

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
ФГБОУ ВО «Красноярский государственный аграрный университет»

**В.М. Долбаненко, А.В. Семёнов**

**ИЗУЧЕНИЕ УСТРОЙСТВА И РАБОТЫ ИЗМЕЛЬЧИТЕЛЯ  
КОРМОВ**

*Методические указания  
для выполнения лабораторно-практических работ*

Красноярск 2018

*Рецензент*

*А.А. Вишняков, д-р техн. наук, профессор кафедры  
«Общеинженерные дисциплины»*

**Долбаненко, В.М.**

Изучение устройства и работы измельчителя кормов: метод. указания для выполнения лабораторно-практических работ / В.М. Долбаненко, А.В. Семёнов; Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2018. – 23 с.

Содержит теоретические и практические сведения по изучению устройства и работы измельчителя кормов, а также контрольные вопросы и список использованных источников.

Предназначено для студентов очного и заочного отделений, обучающихся по направлениям 35.03.06 «Агроинженерия», 35.03.07 «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции», 36.03.02 «Зоотехния».

Печатается по решению редакционно-издательского совета  
Красноярского государственного аграрного университета

© Долбаненко В.М., Семёнов А.В., 2018  
© ФГБОУ ВО «Красноярский государственный  
аграрный университет», 2018

## ОГЛАВЛЕНИЕ

1. Основные положения теории резания лезвием и анализ схемы двухопорного резания.....	4
2. Проведение исследований на приборе для определения сопротивления резания.....	6
3. Изучение конструкции и технологического процесса работы измельчителя «Волгарь-5».....	8
3.1. Назначение машины .....	8
3.2. Принцип работы.....	9
3.3. Устройство измельчителя «Волгарь-5».....	10
3.4. Правила регулировки.....	17
3.5. Правила эксплуатации .....	18
4. Зоогигиенические требования к кормам .....	19
4.1. Контроль качества кормов .....	20
4.2. Санитарный контроль над кормоцехами и машинами для приготовления кормов.....	21
Контрольные вопросы .....	22
Список использованных источников.....	22

**Цель работы:** изучение устройства, принципа работы измельчителя кормов «Волгарь-5», проведение экспериментальных исследований по определению усилий резания в зависимости от угла установки ножей режущего аппарата.

**Оборудование рабочего места:** лабораторная установка на базе измельчителя «Волгарь-5», прибор для определения сопротивления резанию, набор сменных ножей, транспортер, калькулятор, секундомер, вольтметр, амперметр (комплект К-50), стебли соломы, диаграммная бумага.

## 1. Основные положения теории резания лезвием и анализ схемы двухопорного резания

На процесс резания лезвием влияет целый ряд технологических, кинематических и конструктивных показателей. Рассмотрим процесс двухопорного резания стебельных кормов на многоножевом дисковом измельчителе, работающем по принципу аппарата вторичного резания универсального измельчителя кормов «Волгарь-5».

Схема действия сил (рис. 1) позволяет наиболее полно судить о взаимодействии ступенчатой режущей кромки ножа с материалом при двухопорном резании.

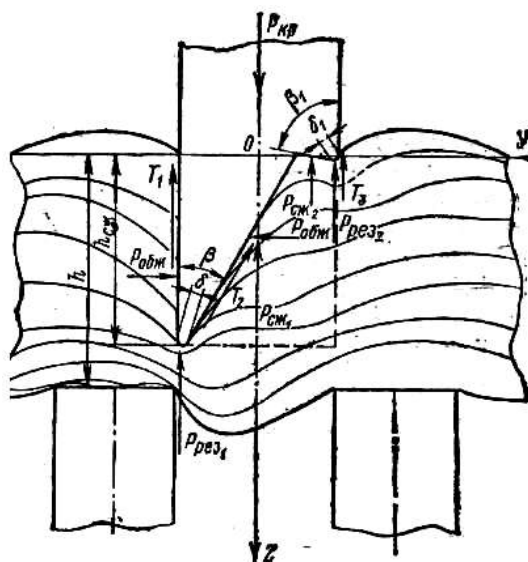


Рисунок 1 – Схема действия сил при двухопорном резании

Анализ схемы двухопорного резания лезвием дает возможность записать выражения:

1) критического усилия резания  $P_{кр}$ , (Н), при котором заканчивается процесс сжатия материала лезвием и начинается непосредственно процесс резания:

$$P_{кр} = \sum P_z = P_{рез} + P_{сж} + T = P_{рез} + P_{вредн};$$

$$P_{кр} = \delta_{разр}(\delta + \delta_1 \xi) + Ek_1 / (2h),$$

где  $P_{вредн}$  – суммарная составляющая  $P_{кр}$ , включающая затраты усилия на сжатие материала ( $P_{сж1,2}$ ) лезвием, на трение материала о кромки лезвия ( $T_{1,2,3}$ ), на обжатие лезвия перерезаемым материалом ( $P_{обж}$ ), Н;  $P_{рез} = P_{рез1} + P_{рез2}$  – суммарная составляющая  $P_{кр}$ , затрачиваемая непосредственно на разрезание материала обеими режущими кромками, Н;  $\delta$  и  $\delta_1$  – острота (толщина) лезвий, м;  $E$  – модуль упругости перерезаемого материала, МПа;  $h$  – толщина слоя перерезаемого материала, м;  $\xi$  – коэффициент, учитывающий снижение  $\sigma_{разр}$  за счет наличия второй режущей кромки;  $k_1$  – коэффициент, учитывающий влияние геометрических параметров ножа и физико-механических свойств материала;  $P_{сж}$  – усилие сжатия материала, Н;  $T$  – сила трения лезвия о материал, Н;

2) удельного давления  $q$ , Н/м, нормальной составляющей  $N$  усилия резания  $P_{рез}$ , достаточной для перерезания материала и отнесенной к единице длины нагруженного участка лезвия  $\Delta S$ , м:

$$q = N / S = P_{рез} \cos \tau / \Delta S,$$

где  $\tau$  – угол наклона ножа, град;

3) удельной работы резания  $A_{уд}$ , Дж/м<sup>2</sup>, затрачиваемой на перерезание единицы площади поперечного слоя стеблей:

$$A_{уд} = q(1 + f' \operatorname{tg} \tau),$$

где  $(1 + f' \operatorname{tg} \tau)$  – характеристика ножа;  $f'$  – коэффициент скользящего резания;  $A_{уд} = (3-7) \cdot 10^3$  Дж/м<sup>2</sup> (сено, солома);  $A_{уд} = (3-5) \cdot 10^3$  Дж/м<sup>2</sup> (трава).

