

4. Корпус плуга : патент 17919 С1 Респ. Беларусь, МПК А 01В 7/00 / Н.Н. Романюк, В.А. Агейчик, И.Т.Сеген ; заявитель Белорус. гос. аграр. техн. ун-т.– № а 20110998 ; заявл. 18.07.2011 ; опубл. 28.02.2014 // Афіцыйны бюл. / Нац. цэнтр інтэлектуал. уласнасці.–2014.–№ 1.– С.48.

5. Клочков В.А., Чайчиц Н.В., Буяшов В.П. Сельскохозяйственные машины / В.А. Клочков, Н.В. Чайчиц, В.П. Буяшов. – Минск : Ураджай, 1997. – С.12...13.

6. Сабликов М.В. Сельскохозяйственные машины. Основы теории и технологического расчёта / М.В. Сабликов. – М. : Колос, 1968. – С.9.

Abstract

The article proposes an original design of the plow body, the use of which will reduce energy consumption and improve the process of plowing process crumbling soil formation.

УДК 631.353:631.171

К ВОПРОСУ ИНТЕНСИФИКАЦИИ ПРОВЯЛИВАНИЯ СКОШЕННЫХ ТРАВ В ПОЛЕ

И.В. Кокунова, к.т.н., доцент, О.С. Титенкова, аспирант
ФГБОУ ВПО «Великолукская государственная сельскохозяйственная академия», г. Великие Луки, Российская Федерация

Рассмотрено влияние природно-климатических факторов на эффективность провяливания скошенных трав в поле и способы интенсификации влагоотдачи растительной массы. Предложены технические решения для совершенствования кормоуборочной техники с целью повышения качества производимых растительных кормов.

Введение

Современные технологии заготовки кормов из трав в виде сена и сенажа требуют снижения влажности скошенных растений в полевых условиях с 56-85% до 18-20 и 45–55% соответственно. Чем быстрее достигается эта влажность, тем больше вероятность исключить попадание скошенной растительной массы под атмосферные осадки, которые приводят к резкому снижению качественных показателей заготавливаемого корма.

Основная часть

В условиях Северо-Запада Российской Федерации существенным отрицательным фактором, влияющим на своевременное и качественное выполнение

технологических операций по заготовке кормов, и тем самым снижающим их качество, а порою приводящим к порче, являются неблагоприятные для сушки погодные условия, складывающиеся в регионе в этот период.

Питательность заготавливаемого травяного корма зависит также от количества выпавших осадков и влажности растительной массы к моменту их выпадения. Так, учеными Северо-Западного НИИМЭСХ Россельхозакадемии установлено, что выпадение осадков на только что скошенную траву не оказывает существенного влияния на снижение качества корма, а только удлиняет процесс провяливания растительной массы. И наоборот, чем сильнее проявлена трава, попавшая под дождь, тем больше потери питательных веществ, так как стенки мертвых растительных клеток становятся более проницаемыми для воды и в них начинают происходить вторичные процессы ферментации.

В результате действия физиолого-биохимических процессов суммарные потери сухого вещества при сравнительно быстром провяливании бобовых трав в поле до влажности 30-35% составляют 10-12%, при медленном же провяливании в неблагоприятных погодных условиях эти потери увеличиваются до 20-25%, то есть в 2 раза. При этом потери сухого вещества только на дыхании растений составляют, соответственно, 4,5 и 8,5%. Следует отметить, что в первую очередь теряются листья и соцветия, то есть наиболее питательные части растений [3].

Исследования, проведенные Кузнецовым Н.Н., показали, что вероятность убрать стебельчатые корма, не попавшее под дождь, при провяливании скошенной травяной массы в течении суток составляет 72%, двух суток – 58%, трех – 37%. Поэтому скошенную траву не рекомендуется провяливать более 2 суток [1].

Степень провяливания скошенных трав зависит от погодных условий (температуры, влажности воздуха и почвы, атмосферных осадков), интенсивности солнечной радиации, скорости ветра, вида растений, фазы их вегетации, соотношения стеблей и листьев, структуры валков, применения технических средств для интенсификации провяливания [5].

Рассмотрим влияние указанных факторов на процесс сушки трав в поле на примере Псковской области. Так, в данном регионе с мая по август значения суммарной солнечной радиации находятся в пределах от 400-600 МДж/м² [4]. Солнечная радиация разрушает каротин, ксантофилл, хлорофилл в скошенной траве, однако превращает провитамин эргостерин в активный витамин D, потребность в котором возрастает при современных промышленных технологиях содержания крупного рогатого скота в закрытых помещениях.

Вид убираемых растений и фазы их вегетации также влияют на интенсивность провяливания. Например, овсяница луговая сохнет значительно быстрее, чем люцерна или райграс. Травы, скошенные в фазе цветения, провяливаются в 2-3 раза быстрее, чем в фазе колошения или бутонизации.

