазахмыс», с медеплавильным комбинатом г. Рудного, с Риддером (золоторудные рудники). В настоящее время АО «КазАрмапром» поставляет помольные шары предприятиям-производителям металлургического сырья в Республике Казахстан. Шары не гостируются, но для их производства разработаны технические условия, которые определяют номинальный диаметр, условный диаметр, предельные отклонения по номинальному диаметру, расчетный номинальный объем и расчетную номинальную массу. Допускаемые отклонения массы, по второму классу точности отливок по ГОСТ 26.645-85.

Помольные шары применяются при добыче и помоле полиметаллических руд, угля, при производстве цемента, сухих смесей, силикатного кирпича. Для осуществления процесса помола применяются различные мельничные устройства, в которых используются принципы удара, раскалывания, раздавливания и истирания. В зависимости от этого мельничные устройства подразделяются на быстроходные: мельницы-вентиляторы МВ; молотковые мельницы ММ; средне-ходовые СМ; тихоходные шаровые барабанные мельницы ШБМ.

Основной недостаток этих устройств – быстрый износ плит и бил, и необходимость их замены через 300-600 часов работы.

В мельницах кратность измельчения, т.е. отношение размеров куска до измельчения и после, доходит до 200...500. Так, например, если кусок исходного продукта диаметром 20 мм необходимо раздробить на частицы диаметром 400 мкм, суммарная поверхность пылинок будет в 500 раз больше поверхности исходной частицы.

Наибольший интерес представляет работа шаровой барабанной мельницы, которая работает по принципу удара и истирания. Частота вращения барабана 16...23 об/мин. При вращении барабана, шары поднимаются на высоту до 3 м., и падая разбивают кусочки угля и руды. Частично измельчение достигается за счет истирания материала при перекачивании шаров. К недостаткам этих мельниц также относится значительный износ металла шаров (стальных). Например, при приготовлении 1 тонны пыли истирается около 400 г металла. В этих мельницах, до середины 40-х годов

прошлого века, применялись стальные шары, которые имели меньшую износостойкость, чем чугунные.

Вообще, размольное оборудование в процессе эксплуатации, подвергается большому износу, что вызывает высокие эксплуатационные затраты. В среднем стоимость этого оборудования составляет 3...5 % всех затрат, связанных с его работой за весь период эксплуатации.

При падении шара с высоты 3 м., динамическое напряжение в шарах, в месте контакта, достигает 724 кг/см^2 . В мельницах большой производительности, даже при отсутствии свободного падения шаров, статическое напряжение в нижних слоях, при высоте столба шаров 2 м., превосходит 100 кг/см^2 . В этой связи необходимо отметить, что шары должны обладать не только стойкостью на истирание, но и высокой ударной износостойкостью.

В технических требованиях к шарам указывается, что они должны отливаться из белого чугуна, со структурой белого чугуна, в отдельных случаях, допускается наличие в центре шара структуры половинчатого чугуна. Химический состав чугуна: углерод- 2,8...3,8 %, кремний – 0,5...1,4 %, марганец – 0,4...2,5 %, хром – 0,05...0,5 %, сера – до 0,15 %, фосфор – до 0,15 %. Твердость поверхности шаров 36-52 HRC.

На поверхности шара допускаются углубления и выступы в местах подвода к ним металла от литниковой системы, раковины, глубиной 6 мм и диаметром 6 мм не более одной штуки, локальная усадочная раковина, диаметром и глубиной до 12 % условного диаметра шара. Основные, часто встречающиеся, виды дефектов представлены на рисунках 1...3.



Рисунок 1 – Виды газовых пузырей

Шары принимаются партиями массой не более 70 тонн. Партия должна быть из шаров одного диаметра и испытываться на твердость. Для проверки размеров, твердости и качества поверхности шаров отбирают 20 шаров не менее чем из пяти разных мест партии. Допускается не более 10% шаров от выборки, не соответствующих требованиям настоящих технических условий по качеству поверхности и размерам. Для химического испытания на удароустойчивость отбирают 3 шт.

При получении неудовлетворительных результатов испытаний, хотя бы по одному из показателей, повторно проводятся испытания на удвоенном количестве шаров, взятых из той же партии.

В акционерном обществе применяется наиболее простая и дешевая технология (низкий уровень легирования) для получения белого чугуна – литье в кокиль. Интенсивность теплообмена между отливкой и кокилем в 3-5 раз выше, чем между отливкой и разовой песчанной формой, что обуславливает получение мелкозернистой

литой структуры, что существенно повышает эксплуатационные свойства отливок. Вместе с тем высокая направленность теплопереноса, большие скорости охлаждения расширяют зону столбчатых кристаллов и снижают ударостойкость шаров [2].



Рисунок 2 – Виды недолива



Рисунок 3 – Шары нормальной формы, но недостаточной твердости

При мониторинге качества продукции, наиболее часто встречаются такие дефекты, как разная твердость с разных сторон шара, газовые и усадочные раковины. Основной проблемой остается обеспечение ударной износостойкости изделий акционерного общества.

Основными путями повышения износостойкости рассматриваемых изделий, доступными для наших условий, являются:

- ✓ модификация чугуна феррохромом;
- ✓ борирование чугуна;
- ✓ отбеливание чугуна;
- ✓ модификация чугуна в ковше.

Некоторые из этих направлений, нуждаются в экспериментальной проверке и исследованиях на экономическую эффективность.

ЛИТЕРАТУРА

1. Свойства, потребление и производство основных видов минерального сырья / Комитет Геологии и охраны недр. – Кокшетау. – 2003.
2. Бестужев, А. Н. Половинчатые белые чугуны в условиях ударно-абразивного износа / А. Н. Бестужев, Н. И. Бестужев, С. П. Королев // Литейное производство. – 2003. – № 10.