4) условия защемления материала  $\chi \leq 2\varphi_{\min}$ ,

где  $\varphi_{\min}$  – минимальный угол трения лезвия по материалу (для режущих аппаратов: дисковых  $\chi=40-50^\circ$ ; барабанных  $\chi=24-30^\circ$ ).

5) разрушающего (контактного) напряжения резания  $\sigma_{\text{разр}}$  – усилия, необходимого для внедрения лезвия в материал, отнесенного к единице площади режущей кромки лезвия:

$$\sigma_{\text{разр}} = P_{\text{разр}} / (\delta \Delta S),$$

где  $P_{\text{разр}}$  составляет 60–70 от критического (общего) усилия резания  $P_{\text{кр}}$ ;  $\delta$  – острота (толщина) лезвия, мкм;  $\Delta S$  – рабочая длина (нагруженный участок) лезвия, м.

## 2. Проведение исследований на приборе для определения сопротивления резания

Для выполнения работы необходимо:

1. Изучить устройство прибора для определения сопротивления резания стебельных кормов (рис. 2).

2. Проверить техническое состояние прибора. Установить под заданным углом сменный нож, противорежущие пластины и диаграммную бумагу. Проверить работу записывающего устройства.

Для исследований отбирают 200–300 стеблей злаковой, люцерновой соломы или 4–6 стеблей кукурузы.

Стебли закладывают в лоток прибора, обрезают части, выступающие из лотка со стороны ножа. Пучок стеблей выдвигают вперед на расстояние, равное длине резки (0,015 м), и, нажав на рычаг прибора, уплотняют стебли в лотке. Площадь поперечного сечения  $F$  стеблей в лотке замеряют в момент начала уплотнения их ножом (для стеблей кукурузы замеряют диаметр и площадь поперечного сечения каждого стебля в отдельности и вычисляют общую площадь поперечного сечения стеблей).

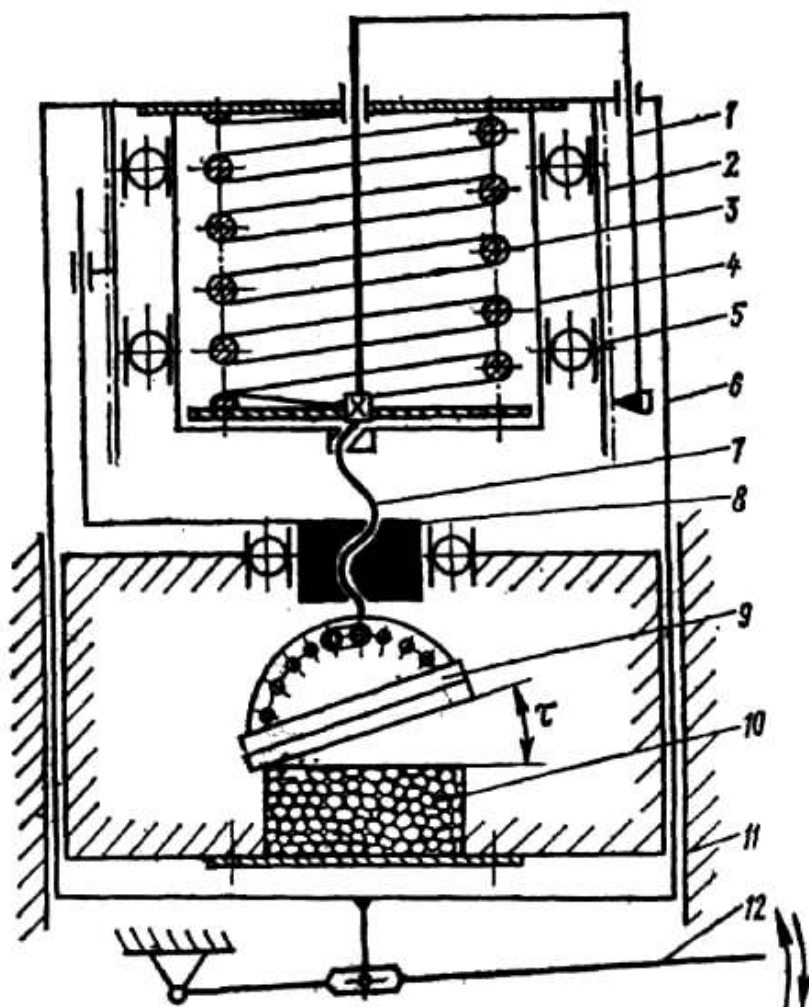


Рисунок 2 – Схема модернизированного прибора для определения сопротивления резанию стебельных кормов:

1 – самописец; 2 – диаграммная бумага; 3 – пружина; 4 – внутренний барабан; 5 – наружный барабан; 6 – подвижная рамка; 7 – винт; 8 – гайка; 9 – нож; 10 – лоток с пучком стеблей; 11 – рама; 12 – рычаг

3. Провести экспериментальные исследования. Перед началом опыта на диаграммах наносят нулевую линию. Устанавливая ножи с углом заточки  $\beta = 20^\circ, 35^\circ$  и  $60^\circ$  под углом  $\tau = 0^\circ, 30^\circ$  и  $60^\circ$ , проводят исследование процесса резания стеблей в трехкратной повторности. Процесс резания осуществляют резким перемещением рычага прибора вниз. Полученные диаграммы снимают и планиметрируют (рис. 3).