Причем эффект проявливания больше в травах, исходная масса которых содержит меньше сахара [5].

Эффект сушки растительной массы в поле зависит от структуры сформированного валка. Чем шире и тоньше валок, тем лучше проявливается растительная масса. Для улучшения структуры валков их рекомендуется максимально аэрировать.

Скорость испарения влаги зависит от температуры вентилируемого через высушиваемый материал воздуха. Количество водяных паров, переходящих от растительной массы к воздуху, зависит от относительной влажности последнего. Насыщенный водяными парами воздух, выходящий из слоя материала, должен постоянно заменяться более сухим. В этой связи важным параметром процесса сушки является скорость перемещения воздуха в зоне испарения влаги [3].

Средние значения скорости ветра по Псковской области в летний период (июнь-август) за десятилетний период метеонаблюдений (с 2003 по 2013 годы) представлены на рисунке 1.

Атмосферная циркуляция обуславливает преобладание за год ветров южного и юго-западного направлений. Совместная их повторяемость за год составляет осенью и зимой 35-40% за месяц, к лету уменьшается до 25%. Весной и в начале лета велика повторяемость северо-западных ветров (18-20%). Летом часто бывают ветры северной четверти (северные, северо-западные, северо-восточные). Суммарная повторяемость их в это время достигает 35-40% за месяц, а в холодное лето 55-60%. Средняя месячная скорость ветра в течение года изменяется в пределах 3-5 м/с, средние скорости ветра в летний период находятся в диапазоне 0,8-2,5 м/с [4, 6].

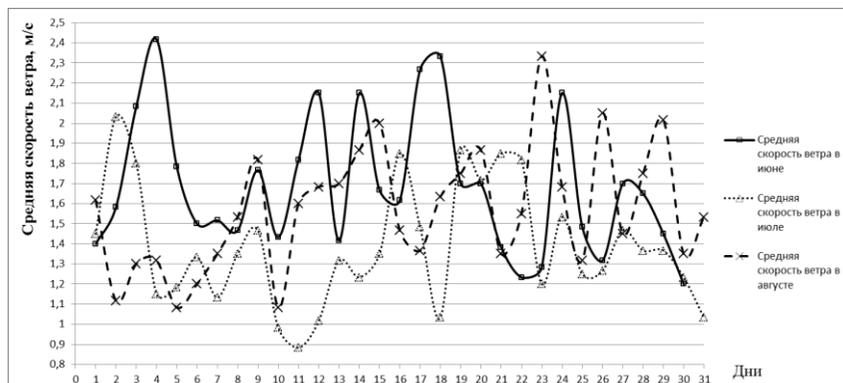


Рисунок 1 – Средние значения скорости ветра по Псковской области в летний период (по месяцам)

Сильный ветер (15 м/с и более) бывает в Псковской области не часто, в среднем 11 дней в году. Наибольшее число дней с таким ветром за месяц не превышает 3-5. Продолжительность больших скоростей ветра невелика: ветер более 8 м/с может длиться 50-75 ч за месяц в холодный период и около 30 ч – летом. На ветер скоростью 12 м/с и более приходится от 3 ч в мае до 17 ч в феврале при непрерывном сохранении его в среднем 2-7 ч.

На основании рекомендаций Министерства сельского хозяйства Российской Федерации [2] можно рассчитать скорость ветра, необходимую для провяливания скошенной растительной массы в полевых условиях в зависимости от видового состава убираемых трав и их урожайности, а также от влажности и температуры атмосферного воздуха в период кормозаготовки.

Так, необходимую для провяливания трав скорость ветра V_n (м/с) в скошенном слое при благоприятных погодных условиях в агротехнический срок $T = 24$ ч можно определить по формуле:

$$V_n = \frac{m' \cdot \gamma \cdot h}{3600 \cdot T \cdot \Delta\alpha},$$

где m' – масса испаряемой влаги для получения 1 т травяного корма (сена, сенажа), кг/т; выбирается с учетом начальной и конечной влажности травяной массы. При заготовке сена $m' = 3000$ кг [2];

$\Delta\alpha$ – влагопоглотительная способность воздуха, г/м³; выбирается в зависимости от начальной влажности воздуха и его температуры. Принимаем $\Delta\alpha = 1,9$ г/м³;

h – высота продуваемого слоя (валка), м. Принимаем $h = 0,6$ м;

γ – плотность валка в зависимости от ботанического состава трав, кг/м³.

Для злаковых трав принимаем $\gamma = 41$ кг/м³.

Подставив в формулу известные значения, получим $V_n = 0,5$ м/с. Для агротехнического срока $T = 48$ ч необходимая скорость ветра для провяливания трав в благоприятных погодных условиях составит 0,25 м/с.

