



ВАЛЦЫ С ТИТАНОВЫМ ПОКРЫТИЕМ – РЕВОЛЮЦИОННОЕ РЕШЕНИЕ КОМПАНИИ OCRIM ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПЕРЕДОВОГО ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ

Д. Россини,
инженер НИОКР,
М. Галли,
главный технолог,
Э. Мартино,
маркетолог

Правильная работа мукомольного оборудования зависит от множества факторов, некоторые из которых связаны с проектными особенностями, эксплуатационными характеристиками станков и правильным своевременным техническим обслуживанием.

Компания OCRIM поставила перед собой цель оптимизировать работу мельницы посредством улучшения эксплуатационных характеристик вальцовых станков для оптимизации времени и расходов на техническое обслуживание. В целях обеспечить как можно больше преимуществ для конечного пользователя, специалисты компании сосредоточились на усовершенствовании характеристик мелющих вальцов. Чтобы соответствовать запросам рынка компания OCRIM нашла решение – использование для рифлёных вальцов титановое покрытие, что гарантирует намного больший срок службы по сравнению со сроком службы вальцов, используемых на сегодняшний день во всей мукомольной отрасли.

Отдел НИОКР OCRIM внимательно изучил результаты испытаний титанового покрытия вальцов, чтобы поделиться со своими

клиентами важными преимуществами, которые могут обеспечить это инновационное изделие.

Измельчение пшеницы для получения муки и крупки происходит за счёт комбинации процессов сдвига и сжатия зерновки. Разработка или корректировка схем размола, обеспечивающих возможность получения наилучших выходов на мельнице, в значительной степени зависит от состояния рифлей мелющих вальцов. С новыми рифлями можно добиться номинальных выходов, поскольку обеспечиваются наилучшие условия для достижения предусмотренных диаграммой показателей. Исходя из этого, крайне важно, чтобы профиль рифлей вальцов сохранялся неизменным, как можно дольше.

Все мелющие вальцы изготавливаются методом центробежного литья из чугуна разной твёрдости в зависимости от потребностей или технологической диаграммы. Поэтому срок службы вальца напрямую зависит от его твёрдости. Нарезка рифлей чугунного вальца сохраняется и, соответственно, её характеристики остаются неизменными более длительное время, если вальцы обладают высокой твёрдостью, например, 530 ед. НВ. Исходя из этого, отдел НИОКР

OCRIM провёл многочисленные исследования и испытания, и добился заметного улучшения результатов при применении на рифлёных вальцах специального титанового покрытия, которое в значительной степени увеличивает поверхностную твёрдость, а, следовательно, и срок службы рифлей, позволяя сохранить как можно дольше неизменной их идеальную конфигурацию.

Титановое покрытие вальцов наносит с использованием передовой технологии плазмохимического газофазного осаждения (Plasma Assisted Chemical Vapor Deposition – PACVD). Эта высокотехнологическая операция состоит в создании многослойного покрытия общей толщиной около 3 мкм из нитрида титана (TiN) и борида титана (TiB). Таким образом обеспечивается сочетание наилучших характеристик двух материалов: высокая твёрдость TiB и низкий коэффициент трения TiN.

Поскольку толщина покрытия крайне мала, то нельзя говорить о твёрдости вальца, а можно оценивать только его поверхностную твёрдость (микротвёрдость), которая достигает значения 2200 ед. НВ, т.е. в 4 раза превышает твёрдость



Рис. 1. Вальцы с титановым покрытием

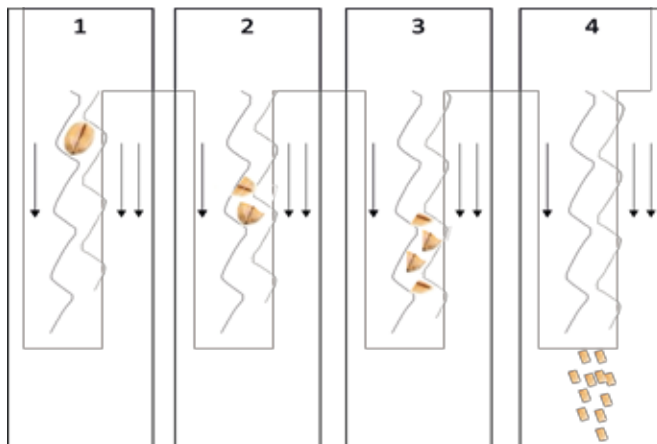


Рис. 2. Процесс размола зерна

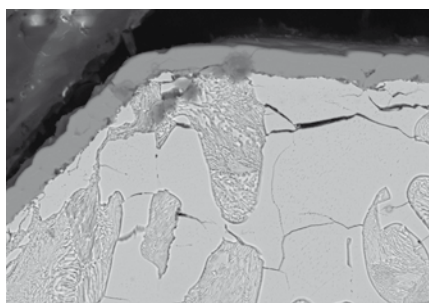
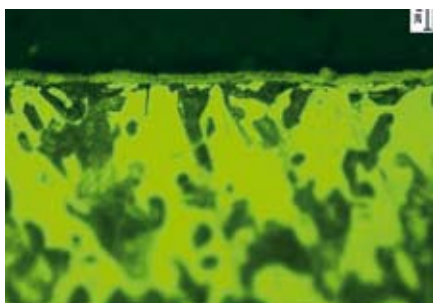


Рис. 3 Поверхностное покрытие на плоской поверхности (слева) и на зубце рифля (справа)

традиционно используемых вальцов, в лучшем случае доходящую только до 560 ед. НВ.

