

Заключение

Как ясно из представленного обзора Республика Беларусь сильно отстает от разработанных норм по хранилищам как от норм разработанных в России так и в Германии. Поэтому требуется разработка новых норм для проектирования хранилищ для силоса и сенажа.

Литература

1. Организационно технологические нормативы производства продукции растениеводства и заготовки кормов: Сб. отраслевых регламентов – Минск: Беларус. наука, 2007. – 283 с.
2. Нормы технологического проектирования хранилищ силоса и сенажа ИТП АПК 1.10.11-001-00 [Текст]/Министерство сельского хозяйства Российской Федерации – Москва, 200-73с.
3. Корма растительные. Методы определения влаги. ГОСТ 27548–97. – М.: Изд-во стандартов, 1997. – с.
4. Шпаар Д.и др. Кормовые культуры. М.:ИД ООО «DLV АГРОДЕЛО», 2009, с 784.
5. Высокое качество строительства окупается//Новое сельское хозяйство-2008-№2, с.50-52.
6. Сдать корма на хранение // Новое сельское хозяйство -- 2006-№4 с.68-72.

УДК 631.363

СОВРЕМЕННЫЕ УСЛОВИЯ ЗАГОТОВКИ СИЛОСА И СЕНАЖА В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ И ЗА РУБЕЖОМ.

*Крылов С.В., к.т.н., Лабоцкий И.М., к.т.н., Наумик А.В., Яровенко П.В.
(РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства»)*

Введение

Республика Беларусь обладает достаточным количеством света, тепла и осадков для формирования устойчивых урожаев укосных и пастбищных травостоев, а наличие площадей под сенокосами и пастбищами определяют в основном направление сельскохозяйственного производства – животноводство. Продукция животноводства в общей товарной продукции сельскохозяйственных предприятий составляет примерно 55,7% за 2009год.

Состояние животноводства определяет развитие кормопроизводства, в первую очередь луговое, так как основным компонентом рационов жвачных животных являются объемистые (грубые и сочные) корма: силос, сенаж и сено.

Условия закладки в Республике Беларусь и за рубежом.

У нас [1], [2] только марка трамбуемых машин массу равномерно распределяют и трамбуют слоями 35-45 см. Трамбовка массы – непрерывная в течении рабочего дня, у стен хранилищ – особенно тщательная. Первый проход трактора по рыхлой массе – 3 км/ч, по мере уплотнения – 6-8км/ч. Чем больше содержание сухого вещества в массе, тем труднее ее уплотнять. При ширине траншеи 12 м и более допускается работа 2-х тракторов одновременно.

В России: [3] Силосуемую массу разравнивают в течение всего рабочего дня гусеничными тракторами общего назначения, обеспечивающими удельное давление на поверхность корма 0,04-0,08 МПа (0,4-0,8 кгс/см²). Первые проходы по рыхлой массе трактор выполняет со скоростью до 3 км/ч, по мере уплотнения скорость движения увеличивается до 6-8 км/ч. Сырье влажностью ниже 75% необходимо дополнительно уплотнять в течении 3-4 ч после окончания его подвозки. При повышении температуры выше 37⁰С время уплотнения увеличивается. Зеленую массу избыточной влажности (выше 75%) при закладке в траншею уплотняют лишь в процессе укладки. Нагрузка на один

трактор класса 3т не должна превышать 120-150т в сутки, класса 5т – 180-200 т в сутки.

В немецких изданиях: «Уплотнять необходимо относительно тонкие слои силосуемой массы (≤ 30 см кукурузной массы, ≤ 40 см провяленных злаков) при скорости трактора 4 км/ч и как минимум в три прохода. При содержании в силосуемом субстрате от 30...40% СМ (сухой массы), массу трактора можно ориентировочно определять по следующей формуле.

Масса трактора (т) = Производительность уборочной техники (т/ч)/3.

Для уплотнения силосной массы используют и разного рода катки, в т.ч. и вибрационные катки (вибротрамбовка).

В среднем для уплотнения одной тонны массы расходуется 2...3 тракторной минуты для достижения плотности сложения выше 200 кг СМ/м³.

Потребность в тракторах для уплотнения зеленой массы возрастет с увеличением содержания в ней сухого вещества. Как правило требуются по крайней мере 2 производительных колесных трактора или погрузчика [4].

Плотность трамбовки

У нас, плотность трамбовки зависит от влажности заготавливаемого корма при влажности (W) от 75% до 40% плотность от 750 кг/м³ до 950 кг/м³ [1].

В России, плотность силосной массы в траншеи в зависимости от вида силоса – от 500 до 1000 кг/м³. [3].

