

Значение твердости по Виккерсу вычисляют по формуле [2]:

$$HV = \frac{2P \sin(\alpha/2)}{d^2} = 1,854 \frac{F}{d^2},$$

где F – нагрузка, Н; P – нагрузка, кгс; α – угол между противоположными гранями пирамиды при вершине, равный 136° ; d – среднее арифметическое значение длин обеих диагоналей отпечатка после снятия нагрузки, мм.

По результатам определено, что наибольшей равномерностью распределения микротвердости обладают образцы проволоки, изготовленные со скоростью волочения 4 и 10 м/с. Среднеквадратичное отклонение значений для этих скоростей составляет 35 и 74 HV соответственно. Наибольшей твердостью обладает проволока, изготовленная со скоростью волочения 10 м/с (средняя твердость по сечению 614 HV), наименьшей твердостью обладает проволока, изготовленная со скоростью волочения 4 м/с (средняя твердость по сечению 321 HV).

Определено, что при увеличении скорости волочения наблюдается рост микротвердости проволоки по следующей зависимости:

$$HV = 359^2 - 151,89 + 484,14,$$

где HV – твердость по Виккерсу, ед.; ϑ – скорость волочения, м/с.

Увеличение микротвердости в зависимости от увеличения скорости волочения связано с увеличением скорости деформации при волочении, с изменением температурных и контактных условий деформации, а также изменением сопротивления пластической деформации тонкой проволоки в процессе волочения.

Литература

1. ГОСТ 2999–75. Металлы и сплавы. Метод измерения твердости по Виккерсу. – М. : Изд-во стандартов, 1987.
2. Федосов, С. А. Определение механических свойств материалов микроиндентированием / С. А. Федосов, Л. Пешек // Соврем. зарубеж. методики. – М. : Физ. фак. МГУ, 2004.

УДК 631.358

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ДОИЗМЕЛЬЧАЮЩИХ УСТРОЙСТВ ВАЛЬЦЕВОГО ТИПА КОРМОУБОРОЧНЫХ КОМБАЙНОВ ОТЕЧЕСТВЕННОГО И ЗАРУБЕЖНОГО ТИПА

В. Б. Попов, В. В. Малащенко

Учреждение образования «Гомельский государственный технический университет имени П. О. Сухого», Республика Беларусь

В большинстве отечественных сельхозорганизаций основным компонентом рационов крупного рогатого скота является кукурузный силос. Кукуруза является основным поставщиком энергии в рацион. При этом коровы получают энергию не только из крахмала зерна, но и из стенок клеток. Поэтому кукурузу широко используют в рационах крупного рогатого скота в виде цельного зерна, молотого зерна, плющеного зерна, силоса из молодой кукурузы, шредледжа и, конечно, силоса из початков кукурузы.

Классический силос – это кукуруза специальных сортов, собранная в фазе молочно-восковой спелости с влажностью 60–70 % и законсервированная в герметических условиях с применением консерванта. Кукурузный силос является стандартным

50 Секция 1. Современные технологии проектирования в машиностроении

компонентом большинства рационов дойных коров и в последнее время его доля увеличивается, так как у него есть ряд преимуществ как в кормлении, так и в выращивании.

Для уборки кукурузы в фазе восковой спелости применяется доизмельчающее устройство, которое улучшает степень дробления зерен кукурузы вплоть до 100 %. Активное доизмельчающее устройство представляет собой два вальца, стянутых пружинами и вращающихся в противоположные стороны с различной линейной скоростью. В результате чего происходит перетиравание массы, расплющивание и повреждение зерен кукурузы. С целью получения корма наилучшего качества доизмельчающее устройство регулируется по силе прижатия валцов.

Для компенсации дополнительных затрат мощности и повышения производительности комплексов с обеспечением требований к качеству корма, в соответствии с отраслевым регламентом изготовители рекомендуют устанавливать длину резки и зазор между доизмельчающими вальцами:

- восковой спелости – от 4 до 6 мм;
- полной спелости – от 2 до 4 мм;
- длина резки – от 10 до 13 мм.