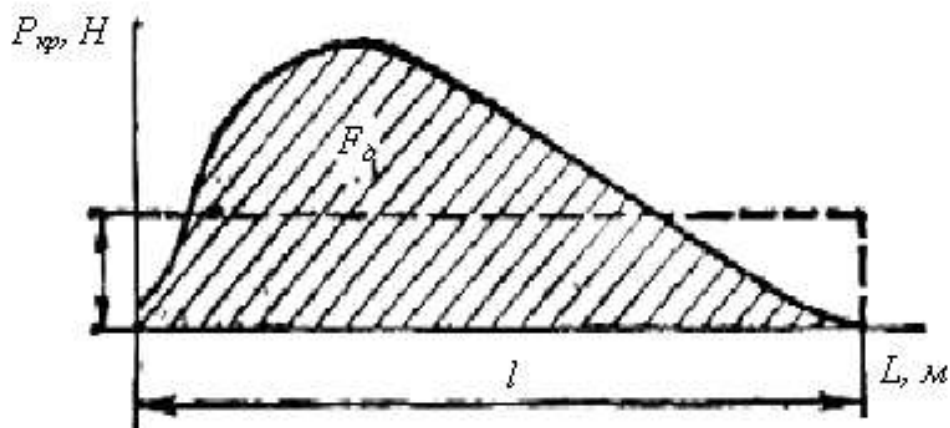


Рисунок 3 – Диаграмма резания слоя (пучка) стеблей

### 3. Изучение конструкции и технологического процесса работы измельчителя «Волгарь-5»

#### 3.1. Назначение машины

Измельчитель кормов «Волгарь-5» (рис. 4) применяют для тонкого измельчения сухих и влажных грубых кормов, травы, корнеклубнеплодов, початков кукурузы, отходов овощей, веточного корма, рыбы. Перед измельчением загрязненных корнеклубнеплодов их необходимо очистить от загрязнений.

Все перечисленные корма можно перерабатывать отдельно, а также в различной смеси в зависимости от потребностей. В этом случае наряду с измельчением происходит перемешивание кормов.

Измельчитель предназначен для животноводческих, птицеводческих и звероводческих ферм, где применяется в поточных линиях кормоцехов. Кроме того, может быть использован в механизированных линиях по закладке комбинированного силоса. Обычно измельчитель используют в сочетании с кормоприемником-питателем и транспортером (установленным в приемке), отводящим измельченный корм (рис. 5).



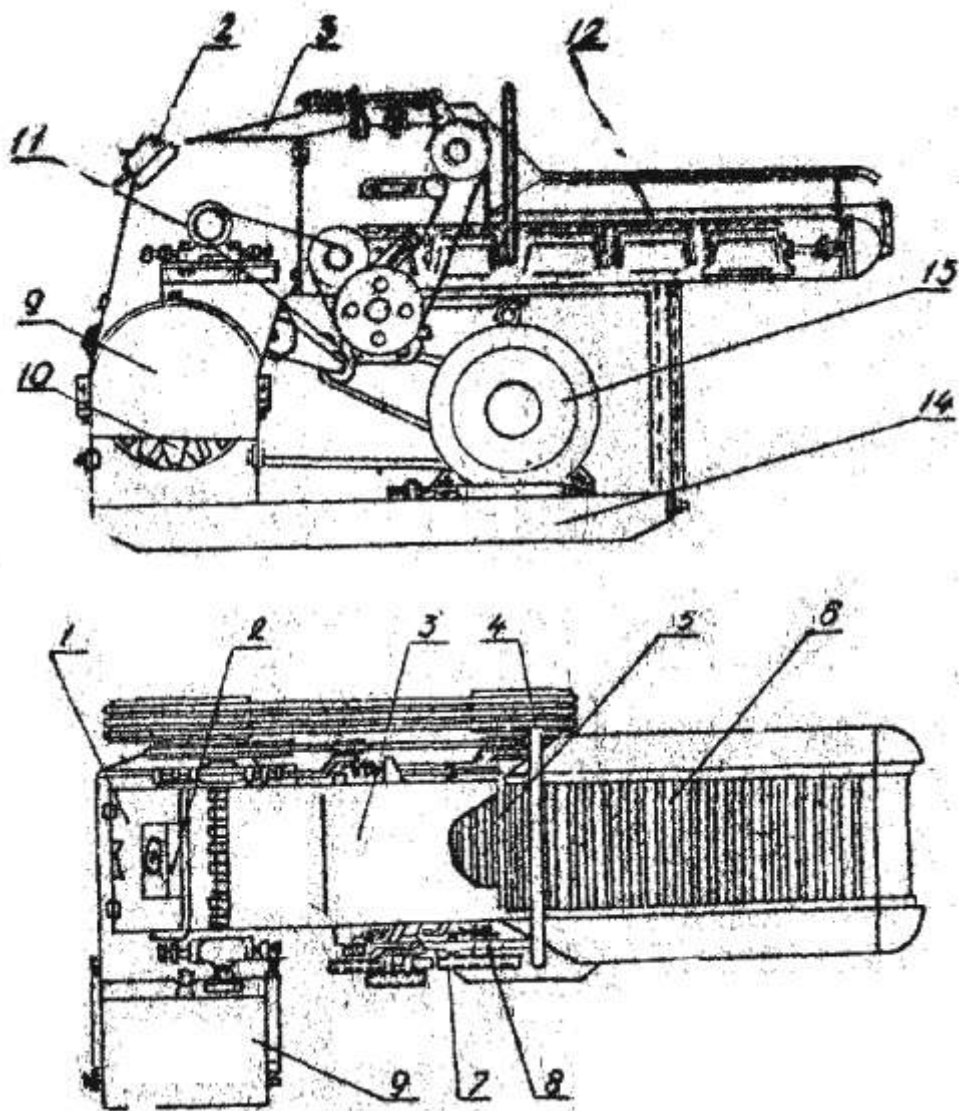
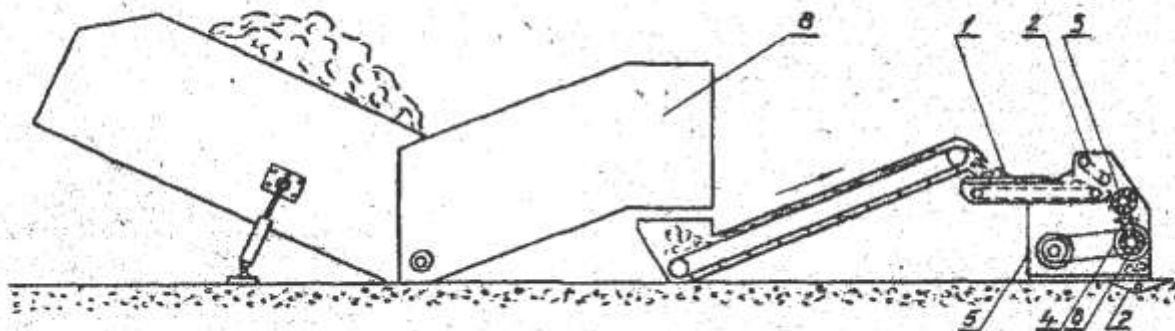


