

минимальные и максимальные значения исследуемых зависимостей с целью установления оптимума.

Анализ фотографий водной поверхности показал, что по характеру распространения волн от наклонных V-образных стоек можно судить о величине тягового сопротивления орудия. Так, нами было замечено, что при смыкании волн в межстоечном пространстве наблюдается скачок тягового сопротивления. Положение точки смыкания зависит от скорости движения орудия и расстояния между стойками. При повышении скорости орудия, точка смыкания выходит за пределы межстоечного пространства и показания пьезометров падают. Следовательно, работоспособность исследуемого орудия ухудшается с уменьшением скорости поступательного движения.

Заключение

Рассматриваемый метод гидродинамических аналогий может быть применен на начальном этапе проектирования почвообрабатывающих машин с целью получения в первом приближении конструктивных параметров орудия. Преимуществом метода является то, что действующие на модель силы существенно меньше, чем в почвенном канале, поэтому модели можно изготавливать облегченными с возможностью быстрой смены конструктивных элементов. Установлено, что рассматриваемый метод гидродинамических аналогий является исключительно аналоговым, и не позволяет судить об абсолютных значениях исследуемых величин.

Литература

1. Баловнев В.И. Методы физического моделирования рабочих процессов дорожностроительных машин. – М.: Машиностроение, 1974. – 232с.
2. Диарра А. Совершенствование конструкции объемных мелиоративных рыхлителей и технологии их работы (применительно к почвам Гвинеиской Республики) // Дис. ... канд. техн. наук.- Москва, 1993. – 125с.
3. Казаков В.С., Кожевникова Н.Г., Пальцев В.Г. Методические указания по испытаниям рабочих органов в гидравлическом лотке.- М.- МИИСП, 1992.- 8с.
4. Пальцев В.Г. Совершенствование технологии глубокого мелиоративного рыхления уплотненных южных черноземов в условиях орошения дождеванием // Дис. ... канд. техн. наук. – Мелитополь, 1993. – 182с.
5. Панченко А.Н. Теория измельчения почв почвообрабатывающими орудиями / Днепрпетр. гос. агр. ун-т.- Днепрпетровск, 1999. – 140с.
6. Чуйко И.С., Волик Б.А., Колбасин В.А. Обоснование конструктивных параметров V-образного орудия для чизелевания почвы./ «Проблеми та перспективи розвитку аграрної механіки»// Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції. – Дніпрпетровськ: ДДАУ, 2004. – С.29-33.

УДК 631.352.9:365

АДАПТАЦИЯ РЕЖИМНО-КОНСТРУКТИВНЫХ ПАРАМЕТРОВ ПЛЮЩИЛКИ КОСИЛКИ КПП-3,1 К ВИДУ И СОСТОЯНИЮ КОРМОВЫХ КУЛЬТУР

Шурилов А.А., Касперович Д.В. (БГАУ)

В статье приведены результаты исследований по адаптации процесса механической обработки трав при скашивании бильным плющильным устройством к особенностям строения и физиологическим свойствам кормовых культур, представлены теоретические основы взаимодействия рабочих органов барабана с травой на основе анализа конструкции прицепной ротационной косилки КПП-3,1 и предложения по повышению эффективности плющения трав.

Введение

Плющение трав при скашивании является наиболее известным и простым приемом интенсификации сушки бобовых и бобово-злаковых травосмесей, характеризующихся неравномерностью влагоотдачи, который широко используется в конструкциях современных косилок.

Косилки с плющильными устройствами бильного типа в сельском хозяйстве республики используются по ряду причин достаточно ограничено. Ряд предприятий освоили производство данных типов косилок-плющилок, однако по эффективности плющения трав они уступают зарубежным аналогам.

Для обеспечения высокой эффективности процесса обработки трав плющением необходимо научно обоснованно осуществлять проектирование конструкции рабочих органов, определять параметры и режимы их работы с учетом особенностей строения и физиологических свойств кормовых культур, возделываемых в хозяйствах республики.

Основная часть

При обосновании конструкции рабочих органов необходимо исходить из условия выполнения двух основных требований.

1. Для обеспечения эффективного плющения воздействие рабочих органов на скошенную массу должно вызывать повреждения покровных тканей и появление продольных трещин на длине растения, в несколько раз превышающей диаметр стебля.

2. Для предотвращения измельчения воздействие рабочего органа на растения должно производиться в плоскости, имеющей наибольшую энергоемкость для перебивания стебля.

