

Бацита А.В. Национальный университет пищевых технологий,
Лопата Л.А., Ляшенко Б.А. Институт проблем прочности
им. Г.С.Писаренко НАН Украины, Киев, Украина

УПРОЧНЯЮЩИЕ ПОКРЫТИЯ ДЕТАЛЕЙ В МАШИНАХ И АППАРАТАХ ПИЩЕВОЙ И ПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Решения проблемы существенного повышения износостойкости малоресурсных деталей пищевых и зерноперерабатывающих машин в настоящее время являются одним из **наиболее актуальных**. основополагающими признаками этих решений **являются:**

Основой детали, узла аппарата или элемента **конструкции во** всех случаях служит простая, **нелегированная сталь, выбор которой** обусловлен соображениями их **конструкционной прочности.**

Внешний износостойкий слой указанных тел не должен иметь не только границы раздела с основой, но и соединяться с ней достаточно широкой диффузионной зоной твердого раствора.

Сопротивление поверхности малоресурсных деталей, узлов и конструкций (молотками и штифтами дробилок, шнеками, валами, коленами самотеков, дисками шаровых мельниц, вальцами и др.) воздействию агрессивных сред или механическому износу обеспечивается специально формируемым периферийным слоем. Изменение свойств по высоте сечения такой композиционной системы происходит монотонно, непрерывно, что обуславливает длительную и надежную работу при циклическом нагружении. Отсутствие же такой (покрытие-основа) переходной зоны в условиях действия знакопеременных нагрузок неизбежно приводит к усталостному разрушению, наступающему часто в течении непродолжительного срока службы. Проанализированы [1] случаи отслоения покрытия от основы показали, что зависимость прочности адгезионной связи от деформации основы и толщины покрытия является линейной (рис. 1) и свидетельствует об эквивалентности нагружения адгезионной связи. Материал внешнего слоя, естественно, должен удовлетворять современным требованиям по физико-механическим свойствам, ответственным за износостойкость, а его стоимость и доступность должны быть близкими стоимости и доступности углеродистой стали.

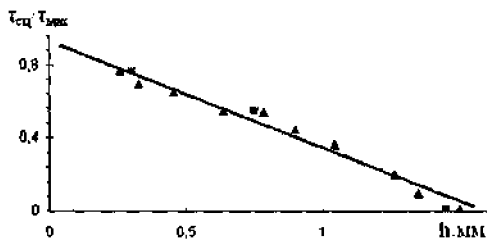


Рисунок 1 – Зависимость относительной прочности адгезионной связи от деформации основы (при растяжении основы) и толщины покрытия (при действии только остаточных напряжений)

Анализ результатов специальных исследований показал, что в наибольшей степени этим требованиям удовлетворяют покрытия полученные методами:

- Газотермического напыления;
- Электроконтактного припекания порошковых материалов (ЭКПП).

В отличие от большинства покрытий, покрытия, полученные методом ЭКПП [2] характеризуются толщинами три и более миллиметра при хорошей адгезионной связи. Общеизвестно, что с ростом толщины покрытия повышаются остаточные напряжения, что в свою очередь приводит к отслоению его от основы.

В покрытиях, полученных методом ЭКПП, наоборот, с ростом его толщины происходит снижение остаточных напряжений в переходной зоне при одновременном повышении возможностей критической деформации основы. Тем самым увеличивается нагрузочная способность системы основа-покрытие без риска отслоения покрытия. Таким образом, использование указанных методов получения покрытий позволит довести кратность повышения срока службы малоресурсных деталей до уровня, соответствующего основной группе равнопрочности других ее узлов. В результате соответствующей обработки должна быть получена плотная (беспористая) структура поверхностного слоя и диффузионная зона определенной ширины.

Механическая обработка детали с упрочненной поверхностью обычно предусматривает чистовое точение на специальном оборудовании и шлифование с использованием современных сверхтвердых материалов. Поэтому прочность адгезионной связи должна иметь запас, величина которого определяется решениями и условиями чистовой обработки. Контроль качества износостойкого покрытия осуществляется металлографическим, лазерно-радиационным и другими современными методами. Качество защиты и контроль за эксплуатацией оборудования с упрочненными деталями показывает, что массовое их применение в производстве позволит существенно сократить длительность и трудоемкость ремонтных работ и увеличить продолжительность срока службы самого оборудования, а это, в свою очередь значительно повысит эффективность и рентабельность самого производства.

Литература

1. Ляшенко Б.А. Несущая способность материалов и конструктивных элементов с защитными покрытиями в экстремальных условиях эксплуатации: Автореф. дис. ... д-ра техн. наук. – К., 1976. – 55 с.
2. Лопата Л.А. Разработка технологии нанесения износостойких порошковых покрытий электроконтактным припеканием с силовым активированием сдвигом: Автореф. дис. канд. ... техн. наук. – Мн., 1989. – 24 с.