Рисунок 4 – Устройство измельчителя «Волгарь-5»:  
 1 – корпус; 2 – заточное устройство; 3 – откидная крышка; 4 – рычаг включения подающего транспортера; 5 – нажимной транспортер; 6 – подающий транспортер; 7 – звездочка; 8 – редуктор; 9 – крышка; 10 – аппарат вторичного резания; 11 – звездочка режущего барабана; 12 – рама подающего транспортера; 13 – электродвигатель; 14 – рама

### 3.2. Принцип работы

Рабочий процесс измельчителя протекает следующим образом. Подаваемый из кормоприемника-питателя корм, располагается равномерным слоем на подающем транспортере 1 (рис. 5), уплотняется нажимным транспортером 2, а затем направляется в аппарат первичного резания. Ножевой барабан 3 производит предварительное измельчение до размеров частиц резки 20–80 мм.



*Рисунок 5 – Схема технологического процесса:*

*1 – транспортер подающий; 2 – транспортер нажимной; 3 – барабан режущий; 4 – шнек; 5 – корпус; 6 – аппарат вторичного резания; 7 – яма для транспортера; 8 – кормоприемник-питатель*

Измельченный режущим барабаном корм попадает на шнек 4 и направляется на аппарат вторичного резания, состоящий из 9 подвижных и 9 неподвижных ножей. Этот аппарат измельчает корм до фракции размерами 2–10 мм. Готовый корм выбрасывается через нижнее окно в корпусе измельчителя на транспортер, расположенный в приемке 7.

### **3.3. Устройство измельчителя «Волгарь-5»**

Принципиальной особенностью измельчителя «Волгарь-5» является наличие в нем двух измельчающих аппаратов, которые работают последовательно; этим достигаются высокая степень измельчения и более выровненный гранулометрический состав готового корма.

Основные части машины (рис. 6) следующие: корпус с крышками; питающий механизм, состоящий из подающего 1 и нажимного 2 транспортеров; аппарат первичного резания, представляющий собой режущий барабан 4 с противорежущей пластиной 3; аппарат вторичного резания, состоящий из шнека 6, а также подвижных и неподвижных ножей 7; заточное устройство 5, электродвигатель мощностью 22 кВт с электрооборудованием. Аппарат вторичного резания имеет автоматическое устройство, защищающее его от перегрузок.

Корпус измельчителя представляет собой сварную конструкцию, на которой монтируются все узлы машины. В верхней

части к корпусу на петлях крепится крышка, обеспечивающая доступ к режущему барабану и шнеку. На крышку устанавливается заточное приспособление 5. К передней части корпуса крепится подающий транспортер 1. С левой стороны корпуса шарнирно установлена крышка, обеспечивающая свободный доступ к аппарату вторичного резания.

Подающий и нажимной транспортеры предназначены для приема и подачи перерабатываемого продукта к режущему барабану.

Подающий транспортер 1 состоит из рамы, ведущего и ведомого валов, а также полотна с металлическими планками, образующими сплошное дно. На ведущем и ведомом валу установлены по две тяговые звездочки для привода цепи и планчатого транспортера. Натяжение транспортера осуществляется перемещением ведомого вала натяжными болтами.

Нажимной транспортер 2 состоит из сварной рамы, ведущего вала с двумя тяговыми и одной приводной звездочками, ролика и полотна, конструкция которого идентична полотну подающего транспортера.

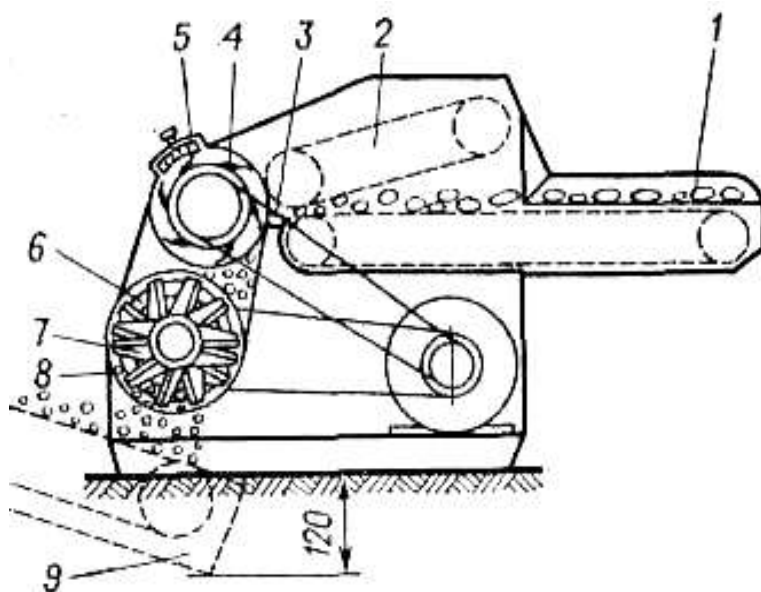
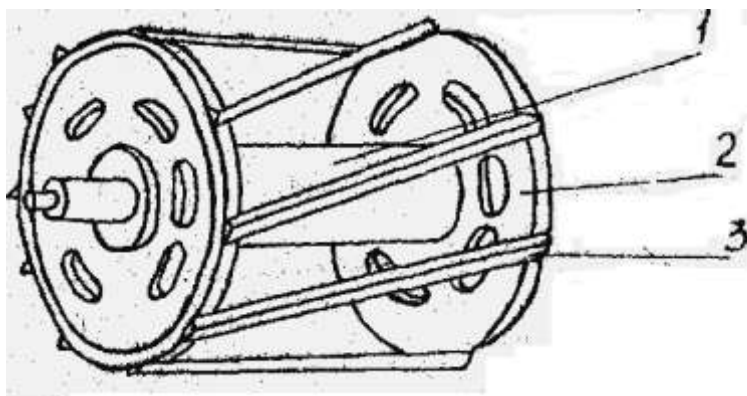


