

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ОРЕНБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**Методические рекомендации для  
самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

Б1.В.05 Современные технологии в агропромышленном комплексе

**Направление подготовки 35.03.06 Агроинженерия**

**Профиль подготовки Технический сервис в АПК**

**Форма обучения очная**

## СОДЕРЖАНИЕ

|     |                                                                               |    |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1.  | Организация самостоятельной работы .....                                      | 3  |
| 2.  | Методические рекомендации по выполнению индивидуальных домашних заданий ..... | 4  |
| 2.1 | Темы индивидуальных домашних заданий .....                                    | 4  |
| 2.2 | Содержание индивидуальных домашних заданий .....                              | 5  |
| 2.3 | Порядок выполнения заданий .....                                              | 7  |
| 2.4 | Пример выполнения задания .....                                               | 9  |
| 3.  | Методические рекомендации по самостоятельному изучению вопросов .....         | 20 |
| 4.  | Методические рекомендации по подготовке к занятиям .....                      | 23 |

# 1. ОРГАНИЗАЦИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

## 1.1. Организационно-методические данные дисциплины

| № п.п. | Наименование темы                                                                                                                                                                                        | Общий объем часов по видам самостоятельной работы |                          |                                       |                                         |                             |
|--------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|--------------------------|---------------------------------------|-----------------------------------------|-----------------------------|
|        |                                                                                                                                                                                                          | подготовка курсового проекта (работы)             | подготовка реферата/эссе | индивидуальные домашние задания (ИДЗ) | самостоятельное изучение вопросов (СИБ) | подготовка к занятиям (ПкЗ) |
| 1      | 2                                                                                                                                                                                                        | 3                                                 | 4                        | 5                                     | 6                                       | 7                           |
| 1      | <b>Тема1</b><br>Особенности использования GPS/GLONASS в сельском хозяйстве. Сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования систем и средств автоматизации и управления.                      |                                                   | ×                        | 1                                     | 2                                       | 1                           |
| 2      | <b>Тема2</b><br>Глобальные системы и техника геопозиционирования, ГИС, требования к информации, сбор и передача данных. Установка и эксплуатация навигационных приборов на сельскохозяйственной технике. |                                                   | ×                        | 1                                     | 2                                       | 1                           |
| 3      | <b>Тема3</b><br>Особенности работы с программой SMS Advansed SMS Mobile. Технологические подходы к внедрению ТЗ.                                                                                         |                                                   |                          | 1                                     | 1                                       | 1                           |
| 4      | <b>Тема4</b><br>Экономические аспекты работы в АПК при использовании инновационной техники в растениеводстве.                                                                                            |                                                   | ×                        | 1                                     | 1                                       | 1                           |

|   |                                                                                                                                                                                                |  |   |   |   |   |
|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|---|---|---|---|
| 5 | <b>Тема 5</b><br>Программное обеспечение технологических процессов работы с животными. Сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования систем и средств автоматизации и управления. |  | × | 1 | 1 | 1 |
| 6 | <b>Тема 6</b><br>Инновационное оборудование МТФ и крупного рогатого скота.                                                                                                                     |  | × | 1 | 1 |   |
| 7 | <b>Тема 7</b><br>Техника и технологии в свиноводстве и овцеводстве.                                                                                                                            |  | × | 1 | 1 | 1 |
| 8 | <b>Тема 8</b><br>Современные технологии на птицефабриках. Экологические аспекты применения современных технологий на животноводческих предприятиях.                                            |  | × | 1 | 1 |   |

## 2. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ИНДИВИДУАЛЬНЫХ ДОМАШНИХ ЗАДАНИЙ

Индивидуальное домашнее задание выполняется в виде расчетно-графической работы.

### 2.1 Темы индивидуальных домашних заданий

Особенности использования GPS\GLONASS в сельском хозяйстве. Сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования систем и средств автоматизации и управления.

Особенности работы с программой SMS Advansed SMS Mobile. Технологические подходы к внедрению ТЗ.

Экономические аспекты работы в АПК при использовании инновационной техники в растениеводстве.

Программное обеспечение технологических процессов работы с животными. Сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования систем и средств автоматизации и управления.

Инновационное оборудование МТФ и крупного рогатого скота.

## 2.2 Содержание индивидуальных домашних заданий

| № варианта | Вопросы контрольной работы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1          | <p>1. Схема генерального плана животноводческого предприятия.</p> <p>2. Типы охладителей молока. Схема работы пластинчатого охладителя.</p> <p>3. Плотность электролита в аккумуляторной батарее повысилась за счет выкипания воды с <math>1,26 \text{ г/см}^3</math> до <math>1,4 \text{ г/см}^3</math>. Вместимость батареи при полной заправке составляет 2,8 л. Сколько и какого вещества надо добавить в батарею?</p>                                                          |
| 2          | <p>1. Устройство, принцип действия, регулировки ИГК-30Б.</p> <p>2. Определить угол при вершине конуса нижней части бункера для комбикорма, если коэффициент трения комбикорма о стенку бункера равен 1,2.</p> <p>3. Устройство, регулировки и принцип действия плуга ПЛН-6-35</p>                                                                                                                                                                                                   |
| 3          | <p>1. План и поперечный разрез коровника на 200 голов привязного содержания.</p> <p>2. Устройство, регулировки и принцип действия сеялки СЗС-3,6.</p> <p>3. На птицефабрику прибыл вагон комбикорма, замоченного атмосферными осадками. В накладной указан вес сухого комбикорма 40 т. и его влажность 13 %. Фактическая влажность оказалась 18 %. Каков должен быть вес увлажненного комбикорма.</p>                                                                               |
| 4          | <p>1. Типоразмеры ферм крупного рогатого скота.</p> <p>2. Устройство, принцип действия, регулировки ИКМ-Ф-10.</p> <p>3. Рассчитать процесс нормализации 4-х тонн молока жирностью 3,9% до жирности 2,5%. Вычислить количество нормализованного молока, количество цельного молока, подлежащего сепарирования, если жирность сливок 15%,</p>                                                                                                                                         |
| 5          | <p>1. Механизация удаления навоза в свиарнике-откормочнике на 3000 голов.</p> <p>2. Вакуум. Единицы его измерения, перерасчет величины вакуума из одних единиц в другие.</p> <p>3. Схема работы МКА-2000. За сколько часов эта машина охладит 2000 кг. Молока с <math>12^\circ\text{C}</math> до <math>4^\circ\text{C}</math>.</p>                                                                                                                                                  |
| 6          | <p>1. Назначение и принцип работы пульсатора доильного аппарата АДУ-1.</p> <p>2. Расчет длительности охлаждения молока при заданной холодопроизводительности холодильной машины и массе молока.</p> <p>3. Методика промывки вакуумпровода доильных установок.</p>                                                                                                                                                                                                                   |
| 7          | <p>1. Назначение, устройство, принцип действия вакуумрегуляторов доильных установок.</p> <p>2. Устройство, принцип действия, регулировки КДУ - 2.</p> <p>3. При приготовлении сухой травяной сечки из свежескошенной травы ее влажность снижается с 78% до 8%. Во сколько раз уменьшается при этом масса травы.</p>                                                                                                                                                                 |
| 8          | <p>1. Устройство, регулировка «Волгарь-5».</p> <p>2. Способы подготовки соломы к скармливанию.</p> <p>3. В молочный танк с 2200кг цельного молока жирностью 4,2%, плотностью <math>1,03 \text{ кг/л}</math>, влили некоторое количество забеленной воды, после ополаскивания молокопровода, в результате чего плотность молока уменьшилась на <math>0,005 \text{ кг/л}</math>. Определить жирность разбавленного молока. Плотность воды принять <math>1,0 \text{ г/см}^3</math></p> |
| 9          | <p>1. Проверка производительности вакуумного насоса УВУ-60. Допускаемое снижение производительности.</p> <p>2. Принцип работы 3-х тактного доильного аппарата.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |

