

качества в процессе измельчения является зольность муки, а количественным показателем – извлечение продукта. Для оценки технического состояния вальцового станка использовалась специально разработанная система, включающая в себя аналогово-цифровой преобразователь и программное обеспечение. Данная система позволяет получать сигнал с трансформатора тока, отображающий мгновенное изменение мощности, характеризующее наличие или отсутствие дефектов вальцового станка. После обработки токовых сигналов с помощью спектрального анализа, был получен частотный спектр проявления дефектов. В результате чего было выяснено, что при работе вальцового станка самые распространенные из них – это биение быстро- и медленно вращающихся вальцов, их овальность, биение шкива электродвигателя.

В основу оценки технического состояния вальцового станка было положено то, что при проявлении амплитуды дефекта ниже 5 %, технологические показатели измельчения остаются в пределах погрешности измерения. Поэтому технологически исправной можно считать систему с проявлением дефектов ниже 5 %. Была проведена диагностика технического состояния вальцовых станков на ряде предприятий Республики Беларусь. Токковый сигнал исправного станка имеет только одну постоянную составляющую в 50 Гц – частота тока в сети. При анализе токовых сигналов неисправных вальцовых станков наряду с постоянной составляющей проявляются и другие частоты, расположенные симметрично относительно частоты 50 Гц. Эти частоты соответствуют частотам вращения быстрого и медленного вальцов, их овальности, биению шкива электродвигателя. Наличие данных дефектов подтверждается количественно-качественным анализом продуктов размолла. На технологически исправной системе количественно-качественные показатели процесса измельчения находятся в соответствии с «Правилами организации и ведения технологического процесса на мукомольных заводах». На технологически неисправной системе средний коэффициент извлечения по длине вальца, а также средняя зольность продуктов измельчения увеличивается. На основании всего вышесказанного, можно сделать следующее заключение:

- разработанная система оценки технического состояния вальцового станка позволяет выявить дефекты станка, возникающие в процессе работы;
- данные по техническому состоянию вальцовых станков были подтверждены количественно-качественными показателями процесса измельчения на данных системах.

УДК 664.71

ВЛИЯНИЕ УДАРОВ В ЗУБЧАТОЙ ДВУХКОЛЕСНОЙ МЕЖВАЛЬЦОВОЙ ПЕРЕДАЧЕ НА ДВИЖЕНИЕ ОСИ МЕДЛЕННОВРАЩАЮЩЕГОСЯ ВАЛЬЦА

Н.В. Иванова, А.В. Иванов, Ж.В. Кошак

Могилевский государственный университет продовольствия, Беларусь

Для определения влияния зубчатого зацепления на движение оси медленно вращающегося вальца необходимо рассмотреть нормальную и касательную составляющие усилия от продукта, окружное усилие в точке контакта зубьев межвальцовой передачи, силу трения на сопряженных профилях зубьев, а также нормальную и тангенциальную реакции, возникающие в опоре. Для случая безотрывного движения цапфы по поверхности ее качения составлены дифференциальные уравнения движения оси медленно вращающегося вальца. Так как рассматриваемая модель является системой с одной степенью свободы, то дифференциальные уравнения движения его оси записываются в форме Эйлера.

При решении уравнений изменение окружного усилия в точке контакта зубьев межвальцовой передачи моделировалось с учетом количества размыканий контакта между зубьями и времени его отсутствия, полученных в лабораторном эксперименте, а также, используя литературные данные, в которых указывается, что динамическая нагрузка при ударном соприкосновении зубьев может превосходить статическую в два и более раз.

При одинаковом распорном усилии, равном 10000 Н, характер изменения угла наклона реакции в подшипнике к вертикали при отсутствии контакта в течение 0,1 и 0,5 периодов пересопряжения зубьев аналогичен, но в первом случае амплитуда его изменения значительно меньше и составила около 3 градусов. Это можно объяснить тем, что в силу инертности вальца за столь короткое время отсутствия сил в зацеплении он не в состоянии сместиться на сколько-нибудь значительную величину. При увеличении распорного усилия до 30000 Н и сохранении времени отсутствия контакта в течение 0,1 периода амплитуда угла наклона реакции увеличилась до 5 градусов. Таким образом, при кратковременном (в течение 0,1 периода пересопряжения зубьев) отсутствии контакта величина межвальцового зазора практически не изменяется. Но при отсутствии контакта в течение 0,5 периода амплитуда изменения угла наклона реакции и межвальцового зазора тем больше, чем больше нагрузка. В этом случае амплитуда изменения угла наклона реакции составила 20 градусов.