Такие настройки и использование доизмельчающего устройства с классическим профилем зуба позволяют заготавливать корм лучшего качества и с большей производительностью. Однако помимо измельчения, короткой длины резки появилась возможность использовать более длинную. Длинная сечка, или шредледж – это сечка длиной свыше 20 мм, появившаяся впервые в США. После выставки Agritechnica-2015 эти виды корма становятся все более популярными и обсуждаются практиками все чаще и чаще. Цель их применения – экологически сбалансированная оптимизация кормления с учетом здоровья животных, их продуктивности и усвоения корма, а в конечном итоге – снижение расходов фермеров.

На мировом рынке сельскохозяйственной техники кормоуборочные комбайны, имеющие в своей комплектации доизмельчающие устройства вальцевого типа, представлены различными как отечественными, так и зарубежными компаниями.

Рассмотрим кормоуборочные комбайны таких фирм как: «Krone» (Германия), модель Big X 680; «Claas» (Германия), модель Jaguar 930; «Гомсельмаш» (Республика Беларусь), модель KBK-800-36; «Ростсельмаш» (Российская Федерация), модель RSM 1401; «John Deere» (США), модель 8100.

Комбайны компаний «Ростсельмаш», «Гомсельмаш», «Krone» используют стандартные вальцевые доизмельчающие устройства с пилообразным профилем зуба (рис. 1).

Обычно это два вальца, имеющие разницу скоростей не более 30 % между ними, с количеством зубьев от 100 («Гомсельмаш» и «Ростсельмаш») до 175 («Krone»).

Вальцы, имеющие данный профиль зубьев, обладают преимуществами в виде: повышение плотности растительной массы до 25 %, низкая активность микроорганизмов на площади среза, меньшие потери энергии, лучшие вкусовые качества корма, меньшие транспортные затраты, уплотнять массу легче и качество уплотнения выше, ускоренное выделение клеточного сока.

Комбайны компаний «Claas» и «John Deere» обладают преимущественно вальцевыми доизмельчающими устройствами с модифицированным профилем зуба, использующими технологию Shredlage (рис. 2).



Рис. 1. Вальцы доизмельчающих устройств («Krone», «Гомсельмаш», «Ростсельмаш»)

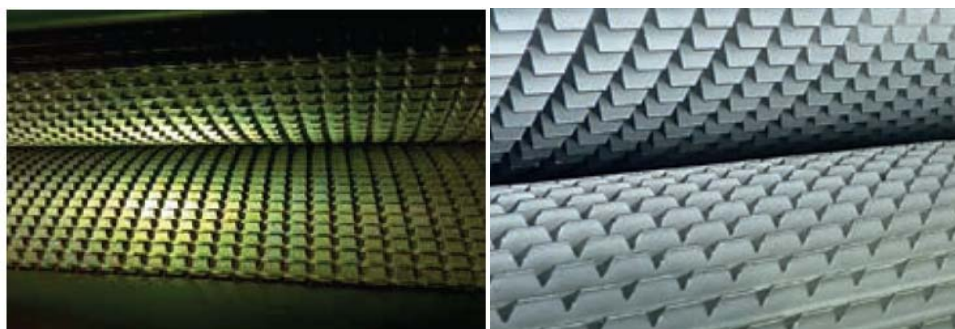


Рис. 2. Вальцы доизмельчающего устройства с использованием модифицированных вальцев («John Deere», «Claas»)

К преимуществам данных вальцев можно отнести: лучшее расщепление и разрушение зерен кукурузы (за счет спиральных канавок, нанесенных на валец, дополнительно улучшающих измельчение), большая энергоэффективность по сравнению с использованием вальцев со стандартным профилем зуба, превосходная усваиваемость растительной массы крупнорогатым скотом, более эффективное силосование силоса, объемная плотность выше, улучшение протекания процесса ферментации, быстрое начало молочнокислого брожения, увеличение молочной и мясной продуктивности, а также улучшение здоровья скота.

В данной статье были представлены два типа вальцев дизельных устройств самоходных кормоуборочных комбайнов. Вальцы с модернизированным профилем зуба повышают качество заготавливаемых кормов. Они обеспечивают более полное разрушение зерен кукурузы, а это, в свою очередь, улучшает усваиваемость растительной массы в рубце желудка коровы, уменьшает износ зубов у крупного рогатого скота в целом, а в совокупности положительно сказывается на общем состоянии животных.