

УДК 625.033.373.4

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ФОРМООБРАЗОВАНИЯ РИФЛЕЙ И ИХ КОНТРОЛЯ НА МЕЛЬНИЧНЫХ ВАЛЬЦАХ

Вечкуткин А.В., Федотов И.Д., студенты 2 курса инженерного факультета

*Научные руководители – Федотов Г.Д., к.т.н., доцент,
Петряков С.Н., к.т.н., доцент
ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ*

Ключевые слова: мельница, мельничные вальцы, рифли, закон движения зерна.

В статье приведены данные по размерам и конфигурации рифлей мельничных вальцов различных систем, их влияние на выход муки и энергоёмкость процесса измельчения.

Профиль рифлей, применяемый в различных странах разный. Принято называть узкую грань и угол между ней и радиусом, соединяющий вершину рифли с центром валка, соответственно гранью и углом острия O , широкую грань и прилегающий к ней угол – гранью и углом спинки C . Угол, образованный обеими гранями, называют углом заострения рифли $З$. численные значения углов O , C и $З$ сведены в таблицу 1.

Для введенного на мельницах единого профиля рифли основные геометрические параметры её выражены через плотность нарезки (a – число рифлей на 1 см длины окружности бочки валка) с достаточной для практической целей точностью могут быть исчислены так: длина грани острия – $3,4/a$ мм, длина грани спинки – $9,4/a$ мм и высота рифли, т. е. расстояние между окружностями выступов и впадин, измеренное в радиальном направлении, – $3,2/a$ мм.

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 валки 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.

Таблица 1 – Профиль рифлей применяемых в разных странах

Страна	Угол острия (O)	Угол спинки (С)	Угол заострения (З)
Россия	20	70	90
Германия Венгрия	25...40	65...70	90...110
Англия Франция	17...19	73...88	87...90
США	20	70	90

При этом не только повышается износостойкость рифлей, но и значительно улучшаются технологические показатели процесса измельчения промежуточных продуктов помола зерна. Следует отметить, что изыскание наиболее рационального профиля рифлей на валках размольных систем должно явиться предметом дальнейших исследований [1 – 3].

Под законом движения зерна между валками будем понимать зависимость между перемещением зерна и длиной острия и спинами рифли. В случае поступательного движения ведомого зерна достаточно установить связь между перемещением одной из его точек и временем, что даст возможность судить о положении зерна для любого момента времени. При равномерном вращении вальца перемещение ведомого зерна может быть представлено также в функции поворота вальца. Выбор закона движения зерна и формы рифли проведём по аналогии с работой плоских кулачковых механизмов.

При выборе закона движения нельзя отвлекаться от тех конкретных операций, для выполнения которых предназначен проектируемый механизм.

Проектирование механизмов, в которых задаются лишь начальная и конечная позиции ведомого зерна, определяющие его ход, затрудняется необходимостью выбора закона движения ведомого зерна. В этом случае из бесконечно большого числа возможных законов необходимо выбрать наиболее благоприятный с точки зрения динамики работы механизма и его долговечности [4].

Наиболее распространенными законами движения ведомого звена являются параболический, при котором ускорение по участкам постоянно, синусоидальный, косинусоидальный и трапецеидальный.

Таблица 2 – Сопоставление различных законов движения

Закон движения	Максимальная скорость ведомого звена $U_{2\varphi 1max}$		Максимальное ускорение ведомого звена $a_{2\varphi 1max}$	
	в функции основных параметров	в относительных единицах	в функции основных параметров	в относительных единицах
Равноускоренный	$\frac{2h}{\varphi_n}$	2,00	$\frac{4h}{\varphi_n^2}$	4,00
Синусоидальный	$\frac{2h}{\varphi_n}$	2,00	$\frac{2\pi h}{\varphi_n^2}$	6,28
Косинусоидальный	$\frac{\pi h}{2\varphi_n}$	1,57	$\frac{\pi^2 h}{2\varphi_n^2}$	4,93
Линейно-убывающий	$\frac{1,5h}{\varphi_n}$	1,50	$\frac{6h}{\varphi_n^2}$	6,00
Линейно-возрастающий	$\frac{3h}{\varphi_n}$	3,00	$\frac{12h}{\varphi_n^2}$	12,00

Эти законы движения могут быть воспроизведены в механизме любого типа.

Вывод: Считаем на основании данных таблицы 2 из приведённых законов движения зерна по спинке рифли наиболее приемлемым параболический закон, имеющий «мягкие» удары на законе ускорения в местах сопряжения.

Библиографический список

1. Федотов, Г.Д. Теория механизмов и машин / Г.Д. Федотов. – Ульяновск: УГСХА им. П.А. Столыпина, 2013. – 323 с.
2. Бутковский, В.А. Технология мукомольного, крупяного, комбикормового производства / В.А. Бутковский, Е.М. Мельников. – М.: Агропромиздат, 1989, – 132 с.
3. Некрасов, С.С. Обработка материалов резанием / С.С. Некрасов. – М.: Колос, 1997. – 320с.
4. Справочник по электрохимическим и электрофизическим методам

обработки / Амитан [и др.]; под общ. ред. В.А. Волосатого. – Л.: Машиностроение, 1994. – 358с.

IMPROVING THE TECHNOLOGY OF FORMING OF THE CORRUGATION AND THEIR CONTROL ON THE MILL ROLLS

Vicodin A. V., Fedotov I. D.

Keywords: mill, mill rolls, ruffles, the law of motion of grain.

The article presents data on the size and configuration of the corrugation of the mill rollers of different systems, their impact on flour yield and energy consumption of the grinding process.