

Вабишевич А.Г., к.т.н., доц., Янцов Н.Д., к.т.н., доц., Вабишевич А.А.,
УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»
г. Минск, Республика Беларусь

Под сенокосами и пастбищами в республике занято примерно 3 млн.га сельскохозяйственных угодий. Продуктивность лугопастбищных угодий остается недостаточно высокой. Эксплуатация сенокосов и пастбищ в течение двух и более лет без улучшения приводит к выпадению ценных видов бобовых трав, снижению их продуктивности. Травостой становится изреженным, как правило, с преобладанием злаков с высоким содержанием клетчатки и низким перевариваемого протеина, качество которого не удовлетворяет нормам. При выполнении работ для повышения продуктивности лугопастбищных угодий по традиционной технологии (запашка задернованного слоя, внесение удобрений, разделка пласта, планировка и прикатывание поверхности поля, посев травосмесей) требуются значительные энергозатраты, затраты на ГСМ, удобрения, семена трав. Одним из важных резервов укрепления кормовой базы животноводства является широкое внедрение прогрессивных энергосберегающих технологий и методов улучшения лугопастбищных угодий. В частности это касается прямого посева ценных видов трав с использованием специальных средств механизации для повышения их продуктивности и качества получаемых кормов, снижения энергозатрат и себестоимости единицы получаемой продукции. Для повышения эффективности текущего ухода лугопастбищных угодий за ними целесообразно выборочно подсевать семена луговых трав в дернину. Лучше всего высевать травосмеси из злаковых и бобовых растений, сочетая этот приём с внесением минеральных удобрений. Один подсев без применения удобрений менее эффективен. Удобрения оказывают положительное влияние на приживаемость всходов подсеянных трав и других культур.

Предлагается способ ленточного посева трав с заделкой стартовой и основной дозы удобрений (рис.1). Применение этого способа позволяет совместить операции посева семян и внесения удобрения, отделить удобрения от семян необходимой прослойкой почвы. При посеве семян данным способом удобрения и семена заделываются более влажным слоем почвы, что в сочетании с уплотнением обеспечивает более интенсивный приток влаги к семенам, для дружного прорастания, роста растений, что положительно сказывается на урожае.

В данном способе ленточного посева семян с внесением удобрений на разных уровнях определяющими являются размеры бороздки, которые зависят от глубины заделки семян и толщины прослойки почвы между удобрениями и семенами, а также уплотнение почвы в зоне семенного ложа.

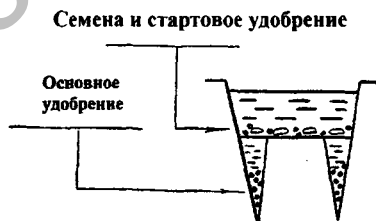


Рисунок 1 – Схема способа посева

Ленточный способ посева трав при текущем уходе за пастбищами с одновременным внесением основной и стартовой дозы удобрений, приближенной к семенам в сочетании с их равномерной заделкой по глубине, обеспечивает хорошие условия для дружного прорастания, а основная доза удобрений даёт возможность укрепиться и обеспечить хороший рост подсеянных растений.

Для обеспечения данного способа посева предлагается сошник (рис.2), который предназначен для использования в селках и комбинированных агрегатах в качестве

рабочего органа для ленточного посева зерновых, зернобобовых, крупяных культур и трав ленточным способом с одновременным внесением удобрений на разных уровнях в различных почвенно-климатических зонах.

Сошник работает следующим образом. При движении сошника два диска 1, установленные под углом друг к другу, прорезают в почве две бороздки для локального внесения основной дозы удобрений в два рядка. Следом за дисками предусмотрен двухканальный туконаправитель, по которому вносится основная доза удобрений одновременно, равномерно в два рядка. Далее расположено трубчатый семяпровод 3, снизу заканчивающийся уплотнителем 4, который засыпает расположенные ниже справа и слева удобрения в двух бороздках и одновременно формирует уплотненное ложе для семян для притока влаги. Семена вместе со стартовой дозой удобрений подаются по семяпроводу 3 на поверхность распределителя 5 и отражаясь от него, равномерно рассеиваются на подготовленное ложе, формируя ленту шириной до 8 см. Следом идущие и расположенные немного выше по уровню заделывающие рабочие органы 6 обеспечивают равномерную заделку семян и удобрений на требуемую, равномерную глубину.

Таким образом, локальное внесение основной дозы удобрений в два рядка ниже семян разделенных от них прослойкой почвы в сочетании со стартовым удобрением, приближенным к семенам, создает более благоприятные условия для прорастания семян, роста и развития растений, значительно улучшает вводно-воздушный режим, что в конечном итоге дает ощутимую прибавку урожая. Одновременно, при этом, снижаются затраты по возделыванию и уходу за растениями поскольку сокращается число проходов агрегата по полю. Глубина заделки удобрений 30...60 мм, глубина заделки семян 20...50 мм, расстояние между удобрениями и семенами 10...20 мм, уплотнение почвы в зоне семенного ложа - $1,1...1,25 \text{ г/см}^3$.