При ударном взаимодействии зубьев при их входе в зацепление после размыкания контакта и при действии распорного усилия, равного 10000 Н, после размыкания контакта ось медленно вращающегося вальца также перемещалась вниз, но на несколько меньшую величину, чем при безударном пересопряжении зубьев. Это объясняется тем, что валец под действием ударного импульса прекращает движение вниз несколько раньше, чем под действием постоянной нагрузки в зацеплении. Но под действием того же ударного импульса

ось вальца смещается в противоположную сторону на гораздо большую величину, достигая при этом угла наклона реакции 47 градусов.

УДК 621.891

УСТАНОВКА ДЛЯ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ДЕТАЛЕЙ ТРУЩИХСЯ СОПРЯЖЕНИЙ ПИЩЕВЫХ МАШИН

Л.Ф. Котязов, А.Г. Георгиевский

Могилевский государственный университет продовольствия, Беларусь

Практика показывает, что в процессе обкатки и эксплуатации пищевых машин возникают задиры в парах трения. Основными причинами возникновения задиров являются дефекты изготовления в сочетании с недостаточным использованием возможностей прирабатываемости поверхностей трения. Для обеспечения совместимости трущихся поверхностей были проведены испытания по выявлению влияния композиционных твердосмазочных покрытий (КЭП) на качество приработки трущихся сопряжений пищевых машин и изготовлена опытная установка.

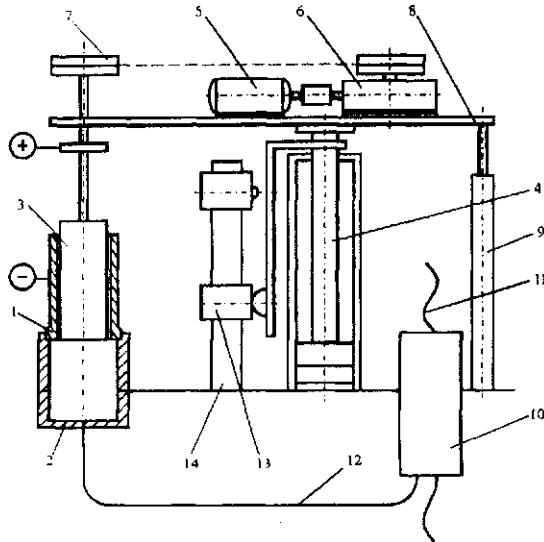


Рисунок 1 – Схема установки для нанесения композиционных твердосмазочных покрытий на рабочие поверхности трущихся сопряжений пищевых машин методом электролитического натирания

Схема установки для нанесения КЭП на охватываемые трущиеся поверхности представлена на рисунке 1. Деталь 1 устанавливают в гнездо стакана 2 и закрепляют в нем зажимным устройством. Анодную сменную головку 3 специальной конструкции, совершающую возвратно-поступательное движение при помощи гидроцилиндра 4 и вращательное от электродвигателя 5, бесступенчатого вариатора 6 и ременной передачи 7, вводят в деталь. Привод вращения анодной головки и сама анодная головка смонтированы на плите 8, которая перемещается по направляющим 9. К анодной головке прикреплен адсорбирующий материал. При подъеме емкости 10 по винту 11 электролит перетекает по трубопроводу 12 в полость детали, к которой подключен отрицательный полюс источника тока. К аноду подключен положительный полюс. При включении источника постоянного тока на гильзе осаждается покрытие. Амплитуду движения головки изменяют перемещением конечных выключателей 13 по стойке 14.

Основные технические данные установки

Диаметр восстанавливаемых деталей, мм	90–130
Производительность, шт/ч	8–10
Частота вращения анодной головки, мин ⁻¹	0–80
Ход головки, мм	0–400
Габаритные размеры, мм	500×760×2147
Масса, кг	280

УДК 641.52

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ТЕПЛООВОЙ ОБРАБОТКИ В СРЕДЕ ПЕРЕГРЕТОГО ПАРА НА КАЧЕСТВЕННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ МЯСНЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ

Д.А. Смагин

Могилевский государственный университет продовольствия, Беларусь

Мясо и субпродукты являются одним из важнейших продуктов питания человека. Они являются главными источниками полноценных белков, витаминов группы В, а также жиров и минеральных веществ. Однако, при традиционных способах тепловой обработки мяса происходит заметное снижение содержания этих важнейших элементов питания. Жарка и запекание мясных полуфабрикатов в традиционных жарочных аппаратах протекает долго, что связано с малым коэффициентом теплоотдачи от горячего воздуха, используемого в качестве теплообменной среды. В результате имеет место длительное нагревание, наличие неравномерного температурного поля в рабочей камере, что и приводит к ухудшению качества готовой продукции. Изделия деформируются, поверхностные слои подсыхают и перегреваются, активно протекают