


**ФГБОУ ВО Новосибирский ГАУ**  
**Кафедра механизации животноводства и переработки**  
**сельскохозяйственной продукции**

Рег. № АИД-23.30  
« 29 » августа 20 23 г.

**УТВЕРЖДЕН**  
на заседании кафедры  
Протокол от « 28 » августа 2023 г. № 1  
Заведующий кафедрой  
  
\_\_\_\_\_ Мезенов А.А.  
(подпись)

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

Б1.В.ДВ.04.01 Основы расчета и конструирования машин и аппаратов  
перерабатывающих производств

Шифр и наименование дисциплины

35.03.06 Агроинженерия

Код и наименование направления подготовки

Технические системы и роботизация пищевых производств

Направленность (профиль)

## Паспорт фонда оценочных средств

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины*	Код контролируе- мой компетенции (или ее части)	Наименование оценочных средств**
1	Общие основы расчета и конструирования машин и аппаратов перерабатывающих производств	ПКО-3	– Вопросы для устного опроса – Тесты
2	Расчет и конструирование технологического оборудо- вания	ПКО-3	– Вопросы для устного опроса – Тесты – Типовые задачи (за- дания)

# ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ

## Раздел 1. Общие основы расчета и конструирования машин и аппаратов перерабатывающих производств

### – Вопросы для устного опроса

1. По каким признакам классифицируются технологические машины?
2. Как классифицируются рабочие органы машин?
3. Как классифицируются технологические машины по степени автоматизации?
4. Что называется производительностью?
5. Какие основные требования предъявляются к конструированию машин и аппаратов пищевых производств?
6. Что называется технологичностью конструкции?
7. Какими основными показателями оценивается технологичность конструкции?
8. Дайте определение стандартизации.
9. Чем отличается технологическая преемственность от конструктивной преемственности?
10. Чем оценивается степень стандартизации?
11. Что такое унификация?
12. Какими методами происходит образование производных машин на базе унификации?
13. Назовите и охарактеризуйте виды материалоемкости.
14. Каковы основные направления снижения материалоемкости? Приведите примеры в графической форме.
15. Какие способы упрочнения материалов вы знаете?
16. Что такое жесткость, чем она оценивается?
17. Какие факторы, определяющие жесткость конструкции, вы знаете?
18. Каковы конструктивные способы повышения жесткости конструкций?
19. Какие методы повышения надежности машин и аппаратов перерабатывающих производств Вы знаете?
20. Назовите наиболее известные способы повышения прочности конструкции машины.
21. Какими способами увеличивается жесткость конструкции машины?
22. Перечислите наиболее распространенные технологические методы повышения надежности машин и аппаратов перерабатывающих производств.

### – Тесты

**1. Метод прогнозирования конструкций машин основанный на использовании накопленного опыта, применяется при краткосрочном прогнозировании, называется...**

- метод экстраполяции
- метод экспертных оценок
- метод моделирования
- метод аналогий

**2. Узлом называют изделие,...**

- выполненное из одного материала без применения сборочных операций
- представляющее собой законченную сборочную единицу, состоящую из деталей, имеющих общее функциональное назначение
- составные части которого подлежат соединению между собой на предприятии изготовителе сборочными операциями

**3. Машина от аппарата отличается следующим:**

- геометрическими параметрами
- рабочим давлением
- энергетическими показателями
- характером воздействия на обрабатываемый продукт

**4. Унификацией принято называть:**

- многократное повторение одинакового элемента в рамках одной конструкции
- многократные повторения одинаковых элементов в рамках одной или многих конструкций

- совершенствование конструкций машин
- применение однородного материала для всей конструкции

**5. Материалоемкость изделия характеризует:**

- количество затраченного материала на производство изделия и его эксплуатацию, кг
- количество затраченного металла на производство изделия и его эксплуатацию, кг
- количество затраченного металла по отношению к другим материалам на производство изделия, кг
- количество затраченных смазочных материалов на эксплуатацию изделия, кг

