

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ДЕТАЛЕЙ ОБОРУДОВАНИЯ ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

*Сергеев Л. Е., канд. техн. наук,
доцент;*

Бабич В. Е., аспирант;

Гапон С. А., студент

*(УО «Белорусский государственный аграрный технический
университет», г. Минск)*

Важную роль в развитии пищевой промышленности играют качество и уровень обслуживающей ее отрасли машиностроения. Основными задачами, стоящими перед этой отраслью, являются повышение долговечности и надежности используемого оборудования и создание условий для его рациональной эксплуатации. Рост срока службы оборудования пищевой промышленности обеспечивается сокращением объема ремонтных работ, уменьшением расхода запасных частей и простоя машины в ремонте. Крайне важна бесперебойность работы оборудования таких предприятий пищевой промышленности, как хлебозаводы. Поэтому проблема снабжения их запасными частями – одна из наиболее острых.

Одной из важных деталей оборудования хлебозаводов является делитель теста, в частности, его головка, посредством которой осуществляется дозирование подачи теста в печные формы. Делитель теста и его головка представляют собой конструкцию типа корпус – вал при обязательном отсутствии жидкой консистенции смазочного материала. Основной недостаток работы хлебопекарного оборудования – окислительное изнашивание. Необходимо учитывать и фактор повышенной биохимической коррозии. Известно, что титруемая кислотность хлебных полуфабрикатов может колебаться в пределах 3–14° Неймана, а рН – от 6 до 4,2 [1].

Органические кислоты (в основном молочная и уксусная), образующиеся при брожении полуфабрикатов хлебопекарного производства, составляют примерно 90% кислотности всех полуфабрикатов. В связи с этим вопрос о коррозионной стойкости материалов, из кото-

рых изготовлены детали хлебопекарного оборудования, непосредственно соприкасающиеся с полуфабрикатами, имеет большое практическое значение.

Как пример – представленная к ремонту головка делителя типа ШЗ-ХДУ-33 после 12 месяцев эксплуатации на одном из хлебозаводов республики. Материал головки – бронза БрАЖНМц ГОСТ 18175-72. Поверхность покрыта пленками оксидов и мелкими рисками, что свидетельствует о наличии сопутствующего абразивного изнашивания. Суммарный износ достигает 0,3–0,5 мм.

Изготовление мелких партий таких деталей для крупных и средних предприятий, обладающих необходимой материальной базой и наличием требуемого материала, во многом нецелесообразно. Небольшие же предприятия в нынешних условиях часто не имеют необходимого сортамента (наружный диаметр этой головки – 210 мм). Оптимальным способом восстановления изношенной поверхности головки делителя теста является газотермическое напыление.

Разработанная технология ремонта головки делителя теста ШЗ-ХДУ-33 включает подготовку поверхности под напыление, непосредственно напыление и заключительные токарную и финишную операции. Подготовка поверхности заключается в устранении на требуемую глубину изношенного слоя применением токарной обработки на станке 16К20 и последующей дробеструйной обработки дробью технической ГОСТ 11964-81. Наличие оригинального оборудования для напыления поверхности и ее финишной обработки позволяет с минимальными затратами в сжатые сроки выполнить ремонт головки. Напыление производится бронзовым порошком, применяемым в порошковой металлургии, например, ПР-БрОФ10-3 ТУ 48-42-3-85, с помощью термораспылительной горелки типа Mogul, работающей на пропан-бутан-кислородной смеси. Прочность сцепления напыленного материала с основной деталью находится в требуемых пределах и, как показали результаты соответствующих производственных испытаний, срок службы восстановленных головок составляет тот же период времени, что и новых.

Наличие остаточной пористости составляет 12–15% от всего объема напыляемого материала. Толщина напыленного покрытия достигает 4–5 мм на радиус восстанавливаемой детали. Заключительная стадия ремонта головки делителя теста ШЗ-ХДУ-33 – обеспечение требуемого посадочного размера, сопрягаемого с корпусом делителя теста, путем использования токарной и финишной обработки.