|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    | 3. В молочный танк объемом $10\text{ м}^3$ залито молоко с трех ферм: с фермы № 1- $2,7\text{ м}^3$ плотностью $1,027\text{ г/мл}$ ; с фермы № 2 - $5,2\text{ м}^3$ плотностью $1,032\text{ г/мл}$ ; с фермы № 3- $2,1\text{ м}^3$ плотностью $1,024\text{ г/мл}$ . Рассчитать плотность молока в молочном танке [ $\text{г/мл}$ ; $\text{т/м}^3$ ]                                                                                        |
| 10 | 1.Условие резания лезвием с защемлением материала.<br>2.Принцип работы 2-х тактного доильного аппарата.<br>3.Вычислить запас холода на ледяном складе, если там находится 1200 тонн льда.                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 11 | 1.Момент сопротивления сил резания в дисковом режущем аппарате без скольжения на схеме режущего аппарата.<br>2.Вакуум. Единицы его измерения.<br>3.В электролит аккумуляторной батареи плотностью $1,32\text{ г/см}^3$ необходимо долить воду плотностью $0,98\text{ г/см}^3$ , так, чтобы плотность электролита оказалась равной $1,24\text{ г/см}^3$ . Вместимость батареи 2,6л. Рассчитать объем доливаемой воды.                       |
| 12 | 1.Схема работы доильного аппарата «Нурлат».<br>2.Расчет потребного количества стригалей для стрижки овец.<br>3.За каждую тонну молока базисной жирности 3,7% фермер получает от молокозавода 3200 руб. Фермер в зимний период сдал на молокозавод 2800 кг молока жирностью 4,5%, а в летний период 4100 кг жирностью 3,5%. Определить денежную выручку фермера.                                                                            |
| 13 | 1.Три вида резания стебельчатого корма лезвием (математическая модель).<br>2.Виды первичной обработки молока.<br>3. Цельное молоко 100 литров жирностью 3,7%, можно переработать в молочные продукты по двум вариантам: а) сливки жирностью 20% (цена 40 руб/л) и молоко жирностью 3,2% (цена 10 руб/л); б) сливки жирностью 8% (цена 18 руб/л) и молоко жирностью 2,5% (цена 7 руб/л). По какому варианту выгоднее перерабатывать молоко? |
| 14 | 1.Регулировки стригальной машинки МСО-77Б.<br>2.Расчет коэффициента регенерации тепла при пастеризации молока.<br>3.Расчитать количество травяной муки, полученной из 1 т. зеленой травы, если влажность травы равна 78%, 75%. Влажность муки 8%.                                                                                                                                                                                          |
| 15 | 1.Устройство стригальной машинки МСУ-200.<br>2.Расчет потребного количества льда для охлаждения молока.<br>3. В баке 1200 литров молока плотностью $1,031\text{ кг/л}$ . Из бака отобрали часть молока, заменив его водой, так что плотность стала $1,025\text{ г/см}^3$ . Рассчитать, какое количество молока изъято и заменено водой? Плотность воды $1\text{ г/см}^3$                                                                   |
| 16 | 1.Виды первичной обработки молока.<br>2.Как проверить пространственное расположение молокопровода доильных установок.<br>3. Какое количество холода накопится в баке-аккумуляторе холода вместимостью $3\text{ м}^3$ воды, если $\frac{2}{3}$ этой емкости превратиться в лед, а остальная часть будет иметь температуру 0 При работе машины вода нагревается до $8^\circ\text{C}$                                                         |
| 17 | 1.Расчет потребного количества льда для охлаждения молока.<br>2.Оценка качества работы смесителя (на численном примере).<br>3. Восстановленное молоко изготавливается путем смешивания молочного порошка влажностью 13%, содержанием жира 8,5%, белка 7,6% с водой. Определить содержание жира и белка в восстановленном                                                                                                                   |

|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    | молоке, если сухой остаток в нем равен 15%                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 18 | 1.Регулировка точности работы дозатора АДМ-52.000.<br>2.Схема пастеризации молока с регенерацией теплоты.<br>3.В молочном танке 2 г молока жирностью 4,2%. После ополаскивания молокопровода забеленную воду жирностью 0,01 % в количестве 111 кг влили в танк. Рассчитать массу и жирность молока в танке.                                                                              |
| 19 | 1.Устройство, работа сепаратора - сливкоотделителя.<br>2. Содержание ЕТО за дробилкой кормов КДУ-2 «Украинка».<br>3.Одна банка сгущенного молока 250г жирностью 8% стоит 4,45 руб. В какую цену обойдется 1кг молока, полученного путем разбавления сгущенного молока водой, если жирность его будет равна 3,2%; 2,5%; 1,5%? Стоимостью воды пренебречь.                                 |
| 20 | 1.Расчет коэффициента регенерации молока.<br>2.Способы пастеризации молока.<br>3.Машина охладила 1 тонну молока с 20°С до 5°С за 45 минут. Сколько тонн молока эта машина охладит с 30°С до 8°С за 10 часов.                                                                                                                                                                             |
| 21 | 1.Виды кормов в животноводстве.<br>2. Холодопроизводительность холодильных машин. Единицы измерения. Расчет потребного количества холодильных машин.<br>3. В какой последовательности собираются пакеты пластин в пластинчатых теплообменных аппаратах. Как отразиться на работе аппарата несоблюдение требуемой последовательности?                                                     |
| 22 | 1. Регулировки стригальной машинки МСУ-200.<br>2. Содержание ТО-2 за доильной установкой ДАС-2Б.<br>3. В 1кг абсолютно сухого сенажа содержится 0,779 к.ед. Вычислить количество кормовых единиц, которое можно получить с 300га поля урожайностью зеленой массы 20 т/га, влажность зеленой травы - 78%                                                                                  |
| 23 | 1. Схема работы доильной установки АДМ-100.<br>2. Методика ситового анализа при оценке среднего диаметра частиц.<br>3. Кормосмесь, состоящую из картофеля влажностью 70% и дробленого зерна влажностью 15%, взятых в соотношении 2:1, запарили и получили 12 т смеси влажностью 65%. Сколько затрачено картофеля, зерна и пара для приготовления запаренной кормосмеси?                  |
| 24 | 1. Схема работы доильной установки АДМ-100.<br>2. Принцип работы бока управления доильного аппарата «Доувак 300».<br>3. Жидкий навоз влажностью 80% разделяется на густую фракцию 60% и жидкую 98%. Суточный выход навоза 500 т/сут. Хватит ли вместимости жижеборника в 58 м <sup>2</sup> для сбора суточного объема жидкой фракции, если плотность жидкой фракции 1 т/м <sup>3</sup> ? |
| 25 | 1. Устройство, принцип действия и регулировки дробилки кормов КДУ-2<br>2. Устройство, принцип действия и основные регулировки кукурузной сеялки СУПН-8.<br>3. Вычислить количество сливок жирностью 20% и количество молока жирностью 2,5%, полученных при нормализации 1000 кг высокожирного молока жирностью 4,2%.                                                                     |

### 2.3 Порядок выполнения заданий

Расчетно-графическая работа выполняется студентом в течение 7 учебного семестра. Вариант и вопросы контрольной работы выдаются преподавателем на первом занятии семестра. Студент, совместно с преподавателем, определяет список необходимой литературы и приступает к рассмотрению поставленных вопросов.

На последнем этапе необходимо получить рецензию на контрольную работу, исправить замечания руководителя и представить на проверку.

Выполнение и защита контрольной работы является важным этапом изучения курса «Современные технологии в агропромышленном комплексе». Контрольная работа выполняется в соответствии с учебным планом и представляет собой форму промежуточного контроля знаний студентов и оценку эффективности их самостоятельной работы над литературными источниками.

При выполнении контрольной работы следует придерживаться указанных ниже правил. Работы, выполненные без соблюдения этих правил, возвращаются студенту для переработки.

1. Контрольная работа должна иметь адресную часть, т.е. титульный лист, на котором приводятся соответствующие необходимые сведения (см. пункт 2.3).

Работа выполняется в школьной тетради или на листах формата А4. Писать следует четким, разборчивым почерком, нумеруя страницы, таблицы, схемы и рисунки согласно общим требованиям.

Выполняя контрольную работу, следует оставлять поля шириной 3 – 4 см для замечаний рецензента.

Перед ответом на вопрос или решением задачи надо выписать полностью ее условие. В том случае, когда несколько задач имеют общую формулировку, следует, переписывая условие задачи, заменить общие данные конкретными из соответствующего номера.

Рассмотрение вопросов и решения задач излагать подробно и аккуратно, объясняя все действия и делая необходимые чертежи. Работы, в которых отсутствуют пояснения, а также выполненные не своего варианта, не проверяются.

Решение задачи следует сопровождать необходимыми формулами, развернутыми расчетами и краткими пояснениями. Если имеется несколько методов расчета показателя, надо применить наиболее рациональный из них, указав при этом и другие возможные способы решения. Рекомендуются решения задач оформлять в таблицах. Формулы должны приводиться в той записи, которая дана в учебниках и учебных пособиях. В процессе решения задач нужно проверять производимые расчеты, пользуясь взаимосвязью между исчисляемыми показателями и обращая внимание на содержание последних. Задачи контрольной работы, в которых приведены ответы без показа хода их исчисления, будут считаться нерешенными.

В конце контрольной работы приводится список использованной литературы, ставится личная подпись студента и дата выполнения работы.

Выполненную работу студент должен выслать на рецензирование в университет в установленный срок.

Работа должна быть подписана студентом с указанием даты ее выполнения.

2. После получения работы (как направленной на собеседование, так и направленной на доработку) студент должен исправить в ней все отмеченные рецензентом недостатки. Если работа направлена на доработку, студент обязан в кратчайший срок выполнить все требования рецензента и представить работу на повторное рецензирование, приложив при этом первоначально выполненную работу.