**6. Существует два вида оценки технологичности конструкции изделий:**

- модернизированная и унифицированная
- стандартизированная и материалоемкая
- энергоемкая и материалоемкая

**7. Состояние изделия, при котором оно способно выполнять заданные функции называется...**

- работоспособность
- исправность
- долговечность
- ремонтпригодность

**8. Себестоимость изделия отражает количество:**

- материалов, оставшихся при изготовлении изделия
- чистой прибыли, полученной от реализации изделия заводом-изготовителем
- топливно-энергетических ресурсов, затраченных на эксплуатацию изделия
- затрат труда, материалов и топливно-энергетических ресурсов на производство и эксплуатацию изделия

## **Раздел 2. Расчет и конструирование технологического оборудования**

### **– Вопросы для устного опроса**

1. Почему необходимо уравнивать решетные станы зерноочистительных сепараторов? Какие способы уравнивания Вы знаете?
2. В чем заключается сущность пневмосепарирования сыпучих продуктов?
3. За счет чего можно интенсифицировать процесс мойки пищевого растительного сырья?
4. От каких параметров зависит производительность линейной моечной машины?
5. За счет каких факторов можно повысить эффективность работы линейных моечных машин?
6. Почему ограничена частота вращения барабана моечной машины?
7. Каков физический смысл индекса производительности центрифуги?
8. Что понимается под фактором разделения центрифуги?
9. Из каких составляющих складывается мощность привода центрифуги?
10. Какие усилия и напряжения возникают в элементах барабана сепаратора?
11. Какая часть барабана сепаратора самая нагруженная?
12. Какие параметры необходимо определить при расчете рабочих органов молотковых дробилок?
13. Как определить окружную скорость молотков дробилки, при которой происходит разрушение продукта?
14. Из каких соображений определяется угол захвата частицы материала в вальцовых машинах?
15. Каковы основные расчетные параметры вальцов в валковых дробилках?
16. Какова роль угла скольжения в процессе резания?
17. Как определяется необходимая рабочая мощность мешалок?
18. Чем отличается расчет мощности мешалки с вертикальными лопастями от мешалки с наклонными лопастями?
19. Как определяется расход энергии на замес теста в тестомесильных машинах?
20. Какие конструктивные параметры гомогенизатора оказывают наиболее существенное влияние на процесс гомогенизации?
21. Какие факторы влияют на производительность шнекового формователя?

22. Как можно избежать проворачивания транспортируемого материала в шнеке?
23. Какой параметр определяет ослабление плиты формирующей матрицы отверстиями?
24. Изменением каких параметров можно снизить напряжения в матрице?
25. Какие способы виброзащиты оборудования Вы знаете?
26. В чем заключается сущность расчета виброизоляции?
27. Какими рекомендациями нужно руководствоваться при проектировании машин с целью уменьшения вибраций?

#### – Тесты

**1. Устройством для статической балансировки можно отбалансировать детали и сборочные единицы, имеющие форму:**

- ☐ одноступенчатого вала
- ☐ многоступенчатого вала
- ☐ диска
- ☐ ротора

**2. Дебаланс предназначен для:**

- ☐ виброизоляции
- ☐ перемещения оборудования
- ☐ создания направленных вибраций
- ☐ динамического балансирования

**3. Вибрационная защита - это:**

- ☐ совокупность методов и средств для увеличения воздействия вибрации
- ☐ совокупность технологических приемов, основанных на целенаправленном использовании вибрации
- ☐ совокупность методов и средств для уменьшения вредного воздействия вибрации
- ☐ использование вибрации для перемещения оборудования

**4. Роторы фильтрующих центрифуг представляют собой:**

- ☐ наборы сплошных дисков, установленных на вал
- ☐ лавсановый фильтр, установленный на днище
- ☐ оболочки квадратной или прямоугольной формы
- ☐ перфорированные оболочки цилиндрической или конической формы

**5. К сверхцентрифугам относятся:**

- ☐ машины для отпиливания рогов
- ☐ центробежные жидкостные сепараторы
- ☐ барабанные сушилки
- ☐ поршневые насосы