Плотность силосуемого сырья зависит от силосуемых растений степени их измельчения и влажности и должна составлять для:

- кукурузы молочно-восковой спелости, подсолнечника, однолетних и многолетних свежескошенных и провяленных трав – 600-700 кг/м³;
- кукурузы восковой спелости с початками – 750-800 кг/м³;
- зерностержневых смесей из кукурузы – 850-900 кг/м³;
- созревшей кукурузы с влажностью зерна 40% и более - 850-900 кг/м³;
- суданской травы – 500 – 550 кг/м³.

В немецких изданиях: «С возрастающим содержанием СМ сильно повышается необходимость уплотнения так при 35% СМ требуется уже уплотнение до 290 кгСМ/м³ и при 33% СМ – 270 кгСМ/м³ [5]. Согласно другим данным[6] для кукурузного силоса плотность составляет при 28% СМ-230 кгСМ/м³ и при 33% СМ – 270 кгСМ/м³.

Проведем пересчет плотности сухой массы ($\rho_{см}$) в физическую плотность силоса ($\rho_{сф}$) по следующей формуле:

$$\rho_{сф} = \frac{\rho_{см} \cdot 100}{100 - W} \quad (1)$$

Знаменатель данной формулы, 100-W равен содержанию сухой массы или сухого вещества в массе силоса, в процентах. Получили следующие результаты при влажности 72% физическая плотность силоса составила 821 кг/м³; при влажности 67% физическая плотность силоса составила 818 кг/м³; при влажности 65% физическая плотность силоса составила 829 кг/м³; при влажности 63% физическая плотность силоса составила 811 кг/м³.

Все эти полученные данные из немецких литературных источников необходимо изобразить на двух графиках (Рисунок 1,2).

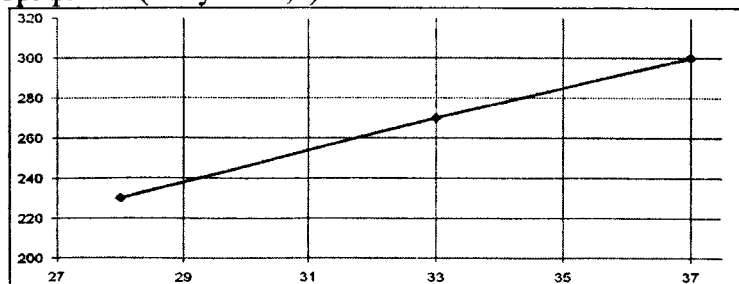


Рисунок 1-Плотность сухого вещества в зависимости от содержания сухого вещества

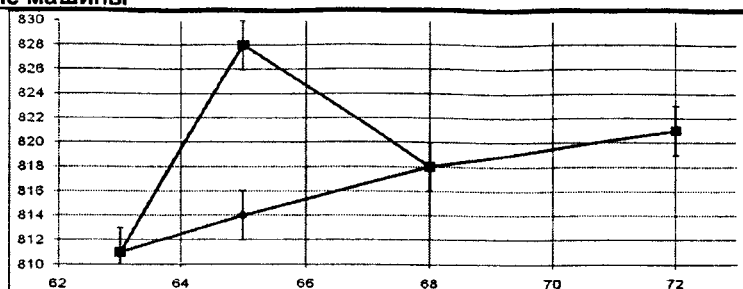


Рисунок 2 – Физическая плотность силоса в зависимости от влажности

Представленные данные на графиках явно демонстрируют, что зависимость плотности сухого вещества от содержания сухого вещества является монотонной, в то время как физическая плотность силоса от его влажности не является монотонной. Точка, нарушающая монотонность графика это влажность 65% плотность 828,6 кг/м³. Если провести изменение данной плотности, чтобы она не нарушала монотонности графика, то плотность должна лежать в пределах от 813 до 816 кг/м³. Следовательно, плотность сухой массы будет определяться из формулы (1):

$$\rho_{см} = \frac{\rho_{сф} \cdot (100 - W)}{100} \quad (2)$$

Тогда для 846 кг/м³ из формулы 2 получим $\rho_{см} = 285,6$ кг/м³, а для 813 кг/м³ получим 284,6 кг/м³.

Зависимость сухой массы в утрамбованном одном метре кубическом силоса (плотность сухого вещества) в зависимости от содержания сухого вещества носит линейный характер как видно из рисунка 1.

Поэтому методом наименьших квадратов [7] определим эту зависимость. Сначала для трех точек, исключив из расчета точку (35; 290).