3. В период экзаменационной сессии студент обязан представить и защитить прорецензированную и допущенную к собеседованию контрольную работу.

Если в процессе изучения материала или при решении той или иной задачи у студента возникают вопросы, на которые он не может ответить сам, то можно обратиться к преподавателю для получения письменной или устной консультации. В случае письменной консультации в запросе следует возможно более точно указать характер затруднения



## **2.4 Пример выполнения задания**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ОРЕНБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Кафедра «Механизация технологических процессов в АПК»

**Расчетно-графическая работа  
по дисциплине: «Современные технологии в агропромышленном комплексе»**

Вариант 25

Выполнил:

Проверил:

Оренбург, 20.. г

## Вопрос 1. Устройство, принцип действия и регулировки дробилки кормов КДУ-2

Универсальная дробилка кормов КДУ-2А предназначена для измельчения зерна, сочных кормов, минеральных добавок и приготовления сенной муки.

Дробилка состоит (рис.1) из дробильного аппарата 1, вентилятора 2, загрузочного бункера 3, циклона 6 со шлюзовым затвором 5 и двухпатрубковым раструбом 4, нагнетательного 7 и отводящего 8 трубопроводов, фильтра 9, режущего аппарата 12, питающего механизм и системы электрооборудования.

Все узлы смонтированы на раме 16.

Дробильный аппарат состоит из чугунного корпуса 4 (рис. 2), боковины 3, откидной крышки, двух рифленых дек, сменного решета и дробильного барабана. Верхнее скошенное окно корпуса сообщает дробильную камеру с режущим аппаратом. Откидная крышка крепится к корпусу двумя накладными замками. К нижнему окну крышки замками присоединен всасывающий патрубок вентилятора. При измельчении сухих кормов в крышке устанавливается решето, при измельчении сочных — выбросная горловина. При этом крышка верхнего окна открывается. Деки крепятся болтами к внутренней поверхности корпуса.

Дробильный барабан состоит из восьми дисков 6 (см. рис. 2), закрепленных на валу шпонкой 11. Расстояние между дисками зафиксировано распорными втулками 10. Через отверстия дисков проходят шесть пальцев 9, на которых установлены молотки 7. На каждом пальце — по пятнадцати молотков. Расстояние между молотками отрегулировано распорными втулками 8.

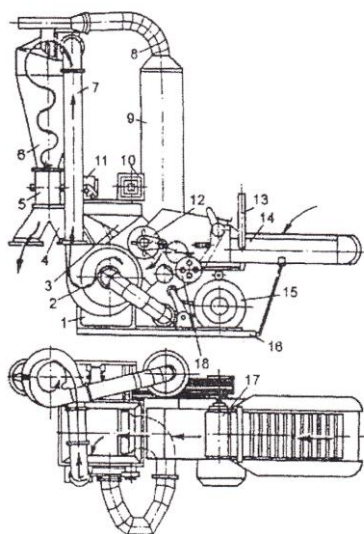


Рис.1 Универсальная дробилка кормов КДУ-2А:

1-дробильный аппарат; 2- вентилятор; 3- загрузочный бункер; 4- рукав выгрузки; 5-шлюзовый затвор; 6- циклон; 7- кормовой трубопровод; 8- воздушный трубопровод; 9- фильтрованный рукав; 10- амперметр- индикатор; 11- червячный редуктор; 12- барабан ножевой; 13- рычаг включения; 14,17- подающий и подпрессовывающий транспортеры; 15- электродвигатель; 16- рама; 18- редуктор.

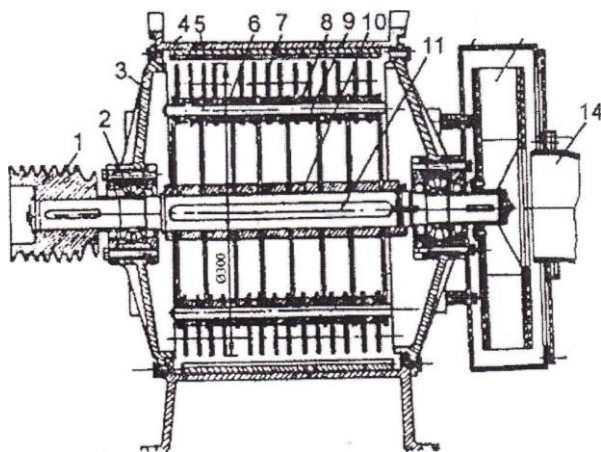


Рис. 2. Молотковый барабан КДУ-2А с вентилятором:

1 - шкив; 2 - двухрядный сферический подшипник; 3 - боковина; 4 - корпус; 5 - дека; 6 - диск; 7 - молоток; 8, 10 - распорные втулки; 9 - палец; 11 - шпонка; 12 - кожух вентилятора; 13 - ротор; 14 - всасывающий патрубок.

Загрузочный бункер выполнен из листовой стали и имеет в нижней части заслонку, которая регулирует поступление сыпучих кормов в дробильную камеру.

Циклон отделяет муку от воздуха. Он состоит из цилиндрической и корпусной частей. Снизу к нему прикреплен шлюзовой затвор. Сверху находится цилиндрический патрубок с улиткообразным выбросным кожухом.

Шлюзовой затвор предназначен для вывода муки из нижней части циклона. Он препятствует выходу воздушного потока из циклона. Шлюзовой затвор состоит из чугунного корпуса, боковин и ротора с прорезиненными лопастями. Привод ротора от главного вала клиноременной передачей, червячным редуктором и гибкой муфтой. Снизу шлюзового затвора закреплен двухпатрубковый раструб с перекидной заслонкой и мешкодержателями.

Пневмопроводы 7 и 8 (см. рис. 1) соединяют циклон с вентилятором и через полотняной фильтр 9 - с подводящим воздушным патрубком.

Режущий аппарат измельчает сочные и грубые корма. Состоит из режущего барабана 2 (рис. 3), противорежущей пластины 14 и рамы. Режущий барабан имеет три ножа, закрепленных на двух фигурных дисках, и вал. Зазор между ножами и противорежущей пластиной регулируется перемещением ножей на дисках упорными болтами. На одном конце вала закреплен шкив с фрикционной предохранительной муфтой, на другом — звездочка ( $Z=15$ ) для привода редуктора питающего механизма.

На задней стенке верхнего окна закреплен магнитный сепаратор 6. Поступление зерна в дробильную камеру регулируют заслонкой с рычажным механизмом и зажимом.

Питающий механизм состоит из транспортеров 14 и 17 (см. рис. 1) и редуктора 18. Наклонный прессующий транспортер 17 состоит из рамки, цепочно-планчатой ленты, ведомого и ведущего валов. Рамка включает две боковины и коробкообразную лыжу, соединенные стяжными винтами. Цепочно-планчатая лента - это две втулочно-роликовые цепи с наклепанными на них металлическими планками. На ведомом валу прессующего транспортера закреплены две звездочки и ролик, опоры подшипников закреплены на рамке. На ведущем валу имеются три звездочки. Две из них предназначены для привода ленты, третья - для привода ведущего вала. Опоры вала шарнирно установлены в обоймах вертикальных стенок кожуха. На выступающих концах опор крепятся рычаги, соединенные пружинами с рамой машины. Этим достигается прижим наклонного транспортера вниз. Нижнее положение транспортера ограничивается упорными пластинами на стенках кожуха.

На правой стенке над противорежущей пластинкой крепится отсекающий, препятствующий перемещению массы измельчаемого материала вправо; натяжение ленты

наклонного прессующего транспортера регулируется натяжными звездочками, оси которых закреплены в стенках рамки.

Питающий транспортер состоит из рамы, прорезиненной ленты, ведомого и ведущего валов, на которых закреплены ролики. Ведомый вал может перемещаться в направляющих рамы болтами, чем достигается натяжение или ослабление ленты.

Редуктор обеспечивает включение транспортеров в работу, отключение или обратный ход. Привод редуктора осуществляется цепной передачей от вала режущего барабана.

Для обеспечения легкого запуска дробилка комплектуется авто-матической пусковой фрикционной муфтой центробежного типа, встроенной в шкив электродвигателя.

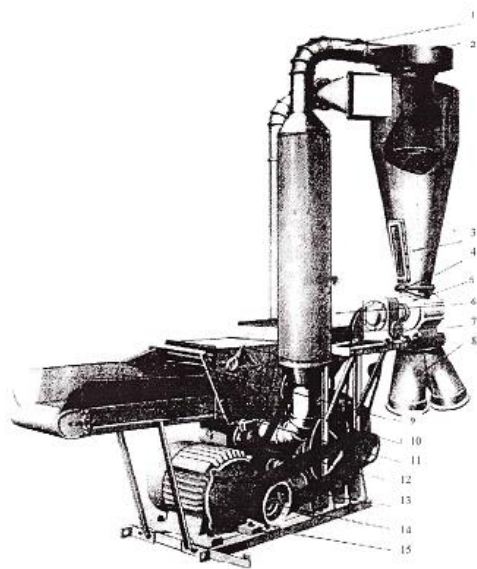


Рис.4. Общий вид дробилки КДУ-2.

