

УДК 621.9

## **ТЕХНОЛОГИЯ ФИНИШНОЙ МАГНИТНО-АБРАЗИВНОЙ ОБРАБОТКИ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ МОЛОЧНЫХ КАТЕТЕРОВ**

**Л.Е. Сергеев<sup>1</sup>, канд. техн. наук, доцент,**

**С.И. Мендалиева<sup>2</sup>, канд. техн. наук, доцент,**

**Е.В. Сенчуров<sup>1</sup>, ст. преподаватель,**

**М.А. Залуцкий<sup>1</sup>, студент**

<sup>1</sup>*БГАТУ, г. Минск, Республика Беларусь*

<sup>2</sup>*ТФ КазАТУ НАО «Казахский агротехнический университет  
им. С. Сейфуллина», г. Нур-Султан, Республика Казахстан*

*Аннотация.* Представлены результаты исследования параметров качества обработанной поверхности при магнитно-абразивной обработке (МАО). Предложены аналитические зависимости для определения напряжённости электромагнитного поля. Разработан технологический процесс МАО наружной поверхности металлических молочных катетеров.

*Abstract.* The results of the study of the parameters of the quality of the processed surface during magnetic abrasive processing (MAP) are presented. Analytical dependences are proposed for determining the strength of the electro-magnetic field. The technological process of MAP of the outer surface of metal milk catheters has been developed.

*Ключевые слова:* мастит, молочный катетер, магнитно-абразивная обработка,

*Keywords:* mastitis, milk catheter, magnetic abrasive treatment.

### **Введение**

Мастит вымени у коров – одна из серьезных проблем современного молочного животноводства. Очень часто доение коровы становится невозможным. Кроме того, молоко от больных животных запрещено к употреблению. На отдельных фермах маститом могут болеть сразу до 35% животных [1]. Мастит у коров лечится с помощью антибактериальной терапии. Но антибактериальные препараты имеют свойство накапливаться в клетках животного. Альтернативой является внутрицистернальный метод лечения, с применением молочного катетера. Металлический катетер изготавливают из нержавеющей стали и используют многократно при условии стерилизации. На поверхности трубки катетера должны отсутствовать трещины, раковины, царапины, заусенцы, расслоения, прижоги и другие загрязнения типа окалин и следов смазки. Радиус притупления рабочих частей катетера должен составлять не менее 0,3 мм [2].

### **Основная часть**

В настоящее время имеет место тенденция создания и использования электрофизических и электрохимических методов обработки, среди кото-

рых особое место занимает магнитно-абразивная обработка (МАО). Однако проблема обработки методом МАО заключается в необходимости определения топографии электромагнитного поля (ЭМП) в зоне обработки по причине установления знака и места приложения сил резания, обусловленных напряженностью  $H$  этого поля, с целью повышения эффективности процесса размерного и массового съема материала. ЭМП в каждой точке пространства и в каждый момент времени характеризуется вектором его напряженности, поскольку, оно рассматривается как самостоятельный материальный объект. В этих условиях следует произвести строгий учет геометрии исследуемой области и на основании синтеза получить точное знание картины сил резания, определяемых вектором напряженности.

Расчет производился в системе цилиндрических координат. Значение векторного потенциала ЭМП, связанного с током  $I$  в определенной точке  $M$ , находящейся на расстоянии  $r_1$  и  $r_2$  от осей проводников с током определяется по формуле (1) и осуществляется использованием метода наложения через выражение ротора  $\text{rot } \vec{A}$  в цилиндрических координатах.

$$A_z = -\frac{M_0 I}{2\pi} \ln \frac{r_1}{r_2} + C \quad (1)$$

Опустив ряд промежуточных преобразований, получаем:

$$A_z = -\frac{M_0 I}{\pi} \sum \frac{P_n}{r^n} \cos n\theta \quad \text{при } (r \geq R_2; \quad n = 1, 3, 5, \dots).$$

В соответствии с выражением ротора в цилиндрических координатах магнитная индукция имеет  $B_r$  и  $B_\theta$  составляющие.

$$B_r = \frac{1}{r} \frac{dA_z}{d\theta} \quad \text{и} \quad B_\theta = -\frac{dA_z}{dr}$$

Поскольку, согласно приведенного расчета напряженности  $H$  на поверхности катетеров, ее наибольшее значение будет при  $\theta = 0$  или  $\theta = \pi$  и оно будет равно  $H = -2H_0$ , то основным условиями эффективности МАО этих катетеров служат кинематические и динамические показатели процесса.

Режимы и параметры МАО молочных катетеров: магнитная индукция,  $B = 0,9$  Тл; частота осцилляции полюсных наконечников,  $n = 280$  дв.ход/мин; амплитуда осцилляции полюсных наконечников,  $A = 0,8$  мм; скорость резания,  $V_p = 2-3$  м/с; величина силы тока, подаваемого на катушки ЭМС,  $I = 5$  А; величина рабочего зазора,  $\delta = 1$  мм; коэффициент заполнения рабочего зазора,  $K = 1$ ; время обработки,  $t = 60$  с. В качестве ФАП использовался 100Ф5 ТУ 232-130-004-90; СОТС–СинМА-1 ТУ 38.5901176-91, 5% водный раствор; расход СОТС – 200 мл/мин.

Размерный съём ( $\Delta D$ , мкм) определяли на микроскопе Bevision M1, массовый ( $\Delta G$ , мг) – на весах ВЛТЭ-150, шероховатость поверхности – на профилографе-профилометре мод. 252 «Калибр».

### **Заключение**

Полученные аналитические зависимости позволили установить величину магнитной индукции, обеспечивающую требования по обеспечению шероховатости наружной поверхности металлических молочных катетеров. Разработана технология МАО металлических молочных катетеров, обеспечивающая шероховатость  $Ra = 0,06$  мкм, величины массового съёма материала  $\Delta G = 170$  мг и величину размерного съёма материала  $\Delta D = 45$  мкм.

### **Список литературы**

1. Камышанов, А.С. Мастит у высокопродуктивных молочных коров в период лактации и их воспроизводительная функция: автореф. дис. ... канд. вет. наук / А.С. Камышанов. ФГОУ ВПО СГАУ, Саратов, 2005. – 32 с.
2. ГОСТ 19126-2007 Инструменты медицинские металлические. Общие технические условия; введ. 2008 – 01 – 01. – Минск: Межгос. Совет по стандартизации, метрологии и сертификации; Москва: Стандартинформ, 2007. – 12с.

УДК 631.22.01

## **РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ПРИГОТОВЛЕНИЯ КОРМОВ НА ФЕРМАХ КРС СМЕСИТЕЛЯМИ-РАЗДАТЧИКАМИ С ВЕРТИКАЛЬНЫМИ РАБОЧИМИ ОРГАНАМИ**

**Ю.А. Башко<sup>1</sup>, заведующий отделом,**

**В.Н. Кецко<sup>2</sup>, старший преподаватель,**

**Н.Г. Серебрякова<sup>2</sup>, канд. пед. наук, доцент**

*<sup>1</sup>Государственное научное учреждение «Институт жилищно-коммунального хозяйства Национальной академии наук Беларуси», г. Минск, Беларусь;*

*<sup>2</sup>БГАТУ, г. Минск, Республика Беларусь*

*Аннотация.* В статье отражены результаты исследований эффективности технологического процесса приготовления кормосмесей на фермах КРС смесителями-раздатчиками кормов с вертикально – шнековыми рабочими органами в различных исполнениях конструктивно-технологических схем при использовании в рационах кормления длинностебельных кормов (сено).