**6. Как называется угловая скорость, при которой вращающиеся валы машин становятся динамически неустойчивыми:**

- ☐ критической
- ☐ неустойчивой
- ☐ безмоментной
- ☐ моментной

**7. Что изменяет кинетическую энергию на валу кривошипа?**

- ☐ сила трения
- ☐ работа сил сопротивления
- ☐ избыточная работа сил сопротивления
- ☐ работа движущих сил
- ☐ давление прессования продукта

**8. С какой целью в машинах устанавливают маховик?**

- ☐ для вывода привода из «мертвой точки»
- ☐ для помощи электродвигателю
- ☐ для уменьшения мощности двигателя
- ☐ для обеспечения равномерности хода
- ☐ для увеличения крутящего момента

**9. Вариатор предназначен для...**

- ☐ бесступенчатого регулирования частоты вращения рабочего органа
- ☐ ступенчатого регулирования частоты вращения рабочего органа
- ☐ пуска и остановки рабочего органа

**10. При пульсирующем движении в качестве тягового органа используют...**

- ☐ штанги
- ☐ шнеки
- ☐ пластинчатые цепи
- ☐ втулочные цепи

**11. Какие тяговые органы применяют при перемещении на участках пути, пролегающих через зоны с повышенной температурой?**

- ☐ штанги
- ☐ шнеки
- ☐ безвтулочные цепи
- ☐ втулочные цепи

**12. Что устанавливают в месте наибольшего натяжения цепи, чтобы звездочка тянула, а не толкала наиболее нагруженную ветвь конвейера?**

- ☐ обратную станцию холостой ветви
- ☐ натяжную станцию
- ☐ обратную станцию рабочей ветви
- ☐ приводную станцию

**13. От каких геометрических характеристик зависит производительность поршневого пресса?**

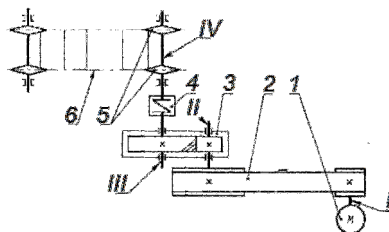
- ☐ масса единовременной загрузки, кг;
- ☐ объем камеры загрузки,  $\text{м}^3$ ;
- ☐ насыпная плотность сырья,  $\text{кг}/\text{м}^3$ ;
- ☐ продолжительность рабочего цикла, с.

**14. Сочетание нескольких видов механического воздействия, например резания с раздавливанием характерно для ...**

- ☐ дробилок
- ☐ силовых измельчителей
- ☐ волчков
- ☐ куттеров

## **Типовые задачи**

**1. Задание:** Выбрать двигатель транспортера готовой продукции молочного цеха.



**Рис. Схема привода транспортера:**

1 – двигатель; 2 – ременная передача; 3 – цилиндрический редуктор; 4 – упругая муфта с гофрированной оболочкой; 5 – ведущая звездочка конвейера; 6 – тяговая цепь.

Скорость ленты  $V = 1,0$  м/с; тяговая сила  $F = 0,8$  кН, диаметр барабана  $D = 250$  мм; допустимое отклонение скорости ленты  $\delta = 5\%$ .

**2. Задача.** Рассчитать барабанную овощемоечную машину непрерывного действия

Исходные данные: диаметр барабана  $D = 0,9$  м; длина барабана  $L = 2,0$  м; сырье - кабачки.

Определить: производительность машины  $Q$ ; рабочую частоту вращения барабана  $n$ ; мощность электродвигателя машины  $N$ .

**3. Задача.** Рассчитать пирамидальный бурат

Исходные данные: производительность  $Q = 0,42$  кг/с; частота вращения барабана  $n = 45$  об/мин; продукт - мука пшеничная высшего сорта.

Определить: геометрические размеры ситового барабана; частоту вращения распределительного шнека  $n_{ш}$ ; мощность электродвигателя.