1 - обратный трубопровод с фильтром; 2 - улитки циклона; 3 - циклон; 4 - редуктор шлюзового затвора; 5 - шлюзовый затвор; 6 - рамка амперметра-индикатора; 7 - приемный бункер; 8 - раструб циклона; 9 - прессующий транспортер; 10 дробильная камера; 11 - транспортер; 12 - редуктор транспортера; 13 - электродвигатель; 14 - шкив с автоматической фрикционной муфтой; 15 - рама.

Технологический процесс, выполняемый дробилкой КДУ-2А, следует рассматривать как трехэтапный: дробление сыпучих зерновых кормов в муку; измельчение грубых кормов в муку; измельчение сочных кормов (зеленой травы, силоса, корнеклубнеплодов) в пастообразную массу.

При дроблении сыпучих зерновых кормов клиновые ремни привода режущего барабана снимают. В заднюю крышку дробильной камеры устанавливают сменное решето 5. Нижнее окно крышки соединяют сменным всасывающим патрубком с вентилятором 4. Включают дробилку в работу и регулируют заслонкой 7 зернового бункера 1 степень загрузки. Показание амперметра-индикатора должно быть 55 - 60 А. Зерно, проходя по наклонному днищу горловины, очищается магнитным сепаратором 6 от стальных предметов и попадает в дробильную камеру. Под действием ударов молотков 3 оно частично разрушается. Неразрушенные частицы отбрасываются на деки и решета, где окончательно измельчаются. Частицы, по размеру меньшие или равные отверстию решета, попадают в зарешетную полость крышки дробильной камеры, из которой потоком воздуха по всасывающему патрубку, вентилятору 4 и нагнетательному пневмопроводу перемещаются в циклон 10. В циклоне происходит отделение муки от воздуха. Мука через шлюзовый затвор 9 и раструб 8 поступает в тару, а воздух через отводящий пневмопровод, фильтр 11 и приемный воздушный патрубок - снова в дробильную камеру. Часть воздуха через фильтр выходит наружу. Этим создается некоторое разрежение при выходе в

дробильную камеру, благодаря чему устраняется распыливание измельченного корма через неплотности дробильной камеры. Мучная пыль, осевшая в фильтре, по мере накопления снова попадает в дробильную камеру.

При измельчении грубых кормов в работу включается режущий аппарат. Горловина приемного бункера перекрывается заслонкой. На время запуска электродвигателя необходимо отключить питающий механизм, для чего рычаг 13 (см. рис. 1) устанавливают в среднее положение. После запуска электродвигателя включают питающий механизм, для чего рычаг 13 устанавливают в крайнее заднее положение. На питающий транспортер 14 корм загружают равномерным слоем. Прессующий транспортер 17 уплотняет его. Частицы, отрезанные ножами, отбрасываются на скатную доску и поступают в дробильную камеру. Дробится и транспортируется грубый корм как зерно. При измельчении грубых кормов устанавливают в заднюю крышку дробильной камеры сменное решето с отверстиями 10 мм.

При измельчении сочных кормов машину переоборудуют для работы по прямоточному циклу: отсоединяют всасывающий патрубок от крышки дробильной камеры и вентилятора. На входе вентилятора ставят оградительную сетку. Заменяют сменное решето вставной выбросной горловиной и открывают верхнее окно в крышке дробильной камеры. Снаружи под окном устанавливают отражательный козырек-дефлектор. В этом случае дробилка работает со сквозным проходом кормов от транспортера через ножевой аппарат, дробильную камеру, вставную выбросную горловину и верхнее окно в крышке дробильной камеры.

Воздушный поток, создаваемый вентилятором, проходя через циклон, отводящий пневмопровод, фильтр, приемный воздушный патрубок, дробильную камеру и выбросную горловину, препятствует залипанию корма на стенках последней.

Регулировки:

1. Требуемая степень измельчения продукта обеспечивается с помощью сменных решет с отверстиями 4; 6; 8 и 10 мм.

2. Подачу зерна из приемного бункера в дробильную камеру регулируют открытием и закрытием поворотной заслонки. Степень загрузки дробилки контролируется по показаниям амперметра - индикатора (55 - 60 А).

3. Зазор между ножами и противорежущей пластиной регулируют перемещением ножей упорными винтами, предварительно ослабив при этом крепежные болты. Он должен быть не более 1 мм.

4. Зазор между планкой противорежущей пластины и лентой горизонтального транспортера устанавливают минимальным за счет перемещения самой пластины.

5. Уплотнение массы прессующим транспортером регулируют натяжением пружины так, чтобы прессующий материал не выдергивался при работе.

6. Длину резки изменяют заменой звездочек ( $Z=13$  и  $Z=15$ ) на валу ножевого барабана.

7. Молотки на новые рабочие грани переставляют при износе их более 3 мм.

8. Предельный износ режущей кромки ножей — 10 - 12 мм, противорежущей пластины — до 5 мм.

## **Вопрос 2 Устройство, принцип действия и основные регулировки СУПН-8**

Кукурузные сеялки СУПН-8 предназначены для пунктирного высева калиброванных и некалиброванных семян кукурузы и других пропашных культур с одновременным (раздельным от семян) внесением минеральных удобрений. Сеялки агрегируются с тракторами класса 1,4.

*Техническая характеристика:*

Ширина захвата, м

5,6

|                                               |                    |       |
|-----------------------------------------------|--------------------|-------|
| Производительность за 1 час чистой работы, га | 6,7                |       |
| Рабочая скорость, км/ч                        |                    | до 12 |
| Число высеваящих аппаратов, шт                | 8                  |       |
| Ширина междурядий, м                          | 0,70               |       |
| Глубина хода сошников, см                     |                    | 4...8 |
| Вместимость ящиков, дм <sup>3</sup> для зерна | 21                 |       |
| для туков                                     |                    | 30    |
| Число пневматических колес, шт                | 2                  |       |
| Габариты:                                     |                    |       |
| длина x ширина x высота, мм                   | 1800 x 5740 x 1600 |       |
| Конструктивная масса, кг                      | 1230               |       |
| Обслуживающий персонал                        | 1                  |       |

## ОБЩЕЕ УСТРОЙСТВО СУПН-8

Сеялка СУПН-8 (рис. 1) состоит из четырех левых и четырех правых посевных секций 12, четырех туковысевающих аппаратов 9, рамы 1, вентилятора 7 с гидравлическим приводом, опорно-приводных колес 2 с механизмами передач, маркеров 4, подножки 11. На сеялке установлен прибор для контроля высева и уровня семян в бункерах. Каждая посевная секция состоит из высеваящего аппарата с бункером для семян и цепной передачи, комбинированного полозовидного сошника, колеса, загортачей, шлейфа, механизма регулировки заглубления сошника, механизма привода высеваящего диска.

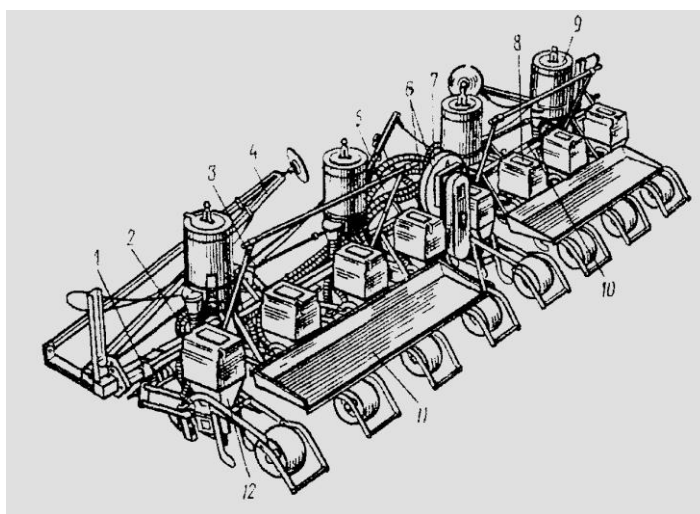


Рисунок 1 Сеялка СУПН—8:

1- рама; 2 - колесо; 3 - кронштейн; 4 - маркер; 5 - замок; 6 - воздухопроводы, 7- вентилятор; 8 - бункер для семян; 9 - аппарат туковысевающий; 10 - рама; 11 - подножка; 12 - секция.