Рисунок 6 – Схема измельчителя кормов «Волгарь-5»:

1 – подающий транспортер; 2 – нажимной транспортер; 3 – противорежущая пластина; 4 – режущий барабан; 5 – заточное приспособление; 6 – шнек; 7 – подвижные и неподвижные ножи; 8 – окно; 9 – приямок

Аппарат первичного резания – режущий барабан, предназначен для предварительного измельчения кормов и состоит из режущего барабана и противорежущей пластины. Режущий барабан (рис. 7)

состоит из вала 1 с двумя насаженными на него дисками 2, к которым крепятся шесть спиральных ножей 3. В сечении ножи образуют Г-образную форму, а их режущие кромки – цилиндрическую поверхность. Угол заточки ножей  $25^\circ$ , а угол подъем винтовой линии  $70^\circ$ . Угол заточки противорежущей пластины  $75^\circ$ . На одном конце вала установлена звездочка, а на втором конце – шкив, передающий вращение от электродвигателя на вал через поводок, жестко сидящий на валу, и срезную шпильку. Вал режущего барабана вращается в шариковых подшипниках, запрессованных в специальные корпуса. Корпуса подшипников установлены на корпусе измельчителя. Овальные отверстия в уголках опор корпуса измельчителя позволяют перемещать режущий барабан с подшипниками, что обеспечивает регулирование зазора между лезвием ножей барабана и противорежущей пластиной в пределах 0,5–1 мм. Противорежущая пластина крепится жестко на раме транспортера.



*Рисунок 7 – Режущий барабан:  
1 – вал; 2 – диски; 3 – нож*

Аппарат вторичного резания предназначен для окончательного измельчения продукта.

Аппарат вторичного резания устроен следующим образом. В желобе по всей ширине корпуса измельчителя расположен шнек, имеющий на концах консольные валы. На консольный вал со шпоночной канавкой, со стороны выхода продукта надета втулка с шлицевой наружной поверхностью. На шлицевую часть этой втулки надеты поочередно подвижные (со шлицами) и неподвижные (без шлиц) ножи. Последние своими наружными концами закреплены на неподвижных планках на корпусе. Зазор между подвижными и неподвижными ножами обеспечивается распорными втулками. Он

должен быть не более 0,7 мм. Равномерность зазора по длине ножей регулируется четырьмя регулировочными болтами, ввернутыми в стойки планок корпуса. На втором конце вала на шариковом подшипнике установлен шкив, передающий вращение от электродвигателя на вал через поводок, жестко сидящий на валу, и срезную шпильку.

Таким образом, многоножевой дисковый аппарат щелевого типа (рис. 8, а) осуществляет двухпорное резание ножами с П-образной режущей кромкой и углами заточки, равными  $90^\circ$ . Этот аппарат более энергоемкий по сравнению с режущим барабаном, но он позволяет получить тонкое измельчение и более равномерный гранулометрический состав частиц.

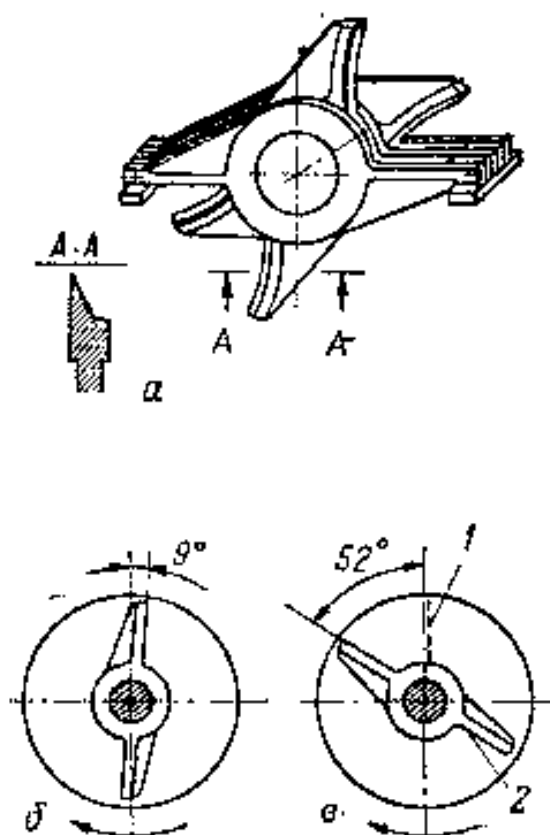


Рисунок 8 – Схемы многоножевого дискового режущего аппарата щелевого типа (а) и установки ножей (б, в): б – для мелкого измельчения;

в – для среднего измельчения;

1 – кромка витка шнека; 2 – лезвие ножа

В зависимости от назначения корма регулирование степени измельчения его производят перестановкой подвижных ножей или изменением их числа в аппарате.

Для птицы требуется измельчать корм более тонко. Первый от шне-

ка подвижный нож устанавливают так, чтобы между рабочей кромкой его и отогнутой частью шнека был угол в  $9^\circ$  (рис. 8, б). Угол отсчитывают от витка шнека по ходу вращения.

При подготовке корма для свиней первый подвижный нож устанавливают так, чтобы между лезвием и витком шнека получился угол  $52^\circ$  (рис. 8, в), считая от витка шнека против направления вращения.

Все последующие подвижные ножи в обоих случаях устанавливают через  $52^\circ$  от кромки первого ножа (поворачивают на 4 шлица против направления вращения) так, чтобы концы ножей располагались по спирали.

При подготовке корма для крупного рогатого скота аппарат вторичного резания можно полностью убрать, тогда на выходе будет получена резка с такими же размерами частиц, как и после соломосилосорезки. Для получения еще более крупной резки необходимо снять часть ножей режущего барабана.

Для предотвращения поломок аппарата вторичного резания в случаях попадания в него камней, металлопримесей или при значительных перегрузках от забивания кормов в машине имеется автомат отключения двигателя от сети. Механический автомат представляет собой замковое устройство, заблокированное с путевым выключателем тока и установленное на конце вала шнека.