Титановое покрытие, защищая участки, подверженные наибольшей нагрузкам/давлению, обеспечивает большую прочность к износу и позволяет сохранить неизменными характеристики на других участках, обеспечивая защиту от окисления и сокращая поверхностное трение. Это означает значительную экономию энергетических расходов и издержек на техническое обслуживание.

Чтобы научно доказать эффективность данного решения до его применения на работающем оборудовании, была выполнена симуляция износа на цилиндрических образцах, вращающихся на двух разных скоростях и контактирующих между собой при контролируемой нагрузке. Испытания показали, что образец из чугуна без покрытия начинает изнашиваться (утрачивать материал) уже с первых мгновений, тогда как образец с титановым покрытием отличался незначительным износом на стадии эксплуатации. После удаления слоя покрытия износ продолжается с той же скоростью, что и износ образца без покрытия.

После лабораторных исследований было проведено тестирование

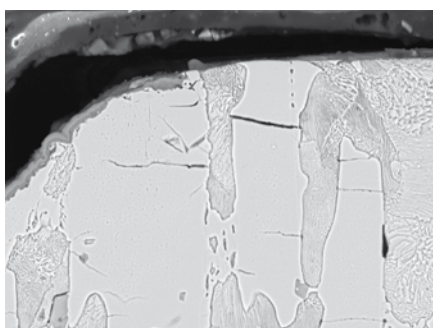


Рис. 4. Профиль зубца с изношенным покрытием через год после эксплуатации

на высокопроизводительном итальянском мукомольном заводе. После установки вальцов и их настройки была высказана просьба не выполнять дополнительной регулировки до следующей проверки. В рассматриваемом проходе средний размер поступающих частиц составлял 1368 мкм. С новыми вальцами средний размер частиц на выходе после измельчения составлял 885 мкм, а через 100 тыс. т переработанного продукта размер частиц на выходе стал составлять 950 мкм. Несмотря на высокую производительность, средний размер частиц на выходе изменился незначительно, что соответствует незначительному износу вальцов, в отличие от того, что произошло бы при использовании традиционных чугунных вальцов.

Для дополнительной проверки вышесказанного, специалисты OCRIM использовали разработанное отделом НИОКР компании инновационное электронное бесконтактное устройство, позволяющее быстро оценить степень износа рифлёного вальца. Переносной датчик прислоняется к вальцу и мгновенно выдает процент износа по сравнению с новым вальцом. Это позволяет технологу оперативно

решать, нужно ли восстанавливать рифли.

Результаты и выводы

Производственное тестирование показало, что вальцы с титановым покрытием более выгодны по сравнению с традиционными вальцами, поскольку имеют более длительный срок службы. Большой срок службы вальцов с титановым покрытием, хотя и сопровождается большей изначальной стоимостью, но обеспечивает следующие преимущества:

- экономит времени и расходы на техническое обслуживание, поскольку благодаря данной технологии OCRIM гарантирует для прохода I др. с. средний срок службы вальцов 3 года без обслуживания;
- снижает число остановок оборудования для замены вальцов, вызывающих уменьшение производительности;
- сокращает издержки, связанные с расходами на нарезку вальцов и/или приобретение новых вальцов;
- позволяет дольше избегать снижения выходов, неизбежного при использовании традиционных вальцов из-за более быстрого износа профилей рифлей.

Проведенные испытания показали, что уже при производительности 7200 т/год достигается значительная экономия, благодаря использованию вальцов с титановым покрытием.

Компания OCRIM уже производит и поставляет вальцы с титановым покрытием. Многочисленные клиенты компании уже используют их на своём оборудовании и довольны показателями, которые превысили ожидания по результатам проведённых испытаний.

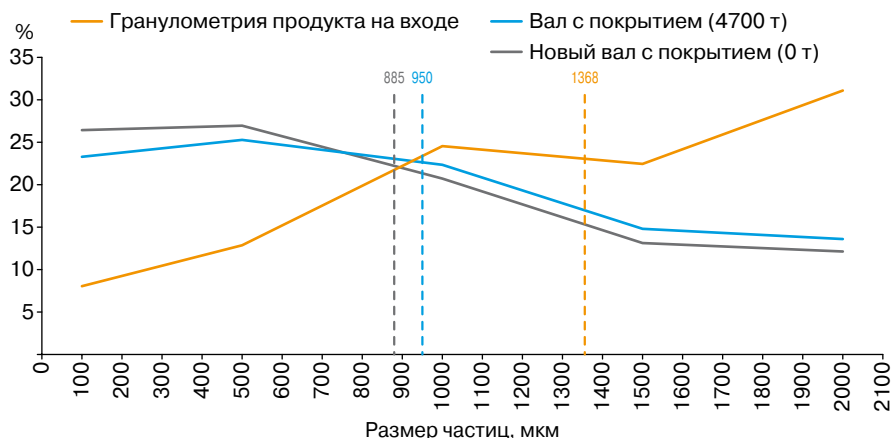


Рис. 5. Изменение размера частиц