## УСТРОЙСТВО ОТДЕЛЬНЫХ УЗЛОВ

Аппарат для высева семян (рис. 2) пневматического типа, состоит из литого корпуса 14 с заборной камерой и крышки 6 с камерой разрежения. Крышка прикреплена к корпусу шпильками 8. Внутри корпуса находится высеваящий диск 9 с ворошителем 10, установленный на квадратном конце вала 11. На противоположном конце вала 11 находится звездочка 18. Вращение на вал 11 передается цепью с вала 2 контрпривода, установленного в подшипниках скольжения кронштейна, закрепленного в верхней части корпуса высеваящего аппарата. Цепная передача закрыта крышкой 19. На конце вала 2 имеется шплинт 21, фиксирующий звездочку 5. Диск 9 состоит из основания и тонкой металлической накладке, жестко соединенных между собой. В основании и накладке имеются отверстия, причем в накладке они меньше, чем в основании. Металлическая

накладка обращена в сторону заборной семенной камеры, а диск прижат ворошителем 10 к камере разрезания крышки 6. Камера разрезания соединена воздухопроводом с раструбом вентилятора.

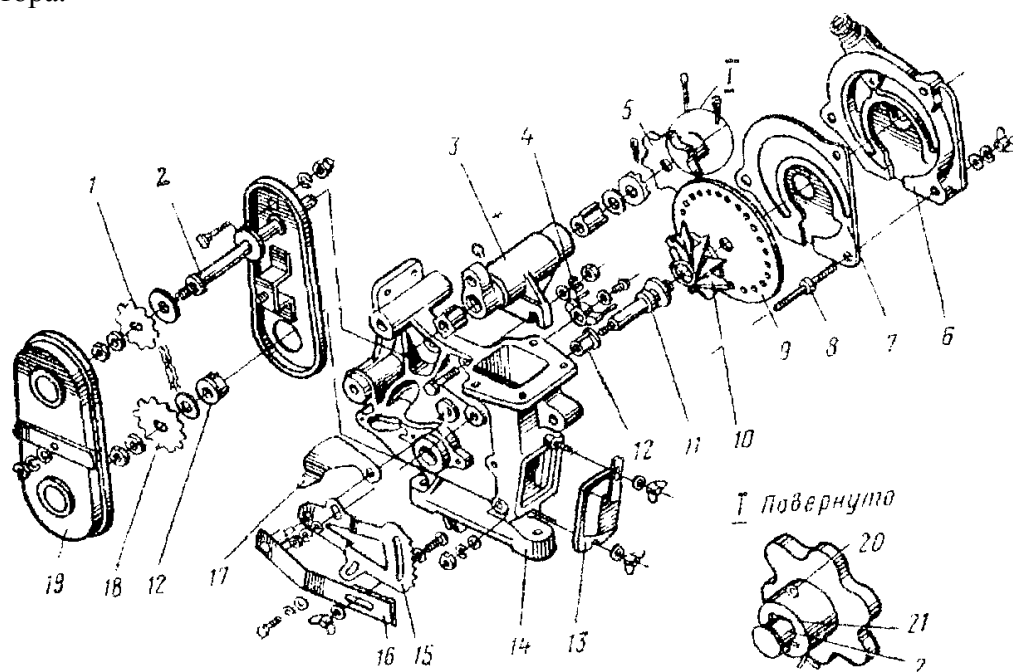


Рисунок 2. Аппарат высевальной:

1, 5, 18 - звездочки; 2, 11 - валы; 3 - корпус подшипника; 4 - вилка; 6, 13, 19 - крышки; 7 - прокладка; 8 - шпилька; 9 - диск; 10 - ворошитель; 12 - втулка; 14 - корпус; 15 - шкала; 16 - рычаг; 17 - заслонка; 20, 21 - шплинт.

Лишние семена возвращаются в заборную камеру вилкой 4; поворачивая её вокруг оси, изменяют расстояние между штырями вилки относительно окружности, по которой расположены отверстия высевального диска. Между штырями вилки должно проходить лишь одно семя (остальные отводятся штырями вилки). Штыри вилки в необходимое положение устанавливают рычагом 16, перемещая его по шкале и фиксируя гайкой. При перемещении рычага на одно деление расстояние между штырями вилки изменяется на 1 мм.

Опоражнивание высевального аппарата осуществляется через окно, расположенное в нижней части корпуса, которое закрывается крышкой 13. Через окно, закрываемое заслонкой 17 проверяют, как притягиваются семена к отверстиям высевального диска.

Сошник (рис. 3) состоит из полоза -16 с туковой и семенной пятками, туковой воронки 17 и тяг 19. К сошнику болтами прикреплен высевальной аппарат 15. Через параллелограммную подвеску, состоящую из кронштейна 1, поводков 2, 4 и 19 и корпуса аппарата 15, посевная секция крепится к раме.

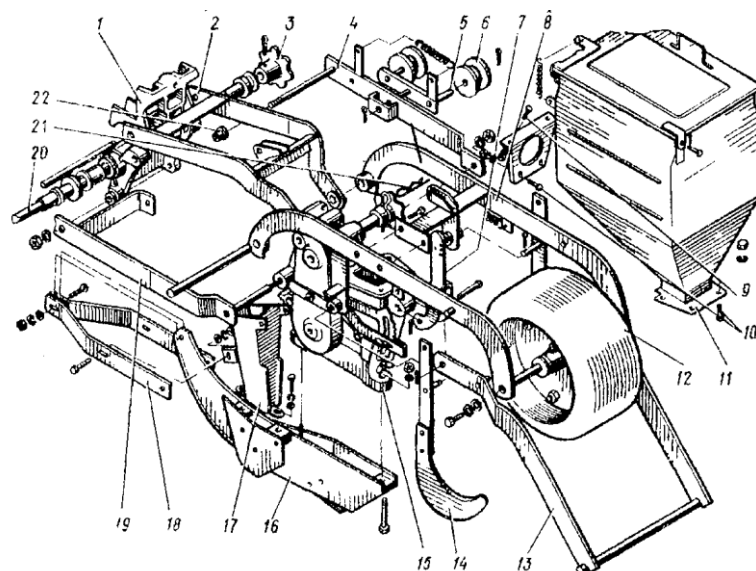


Рисунок. 3 Секция посевная:

1- кронштейн; 2, 4, 19 - поводки; 3 - звездочка; 5 - натяжник; 6 - ролик; 7 - кулиса; 8, 18 - тяги; 9, 10 - болты; 11 - бункер; 12 - колесо; 13 - шлейф; 14- загортач; 15- аппарат; 16- полоз; 17 - воронка; 20- вал; 21 - шплинт пружинный; 22- втулка.

Прикатывающее колесо 12 уплотняет почву и ограничивает глубину хода сошника. Колесо представляет собой два металлических диска со ступицей, на которые надета шина диаметром 300 и шириной 150 мм. Ступица с втулками свободно вращается на оси, с обеих сторон она закрыта манжетами. От осевого смещения ступица удерживается шплинтами и специальными регулировочными шайбами.

Механизм регулировки глубины хода сошников состоит из кулисы 7, пружинного шплинта 21, шарнирно установленных с ограничительной скобой, и нажимной штанги с пружиной. Глубину заделки семян в почву регулируют, переставляя шплинт в отверстиях кулисы 7. Минимальная глубина хода сошника обеспечивается при установке шплинта в нижнее отверстие кулисы, максимальная - при установке шплинта в верхнее отверстие. Перестановка шплинта на одно отверстие изменяет заглубление сошника на 10 мм.

Загортачи 14, закрывающие борозды почвой, представляют собой две подпружиненные стойки с крыльями.

Шлейф 13, заделывающий рядки разрыхленной почвой и выравнивающий засеянные рядки, представляет собой рамку жесткой конструкции, шарнирно установленную на тягах 8.

Механизм привода высевающего аппарата устроен так. Вращение на вал 11 (см. рис. 2) высевающего диска ворошителя 10 передается от звездочки 3 (см. рис. 3) закрепленной шплинтом на валу 20, установленном в подшипниках скольжения в кронштейне 1, на звездочку 5 (см. рис. 2) цепной передачей. От звездочки 5 через вал 2 вращение передается на звездочку 1, а затем на звездочку 18, установленную на валу 11. Между звездочками 3 (см. рис. 3) установлено натяжное устройство 5 с двумя роликами 6.

Вентилятор служит для создания разрежения в камерах крышек высевающих аппаратов. Вместе с приводом он смонтирован на кронштейне.

Привод вентилятора осуществляется от гидравлического шестеренного мотора 17 через клиноременную передачу и муфту.

Прибор «Кедр» контроля высева и уровня семян устанавливается на сеялке перед началом посевных работ. Он состоит из пульта управления, блока усилителей, датчиков высева, датчиков уровня и двух жгутов кабелей.