Автомат (рис. 9) состоит из двух поводков 1 и 9, штуцера 4, в котором установлен замок 2 с пружиной 5, которая зафиксирована шайбой 7 и шплинтом 6. В рабочем положении пружина 5 сжата, палец 8 рычага замка входит в отверстие поводка 1 и фиксируется зубом поводка 9. Поводки 1 и 9 соединены между собой срезной шпилькой. При попадании в аппарат вторичного резания постороннего предмета шпилька срезается, зуб поводка 9 выходит из зацепления с пальцем замка, замок отбрасывается пружиной 5 по стрелке А и нажимает на кнопку путевого выключателя. В результате двигатель отключается от сети. После устранения причины остановки замок устанавливают в рабочее положение вручную, зуб поводка 2 заводят снова в паз пальца 8 рычага и ставят на место новую срезную шпильку.

В порядке проведения технического обслуживания режущие ножи периодически затачивают с помощью заточного приспособления, установленного на верхней крышке корпуса над режущим барабаном. Завод-изготовитель рекомендует производить заточку при наработке ножей: аппарата первичного резания – 200–250 т кормов; аппарата вторичного резания – 100–150 т. Противорежущая пластина после

переработки 500 т кормов поворачивается к лезвию барабана другой стороной, а после переработки 1000 т затачивается с обеих сторон. После каждой заточки производят регулировку зазора между лезвиями режущих пар.

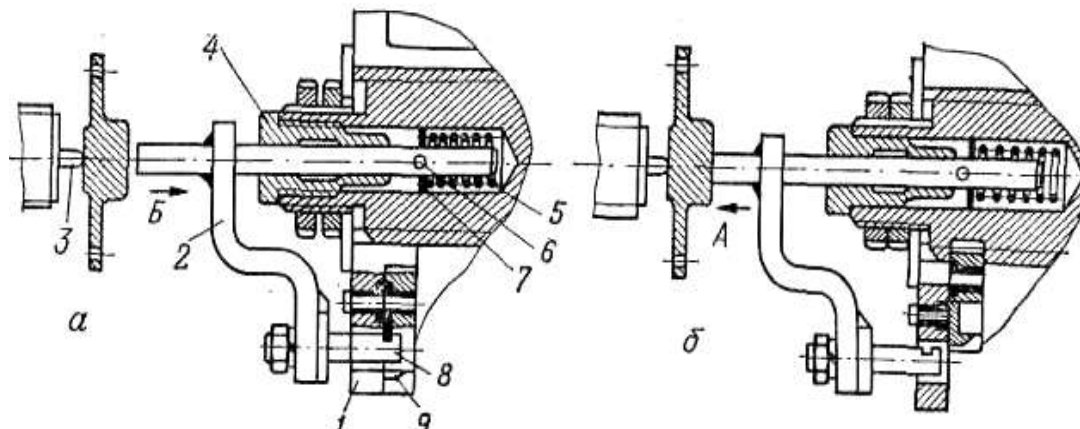


Рисунок 9 – Автомат отключения измельчителя от электросети в положениях: а – включен; б – выключен: 1, 9 – поводки; 2 – замок; 3 – кнопка путевого выключателя; 4 – итуцер; 5 – пружина; 6 – шплинт; 7 – шайба; 8 – палец

Приспособление заточное (рис. 10) состоит из сварного корпуса, в котором расположены две заточные головки и заслонка. Головка для заточки ножей первой ступени состоит из каретки 1, по направляющим которой при помощи тяги 6 возвратно-поступательно движется обойма с закрепленным в ней наждачным сегментом. К корпусу приварена втулка, в которой закреплен штурвал 2 с защелкой. Вращением штурвала осуществляется подвод каретки с сегментом к режущему барабану первой ступени.

Головка для заточки кожей второй ступени состоит из опоры шпинделя, которая болтами крепится к корпусу заточного приспособления. В опоре шпинделя установлен шпиндель, в верхней части которого на втулке установлен шлифовальный круг. В нижней части шпинделя установлено фрикционное резиновое кольцо 7, которое передает вращение от шкива 8 режущего барабана на шлифовальный круг.

Заточку ножей режущего барабана производят в такой последовательности (рис. 10, а): вынимают заслонку 5; включают измельчитель; вращая штурвал 2, подводят каретку 1 с сегментом 4 к режущим кромкам спиральных ножей; перемещая возвратно-поступательную каретку за тягу 6, производят заточку до получения острых кромок. Заточку ножей аппарата вторичного резания (рис. 10, б)

производят в следующей последовательности, снимают подвижные и неподвижные ножи; отвертывают гайки-барашки 9; придвигают фрикционное кольцо 7 к торцу шкива 8 и снова закрепляют гайки-барашки; включают измельчитель и перемещая ножи по подручнику, последовательно затачивают все ножи; отключают электродвигатель, отвертывают гайки-барашки, перемещают фрикционное кольцо 7 в исходное положение; устанавливают ножи на машину и производят регулировку зазоров.

Привод всех рабочих органов измельчителя осуществляется от электродвигателя, установленного на раме корпуса. От шкива двигателя клиновыми ремнями вращение передается на шкив режущего барабана и шкив аппарата вторичного резания. Привод подающего и нажимного транспортеров осуществляется цепной передачей от звездочки режущего барабана через редуктор.