Выполнение первого условия обеспечивает эффективность плющения, второго – минимум потерь.

В результате анализа основных возможных видов ударов рабочего органа по стеблю растения обосновано расположение на барабане рабочих органов с отклонением планок от радиального положения на угол равный 15° , которые при установке на одном кронштейне должны образовывать рабочий орган V-образной формы с углом раствора 30° .

Длина планок рабочих органов определяется исходя из толщины потока травы, поступающего от режущего аппарата, который имеет величину по результатам исследований в диапазоне 100–150 мм. При рабочей длине планок менее 100 мм, а в косилке КПП-3,1 она составляет не более 50 мм, эффективность воздействия планок на стебли за счет наклонно-косоугольного удара снижается.

Исходя из расчетной длины рабочих органов определен диаметр бильного барабана, который является значимым параметром конструкции плющильного аппарата. Для предотвращения повторного воздействия рабочего органа на один и тот же участок стебля, растение должно изменить свое положение относительно вращающихся планок, исходя из чего диаметр барабана должен быть по расчетам не менее 0,4 м.

Вместе с тем, при проектировании бильного барабана необходимо учитывать диаметр трубы, на которой устанавливаются рабочие органы, из условия предотвращения наматывания растений.

Диаметр бильного барабана с учетом длины планок рабочих органов ($h = 0,10 \dots 0,15$ м) определяется из выражения $D = 1,2 \dots 1,3 \frac{H}{\pi} + 2h$, где H – высота травостоя, и по расчету должен составлять 0,60...0,70 м.

Расстановку рабочих органов на поверхности бильного барабана целесообразно производить по винтовым линиям, поскольку при этом обеспечивается обработка покровных тканей стеблей на большой длине. Обработка стеблей растений осуществляется за счет пересечения криволинейной траектории движения стеблей по деке плющильного устройства, вследствие расстановки рабочих органов на барабане по винтовой линии, с радиальной

плоскостью действия отдельных планок рабочих органов на движущийся в зазоре поток травы. Применение винтовой (двухходовой) линии расположения рабочих органов способствует более равномерному распределению поступающей в зазор плющилки травы по всей поверхности (длине) бильного барабана.

Для повышения эффективности обработки стеблей целесообразно расстановку рабочих органов второго захода по винтовой линии осуществлять с осевым смещением относительно первого на величину, равную половине расстояния между вершинами планок V-образного рабочего органа.

Важнейшей составляющей обеспечения эффективного плющения стеблей является частота вращения бильного барабана. При максимальной поступательной скорости косилки 4,2 м/с и радиусе барабана 0,3 м частота вращения должна составлять 134,0 мин⁻¹. Однако, учитывая V-образную конструкцию рабочих органов, не обеспечивающую захват растений с первого воздействия планок, необходимая частота вращения определяется из условия $n = 134,0 \cdot r$, где r – число ударов рабочих органов по стеблю.

При поступлении растения в радиальном направлении за один оборот барабана на него воздействуют два V-образных рабочих органа. Исходя из условия, что захват растения рабочими органами осуществляется за два–три оборота барабана, частота вращения его должна находиться в диапазоне 540...800 мин⁻¹.

При выборе частоты вращения барабана необходимо учитывать в обязательном порядке вид обрабатываемых растений, поскольку коэффициент трения, а следовательно, и силы трения о рабочие органы при захвате у разных видов растений имеют свое значение. Клевер, имеющий по сравнению со злаковыми больший коэффициент трения, а также с учетом особенностей его строения и крепления листьев целесообразно обрабатывать при частоте вращения барабана близкой к нижней границе расчетной – 600 мин⁻¹. Для обработки злаковых культур, имеющих более жесткий и менее облиственный стебель, частота вращения должна быть выше – ближе к верхней границе диапазона – 800 мин⁻¹.

Привод бильного барабана косилки КПП-3,1 не позволяет изменять частоту вращения рабочих органов при плющении разных видов кормовых культур (клевер, злаковые, травосмеси). Кроме того частота вращения барабана имеет завышенное значение – 1000 мин⁻¹, что приводит к излишним энергозатратам и потерям от переизмельчения, особенно бобовых культур. Доработка привода плющильного устройства косилки для установки частоты вращения барабана, необходимой для обработки бобовых культур, позволит адаптировать технологическую операцию к виду и состоянию убираемой культуры.