## РАБОЧИЙ ПРОЦЕСС



При движении сеялки семена из бункера 4 (рис. 4) самотеком поступают в корпус высевающего аппарата 5. Вентилятор 3 создает вакуум в подковообразной полости крышки высевающего аппарата. При вращении высевающего диска семена, находящиеся против зоны разрежения, притягиваются к его отверстиям и транспортируются из заборной камеры к точке сброса в сошник 8. «Лишние» семена удаляются в заборную камеру аппарата штырями вилки. В нижней части высевающего аппарата при переходе семян из зоны разрежения в зону атмосферного давления они падают по одному на уплотненное дно борозды, образованное семенной пяткой сошника.

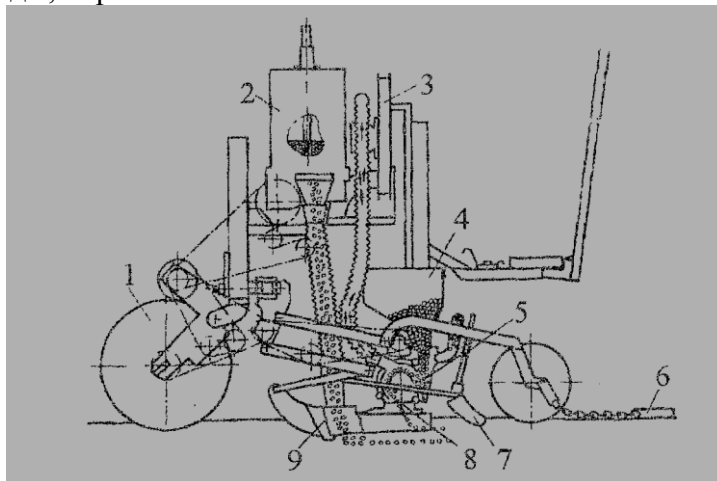


Рисунок. 4 Схема технологического процесса сеялки СУПН—8:

1 - колесо; 2 - туковывсевающий аппарат; 3 - вентилятор; 4 - бункер; 5 - высевающий аппарат; 6 - шлейф; 7 - загортач; 8 - сошник; 9 - сошник туковывсевающего аппарата.

Высевающий диск туковывсевающего аппарата, вращаясь, увлекает за собой нижний слой удобрений, часть из которых отсекается скребками и направляется через окна в воронки и тукопроводы, а затем — в борозды, образованные туковыми нитками сошников 9. Загортачи 7 закрывают почвой борозды с уложенными семенами и удобрениями, прикатывающие колеса уплотняют почву над бороздами, создавая контакт семян с почвой и условия для подъема к ним влаги, а шлейфы 6 выравнивают поле после прохода сошников и покрывают зоны рядков мульчированной почвой.

## ПОДГОТОВКА СЕЯЛКИ К РАБОТЕ

Перед выездом в поле сеялку подготавливают к работе: устанавливают высевающие аппараты на норму высева семян и удобрений, регулируют глубину хода сошников, натяжение цепей, вылет маркеров и так далее.

Установка семявысевающих аппаратов на норму высева происходит следующим образом. К каждой сеялке прилагается четыре комплекта высевающих дисков.

Передаточный механизм сеялок обеспечивает 45 передаточных чисел. Высев заданного количества семян достигается подбором высевающего диска и передаточного числа. В прилагаемой к сеялке таблице приведены нормы высева семян кукурузы и других культур согласно агротехническим требованиям с учетом скорости движения агрегатов, превышение которой повлечет за собой ухудшение качества высева. Пользуясь этой таблицей и учитывая, что в каждое отверстие диска входит по одному семени, устанавливают механизм передач на необходимую норму высева.

При необходимости можно поменять местами звездочки на валу трансмиссии у кронштейна подвески секции и на выходном валу механизма передач или переставить звездочки на валу трансмиссии и на выходном валу механизма передач на туковывсевающие аппараты.

Для замены высевających дисков отворачивают барашки на крышке 6 (см. рис. 2) высевającego аппарата, снимают крышку, прокладку 7 и диск 9. Надевают нужный диск на квадратный конец вала 11 высевającego аппарата так, чтобы отверстия меньшего диаметра накладки были направлены в сторону резинового ворошителя; затем устанавливают крышку с прокладкой и затягивают гайку-барашек.

Положение рычага 16 вилки 4 относительно шкалы 15, т.е. необходимое расстояние между отверстиями диска и штырями вилки, выбирают по прилагаемой к сеялке таблице.

При установке рычага 16 на нулевое деление штыри располагаются по окружности высевających отверстий. Это положение вилки является контрольным при сборке. Контроль, а при необходимости регулировку положения вилки при смене дисков или выполнении операций, связанных с разборкой и сборкой высевających аппаратов, проводят по шаблону.

Правильность установки рычага 16 и вилки 4 проверяют в таком порядке. Сначала отворачивают гайки-барашки, крепящие крышку 6 высевającego аппарата, снимают крышку, прокладку 7, диск 9 и ослабляют гайки, крепящие шкалу 15. Шаблон устанавливают на вал высевającego аппарата так, чтобы в пазы вошли штыри вилки, нулевое деление шкалы «А» совмещают с отметкой «В» рычага. Затем снимают шаблон и устанавливают диск 9, прокладку 7 и крышку 6 высевającego аппарата на свои места.

Передаточное число подбирают в такой последовательности. По формуле рассчитывают норму высева семян, затем определяют передаточное число от опорно-приводного колеса к диску высевającego аппарата, необходимое для обеспечения заданной нормы высева семян в штуках на погонный метр.

По прилагаемой к сеялке таблице подбирают значение передаточного отношения, ближайшее к расчетной величине, и соответственно устанавливают механизм передач. Норму высева устанавливают с учетом всхожести семян.

Для проверки правильности подбора высевających дисков и передаточного отношения в бункер высевających аппаратов сеялки засыпают семена (не менее 1/3 объема бункера) и проезжают 50—100 м по полю, установив сошники на наименьшее заглубление. Затем отыскивают семена в почве. Если полученный результат не соответствует требуемому, подбирают другой диск или другое передаточное отношение, и снова проверяют качество высева.

Установка сошников на требуемую глубину хода: глубину хода каждого сошника устанавливают путем перестановки шплинта 21 (см. рис.3) в кулисе 7. Одно отверстие кулисы соответствует заглублению сошника примерно на 1 см. Пружины нажимных штанг регулируют, переставляя стопорные кольца каждой посевной секции.

Необходимая норма высева туков достигается изменением расстояния между концами скребков-направителей и внутренней стенкой тукового бункера, а осуществляется рукояткой регулятора норм высева, положение которых фиксируется на соответствующих делениях.

Фактическая норма высева проверяется путем взвешивания удобрений, высеянных отдельными туковывсевающими аппарата на пути в 42 м, с последующим пересчетом на 1 га и соответствующей корректировкой.

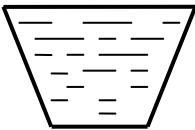
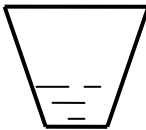
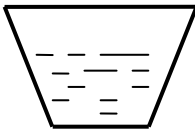
### **Вопрос 3. Задача**

**Вычислить количество сливок жирностью 20% и количество молока жирностью 2,5%, полученных при нормализации 1000 кг высокожирного молока жирностью 4,2%**

Обозначим количество сливок  $X$ , количество нормализованного молока  $Y$  и приступим к заполнению таблицы № 5.

### **Расчет процесса нормализации высокожирного молока**

Таблица 1

| № | Название и физические свойства веществ, участвующих в технологическом процессе | Графическая интерпретация технологического процесса                               |                                                                                    |                                                                                     |
|---|--------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
|   |                                                                                |  |  |  |
|   | 1                                                                              | 2                                                                                 | 3                                                                                  | 4                                                                                   |
| 1 | Точное название вещества                                                       | Высокожирное молоко                                                               | Сливки                                                                             | Нормализованное молоко                                                              |
| 2 | Масса (объем) вещества, кг; л.                                                 | 1000                                                                              | X                                                                                  | Y                                                                                   |
| 3 | Содержание жира в веществах, %                                                 | 4,2                                                                               | 20                                                                                 | 2,5                                                                                 |

После заполнения таблицы, используя графическую интерпретацию процесса и строку № 2, необходимо составить уравнение баланса масс (объемов) веществ в процессе переработки. В примере 1 это уравнение будет иметь вид:

$$1000 - X = Y \quad (1)$$

Составить второе уравнение - уравнение баланса физического свойства (в примере 1 - уравнение баланса жира). Для этого необходимо каждый член **первого** уравнения **умножить** на физическую характеристику вещества, представленного в уравнении числом или условным обозначением, сохранив при этом знаки «-»; «+»; «=» такими, как в первом уравнении.

Другая формулировка правила получения второго уравнения.

Для составления второго уравнения необходимо **перемножить** данные строки 2 и строки 3 в одноименных столбцах, сохранив математические знаки «-»; «+»; «=» как в первом уравнении.

