

6. Особов, В.И. Машины и оборудование для уплотнения сенокосомистых материалов / В.И. Особов, Г.К. Васильев, А.В. Голяновский // – М.: Машиностроение, 1974. – 231 с.

7. Трамбовщик силоса: пат. 803899 СССР, МПК 01 F 25/16 / В.Ф. Кузьменко; заявитель Украинский научно-исследовательский институт механизации и электрификации сельского хозяйства. – № 2811789; заявл. 30.08.1979; опубл. 15.02.1981.

8. Трамбовщик силоса: пат. 576093 СССР, МПК 01 F 25/16 / Г.И. Назаров и др.; заявитель Московский институт инженеров сельскохозяйственного производства им. В.П. Горячкина. – № 2195626; заявл. 12.04.1975; опубл. 15.10.1977.

9. Вибрационный трамбовщик силоса: пат. 685205 СССР, МПК 01 F 25/16 / А.П. Якименко [и др.]; заявитель Московский институт инженеров сельскохозяйственного производства им. В.П. Горячкина. – № 2593461; заявл. 21.03.1978; опубл. 15.09.1979.

10. Колесников, П.Т. Исследование процесса уплотнения силосуемой массы и расчета параметров уплотнителей: автореф. дисс. канд. техн. наук.: 05.20.01 / П.Т. Колесников. – М.: 1960. – 34 с.

11. Кереселидзе, Н.И. Обоснование технологии уплотнения растительной массы и режимных параметров тракторного трамбовщика для траншейных кормохранилищ: дисс. канд. техн. наук.: 05.20.01 / Н.И. Кереселидзе. – Тбилиси, 1984 – 145 л.

12. Герсеванов, Н.М. Теоретические основы механики грунтов и их практические применения / Н.М. Герсеванов, Д.Е. Польшин. – М.: Стройиздат, 1948. – 248 с.

УДК 631.319.4

А.И. Кадомцев, *ст. преподаватель,*
А.В. Прохоров, *канд. техн. наук, доцент,*
С.М. Ведишев, *д-р техн. наук, профессор,*
А.Г. Павлов, *канд. с.-х. наук, доцент,*

*ФГБОУ ВО «Тамбовский государственный технический университет»,
г. Тамбов*

ОБОСНОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ПРИМЕНЕНИЯ СИДЕРАТОВ

Ключевые слова: сидераты, технология, измельчение, заделка

Key words: siderates, technology, grinding, sealing

Аннотация: В статье рассматриваются существующие технологии измельчения и заделки сидератов, а также по результатам существующих исследований обоснованы оптимальные параметры измельченной растительной массы.

Abstract: The article discusses the existing technologies of grinding and sealing of siderates, and also based on the results of existing studies, the optimal parameters of the crushed plant mass are justified.

Многими исследованиями доказано положительное влияние сидеральных культур на уровень гумуса в почве, улучшение ее физико-механических свойств, повышение урожайности сельскохозяйственных культур [1, 2].

Бесконтрольное применение минеральных удобрений в погоне за высокими урожаями приводит к деградации почв. Применение сидеральных культур в севооборотах позволяет восполнить недостаток органических удобрений в современных условиях и снизить применение минеральных удобрений [3,4]. В то же время для внедрения сидеральных культур в севообороты, применяемые в сельскохозяйственных организациях, недостаточно проработан вопрос системы машин. В настоящее время основные требования при производстве сидератов представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Агротехнологические требования производства сидеральных культур [5]

Культура	Глубина посева, см	Норма высева, кг/га	Урожайность зелёной массы, т/га	Срок уборки (измельчение)	Глубина заделки, см
Люпин многолетний	1–2	60–65	До 40	стеблевание (10 мая) – цветение (10 июня)	20–25
Донник (белый, жёлтый)	1,5–2,5	20–30	20–30	стеблевание (10 мая) – цветение (10 июня)	20–25
Сераделла	1–3	40–50	20–30	цветение	на глубину последующей культуры
Райграс	2–3	15–30	18–26	колошение-цветение	на глубину последующей культуры
Рапс яровой	1,5–2,5	8–10	25–30	цветение	на глубину последующей культуры
Редька масленичная	2–3	25–30	20–25	цветение	на глубину последующей культуры
Рапс озимый	1,5–2,5	7,5–15	22–25	цветение	на глубину последующей культуры
Сурепица озимая	1–2	10	15–25	цветение	на глубину последующей культуры