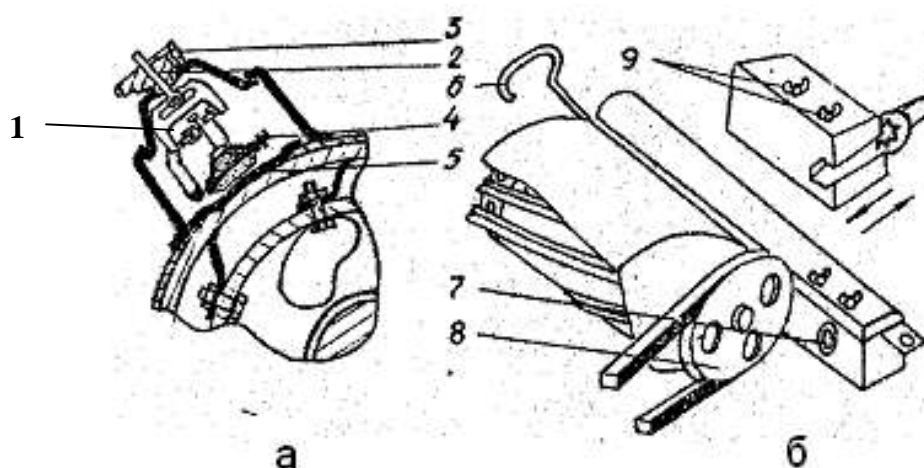


Рисунок 10 – Заточное устройство: а – заточка ножей режущего барабана; б – аппарата вторичного резания: 1 – каретка; 2 – штурвал; 3 – собачка; 4 – сегмент; 5 – заслонка; 6 – тяга; 7 – фрикционное кольцо; 8 – шкив; 9 – гайки-барашки

Редуктор предназначен для привода подающего и нажимного транспортеров, их реверса и отключения. Для предохранения подающего и нажимного транспортере от поломок при перегрузках на ведущем валу редуктора установлена фрикционная муфта. Предохранительная муфта отрегулирована на 70 мм и должна обеспечивать надежную работу транспортеров. Полное сжатие пружин муфты не допускается.



Приводные шкивы режущего барабана и аппарата вторичного резания связаны с валами посредством срезных шпилек для предохранения электродвигателя от перегрузок.

Крышки режущего барабана и аппарата вторичного резания заблокированы с электро-пусковой аппаратурой посредством путевых выключателей, предотвращает пуск машины при открытых крышках аппаратов резания.

Характеристика измельчителя представлена в табл. 1.

Таблица 1 - Техническая характеристика измельчителя «Волгарь-5»

Показатель	Значения
Производительность при переработке, т/ч:	
корнеклубнеплодов	10
зеленой массы и силоса	До 6
сена, соломы	До 1,3
Количество ступеней измельчения	2
Аппарат первичного резания:	
количество ножей, шт.	6
частота вращения режущего барабана, мин-1	725
длина резки	20–80 мм
Аппарат вторичного резания:	
количество подвижных ножей, шт.	9
количество неподвижных ножей, шт.	9
частота вращения подвижных ножей, мин –1	10–15
длина резки, мм	2–10
Установленная мощность электродвигателя, кВт	22

### 3.4. Правила регулировки

Регулировка зазора аппарата первичного резания производится после каждой переточки ножей и противорежущей пластины. Для регулировки зазора необходимо ослабить крепление корпусов подшипников режущего барабана; регулировочными болтами переместить его к противорежущей пластине; установить зазор 0,5–1 мм и закрепить корпуса подшипников режущего барабана.

Регулировка зазора аппарата вторичного резания производится при каждой переточке ножей, при их замене, а также при регулировке степени измельчения. Зазоры между ножами устанавливаются регулировочными болтами, в пределах 0,05–0,65 мм для шести первых от опоры шнека подвижных и неподвижных ножей и в пределах 0,05–0,7 мм – для трех

пар последних ножей. Зазоры в указанных пределах последовательно увеличиваются. Проверка зазоров осуществляется щупом.

Натяжение тяговых цепей натяжного транспортера выполняют перемещением натяжных звездочек, а подающего – перемещением ведомого вала. При этом прогиб цепей должен быть 5–15 мм. Натяжение приводных ремней транспортеров осуществляется путем перемещения электродвигателя и, дополнительно, натяжным роликом. Правильно натянутый ремень изгибается в пределах 25–30 мм.

### **3.5. Правила эксплуатации**

Измельчитель не рассчитан на измельчение концентрированных кормов, без которых трудно обеспечить полноценное кормление, поэтому получать готовый корм (измельченный и перемешанный с концентратами) из этой машины целесообразно только в мелких не специализированных хозяйствах. Для этого измельчитель устанавливают в кормоцехе.

В птицеводческих и свиноводческих хозяйствах промышленного типа «Волгарь-5», работая параллельно с комбикормовыми агрегатами (на измельчении силоса, зеленой массы и т. п.) подает измельченную массу в смеситель. В этом случае машину устанавливают рядом со смесителем в кормоцехе. Для выгрузки приготовленных кормов необходимо предусмотреть под выгрузным окном приямок для транспортера.

Ежедневно, по окончании работы, необходимо осуществлять пуск машины вхолостую в течение 2–3 мин. После остановки машины, открыв кожухи и крышки люков, очистить рабочие органы и поддон транспортера от остатков корма.

При переработке рыбы и хвои перед отключением промыть все рабочие органы машины водой из шланга.

Ежедневно перед началом работы измельчителя проверить крепление рабочих органов и кожухов, вращающихся частей, натяжение цепей и ремней.

Регулярно через 36 ч работы проводить смазку подшипников скольжения. Один раз в год разобрать редуктор, проверить зубчатые зацепления и уплотнения. В процессе работы не реже двух раз в месяц проверять уровень масла в редукторе.

Перед пуском машины необходимо:

1. Снять защитные ограждения.

2. Проверить крепление электродвигателя, редуктора, приводных шкивов, корпусов подшипников, режущего барабана, натяжение ремней и цепей, наличие смазки в редукторе.

3. Открыть крышки корпуса и убедиться в отсутствии посторонних предметов в рабочих органах измельчителя и на подающем транспортере.

4. Поставив рычаг включения транспортеров в положение «Вперед» (стоя у ведомого вала подающего транспортера лицом к заточному приспособлению, рычаг управления потянуть на себя) прокрутить рабочие органы измельчителя вручную за шкив вала аппарата вторичного резания, все рабочие органы должны свободно вращаться.

5. Убедившись в исправности машины, закрыть крышку корпуса, установить и закрепить ограждения и, поставив рычаг включения транспортеров в нейтральное положение «Стоп», включить электродвигатель и дать машине в течение 3–5 мин поработать с отключенным транспортером. После этого перевести рычаг включения в положение «Вперед» и включить транспортеры. Для сообщения транспортеру обратного вращения необходимо перевести рычаг включения в положение «Назад».

