DOI 10.28983/asj.y2020i7pp78-80 УДК 631.171.25

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ ИЗМЕЛЬЧЕНИЯ СОЧНЫХ КОРМОВ ПОСРЕДСТВОМ НОВОГО МАЛОГАБАРИТНОГО УСТРОЙСТВА

МАМЕДОВА Айбениз Али кызы, *Азербайджанский государственный аграрный университет*

Установлены качественные показатели частиц измельченных материалов в новом разработанном малогабаритном устройстве с пластинчатым уплотнителем. Определены рациональные режимы работы в реальных лабораторно и лабораторно-производственных условиях.

Введение. В настоящее время существует высокопроизводительная, в то же время высокоэнергоемкая и высокометаллоемкая техника, такая, как Болгарь-5 для измельчения сочных кормов. Производительность этих машин составляет 5–10 т/ч, масса 900–1250 кг, а их потребляемая мощность колеблется от 9 до 160 кВт [1, 2, 3, 5]. Эти машины в основном предназначены для крупных комбикормовых заводов и цехов. Применение таких машин для мелких хозяйств экономически нецелесообразно.

Поэтому для малых фермерских и крестьянских хозяйств создание нового малогабаритного устройства для измельчения растительных сочных кормов является актуальным [1, 2, 4].

На кафедре сельскохозяйственной техники Азербайджанского государственного аграрного университета было разработано малогабаритное экспериментальное устройство с пластинчатым уплотнителем питательного аппарата, позволяющее измельчать все виды растительных сочных кормов как зеленых стеблевых, так и корнеплодов в одной машине с меньшими затратами метала и электроэнергии.

Экспериментальное устройство в 2010 г. успешно прошло государственные испытания на Азербайджанской государственной машино-испытательной станции и рекомендовано к применению в фермерских хозяйствах республики.

В предыдущих исследованиях [3, 4] для обоснования и исследования параметров разработанного нами малогабаритного устройства с пластинчатым уплотнителем питающего аппарата, приведены результаты теоретических и экспериментальных исследований, где определены указанные выше преимущества нового устройства.

В данной работе представлены результаты основные качественные показатели работы разработанного нами малогабаритного устройства при измельчении сочных растительных материалов. Для этого мы исследовали основные физико-механические и фракционные величины частиц измельченных масс, а также величины однородности частиц, полученных по фракциям. Критерием оценки был уровень удовлетворения показателей зоотехнических требований по качеству измельчения сочных кормов для животных и птиц.

Цель исследования состояла в том, чтобы установить качественные показатели частиц измельченных материалов в новом разработанном малогабаритном устройстве с пластинчатым уплотнителем, определить рациональные режимы работы в реальных лабораторно и лабораторно-производственных условиях.

Объектами исследования явились малогабаритная экспериментальная установка с пластинчатым уплотнителем питательного механизма и частицы измельченных сочных кормов

Методика исследований. Для достижения цели при постоянной скорости режущего барабана изменяли скорость подачи технологического материала и количество ножей на барабане, определяя физико-механические и фракционные показатели резки материала. Учитывая, что скорость передачи материала напрямую влияет на производительность, то важно выбрать более эффективный вариант режима привода передачи материала при постоянной скорости режущего барабана.

Для этого при одинаковых условиях нами были определены и проанализированы длины среза, качество среза и фракционные параметры при различных скоростях подачи зеленого корма, зеленой травы, листвы и корнеплодов.

Принципиальная схема нового с пластинчатым уплотнителем питательного аппарата экспериментального устройства приведена на рисунке. Предложенное малогабаритное экспериментальное устройство состоит из: транспортера 1, который транспортирует технологические материалы 2, металлической пластины 3, маховика 4, винтовой патрубки 5, пружины 6, режущего барабана 7, ножа 8, объема для накопления измельченного материала–9, направляющего фартука 10, противореза 11, рамы 12, электродвигателя 13, винта для регулировки высоты наклонности – задней части установки устройства при измельчение корнеплодов.

Технологический процесс на установке происходит следующим образом: загруженный на транспортер 1 технологический материал 2 весьма малыми усилиями (20–40 Н) прижимается пластиной 3 и при расстоянии от барабана 0,10–0,15 м освобождается от пластины и продолжает

движение к барабану 7. Доходя к барабану 7 на уровне противореза 11, материал режется быстро вращающимися ножами и измельчается. Измельченные материалы сбрасываются на поверхность фартука 10.