Выполнение технологических операций в оптимальные сроки с соблюдением агротехнологических требований обеспечивает повышение урожайности культур до 20 %. Типовая технология возделывания сидерального пара включает вспашку почвы; предпосевную культивацию; погрузку и транспортирование семян сидеральной культуры; посев; прикапывание; скашивание, измельчение с последующей заделкой сидератов в почву или оставление на поверхности почвы в виде защитной мульчи [6].

Расходы на сидерацию складываются из стоимости высеваемых семян, затрат труда по их посеву и последующей заделки массы, тогда как внесение органических удобрений требует транспортно-погрузочных и прочих расходов, что увеличивает энергетические затраты, стоимость которых постоянно возрастает.

В настоящее время применяют несколько технологий измельчения и заделки сидеральных культур (рисунок 1) [7-10]:

1-я схема – запашка отвальными плугами практически полностью исключается измельчение сидеральных культур.

2-я схема предполагает измельчение сидератов в том числе с применением неспециализированных машин, но проведение последующей заделки за счет запашки отвальными плугами приводит к дополнительному уплотнению почв, что негативно отражается на физико-механических свойствах почвы, также под сомнением оптимальная степень измельчения сидератов.

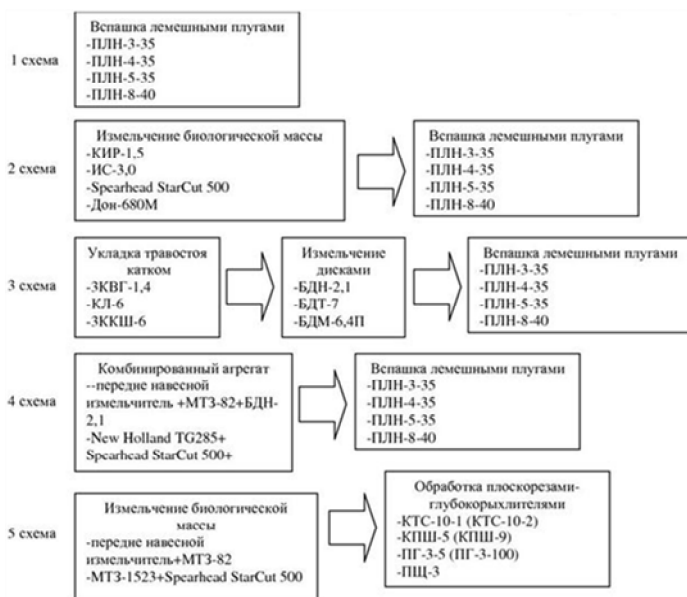


Рисунок 1. Технологические схемы измельчения и заделки сидератов

3-я схема предполагает недостаточно качественное измельчения сидератов, а также уплотнение почв в результате двукратного прохода техники.

4-я, 5-я схемы на наш взгляд представляются предпочтительными за счет использования комбинированных агрегатов, позволяющих оптимально измельчить и заделать сидеральные культуры при однократном проходе техники.

Следует отметить, что, как правило, некоторые технологии предполагают применение специфичных машин (например, Дон-680М), что в условиях Тамбовской области затруднительно с учетом снижения поголовья КРС в целом и отсутствия поголовья и соответственно машин для заготовки кормов в хозяйствах. Применение типовых машин, например заделка плугом или тяжелыми боронами не позволяет добиться оптимального измельчения растительной массы для достижения максимального эффекта.

Проведенные рядом ученых исследования влияния величины измельчения сидеральных культур перед заделкой в почву позволяют сделать вывод, что наибольшая прибавка урожая достигается при измельчении растительной массы на частицы размером 20–60 мм [11]. Другие исследования убеждают что оптимально производить смятие сидератов без измельчения или измельченная до 50 мм что позволяет добиться высокой скорости разложения органики [12]. Следует отметить, что с точки зрения технологически целесообразнее измельчение сидератов до фракций 40-60 мм. Это предотвратит забивание органов сельскохозяйственной техники при выполнении агротехнологических операций сплошной обработки почвы (культивация, боронование).