#### **4. Зоогигиенические требования к кормам**

Одним из главных условий, способствующих росту поголовья скота и резкому повышению его продуктивности, является устойчивая кормовая база, обеспечивающая бесперебойное и полноценное кормление животных как в летний, так и в зимний периоды. Неполюценное кормление животных и недоброкачественные корма резко снижают устойчивость организма к инфекционным и инвазионным болезням, а также служат непосредственной причиной многих различных заболеваний.

Особое значение приобретает зоогигиенический контроль за качеством кормов и санитарный контроль за машинами для их приготовления в настоящее время, когда постоянно внедряются методы интенсивного ведения животноводства, при которых массовые профилактические мероприятия играют решающую роль в обеспечении нормального хода производства.

## 4.1. Контроль качества кормов

Корма могут быть доброкачественными при соблюдении технологии уборки, транспортировки, хранения, при несоблюдении технологии заготовки и переработки, а также при загрязнении их механическими примесями, ядовитыми веществами и др. Корма оказывают на организм животных механическое, физическое и биологическое влияние и вызывают кормовые заболевания (токсикозы или отравления). Поэтому санитарный надзор за качеством кормов – важная мера для профилактики заболеваний животных.

Корма исследуют на цвет, запах, структуру, влажность и механические примеси, а также ботанический состав (сена), пораженность грибами и пр. Доброкачественное сено и солома имеют свойственные им цвет, зависящий от наличия в них хлорофилла, каротина, от условий произрастания трав, уборки и хранения.

Хорошее сено и солома имеют приятный запах, а испорченное – затхлый, плесневелый и гнилостный, а также свойственный им цвет. Сено и солома считаются сухими при влажности до 15 %, влажными при 17–20 % и сырыми свыше 20 %. Корма, содержащие механические примеси свыше 10 %, к скармливанию не допускаются, а при наличии металлических примесей и стекла для скармливания совершенно не пригодны. Сено, содержащее свыше 1 % ядовитых растений, скармливать животным не разрешается.

Желтовато-зеленый или желтый цвет силоса свидетельствует о его доброкачественности и холодном способе технологии приготовления. Серовато-зеленый цвет до темно-коричневого и бурого характерен для доброкачественного силоса, приготовленного горячим способом. Зеленый и грязно-зеленый цвет – показатель низкого качества силоса.

Сенаж хорошего качества имеет ароматный, фруктовый запах, зеленый, соломенно-желтый или светло-коричневый цвет. Влажность не выше 55 %. Плохой сенаж темно-коричневого цвета или черного, с неприятным навозным запахом, кислоты в нем отсутствуют. Он почти всегда поражен плесенью, для скармливания совершенно непригоден.

У доброкачественных концентратов цвет, запах и вкус свойственны соответствующему виду зерна. Нормальная влажность зернофуража в комбикормах 12–15 %, муки – до 14 % и отрубей – до 12 %. Фуражное зерно не должно содержать более 1 % вредных примесей (семян ядовитых растений, головни) и 8 % сорных.

## 4.2. Санитарный контроль за кормоцехами и машинами для приготовления кормов

Чтобы предупредить занос инфекции, а также появление кормовых заболеваний, необходим повседневный ветеринарно-санитарный контроль за состоянием кормоцеха, приготовлением кормов, машинами, установками.

Около кормоцеха сооружают дезинфекционные коврики. Автомшины с кормами пропускают к кормоцеху через дезинфекционный барьер, а после разгрузки кузов машины тщательно моют водой или слабыми дезинфицирующими растворами. Кормоцех должен быть оборудован вентиляцией, канализацией, санузлом и раздевалкой, и обеспечен холодной и горячей водой, халатами, рукавицами и специальной обувью для работающего персонала.

В кормоцехе и на прилегающей к нему территория систематически убирают отбросы и остатки кормов. Внутри кормоцеха периодически проводят механическую чистку, профилактическую дезинфекцию и побелку потолков, стен. Все кормоприготовительные машины необходимо содержать в чистоте, тщательно очищать, мыть и дезинфицировать их горячей содовой водой или растворами щелочей.

При наличии грызунов проводят соответствующие дератизационные мероприятия, а в летний период помещение кормоцеха обрабатывают инсектицидами, против мух.

Протокол испытаний представлен в табл. 2.

Таблица 2 – Протокол испытаний

Номер опыта	Угол наклона ножа, °	Величина сжатия пружины, м	Усилие резания, Н
1			
2			
3			
4			

Вывод: \_\_\_\_\_

## **КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ**

1. Каково назначение и устройство аппаратов первичного и вторичного измельчения?
2. Устройство и принцип срабатывания автомата отключения.
3. Как затачивают ножи аппаратов первичного и вторичного измельчения?
4. Как регулируют степень измельчения корма для крупного рогатого скота, свиней и птицы?
5. Назовите основные параметры, влияющие на производительность измельчителя.
6. Как изменяется усилие резания в зависимости от угла заточки ножей?

## **СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ**

1. Дегтерев, Г.П. Технологии и средства механизации животноводства [Текст] / Г.П. Дегтерев. – М.: Столичная ярмарка, 2010. – 384 с.
2. Филиппов, В.Г. Лабораторный практикум по механизации технологических процессов в животноводстве Ч. 1: Кормоприготовительные машины / В.Г. Филиппов, А.В. Татарченко; Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2006. – 88 с.
3. Селиванов, А.П. Механизация и технологии в животноводстве / А.П. Селиванов, А.Н. Ковальчук, А.В. Татарченко; Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2007. – 255 с.

# **ИЗУЧЕНИЕ УСТРОЙСТВА И РАБОТЫ ИЗМЕЛЬЧИТЕЛЯ КОРМОВ**

*Методические указания  
для выполнения лабораторно-практических работ*

**Долбаненко Владимир Михайлович  
Семёнов Александр Викторович**

Редактор М.М. Ионина

Санитарно-эпидемиологическое заключение № 24.49.04.953.П. 000381.09.03 от 25.09.2003 г.

Подписано в печать 07. 02. 2018. Формат 60x90/16. Бумага тип. № 1.

Печать – ризограф. Усл. печ. л.1, 75. Тираж 60 экз. Заказ № 20

Редакционно-издательский центр Красноярского государственного аграрного университета  
660017, Красноярск, ул. Ленина, 117