

37-38.

BEZRABORNY REPAIR OF AGRICULTURAL MACHINERY

Nikitin N. I., Jakovlev S.A.

Key words: bezrazborny repair, additives, additives, fuel lubricants, friction surfaces.

In article the analysis of technology of bezrazborny repair is carried out at restoration of agricultural machinery. Use of additives allows: to raise a work resource in 2 and more times, reduces an expense of fuelling materials on 5-10 %, reduces dynamic loadings, increases engine capacity by 10-15 %, increases an interval of replacement of oils and greasings in 1,5-2 times.

УДК 621. 787.

ПОВЫШЕНИЕ ДОЛГОВЕЧНОСТИ РИФЛЕЙ МЕЛЬНИЧНЫХ ВАЛЬЦОВ

Н. И. Никитин, студент 3 курса инженерного факультета
Научный руководитель – Г. Д. Федотов
кандидат технических наук, доцент
ФГБОУ ВПО «Ульяновская государственная
сельскохозяйственная академия»

Ключевые слова: мука, мельница, станок, валец, рифля, долговечность.

Работа посвящена проблеме повышения долговечности рифлей мельничных валцов путем рационального назначения геометрических параметров профиля рифли, назначения электроимпульсного легирования с последующим электромеханическим упрочнением наружной поверхности рифлей.

Задачей современного машиностроения является повышение надежности и долговечности оборудования, в том числе работающего в условиях повышенных удельных нагрузок и интенсивного износа рабочих элементов.

Подавляющее количество оборудования для пищевого машиностроения связано с переработкой продуктов аграрно-продовольственного комплекса страны, таких как пшеница, рожь, солод, кофе, какао-бобы, сахар, соль и др.

Основная нагрузка по их переработке ложится на рабочие органы размольных агрегатов – мелющие валки, от качества которых зависит производительность, энергоемкость и стабильность работы всего технологического оборудования, а также сортность выпускаемой продукции.

Преждевременный выход из строя мелющих валков приводит к остановке всего перерабатывающего оборудования, работающего в синхронном режиме, и отнимает до 25% полезного времени в связи с ремонтом валков.

В связи с этим проблема эксплуатационной надежности мелющих валков приобретает первостепенное значение.

Годовая потребность мелющих валков для пищевой промышленности Российской Федерации приведена в таблице 1.

Таблица 1 – Годовая потребность в мелющих валках для пищевой промышленности РФ

Тип валков	Диаметр и длина бочки, м	Годовая потребность			
		масса		количество	
		т	%	шт.	%
Мукомольные (для крупных предприятий)	0,25x1,0	5000	70,0	15000	72,0
Мукомольные (для мини-производств)	0,25x0,30	1000	13,7	4000	19,0
Шоколадные (размол какао-бобов)	0,4x1,2	300	4,0	400	1,8
Пивоваренные (размол солода)	0,4x1,0	800	11,0	1000	4,8
Кофейные (размол зерен кофе)	0,25x0,30	100	1,3	500	2,4
Всего:		7200	100	20900	100

Анализ табличных данных свидетельствует о том, что свыше 90% по массе и 90,0% мелющих валков в пищевой промышленности составляют мукомольные валки для крупных и мелких предприятий.

Учитывая однотипность технических характеристик мелющих валков, применяемых в пищевом машиностроении, целесообразно в дальнейшем рассматривать особенности их использования и техноло-

гические приемы изготовления на примере наиболее распространенных валков, применяемых в мукомольной отрасли.

Профиль рифлей, применяемый в различных странах разный. Принято называть узкую грань и угол между ней и радиусом, соединяющий вершину рифли с центром вальца, соответственно гранью и углом острия α , широкую грань и прилегающий к ней угол – гранью и углом спинки β . Угол, образованный обеими гранями, называют углом заострения рифли γ (рисунок 1)

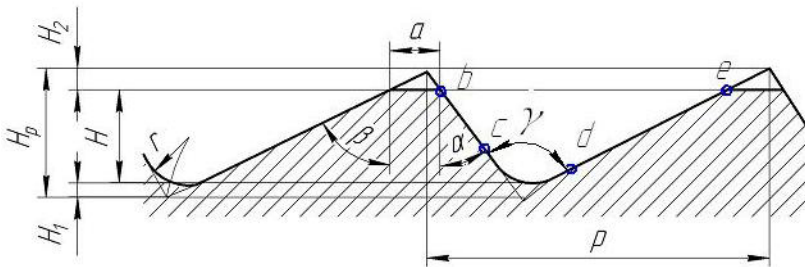


Рисунок 1 – Форма и профиль рифлей

Профиль рифлей принятый в России, отличается от профиля, принятого в США, лишь меньшим радиусом закругления впадины и более плоским срезом вершины рифли в виде цилиндрической площадки шириной 0,05...0,10 мм, что повышает износостойкость рифли против выкрашивания.

