

Прицеп многофункциональный ПМФ-18 «ФЕРАБОКС»

Прицеп многофункциональный ПМФ-18 «ФЕРАБОКС» предназначен для сплошного поверхностного внесения твердых органических удобрений (навоз, компост и др.). При снятом разбрасывающем устройстве прицеп можно использовать как саморазгружающееся транспортное средство для перевозки различных сыпучих сельскохозяйственных материалов (сенаж, силос, зерно и др.). Прицеп агрегируется с колесными тракторами тягового класса 5, оборудованными двухконтурной гидросистемой

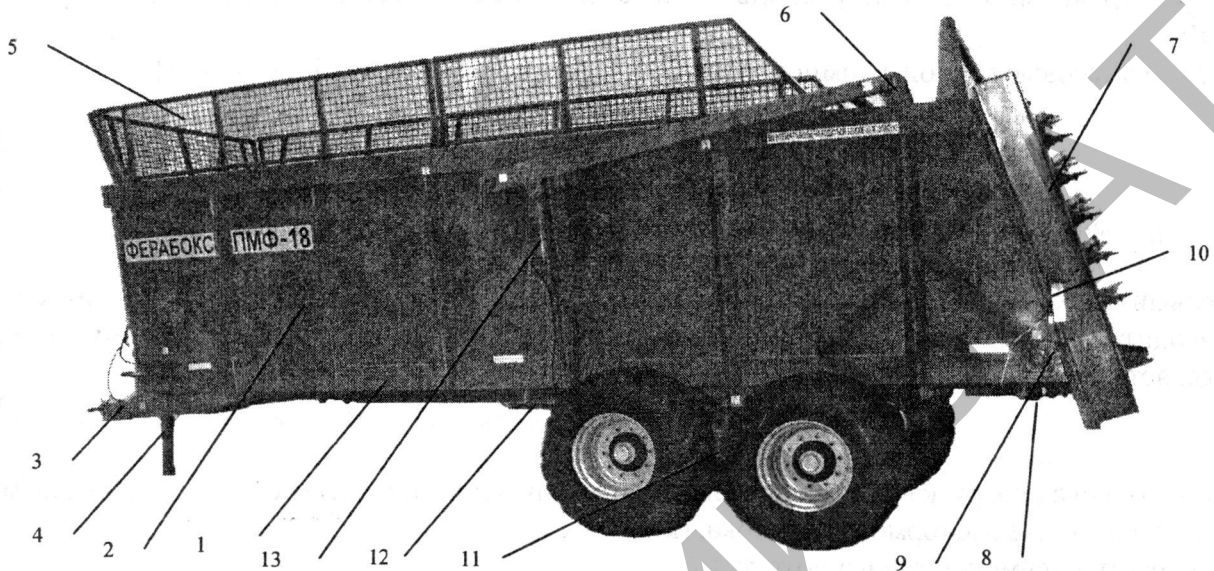


Рисунок 5 – Прицеп ПМФ – 18 «Ферабокс»

Прицеп ПМФ-18 состоит из следующих основных частей: рамы 1, кузова 2, прицепного устройства (дышла) 3, стояночной опоры 4, наставных бортов 5, заднего гидрофицированного борта 6, разбрасывающего устройства 7, трансмиссии 8, подающего транспортёра 9, колёсного хода 11, тормозной пневматической системы и стояночного тормоза 12, гидравлической системы 13, светосигнального электрооборудования 14.

УДК 631.363

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОСНОВНЫХ ПАРАМЕТРОВ ПНЕВМОКОРМОВОГО ПОТОКА КОРМОУБОРОЧНОГО КОМБАЙНА

Кузьмицкий А.В., д.н.н., доц., Бойко Т.В., к.т.н., доц., Авраменко П.В., ассист. (БГАТУ)

Введение

В современном кормопроизводстве заготовка силоса с применением жидких консервантов позволяет стабильно получать корм высокого качества. Главными факторами, влияющими на качество распространения, а соответственно и на эффективность применения жидких консервантов на кормоуборочных комплексах являются параметры пневмокормового потока.

Основная часть

Количественная оценка двухкомпонентного пневмокормового потока, а также его составляющих компонентов (дисперсной и сплошной сред в отдельности) представлена такими характеристиками, как величины массовых $G_{кп}$, $G_{в}$, $G_{р}$ объемных $Q_{кп}$, $Q_{в}$, $Q_{р}$ и удельных массовых $W_{кп}$, $W_{в}$, $W_{р}$ расходов пневмокормового потока [1, с. 187–188; 2, с. 52].