В примере таблицы 1 второе уравнение будет иметь вид:

$$4,2 \times 1000 - 20X = 2,5Y \quad (2)$$

Перепишем полученные уравнения еще раз

$$1000 - X = Y \quad (3)$$

$$4200 - 20X = 2,5Y \quad (4)$$

Мы получили математическую модель процесса нормализации высокожирного молока до молока стандартной жирности. Решив систему (3), (4), получим  $X = 97$  кг;  $Y = 903$  кг.

#### Список литературы.

1. Халанский В.М., Горбачев И.В. Сельскохозяйственные машины, М., «КолосС», 2006.
2. Тарасенко А.П. и др. Механизация и электрификация сельскохозяйственного производства. М., КолосС, 2004.
3. Квашенников В.И. и др. Практикум по математическому моделированию первичной переработки сельскохозяйственной продукции. Оренбург, Издательский центр ОГАУ, 2012.

### **3. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО САМОСТОЯТЕЛЬНОМУ ИЗУЧЕНИЮ ВОПРОСОВ**

**333.1. Понятие о сложных технических и биотехнических системах и технологиях. Основные информационные технологии.** При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности.

Основные задачи, решаемые системой: - подсчет площадей земельных участков; - учет основных характеристик поля (культура, плодородие); - хранение данных фактического состояния посевов, анализ и визуализация; - контроль агротехнических операций по каждому полю; - мониторинг движения транспортных средств; - контроль расхода топлива на транспортных средствах - создание печатных форм для планирования организации производственных работ; - автоматическая рассылка уведомлений о событиях, произошедших с объектом мониторинга; - оптимизация полевой логистики.

#### **3.2 Установка навигационных приборов на сельскохозяйственной технике**

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности.

**Система параллельного вождения** состоит из GPS-приемника с внешней антенной, контроллера и курсоуказателя. Они легко и быстро устанавливаются на любой сельхозагрегат, требуется только подключение к электропитанию и установка внешнего блока (приемник GPS) на входящих в комплект магнитной либо воздушной присосках. Курсоуказатель располагается внутри кабины – обычно над рулем или перед рычагами управления. Механизатору не нужно переключать внимание на отслеживание внешних ориентиров, поэтому он меньше отвлекается от вождения и наблюдения за приборами. GPS-приемник определяет текущее положение машины, а процессор запоминает траекторию движения и маршрут. Если тракторист уехал с поля для дозаправки или вынужден был прекратить работу из-за непогоды, то впоследствии он может вернуться в точку, где была остановлена работа, и продолжить вождение по выбранной ранее траектории.

Современные системы с GPS-навигацией позволяют прокладывать и отслеживать как прямолинейные, так и криволинейные траектории движения и их сочетания. Возможность запоминать не только конечные и начальные точки ряда, но и любую кривую в качестве опорной линии позволяет реализовать самые разные варианты обработки полей.

**Автопилот**, в отличие от систем параллельного вождения, обеспечивает движение по маршруту без вмешательства механизатора. Отклонения от заданной траектории, вырабатываемые GPS-прибором, через специальные устройства вводятся непосредственно в систему управления ходовой частью. Полностью автоматические системы управления состоят из устройства параллельного вождения, контроллера и исполнительного механизма, который подключается к гидравлике трактора.

Бывают варианты автопилота с *подруливающим устройством* – исполнительным механизмом, который устанавливается на рулевую колонку, что позволяет удерживать сельхозмашину на заданном маршруте. При необходимости механизатор в любой момент может взять управление на себя.

#### **3.3 Особенности работы с программой SMS Advansed SMS Mobile**

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности.

Внедрение системы позволит вывести управление хозяйством на качественно новый уровень, снизить эксплуатационные расходы и ограничить нецелевое использование и увеличить производительность парка техники. Кроме того, вся технологическая цепочка в поле как на ладони, поэтому можно обойтись минимумом персонала даже в больших хозяйствах, а контроль всех агротехнических сроков, несомненно, отзовется прибавкой урожая.

Использование навигационного оборудования – первый шаг к точному земледелию. А точное земледелие – это, прежде всего, экономия на оперативных затратах.

Специалисты советуют внедрять GPS-технологии поэтапно. Сначала оснастить трактора системами параллельного вождения, затем поставить GPS-приборы и датчики урожайности на комбайны, после этого – на всех подвижных объектах установить датчики контроля местонахождения и функционирования. Квалифицированные механизаторы осваивают работу с GPS за 2-3 дня.

Точное земледелие включает в себя множество элементов, использование которых принято разбивать на три основных этапа:

- Сбор информации о хозяйстве, поле, культуре, регионе.
- Анализ информации и принятие решений.
- Выполнение агротехнологических операций с учетом принятых решений.

### **3.4. Экономические аспекты применения технологий точного земледелия на сельскохозяйственных предприятиях**

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности.

В тоже время нерешенным остается вопрос о **целесообразности** периодического **глубокого рыхления почвы** в ресурсосберегающих технологиях, с целью разуплотнения почвы и увеличения, тем самым, её водопроницаемости. Так как при длительном применении нулевых и мелких обработок происходит переуплотнение слоя почвы от 5-10 см до 20-30 см, образуется сплошная «плужная» подошва. Но как предполагают ряд ученых, включение в севооборот культур со стержневой корневой системой (подсолнечник, рапс, и др.) позволит её устранить. К тому же, по мнению исследователей, покрытие поверхности почвы органической мульчей (незерновой частью урожая) способствует активному разуплотнению почвы.

Повышение эффективности использования земель, кроме правильной агротехники, введения и освоения рациональной системы севооборотов, применения минеральных удобрений, связано с развитием **семеноводства**.

Селекция и семеноводство сельскохозяйственных культур во многих странах мира важнейший рычаг повышения эффективности отрасли растениеводства. Как показывает опыт, при интенсификации земледелия прирост урожайности зерновых культур на 70 % обеспечен повышением общей культуры земледелия и на 30 % — внедрением новых сортов с высоким продуктивным потенциалом.

### **3.5 Сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования систем и средств автоматизации и управления**

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности.

Классификация процессов первичной переработки сельскохозяйственной продукции, алгоритм математического моделирования процессов первичной переработки продукции в АПК, системы линейных уравнений, решение систем линейных уравнений методом Гаусса - методом последовательного исключения неизвестных, решение систем линейных уравнение методом Крамера, элементы теории определителей, определитель третьего порядка, технологические задачи

### **3.6 Оборудование прифермерских молочных отделений**

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности.

Процессы первичной обработки и частичной переработки молока в прифермерских молочных отделениях. Стандарты и методы контроля качества при производстве молока. Оборудование для очистки, охлаждения, пастеризации, стерилизации, нормализации и хранения молока на фермах, его классификация и характеристика. Основные технологические расчеты линии первичной обработки молока

### **3.7 Виды существующих программ**

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности. Программное обеспечение SMS Advansed, SMS Mobile, Agro Map?

### **3.8 Возможность экономии средств при использовании энергосберегающих технологий на фермах и комплексах**

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности.

В настоящее время при проектировании новых ферм учтены типичные ошибки первых лет строительства и технического переоснащения отрасли. С положительной стороны необходимо отметить некоторые строительно-планировочные и инженерные решения на новых комплексах. Конфигурация и взаимное расположение зданий позволяют производить продукцию на хорошем технологическом уровне. Необходимо отметить рациональное размещение боксов для содержания коров и кормовых проездов. Организация выгулов для животных со стороны навозохранилища также представляется логичной. Разумно спланированы помещения цеха сухостоя и выделенные места для отела. Телята содержатся в индивидуальных домиках. В то же время условия содержания на новых фермах не являются идеальными, о чем свидетельствует имеющая место статистика. По причинам, связанным с условиями содержания на новых фермах, ежегодно бракуется до 15% коров, большей частью – высокопродуктивных. При этом проводимые профилактические меры не позволяют кардинальным образом изменить ситуацию. Учитывая высокую стоимость закупки нетелей, а также сравнимую с рыночной ценой себестоимость собственного воспроизводства, данная проблема требует системного решения.

Решением указанных проблем может стать использование сменяемой подстилки, которую необходимо формировать как в логове, так и в навозном канале. Такой подход позволит существенно снизить уровень заболевания конечностей и, как следствие, – процент выбраковки дойных коров. Для формирования подстилки может быть использован прицепной выдуватель соломы. Недостатками данной техники является невысокая производительность и ограниченные размеры используемых тюков и рулонов. Решая данную проблему, отечественные производители начали выпуск выдувателей, которые могут использовать крупные тюки и рулоны диаметром до 1,8 метра.

В последнее время в мировой практике все чаще применяют резиновые и резинополимерные покрытия для пола в логове. Разумным решением в данном аспекте представляется также использование резиновых покрытий для пола в боксах. Значительные единовременные затраты на закупку таких покрытий могут достаточно быстро окупиться за счет существенной экономии средств на воспроизводство стада и повышения продуктивности коров.