**4. Задача.** Рассчитать ленточную пилу. Исходные данные: размер нарезаемой порции продукта  $l \times a \times h = 400 \times 350 \times 150$  мм; толщина отрезаемого ломтика  $\delta = 0,015$  м; число двойных ходов каретки  $\text{пл} = 10$  мин<sup>-1</sup>; длина ленты  $L = 1,84$  м; диаметр шкива  $D = 0,35$  м; ширина пильного полотна  $B = 0,02$  м; шкив установлен на валу электродвигателя с частотой вращения  $n = 670$  об/мин; продукт - охлажденное мясо с костями.

Определить: производительность  $Q$ ; мощность электродвигателя  $N$ .

**5. Задача.** Рассчитать куттер периодического действия. Исходные данные: масса единовременной загрузки сырья  $G = 2,5$  кг; число ножей в механизме  $z = 2$  шт.; частота вращения ножевого вала  $n = 1380$  об/мин; измельчение с добавлением воды.

Определить: время измельчения мясного сырья  $t_{и}$ ; производительность куттера  $Q$ ; мощность привода  $N$ .

**6. Задача.** Рассчитать шпигорезательную машину. Исходные данные: производительность  $Q = 500$  кг/ч; размеры нарезаемого кубика  $b \times b \times b$  мм; частота вращения отсекающего ножа  $n = 240$  об/мин; длина загрузочного бункера  $L = 0,48$  м; число отсекающих ножей  $z = 1$  шт.; шпигорезка гидравлическая горизонтальная.

Определить: время измельчения  $t_0$ ; размеры проходного сечения  $b$  и  $c$ ; мощность электродвигателя  $N$ .

**7. Задача.** Расчет двухлопастной фаршемешалки. Исходные данные: Объем рабочей камеры  $V = 65$  л; Продукт – фарш для вареных колбас; частота вращения лопастей  $n = 100$  мин<sup>-1</sup>. Определить размеры дежи; производительность  $Q$  и мощность двигателя  $N$  фаршемешалки периодического действия.

### **Критерии оценки результатов устного ответа обучающегося:**

«Зачтено» – ставится в том случае, когда студент обнаруживает знание программного материала по дисциплине, допускает несущественные погрешности в ответе. Ответ самостоятелен, логически выстроен. Основные понятия употреблены правильно.

«Незачтено» – ставится в том случае, когда студент демонстрирует пробелы в знаниях основного учебного материала по дисциплине, обнаруживает непонимание основного содержания теоретического материала или допускает ряд существенных ошибок и не может их исправить при наводящих вопросах преподавателя, затрудняется в ответах на вопросы. Ответ носит поверхностный характер; наблюдаются неточности в использовании научной терминологии.

### **Критерии оценки результатов тестирования:**

– оценка «отлично» выставляется студенту, если процент правильных ответов составляет

80-100%;

- оценка «хорошо» – 70-79%;
- оценка «удовлетворительно» – 60-69%;
- оценка «неудовлетворительно» – менее 60%.

**Критерии оценки результатов решения типовых задач:**

«Зачтено» – ставится в том случае, когда студент грамотно применяет полученные знания по дисциплине, прописывает правильный, логически выстроенный ход решения задачи, допускает несущественные погрешности в ответе. Основные формулы употреблены правильно.

«Незачтено» – ставится в том случае, когда студент не способен подобрать необходимые знания и формулы для решения поставленной задачи. Демонстрирует непонимание основного содержания теоретического материала или допускает ряд существенных ошибок и не может их исправить при наводящих вопросах преподавателя.

**2. Тематика контрольных работ**

Расчет технологического оборудования для переработки молока

Расчет технологического оборудования для переработки мяса

Расчет технологического оборудования для переработки зерна

Расчет технологического оборудования для хранения сельскохозяйственной продукции

Расчет технологического оборудования для производства хлебобулочных изделий

**Критерии оценивания результатов выполнения контрольных работ:**

– оценка «отлично» выставляется при правильно выполненной задаче, аккуратно и чисто, в соответствии с требованиями, оформленном решении;

– оценка «хорошо» выставляется при правильно решенной задаче и при наличии в ходе выполнения незначительных погрешностей;

– оценка «удовлетворительно» выставляется, если после проверки в задаче будут исправлены все ошибки и она будет оформлена в соответствии с пунктом выше.