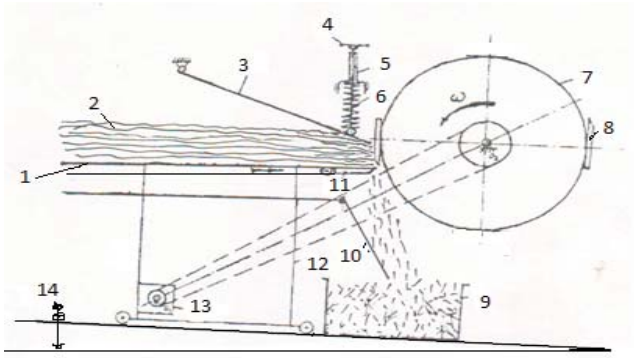
Конструктивно-технологические особенности нового малогабаритного устройства заключается тем, что в ее питательном аппарате вместо битерного уплотняющего механизма (как в существующих машинах типа РСБ-3,5), используется наклонный пластинчатый уплотнитель с прижимным механизмом.

Конструктивно-технологические параметры устройства выбраны так, что при постоянной рациональной скорости вращения режущего барабана 400 мин$^{-1}$ выбором различных скоростей подачи (0,1–0,2–0,4 м/с) и изменением ножей на барабане можно получить измельчения от 2,5 до 40,0 мм.

Результаты исследований. В качестве примера в табл. 1, 2 соответственно приведены основные физико-механические свойства и фракционные параметры измельченных частиц различных сочных кормов, полученных в результате эксперимента при режиме работы устройства: при числе оборотов режущего барабана n_b = 400 мин$^{-1}$ = const скорость подачи технологического материала υ_t = 0,4 м/с; количество ножей на режущем барабане z = 2. В табл. 3 показаны эффективные длины частиц (l, мм), соответствующие зоотехническим требованиям при различных режимах работы нового малогабаритного экспериментального устройства для измельчения сочных кормов при n_b = 400 мин$^{-1}$ = const.

Исследования показали, что при постоянных скоростях вращения режущего барабана в зависимости от его режима длина дробления увеличивается пропорционально скорости подачи технологического материала.

Анализ табл. 1 показал, что после измельчения стеблевых растений по указанному режиму основные физико-механические свойства частиц сочного корма составляют: средняя длина измельчения – 15–30 мм; объемная масса – 220–306 кг/м^3; угол естественного откоса – 33–34 град.; коэффициент трения по металу 36–38 град. Аналогично эти показатели для корнеплодов после измельчения составляют: средняя длина измельчения – 5–10 мм; объемная масса – 560–650 кг/м^3; угол естественного откоса – 34–38 град.; коэффициент трения по металу – 39–40 град.



Технологическая схема нового экспериментального устройства с пластинчатым уплотнителем для измельчения сочных кормов: 1– транспортер; 2 – технологические материалы; 3 – металлическая пластина; 4 – регулировочный маховик; 5 – резьбовая труба; 6 – пружина; 7 – барабан; 8 – нож; 9 – объем для сбора измельченных материалов; 10 –металлический фартук; 11 – противорез, 12 – рама, 13 – электродвигатель; 14 – регулировочный винт установки наклона устройства

Полученные данные табл. 1, 2 были использованы при выборе материала и установки угла наклона фартука 10 и обоснования параметров ванны для накопления частиц.

В лабораторных исследованиях при постоянной скорости режущего барабана в режимах: n_b = 400 мин$^{-1}$ = const изменили скорость подачи технологического материала 0,1–0,2–0,4 м/с и количество ножей на барабане 2; 3; 6 штук, определяя при этом физико-механические и фракционные показатели резки материала. Анализировали и установили рациональные режимы работы устройства, обеспечивающие нормальное домашних животных и птиц по полученной

Таблица 1

Основные физико-механические показатели частиц при измельчении различных стеблевых и корнеплодов, получено в результате эксперимента при режиме работы устройства: при числе оборотов режущего барабана n_b=400 мин$^{-1}$ = const; скорость подачи технологического материала υ_t=0,4 м/с; количество ножей на режущем барабане z = 2 стеблевых, z = 3 корнеплодов

Корм	Влажность,%	Средная длина частиц измельчения, мм	Объем массы, кг/м^3	Угол естественного откоса, град.	Коэффициент трения по металу, град.
Зеленые стеблевые, z = 2					
Ячмень	86	15–25	220	33	38
Пшеница	78	15–28	228	35	38
Кукуруза	86	10–30	296	35	36
Подсолнух	82	15–30	306	34	36
Корнеплоды, z = 3					
Свекла	85	5–10	650	38	40
Морковь	86	5–10	560	34	40
Топинамбур	83	5–10	580	34	39
Картофель	79	5–10	650	37	39