Уравнение примет вид.

$$\rho_{см} = 12,295 + 7,787(100 - W) \quad (3)$$

Исходя из данного уравнения (3) для $W_1 = 72\%$; $W_2 = 67\%$ и $W_3 = 63\%$ получим следующие данные для $\rho_{см} \approx 230$ кг/м³; $\rho_{см}^2 \approx 269$ кг/м³; $\rho_{см}^3 \approx 300$ кг/м³, что фактически совпадает с литературными данными. Тогда для влажности $W = 65\%$ из уравнения (3) получим следующие значения $\rho_{см} \approx 285$ кг/м³; а не $\rho_{см} \approx 290$ кг/м³ и тогда для физической плотности получим следующее общее выражение исходя из формулы (1).

$$\rho_{сф} = 100 \left(\rho_1 + \frac{\rho_0}{100 - W} \right) \quad (4)$$

Тогда для литературных данных из уравнения 4 получим следующие данные. Для $W = 72\%$; $\rho_{сф} \approx 823$ кг/м³; $W = 67\%$; $\rho_{сф} \approx 812$ кг/м³; $W = 65\%$; $\rho_{сф} \approx 814$ кг/м³; $W = 63\%$; $\rho_{сф} \approx 812$ кг/м³. Кривая на рисунке 2 становится монотонной, так как значения для $W = 65\%$ плотность становится равной 814 кг/м³, а не 829 кг/м³.

Заключение

Закладка силоса и сенажа на хранение является заключительной операцией, поэтому на заготовку сенажа в среднем было затрачено 6,1 кг дизельного топлива на тонну, а удельные энергозатраты составили в среднем 0,4 чел.ч/т, при урожайности зеленой массы 150 ц/га. Нарушение требуемых норм закладки на хранение неизбежно приводит к потере корма. Особенно это сильно заметно при заготовке силоса или сенажа в курганы, где примерно половина силоса или сенажа становится непригодной для скармливания скоту. Если в среднем объем заготовки в курган составляет 500 т и из них 250 т является непригодными, то фактически мы 1,6 тонну дизельного топлива просто уничтожили, так же уничтожили 100 чел.ч.

Поэтому закладке на хранение должны уделять очень пристальное внимание, как

практики осуществляющие закладку на хранение, так и ученые при разработке новых машин и технологий.

Литература

1. Организационно технологические нормативы производства продукции растениеводства и заготовки кормов: Сб. отраслевых регламентов – Минск: Беларус. наука, 2007. – 283 с.
2. Нормы технологического проектирования хранилищ силоса и сенажа ИТП АПК 1.10.11-001-00 [Текст]/Министерство сельского хозяйства Российской Федерации – Москва, 200-73с.
3. Корма растительные. Методы определения влаги. ГОСТ 27548–97. – М.: Изд-во стандартов, 1997. – с.
4. Шпаар Д.и др. Кормовые культуры. М.:ИД ООО «DLV АГРОДЕЛО», 2009, с 784.
5. Высокое качество строительства окупается//Новое сельское хозяйство – 2008 – №2, с.50-52.
6. Сдать корма на хранение//Новое сельское хозяйство – 2006-№4 с.68-72.
7. Тейлор Д.Введение в теорию ошибок. Пер.с англ.-Москва: Мир, 1985 – 272с.

УДК 631.331.022

НЕКОТОРЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКСПЕРЕМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ РАБОЧИХ ОРГАНОВ ДЛЯ БЕЗОТВАЛЬНОГО ГЛУБОКОГО ПОСЛОЙНОГО РЫХЛЕНИЯ ТЯЖЕЛЫХ ПОЧВ

*Синяк С.О. (БГАТУ), Высоцкая Н.С., Юрин А.Н. (РУП «НПЦ НАН Беларуси по
механизации сельского хозяйства»)*

Введение

Многолетние агрономические исследования и практика говорят о том, что от качества обработки почвы, её структуры зависит не только дружность и полнота всходов высеянных семян, но и дальнейшее развитие и в целом судьба урожая.

В последние годы в республике практически имеется вся необходимая техника для качественной обработки большинства типов почв. Нерешённым вопросом остаётся ещё обработка тяжёлых глинистых и суглинистых по составу почв, содержащих 25% и более физической глины (частицы размером менее 0,01 мм). Таких почв в республике насчитывается около 700 тыс.га. Наибольшее распространение они имеют в Витебской и Могилёвской областях.

Мировая практика использования тяжёлых почв показывает, что рост урожайности возделываемых культур зависит от глубины оструктуренной почвы. Поэтому при подготовке полей под посев, особенно картофеля, свёклы, кукурузы, рапса структурное рыхление почвы должно вестись на глубину до 35-40 см. Однако известно, что дисковые рабочие органы не способны обрабатывать почву на глубину более 12 см., а стрелчатые лапы при глубоком рыхлении весьма неравномерно рыхлят слой почвы по глубине. Более того, с увеличением глубины хода лапы более 12 см идёт стремительный рост тягового сопротивления и увеличивается содержание комков размером более 50 мм [1].

Анализ конструкций рабочих органов показывает, что наиболее подходящим для выполнения операции для глубокой безотвальной обработки почвы является рабочий орган, выполняющий послойное рыхление. Такой рабочий орган представляет собой последовательно установленные на жестких стойках на разной глубине почворежущие элементы. Впервые конструкция рабочего органа для послойного рыхления была обоснована в Кировоградском национальном техническом университете [2, 3].

Принцип послойного безотвального глубокого рыхления почвы, эффективен и в