Список использованной литературы

1. Ахметзянов, М.Р. Сравнительный анализ продуктивности севооборотов в зависимости от внесения минеральных удобрений, соломы и промежуточного сидерата / М.Р. Ахметзянов, И.П. Таланов // Плодородие. – 2020. – № 3(114). – С. 34–37. – DOI 10.25680/S19948603.2020.114.11.

2. Киреев, А.К. Сидераты – малозатратный прием повышения плодородия почвы и урожайности возделываемых культур на богарных землях юго-востока Казахстана / А.К. Киреев, Е.К. Жусупбеков, Н.К. Тыныбаев // АгроСнабФорум. – 2018. – № 8(164). – С. 60–62.

3. Доклад о состоянии и охране окружающей среды Тамбовской области в 2019 году / руководитель группы М.А. Конаков; ответственный за выпуск В.В. Хоменко. – Тамбов, 2020. – 191 с

4. Росстат: Витрина статистических данных: Поголовье скота и птицы с 2013 по 2019 года: сайт / Росстат «Витрина статистических данных». – Москва, 1999 – URL: <https://showdata.gks.ru/report/275374/> (Дата обращения 10.02.2021). – Текст: электронный.

5. Довбан, К.И. Зеленое удобрение в современном земледелии: вопросы теории и практики / К.И. Довбан. – Минск: Беларусь. Наука. – 2009. – 404 с. – ISBN 978-985-08-1019-9.

6. Шашков, А.А. Совершенствование механизации внесения органических удобрений (на примере выбора технологии и машины для внесения сидератов): специальность 05.20.01 "Технологии и средства механизации сельского хозяйства": диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук / Шашков Алексей Анатольевич. – Курск, 2002. – 168 с.

7. Шмидов, Д.В. О технических средствах для измельчения и заделки сидератов в почву / Д.В. Шмидов, В.М. Лабух. – Текст: электронный // АГРОКОНСУЛЬТАНТ. – 2014. – №3. – С. 16–19. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=25136880> (дата обращения: 10.02.2021).

8. Kalimullin, M. Abdrakhmanov R, Latypov R, Pushkarenko N, Maksimov I, Salimzyanov M, Sharipov R Combined units for mowing and sealing of siderates (International AgroScience Conference. IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science) / M. Kalimullin, R. Abdrakhmanov, R. Latypov, N. Pushkarenko, I. Maksimov, M. Salimzyanov, R. Sharipov. – 2020. 012028. – 604 p. – <https://doi.org/10.1088/1755-1315/604/1/012028>.

9. Обзор технологий и обоснование технического средства для измельчения сидератов / С.М. Ведищев, А.И. Кадомцев, В.П. Капустин, А.Г. Павлов, А.В. Прохоров // Материалы VII Международной научно-практической конференции. «Актуальные проблемы инновационного развития и кадрового обеспечения АПК». – Минск: Издательство: Белорусский государственный аграрный технический университет, 2020. – С. 47–52.

10. Сравнительная оценка сидеральных культур и способов их заделки на серых лесных почвах лесостепи Иркутской области / В.И. Солодун, Л.А. Цвынтарная, А.М. Зайцев, М.С. Горбунова // Почвы степных и лесостепных экосистем Внутренней Азии и проблемы их рационального использования: материалы международной научно-практической конференции, приуроченной к 90-летию, заслуженного деятеля науки РБ, доктора сельскохозяйственных наук, профессора Ишигенова Ивана Афанасьевича, Улан-Удэ, 26–27 марта 2015 года. – Улан-Удэ: БГСХА им. В.Р. Филлипова, 2015. – С. 211–214.

11. Шашков, А.А. Совершенствование механизации внесения органических удобрений (на примере выбора технологии и машины для внесения сидератов): специальность 05.20.01: диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук / Шашков Алексей Анатольевич. – Курск, 2002. – 168 с.

12. Шмидов, Д. В. Результаты исследования скорости разложения сидератов / Д.В. Шмидов, В.М. Лабух // Агроконсультант. – 2015. – № 1(2015). – С. 21–23.