Таблица 2

Количество частиц, полученных при измельчении зеленого и грубового корма по фракциям в результате эксперимента, число оборотов режущего барабана n_b =400 мин$^{-1}$ = const; скорость подачи технологического материала υ_t=0,4 м/с; количество ножей на режущем барабане *z*= 2

Наименование и влажность растения, 15–30 %	Длина мелких частиц, мм							
	до 20	21–25	26–30	31–35	36–40	41–45	46–50	50 и боле
Зеленые стебли с зеленой мякотью								
Зеленая кукуруза	7	23	34	22	9	3	2	-
Зеленый клевер	6	26	36	20	9	3	2	-
Зеленая смешанная трава	6	27	36	19	7	3	2	-
Сухие кормовые стебли								
Кукуруза	5	25	35	20	7	5	1	-
Сухая трава	4	27	37	23	6	4	1	-
Солома	3	26	30	23	10	4	3	-

Таблица 3

Эффективные длины частиц (*l*, мм) соответствующие зоотехническим требованиям при различных режимах работы новой малогабаритной экспериментальной установки для измельчения сочных кормов при *n*=400 мин$^{-1}$ = const

Количество ножей на барабане	Скорость подачи технологических материалов, м/с		
	0,1	0,2	0,4
2	7,5	15	30
3	5	10	20
6	2,5	5	10

величине частиц, согласно существующим зоотехническим требованиям.

Установлено, что при постоянной скорости вращения режущего барабана 400 мин$^{-1}$ = const и скорости подачи технологического материала 0,1–0,2–0,4 м/с в соответствии с зоотехническими требованиями, при двух ножах на барабане длина измельченной массы составляет 7,5–15–30 мм; при трех – 5–10–20 мм; при шести – 2,5–5–10 мм, что полностью обеспечивает нормальное кормление всех видов домашних животных и птиц.

Заключение. В статье определены физико-механические и фракционные параметры, полученные после измельчения различных сочных растительных материалов на новой малогабаритной экспериментальной установке с пластинчатым уплотнителем питательного аппарата.

Установлено, что при постоянной скорости барабана 400 мин$^{-1}$ = const, и скорость технологического материала 0,1–0,2–0,4 м/с в соответствии с зоотехническими требованиями, при двух ножах на барабане длина измельченной массы составляет 7,5–15–30 мм; при трех ножах – 5–10–20 мм; при шести ножах – 2,5–5–10 мм, что полностью обеспечивает нормальное кормление всех видов домашних животных и птиц.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Авраменко В.И.* Корма и кормление домашнего скота и птицы. – М.: АСТ; Донецк. 2003. – 438 с.

2. *Курбанов Х.Г.* Технологические машины в животноводстве. – Гянджа, 2005. – 450стр.

3. *Мамедова А.А., Вагиров Б.М.* Новая устройства для резки корнеплодов // Материалы Междунар. науч.-практ. конф. – Баку, 2009. – С. 377–383.

4. *Мамедова А.А.* Выбор предела уплотнения и процесс уплотнения технологического материала малогабаритного кормоизмельчающего устройства // Труды Азербайджанского государственного аграрного университета. – 2015. – № 1. – С. 120–127.

5. Мельников С.В. Механизация и автоматизация животноводческих ферм. – Л.: Колос, 1978. – 560 с.

Мамедова Айбениз Али кызы, *аспирант кафедры «Сельскохозяйственная техника». Азербайджанский государственный аграрный университет. Республика Азербайджан.*

Адрес: г. Гянджа, пр. Ататюрка, 262.

Телефон: (994 022) 56-57-33.

Ключевые слово: *устройство; сочный корм; пластинчатый уплотнитель; измельченный материал.*

RESEARCH RESULTS OF JUICY FODDER GRINDING BY THE NEW SMALL-SIZED DEVICE

Mamedova Aybeniz Ali kyzy, *Post-graduate Student of the chair "Agricultural Machinery", Azerbaijan State Agrarian University. Republic of Azerbaijan.*

Keywords: *device; succulent feed; plate compactor; crushed material.*

The qualitative indicators of the particles of crushed materials are established in a newly developed small-sized device with a plate seal. Rational operating modes in real laboratory and laboratory production conditions are determined.