Рекомендуется, начиная со 2-й драной системы, применять вальцы с углом заострения рифлей 110...120 град и углом острия их 30...40 град., вместо принятых в настоящее время значений этих углов 90 и 20 град.[1]. При этом повышается износостойкость рифлей, но и улучшаются технологические показатели процесса измельчения промежуточных продуктов помола зерна. Однако по оптимизации геометрических параметров рифлей нет данных в литературе, а вопрос повышения износостойкости рифлей применением упрочняющих технологий не рассматривается вообще. Эти проблемы повышения долговечности мельничных валцов и повышения эффективности мельничных комплексов и являются предметом наших исследований.

Для выбора кривых по сопряжению различных участков рифлей в характерных точках b, c, d, e (рисунок 1) воспользуемся законами движения в кулачковых механизмах. Наиболее распространенными

законами движения являются параболический, синусоидальный, косинусоидальный и трапецеидальный. В нашем случае самым рациональным будет использовать параболический закон движения зерна по спинке рифли – закон движения с «мягкими» ударами. Профиль сечения рифлей различных систем должен быть криволинейным, т.к. в момент «встречи» двух рифлей на зерно действуют только нормальные усилия, а «сдвигающие», разворачивающее зерно, отсутствуют.

Сложность технологии изготовления биметаллических заготовок мелющих валков состоит в необходимости достижения высокой твердости поверхностного рабочего слоя при наличии «мягкой» сердцевины с достаточно высокой пластичностью металла, что приводит к затруднениям при изготовлении цельной заготовки, которая должна обладать дифференцированными свойствами по сечению.

Традиционной технологией изготовления заготовок мелющих валков является метод «промывки» в стационарный кокиль в вертикальном положении. При этом равномерное остывание заготовки не обеспечивается и, вследствие этого – неравномерное распределение твердости по длине и сечению вальца (рисунок 2)

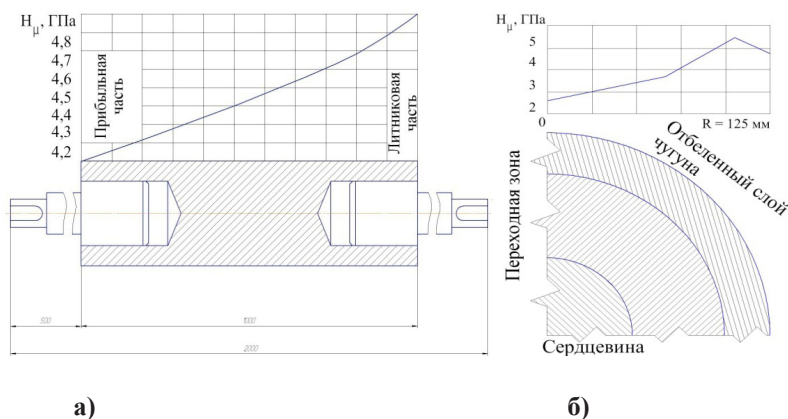


Рисунок 2 – Изменение твердости валцов а) по длине; б) по сечению

Различная твердость валцов по длине приводит к неравномерному износу рифлей и повышению энергозатрат на единицу продукции размола, а уменьшающаяся твердость по валца по сечению изменяет ритм планового ремонта (рисунок 2)

Для повышения долговечности рифлей мельничных валцов, рекомендуем использовать электроимпульсное легирование точек сопряжения рифлей с одновременным электромеханическим упрочнением

[2,3].

Применение электромеханической обработки позволит получить одинаковую твердость валцов по длине и сечению, с увеличением срока службы валцов до 30-ти лет (срок службы мельницы).

Вывод: электроимпульсное легирование наиболее изнашиваемых участков рифлей твердыми сплавами и электромеханическое упрочнение мельничных валцов на полную глубину рифлей позволит повысить долговечность валцов с 3...5 лет до 30 лет с одновременным снижением энергозатрат на 1 тонну продукции.

Библиографический список:

1.Бутковский В.А., Мельников Е.М. Технология мукомольного, крупяного, комбикормового производства (с основами экологии) – М.: Агропромиздат, 1989, – 132 с.

2.Аскинази Б. М. Упрочнение и восстановление деталей электро-механической обработкой. Л., «Машиностроение» (Ленингр. отд-ние), 1977.

3.Федотов Г. Д., Бадыков М. М. Электромеханическая обработка поверхностей восстановленных электроимпульсным легированием. АПК: состояние, проблемы, перспективы. Сборник материалов МНПК. Пенза – Нейнбрандербург, 2002.

INCREASE OF DURABILITY RIFLY MILL ROLLERS

Nikitin N. I., Fedotov G. D.

Key words: flour, mill, machine, valets, пифля, durability.

Work is devoted to a problem of increase of durability rifly mill rollers by rational purpose of geometrical parameters of a profile пифли, purposes of an electropulse alloying with the subsequent electromechanical hardening of an external surface rifly.