Основное удобрение Семена и стартовое удобрение

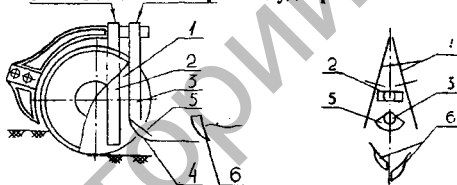


Рисунок 2 — Схема комбинированного двухдискового сошника

1 - диски, 2 - двухканальный туконаправитель, 3 - трубчатый семяпровод, 4 - уплотнитель, 5 - распределитель семян, 6 - заделывающие рабочие органы.

Для определения благоприятных условий прорастания семян при различных значениях глубины заделки семян и толщины прослойки почвы был поставлен лабораторный эксперимент с целью установления оптимальной толщины прослойки почвы между удобрениями и семенами трав. Подтверждение результатов эксперимента получено в результате производственных испытаний. Программа производственных исследований включала высев семян клевера белого, овсяницы и мятлики лугового как в чистом виде, так и в двойной смеси. Глубину заделки семян и удобрений определяли путем вскрытия рядков поперек хода сеялки, измеряя линейкой толщину прослойки почвы и толщину ленты, уложенной почвы для заделки семян. Опыты проводились при пастбищном использовании. Уже в год подсева многолетние травы повышают продуктивность пастбища. На втором году продуктивность пастбищных травостоев была еще выше. Максимальную урожайность имели посевы клевера ползучего сорта "Волот" при ширине междурядий 36 и 45 см.

При эксплуатационной проверке определяли тяговое сопротивление сеялки, которое можно установить, зная силу тяги сошника. Тяговое сопротивление сошника определяли силовыми динамометрами ДТ-01 и ДТ-02. Усилие тяги сошника возрастает с увеличением глубины его хода, оно тем больше, чем больше скорость движения и особенно ощутимо это наблюдается при работе сошника на средних суглинистых и дерновоподзолистых почвах. Закономерность возрастания тягового усилия сошника от скорости и глубины хода вполне понятна, объяснима и не противоречит рациональной формуле академика В.П. Горячкина

для определения тягового сопротивления плугов. Учитывая ограничения скорости до 2,4 м/с, вытекающие из агротехнических требований равномерности глубины заделки семян и плотности почвы при посеве, усилие тяги сошника изменяется от 200 Н при минимальной и до 800 Н при максимальной глубине заделки семян. Исходя из номинального тягового усилия на крюке Т-16М на III и IV передачах допустимое количество сошников установленное на сеялке, может быть 5 при работе на всех режимах на почвах и изреженных участках травостоя пастбищ. При общей ширине захвата сеялки до 1,8 м количество устанавливаемых сошников - 4; 5, а ширина междурядий соответственно составляет 0,36 и 0,45 м. при скорости до 2,4 м/с.

Таким образом, энергосберегающая технология улучшения лугопастбищных угодий методом прямого посева ценных видов трав с использованием специального сошника повышает продуктивность, снижает энергозатраты и себестоимость единицы получаемой продукции, кроме этого совмещение операций исключает многократность проходов трактора по полю, что значительно уменьшает уплотнение почвы и травмирование растительности, полнее используется мощность двигателя.

Литература

1. Вабишевич, А. Г., Барановский, И.А. Эффективность подсева трав при текущем уходе за пастбищами. // Научно-инновационная деятельность на предприятиях АПК: проблемы эффективности управления: Материалы Международной научно-практической конференции, Минск, 2008 г. - Мн.: БГАТУ, 2008 г.
2. Комбинированный двухдисковый сошник: патент 10445 Респ. Беларусь, МКП А 01 J 9/2 / А.Г. Вабишевич и др.; заявитель и патентообладатель Учреждение образования "Белорусский государственный аграрный технический университет" - № а 20050117; заявл. 07.02.2005.; опубл. 17. 12. 2007 г.

УДК 631.3.072

ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПАХОТНЫХ АГРЕГАТОВ

Непарко Т.А., канд. техн. наук, доцент, Гулай А.С., студент
*УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»
г. Минск, Республика Беларусь*

Проектирование систем, предназначенных для реализации заданных функций, является лишь одним из аспектов задач, стоящих перед инженером. Из всех возможных протектов инженер должен выбрать тот, который обеспечивает выполнение заданной функции при минимальных затратах. При формулировке задачи оптимизации инженер неизбежно сталкивается с экономикой, а при ее решении – с математическими проблемами. Исходя из этого, применение метода геометрического программирования, отличающегося простотой используемых математических приемов, для решения оптимизационных задач при эксплуатации машинно-тракторных агрегатов является актуальным.

Метод геометрического программирования позволяет получить общее решение задачи в виде новой зависимости (двойственной функции) для целевой функции, в которую не входят переменные параметры модели. Основные особенности и преимущества метода геометрического программирования по сравнению с другими методами нелинейного программирования состоят в следующем.

В любой задаче геометрического программирования можно получить двойственную функцию для прямой целевой функции, в которую не входят двойственные переменные D_i и сначала определяют минимум целевой функции, а затем переходят к формированию двойственной задачи – нахождению максимума двойственной функции.

Оптимальность проекта может определяться различными критериями. Известно, что капитальные вложения в технику носят разовый характер, а эксплуатационные расходы производятся непрерывно. Это различие в способах оплаты можно устранить, полагая, что для производства первоначальных капитальных вложений берется заем, который затем выплачивается постоянными взносами в течение срока службы технических средств. Отношение величины этого взноса к первоначальным капитальным затратам представляет