На современном этапе должен быть реализован системный подход к процессам удаления навоза из животноводческих помещений, транспортировки в хранилище, складирования, обеззараживания, хранения и использования навоза в качестве удобрений. Учитывая сложность поставленных задач, необходимо вырабатывать оптимальные в технологическом и финансовом отношении решения, которые требуют пересмотра системы удаления навоза.

В настоящее время чаще всего используется система удаления навоза при помощи мобильных средств. В зависимости от объемов вносимой подстилки, наряду с универсальными бульдозерами и погрузчиками, целесообразно применение специализированных ковшей и отвалов. При строительстве новых помещений целесообразно использовать скреперные установки для удаления навоза. Невысокая по сравнению с бульдозером энергоемкость обеспечивается небольшой скоростью движения скрепера. При этом надежная автоматика позволяет безопасно удалять навоз в присутствии животных.

## **4. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К ЗАНЯТИЯМ**

### **4.1 Особенности использования GPS\GLONASS в сельском хозяйстве. Сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования систем и средств автоматизации и управления.**

При подготовке к занятию необходимо обратить внимание на следующие моменты.

**Система GPS (Global Positioning System** – система глобального позиционирования) была разработана в 1973 г. Министерством обороны США, чтобы обеспечить определение местоположения, синхронизацию времени и получение навигационных сигналов американскими военнослужащими и гражданскими пользователями по всему миру. Это спутниковая навигационная система, известная также под названием NAVSTAR. Она состоит из работающих в единой сети 29 спутников, которые находятся на 6 орбитах высотой около 17 000 км над поверхностью Земли. Спутники движутся со скоростью около 3 км/сек., совершая два полных оборота вокруг планеты менее чем за 24 часа. Сигнал хотя бы от нескольких (от 5 до 12) спутников, находящихся в прямой видимости, будет приниматься в любой точке земной поверхности и околоземного пространства в любое время.

**ГЛОбальная НАвигационная Спутниковая Система (Глонасс)** — российская спутниковая система навигации.

Основой системы должны являться 24 спутника, движущихся над поверхностью Земли на трёх орбитах высотой 19 100 км. Принцип измерения аналогичен американской системе навигации NAVSTAR GPS. В настоящее время развитием проекта ГЛОНАСС занимается Федеральное космическое агентство (Роскосмос) и ОАО «Российские космические системы». ГЛОНАСС предназначена для оперативного навигационно-временного обеспечения неограниченного числа пользователей наземного, морского, воздушного и космического базирования. Доступ к гражданским сигналам ГЛОНАСС в любой точке земного шара предоставляется российским и иностранным потребителям на безвозмездной основе и без ограничений

### **4.2 Глобальные системы и техника геопозиционирования, ГИС, требования к информации, сбор и передача данных. Установка и эксплуатация навигационных приборов на сельскохозяйственной технике.**

При подготовке к занятию необходимо обратить внимание на следующие моменты.

В сельском хозяйстве большое количество информации имеет геопространственную привязку и, как показывает практика, ГИС-технологии в агропромышленном производстве являются эффективным средством консолидации и обработки информации. Сегодня ГИС-программы содержат мощные средства пространственного анализа, являющиеся основой принятия оперативных управленческих решений, обеспечивают визуализацию данных в виде разнообразных карт и печатных форм отчетов.

Во многих странах мира аграрии активно используют подобные технологии. Многолетний опыт зарубежных фермеров подтверждает, что спутниковый мониторинг позволяет улучшить качество и достоверность сельскохозяйственной статистики, повышая точность, объективность и частоту наблюдений за агропроизводством. Методы дистанционного контроля постоянно совершенствуются и позволяют определять местоположение дорогостоящей сельскохозяйственной техники, площадь полей и урожайность культуры не только в отдельном хозяйстве, но и в масштабе целой страны.

В России попытки наладить эффективное управление при помощи информационных и спутниковых технологий наталкиваются на ряд трудностей. Во-первых отсутствуют инструменты для сбора точной информации о землепользовании и контроля технических средств производства особенно в крупных хозяйствах. Руководители крупных хозяйств, агрохолдингов зачастую не знают даже точных размеров собственных сельскохозяйственных угодий, которые в силу различных обстоятельств подвержены постоянным изменениям. Большие площади требуют надежного

программного обеспечения, которое обеспечит качественный контроль и удобную работу с информацией по всем полям и культурам. Внедрение такого рода программ дает весьма ощутимый экономический эффект, который исчисляется миллионами.

#### **4.3 Особенности работы с программой SMS Advansed SMS Mobile. Технологические подходы к внедрению ТЗ.**

При подготовке к занятию необходимо обратить внимание на следующие моменты.

Абонентское оборудование (бортовой терминал, расположенный на ТС и работающий в автоматическом режиме), определяет свое местоположение, принимая спутниковые навигационные сигналы, а также направление движения и скорость ТС. Информация с различных датчиков, установленных на системах и агрегатах объекта мониторинга также обрабатывается бортовым терминалом. Эта информация по каналам мобильной GSM-связи с установленной периодичностью или по запросу передается на серверную платформу и регистрируется в базе данных. По запросу пользователя системы вся накопленная информация или ее часть, визуализируются на электронной карте и/или передается в виде отчетов в формате PDF, HTML, Excel, XML. Кроме этого пользователь может задавать и контролировать маршрут следования ТС и последовательность обязательных и запрещенных действий на объектах маршрута. Система может взаимодействовать с различным абонентским оборудованием, но ввод в систему земельных участков для контроля осуществляется через импортирование файлов, записанных на магнитный носитель (флеш-карту). Интерфейс позволяет добавить на карту файл содержащий контур поля (границы участка), файл проведения агротехнологической операции (обработки). Пользовательский интерфейс системы ориентирован на решение агрономических задач.

#### **4.4 Программное обеспечение технологических процессов работы с животными. Сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования систем и средств автоматизации и управления**

При подготовки к занятию необходимо обратить внимание на следующие моменты.

Для комбикормовых заводов предлагает комплексное решение – программно-технический комплекс. Комплекс адаптирован для технологических процессов предприятий комбикормовой промышленности. Благодаря его внедрению приготовление комбикорма осуществляется в полностью автоматическом режиме. Для этого оператору необходимо ввести задание на приготовление продукта, выбрав из базы данных программы нужный рецепт, массу продукции и номер бункера на складе, в который будет производиться отгрузка. Выполнение задания осуществляется без участия оператора, а информация о ходе выполнения отображается в таблицах и на мнемосхеме.

Формирование рациона происходит путем выбора компонентов и присвоения им процентного соотношения в общем составе комбикорма. Система исключает ошибки двойного ввода компонентов и ошибки процентного содержания компонентов. Рацион не будет принят, пока сумма всех компонентов не составит 100%.

Одно из составляющих в цепи приготовления качественного комбикорма - высокая точность дозирования компонентов. Программно-технический комплекс обеспечивает точность взвешивания продукта с погрешностью не хуже  $\pm 0,2\%$  и дозирования с погрешностью не хуже  $\pm 0,5\%$ . Высокая точность достигается за счет использования весов на тензометрических датчиках и отточенного алгоритма управления дозирующими системами.

#### **4.5 Инновационное оборудование МТФ и крупного рогатого скота**

При подготовке к занятию необходимо обратить внимание на следующие моменты.

Важным вопросом является раздача концентрированных кормов крупному рогатому скоту. Выдача концентратов в составе кормовой смеси часто не дает ожидаемых результатов. Все большее число производителей прибегают к использованию



стационарных кормовых станций. Основным преимуществом такого оборудования является возможность дифференцированной выдачи концентратов. Норма выдачи программируется при помощи компьютерных систем управления. Корма выдаются в зависимости от планируемой продуктивности в конкретный период лактации.

#### **4.6 Техника и технологии в свиноводстве и овцеводстве**

При подготовке к занятию необходимо обратить внимание на следующие моменты.

Организация поточности и ритмичности производства в овцеводстве начинается с формирования технологических групп (отар) в период осеменения маток. На крупных овцеводческих комплексах на 5 и 10 тыс. маток применяются различные варианты циклического и поточного осеменения овцематок, группового и поточного ягнения в сжатые сроки на специализированных технологических линиях (цех — овчарня).

Формирование технологической группы (одной отары) проходит обычно от 3—4 до 8—10 дней вместо 45 дней, необходимых при традиционной технологии. За такой же период заканчивается ягнение отары.

Таким образом, поточная и ритмичная организация производства создает благоприятные условия для внутрифермской цеховой специализации, при которой улучшается использование машин и механизмов и производственных помещений, рационально расходуются корма, повышается производительность труда и облегчается зооветеринарное обслуживание животных.