Продолжительность слабого ветра (до 1,0 м/с) в летний период в условиях Псковской области составляет около 200 ч за месяц. Этого бывает достаточно для провяливания в поле скошенных трав при благоприятных условиях. Однако, при нестабильной погоде (частых атмосферных осадках) необходимо применять специальные приемы и технические средства для интенсификации сушки трав. Для этих целей могут применяться косилки-плющилки или косилки-кондиционеры, ворошилки (вспушиватели), грабли, плющилки скошенных трав (рекондиционеры).

Последняя группа машин в кормопроизводстве России и стран СНГ применяется довольно редко, хотя опыт эксплуатации рекондиционеров в ряде хозяйств показал хорошие результаты, особенно в зонах повышенного

увлажнения. В основном применяются плющилки канадских производителей, эксплуатация которых в условиях Северо-Запада России позволила выявить ряд недостатков в конструкции отдельных узлов.

В Великолукской ГСХА разработано новое техническое средство – машина для плющения стеблей скошенных трав. С целью создания лучших условий для аэрации травяного валка ведется работа по созданию специального рабочего органа, который позволит получать более рыхлый валок. Новый активатор (вспушиватель) будет способствовать интенсификации сушки трав в естественных условиях, что особенно важно для регионов с нестабильными погодными условиями.

Заключение

Для заготовки высококачественных растительных кормов необходимо внедрять в производство не только новые технологии и технические средства, но и шире применять новые подходы к планированию и проведению кормозаготовительных работ с учетом природно-климатических и погодных условий конкретных территорий.

Независимо от применяемой технологии основным требованием для получения качественного травяного корма является обеспечение условий для интенсивного обезвоживания скошенных растений при изменчивых погодных условиях. Поэтому необходимо разрабатывать новые технические средства, способствующие выравниванию скоростей сушки различных частей растений и ускоряющие процесс провяливания трав в поле.

Литература

1. Кузнецов, Н.Н. Повышение эффективности заготовки прессованного в рулоны сена путем оптимизации параметров процесса сушки и режимов работы оборудования: дис. канд. техн. наук: 05.20.01 /Кузнецов Николай Николаевич. – СПб., 2007. – 129 с.
2. Рекомендации по использованию нетрадиционных источников энергии в животноводстве, кормопроизводстве, крестьянских хозяйствах и жилом сельском секторе /П.Н. Виноградов [и др.]; под общ. ред. П.Н. Виноградова – Москва, ФГНУ НПЦ «Гипронисельхоз», 2003. – 36 с.
3. Способы и технологические процессы заготовки высококачественного сена в условиях повышенного увлажнения /В.Д. Попов [и др.]. – СПб.: ГНУ СЗНИИМЭСХ Россельхозакадемии, 2012. – 72 с.
4. Шевельков, В.В. Анализ климатических условий Псковской области /В.В. Шевельков, А.С. Былеев //Труды Псковского политехнического института. – 2011. – № 14.3 – С. 320-323.

5. Цой, А.А. Эффективность использования биоконсерванта Сил-опл при заготовке высококачественного силоса: дис. канд. с.-х. наук: 06.02.02 /Цой Александр Анатольевич. – Великий Новгород, 2008.–127 с.

6. Архив погоды [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://rp5.ru>, свободный. – Загл. с экрана. – [рус. яз].

Abstract

The natural and climatic influences on the efficiency of the in-field drying of mowed-off grasses and means to intensify the moisture elimination are treated in the work. Technical solutions to improve the existing foddering machinery and increase the fodder quality are offered.

УДК 629.114.2

ВЛИЯНИЕ РАБОТЫ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ МАШИН НА НАВЕСНЫЕ И ПОЛУНАВЕСНЫЕ АГРЕГАТЫ

**В.Г. Кушнир, д.т.н., профессор, Н.В. Щербаков, к.т.н., доцент,
А.А. Галямова**

*Костанайский государственный университет имени А. Байтурынова,
г. Костанай, Казахстан*

Решена задача нахождения аналитических зависимостей для определения силового воздействия навесного орудия на трактор.

Тяговая характеристика трактора при агрегатировании навесных и полунавесных машин существенно отличается от работы с прицепными орудиями. Вес навесных и полунавесных машин и реакция почвы на рабочие органы частично или полностью передаются на трактор. При тяговом усилии 30-50 кН у агрегата с трактором и навесным культиватором-плоскорезом-глубококорыхлителем увеличение сцепного веса на различных технологических операциях составляет 210-830 кг [1].

При разработке широкозахватного культиватора-плоскореза необходимо также учитывать влияние части веса орудия на сцепной вес трактора. С этой целью в математическую модель функционирования почвообрабатывающего орудия, используемую для обоснования основных параметров плоскореза, вводится буксование трактора с учетом изменения его сцепного веса.

Определение догрузки трактора с помощью специальных тензометрических устройств довольно сложно и требует наличия необходимого оборудования. Эту работу можно значительно упростить, если иметь аналитические зависимости для определения силового воздействия плоскореза на трактор.