Удельный массовый расход $W_{кп}$ пневмокормового потока, характеризует степень

загруженности поперечного сечения силосопровода кормоуборочного комбайна S_c , и определяют как отношение массового расхода пневмокормового потока $G_{кп}$ к площади поперечного сечения S_c силосопровода, т.е. [1, с.188; 2, с. 52]

$$W_{кп} = G_{кп}/S_c = G_g/S_c + G_p/S_c = W_g + W_p, \quad (1)$$

где G_g, G_p – массовые расходы воздуха и измельченного растительного материала, кг/с;
 W_g, W_p – удельные массовые расходы воздуха и измельченного растительного материала, кг/с·м²;

При этом массовые расходы компонентов G_g и G_p определяются как [3, с. 70–71]

$$G_g = q_g \cdot v_g \cdot u \quad (2)$$

где q_g и q_p – массовые нагрузки компонентов на единицу длины силосопровода, кг/м;
 v_g и v_p – скорости компонентов пневмокормового потока, м/с.

Массовый расход пневмокормового потока $G_{кп}$ (кг/с) принимается равным фактической производительности кормоуборочного комбайна Π_k (т/ч) и учитывая формулы (2) определяется как

$$G_{кп} = (10/36) \cdot \Pi_k = q_{кп} \cdot v_{кп} = \rho_{кп} \cdot S_c \cdot v_{кп}, \quad (3)$$

где $q_{кп}$ – массовая нагрузка пневмокормового потока на единицу длины силосопровода, кг/м;
 $\rho_{кп}$ – плотность пневмокормового потока, (кг/м³);
 $v_{кп}$ – скорость пневмокормового потока, м/с.

Плотность пневмокормового потока $\rho_{кп}$ определяется, как количество измельченного растительного материала в единице объема [1, с. 34]. Учитывая, что пневмокормовой поток является компактным и занимает только определенную часть силосопровода, согласно формулы (3) получим плотность $\rho_{кп}$ определим как

$$\rho_{кп} = G_{кп}/v_{кп} \cdot S_c = G_{кп}/v_{кп} \cdot b_{кп} \cdot h_{кп}, \quad (4)$$

где $S_{кп}$ – поперечное сечение пневмокормового потока, м²;
 $b_{кп}, h_{кп}$ – ширина и толщина пневмокормового потока, м.

Начальная скорость пневмокормового потока принимается равной окружной скорости ножа измельчающего барабана (лопатки ускорителя массы) и определяется по выражению учитывающее технические характеристики кормоуборочного комбайна [4]:

$$v_{о.вр.б(y)} = n_{б(y)} \cdot 2 \cdot \pi \cdot R_{б(y)} / 60, \quad (5)$$

где $R_{б(y)}$ – радиус барабана(ускорителя), м;
 $n_{б(y)}$ – частота вращения барабана(ускорителя), мин⁻¹.

Ширину пневмокормового потока $b_{кп}$ принимают равной ширине силосопровода b_c . Толщину пневмокормового потока $h_{кп}$ находят, учитывая коэффициент заполнения силосопровода $K_{зан}$ характеризующий степень насыщения объема силосопровода пневмокормовом потоком и представляющим собой отношение объема измельченного растительного материала $V_{кп}$, содержащегося в единице объема силосопровода V_c , к этому объему [5, с. 333].

Так как объем и величина промежутков образованных в пневмокормовом потоке по причине неплотного прилегания частиц измельченного растительного, влияют на параметры процесса распространения жидкого консерванта. Необходимо определить пористость и минимальное расстояние между частицами.

Пористость пневмокормового потока $m_{кп}$, как одну из главных технологических характеристик транспортируемого измельченного материала определяют исходя из того, что это отношение плотности пневмокормового потока в единичном объеме $\rho_{кп}$ к плотности собственного вещества растений ρ_s вычитаемой из единицы, [1, с. 35] производится по формуле

$$m_{кп} = 1 - \rho_{кп} / \rho_s \quad (6)$$

Для оценки сопротивления среды движущейся массе жидкого консерванта в зависимости от скорости и плотности пневмокормового потока используется структурный параметр $a_{кп}$, который представляет собой минимальное расстояние между частицами в заданном направлении или среднее расстояние между плоскостями, в которых находятся частицы измельченной растительной массы [6].

Расчет структурного параметра пневмокормового потока в зависимости от пористости $m_{кп}$ и среднего диаметра частиц $d_{ср}$ производится по формуле [1, с. 41]:

$$a_{кп}^{(1)} = 0,77 \cdot d_{ср} \cdot (1 - m_{кп})^{-0,5} \quad (7)$$

Так как длина резки является основным установочным технологическим параметром при измельчении и закладке корма на хранение, необходимо на основе оценки фракционного состава измельчено растительной массы определить средневзвешенную длину и диаметр частиц.

Определение фракционного состава измельченной растительной массы производится путем интервальной разбивки образцов на группы по 10 и 20 мм. После этого разобранный по группам материал взвешивают (каждая группа взвешивается отдельно) и определяется их процентное содержание в анализируемой пробе [3, с. 73].