Токарную обработку выполняют, как указывалось раньше, на станке 16К20 проходными резцами, шлифовальную – на круглошлифовальном станке ЗБ161 кругом алмазным АСМ зернистостью № 25 твердостью СМ1 на связке Б1 (скорость круга $V_k = 40$ м/с, подача $S = 1-2$ м/мин, глубина резания $t = 0,01-0,05$ мм). Однако образование присущего шлифованию микрорельефа способствует питтингу поверхности и снижает долговечность детали. Поэтому замена данной операции магнитно-абразивной обработкой на станке СФТ 2.150.00.00.000 позволяет повысить износостойкость материала.

Режимы обработки: магнитная индукция $B = 1,1$ Тл, скорость резания $V_p = 1-2$ м/с, скорость осцилляции $V_0 = 0,1 - 0,2$ м/с, амплитуда осцилляции $A = 1$ мм, рабочий зазор $\delta = 1$ мм, коэффициент заполнения рабочего зазора $K_3 = 1$. Смазочно-охлаждающие технологические средства: СинМА-1 и СинМА-2 ТУ 38.5901176-96, ферроабразивный порошок – ФАНД-1 ТУ РБ 00493801.001-00, размер зерна $\Delta = 160/200$ мкм [2].

Результаты проведенных испытаний для оценки износостойкости рабочих поверхностей головок делителей теста ШЗ-ХДУ-33 согласно ГОСТ 23.220-84 показали, что средняя интенсивность изнашивания после магнитно-абразивной обработки и шлифования – $8,2 \times 10^{-8}$ и $12,2 \times 10^{-8}$ соответственно. Очистку деталей после окончательной обработки выполняли нефрасом С 50/170 ГОСТ 8508-80.

Стоимость восстановленной и покупной головок выражается соотношением 0,6:1. Показатель шероховатости после финишной обработки $R_a = 0,6-0,8$ мкм, что соответствует требованиям технической документации.

Таким образом, применение разработанного технологического процесса восстановления головки делителя теста ШЗ-ХДУ-33 позволило повысить многократность ее использования и соответственно технико-экономические показатели производства продукции. Кроме того, насыщаемый материал обеспечивает минимальное время приработки в условиях эксплуатации с материалом контртела – сталь коррозийстойкая 12ХН9Т ГОСТ 5632 – 72.

ЛИТЕРАТУРА

1. Драгилев А. И. Технологические машины и аппараты пищевых производств / А. И. Драгилев, В. С. Дроздов. – М. : Колос, 1999. – 376 с.
2. Скворчевский Н. Я. Эффективность магнитно-абразивной обработки / Н. Я. Скворчевский, Э. Н. Федорович, П. К. Ящерицын. – Мн. : Наука и техника, 1991. – 215 с.

УДК 621.793

ТЕХНОЛОГИЯ УПРОЧНЕНИЯ И ВОССТАНОВЛЕНИЯ ПЛОСКИХ ПОВЕРХНОСТЕЙ ДЕТАЛЕЙ В КОМБИНИРОВАННЫХ ФИЗИЧЕСКИХ ПОЛЯХ

Миранович А. В., ст. преподаватель;
Немизанский А. В., магистрант

(УО «Белорусский государственный аграрный технический университет», г. Минск)

Практика эксплуатации землеобрабатывающих машин показывает, что в качестве рабочих органов в основном используют плоские детали (фасонные или сплошные диски сеялок и борон, лемеха и полевые диски плугов и др.). Для повышения износостойкости их рабочие поверхности упрочняют способами, использующими высокоинтенсивные источники энергии (плазменная, индукционная, лазерная наплавки и др.). К ним относится и электромагнитная наплавка (ЭМН), позволяющая получить толщину покрытия 0,4–0,8 мм [1].

Известны две схемы ЭМН ферропорошка на плоские поверхности деталей машин [2]. При осуществлении наплавки по первой схеме (рис. 1, а) в рабочий зазор вводится ферропорошок в составе смазочно-охлаждающей жидкости, а по второй (рис. 1, б) – в составе пасты (смесь эпоксидной смолы и жидкого стекла). Оба варианта имеют свои преимущества и недостатки. Так, применение первой схемы приводит к уменьшению коэффициента использования ферропорошка (0,70–0,78), так как зерна порошка при нанесении покрытий вы-