Результаты проведенных исследований свидетельствуют о существенном влиянии ориентации стеблей при поступлении в барабан на отрыв листьев и соцветий, измельчение стеблей, которые могут теряться при дальнейших операциях. Подача растений в бильный барабан более толстой и менее облиственной прикорневой частью стебля – позволяет дифференцированно производить обработку стеблей по длине растения, значительно снизить возможные потери от обивания листьев и соцветий, молодых побегов.

В конструкции косилки КПП-3,1 предусмотрен передний брус перед режущим аппаратом для отклонения растений перед срезом вперед по ходу движения косилки. Однако его расположение относительно режущего аппарата и отсутствие возможности изменять высоту его положения в зависимости от высоты скашиваемого травостоя затрудняет радиальную подачу растений комлевой частью в бильный барабан.

С целью обеспечения подачи стеблей в бильный барабан в радиальном направлении прикорневой частью перед режущим аппаратом косилки необходимо устанавливать регулируемый по высоте брус, производящий перед скашиванием отгиб вершин стеблей растений вперед по ходу движения косилки.

Учитывая, что более 70% листьев клевера находится на вершине растения, составляющей 1/3 его длины, для выполнения данного условия необходимо воздействовать брусом на растения на высоте, составляющей не менее 2/3 средней высоты убираемого

травостоя.

Зазор между вершинами планок рабочих органов и поверхностью деки, частично охватывающей барабан, в значительной мере определяет качественные и энергетические показатели работы бильного плющильного устройства. Посредством изменения величины зазора бильное плющильное устройство адаптируется к свойствам и состоянию, урожайности обрабатываемой культуры. Результаты проведенных исследований /1/ свидетельствуют об эффективности сушки травы, обработанной при соотношении зазоров на входе и выходе с барабана, близком к 2 : 1. В конструкции косилки КПП-3,1 необходимо предусмотреть установку и изменение положения деки при регулировке таким образом, чтобы зазор на входе имел значение в два раза большее, чем на выходе. Это позволит уменьшить энергозатраты на обработку травы и обеспечит более адаптированный приток энергии к захватываемым в зазор растениям и, следовательно, уменьшит обивание листьев и соцветий. Технологическую настройку плющильного аппарата косилки КПП-3,1 целесообразно осуществлять за счет изменения зазора на входе деки.

Заключение

Использование приведенных результатов исследований при модернизации прицепной ротационной косилки-плющилки КПП-3,1, а также при разработке и совершенствовании других аналогичных отечественных конструкций плющильных устройств, позволит научно обоснованно осуществлять проектирование конструкций рабочих органов, определять параметры и режимы их работы, обеспечивать высокую эффективность процесса плющения скашиваемых трав.

Литература

1. Шупилов, А.А. Ускорение процесса влагоотдачи путем обработки трав бильным устройством косилки: Автореф. дис. ... канд. техн. наук. – Мн., 1991. – 24 с.

УДК 631.352.9:365

ИССЛЕДОВАНИЯ ПО ОБОСНОВАНИЮ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРИЕМА И КОНСТРУКЦИИ УСТРОЙСТВА ДЛЯ СДВАИВАНИЯ (ГРУППИРОВАНИЯ) ВАЛКОВ ТРАВЫ К ПРИЦЕПНОЙ КОСИЛКЕ

Шупилов А.А., Зенов А.А. (БГАТУ)

Для адаптации кормоуборочной техники к условиям уборочных работ и оптимизации загрузки рабочих органов граблей-ворошилок, пресс-подборщиков, кормоуборочных комбайнов предлагается использовать технологический прием сдваивания (группирования) валков травы в прокосах при скашивании. Приводятся результаты исследований по обоснованию конструктивной схемы устройства для сдваивания валков травы к прицепной ротационной косилке.

Введение

Для заготовки кормов из трав в республике освоен выпуск комплекса машин, состоящий из косилок, граблей-ворошилок, пресс-подборщиков, кормоуборочных комбайнов. Разработка кормоуборочных машин осуществлялась на основе, результатов научных исследований, анализа конструкций аналогичных по назначению машин ведущих фирм-производителей данной техники, а также имеющегося опыта отечественного сельхозмашиностроения.

При создании кормоуборочных машин не всегда учитывались технологические особенности и условия кормопроизводства в республике. Производимые разными предприятиями косилки, грабли-ворошилки, комбайны-измельчители по своим характеристикам не в достаточной степени имеют технологическое взаимодействие,