Дополнительный расчет структурного параметра пневмокормового потока в зависимости от среднего диаметра частицы $d_{ср}$ и средней длины резки $l_{ср}$ производится по формуле [1, с. 47]:

$$a_{кп}^{(2)} = 0,77 \cdot d_{ср} \cdot (1,18 \cdot d_{ср} / l_{ср} \cdot \cos \alpha)^{-0,5} \quad (8)$$

где α – угол отклонения единичного элемента определяемый по формуле

$$\cos \alpha = \left(1 + (1 - 2 \cdot d_{ср} / l_{ср})^2 \right)^{0,5}$$

Сравнивая $a_{кп}^{(1)}$ и $a_{кп}^{(2)}$ для дальнейших расчетов выбирается наименьшее значение структурного параметра пневмокормового потока.

Кроме того, определяют однородность измельченной растительной массы и стандартное отклонение согласно формулам [7, с.13]

$$\gamma = 100 \cdot \sigma_l / l_{ср} \quad (9)$$

где σ_l – стандартное отклонение средневзвешенного размера частиц.

Заключение

В данной статье предложена методика определения основных параметров пневмокормового потока измельченной растительной массы, на основе которой производят исследование и обоснование основных технологических параметров процесса внесения жидкого консерванта.

Литература

1. Кузьмицкий, А.В. Механико-технологические основы внесения консервантов в силосуемые корма: дис. д-ра. техн. наук: 05.20.01 / А.В. Кузьмицкий. – Горки, 2001. – 380 л.

2. Зуев, Ф.Г. Пневматическое транспортирование на сельскохозяйственных предприятиях / Ф.Г. Зуев. – М: Колос, 1976. – 344 с.

3. Дремук, В.А. Повышение эффективности заготовки силоса внесением жидких консервантов смесителем-разравнивателем в траншейном силосохранилище: дис...канд. техн. наук: 05.20.01 / В.А. Дремук. – Горки, 2000. – 130 л.

4. Дюжев, А.А. Опыт применения новых методов компьютерного моделирования в процессе проектирования сельскохозяйственных машин / А.А. Дюжев, В.А. Пигенко, А.Н. Выровский // Научно-технический прогресс в сельскохозяйственном производстве: материалы междунар. науч-практ. конф., посвящ. 60-летию со дня образ. ИМСХ АН БССР, Минск, 17–19 октября 2007 г.: в 2 т. / РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства»; редкол.: В.Н. Дашков [и др.]. – Минск, 2007. – Т. 2. – С. 8–12.

5. Резник, Н.Е. Кормоуборочные комбайны / Н.Е. Резник. – Москва: Машиностроение, 1980. – 375 с.

6. Кузьмицкий, А.В. Моделирование процесса внесения жидких консервантов в кормовой поток / А.В. Кузьмицкий, П.В. Авраменко // Агропанорама. – 2006. – № 5. – С. 4–7.

7. Сельскохозяйственная техника. Машины для уборки трав и силосных культур с измельчением для приготовления влажного и сухого корма: ТКП 195-2009 (02150). – Введ. 25.08.2009. – Минск: Минсельхозпрод, 2009. – 50 с.

УДК 631.43

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА СЛЕДОБРАЗОВАНИЯ

Орда А.Н., д.т.н., проф., Алешкевич С.В., ассист. (БГАТУ)

Введение

В настоящее время при интенсивном использовании машинно-тракторных агрегатов происходит переуплотнение почвы ходовыми системами. Плотность почвы в следах тракторов и сельскохозяйственных машин составляет 1350 - 1600 кг/м³, при том, что оптимальные значения плотности основных типов почв, в зависимости от выращиваемой сельскохозяйственной культуры, находятся в пределах 1100 - 1250 кг/м³ у суглинистых и глинистых почв, 1250 - 1400 кг/м³ у супесчаных.

Чрезмерное уплотнение почвы при воздействии на нее ходовых систем машинно-тракторных агрегатов ведет к снижению урожайности сельскохозяйственных культур. Урожайность зерновых в следах тракторов снижается на 10-15%, а корнеклубнеплодов - на 20-30%. При этом влияние уплотняющего воздействия ходовых систем на снижение урожайности проявляется в последующие несколько лет. Поэтому большое значение имеют исследования уплотнения почвы с целью снижения вредного воздействия на нее ходовых систем.

Основная часть

На процесс колеобразования и уплотнение почвы влияет множество различных факторов. Выделим основные факторы: тип почвы, плотность почвы, влажность почвы, толщина верхнего слоя (глубина плужной подошвы), давление воздуха в шинах, нагрузка на деформатор (колесо), площадь и форма деформатора, время воздействия.

В условиях имеющегося почвенного канала и имеющегося оснащения затруднительно варьировать следующими факторами: тип почвы, влажность почвы, площадь и форма деформатора. Плотность почвы можно изменять, проводя рыхления и уплотнения, но при этом сложно добиться требуемой плотности, т.е. имеется значимая погрешность и неравномерность распределения плотности по объему канала. Время воздействия деформатора на элементарный объем почвы зависит в описанных условиях эксперимента от скорости движения деформатора. На данном этапе не представляется возможным ее