– во всех остальных случаях работа не засчитывается и выдается другой вариант.



# ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ

## Вопросы к зачету

1. Формирование идей и выбор конструкторского решения
2. Определение сил непроизводственных сопротивлений
3. Проработка конструкции сборочных единиц деталей
4. Определение сил трения
5. Основные требования к сборочным узлам
6. Определение динамических сил
7. Пути снижения материалоемкости изделий
8. Определение скоростей, частот вращения рабочих органов, исполнительных механизмов
9. Понятия: «техническая эстетика», «художественное конструирование»
10. Определение мощности привода машины
11. Основные категории композиции изделий
12. Определение вращающего момента
13. Тектоника, пропорциональность, масштабность изделия - категории науки технической эстетики
14. Выбор двигателя для привода машины
15. Объемно - пространственная структура изделия
16. Методика выбора материала деталей
17. Ритм, контраст, симметрия
18. Методика расчета деталей на прочность
19. Понятие «эргономика» основные требования к рабочему месту оператора
20. Способ замены вида нагружения для уменьшения массы детали
21. Рабочие зоны для рук оператора
22. Факторы, определяющие жесткость конструкции
23. Тектоника, примеры рационально сконструированных изделий (машин аппаратов)
24. Методика расчетов аппаратов, работающих под давлением
25. Технологические расчеты конструкции: последовательность, применяемые формулы
26. Методика расчета укрепления отверстий в аппарате
27. Кинематические расчеты изделия
28. Расчет фланцевых соединений
29. Методика выбора передаточных механизмов
30. Определение температурного натяга в сопряжении «болт-втулка»
31. Методика построения циклограмм машины (механизма)
32. Конструктивные способы уменьшения термических напряжений в стяжных соединениях
33. Методика энергетического расчета машин и оборудования
34. Уменьшение тепловых напряжений в деталях
35. Определения сил производственного сопротивления
36. Основные понятия надежности изделий
37. Расчет дозаторов
38. Расчет сепараторов

## Критерии оценки знаний студентов на зачете:

– «зачтено» выставляется студенту, который твердо усвоил программный материал, грамотно и по существу, без существенных неточностей отвечает на вопросы, владеет необходимыми навыками и приемами выполнения практических заданий.

– «незачтено» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает принципиальные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические задания.

# ЗАДАНИЯ ДЛЯ ОЦЕНКИ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

Задания для оценки сформированности компетенции «ПКО-3»:

1. Основными частями, взаимодействие которых определяет техническую характеристику оборудования, являются

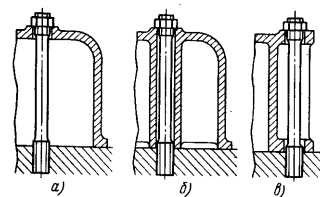
- а) привод, исполнительный механизм и исполнительные органы
- б) контрольно-измерительные приборы, устройства или узлы загрузки (выгрузки) продукта
- в) защита (блокировка), станина (корпус, рама и т. п.)

2. От каких геометрических характеристик зависит производительность поршневого пресса?

- а) масса единовременной загрузки, кг;
- б) объем камеры загрузки,  $\text{м}^3$ ;
- в) насыпная плотность сырья,  $\text{кг}/\text{м}^3$ ;
- г) продолжительность рабочего цикла, с.

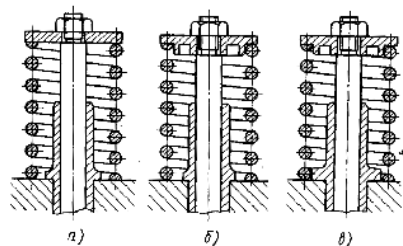
3. На какой схеме деформация при затяжке наименьшая

- а) а
- б) б
- в) в



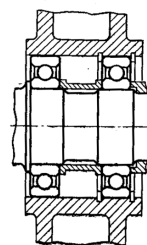
4. Укажите одностороннюю схему центрирования пружин

- а) а
- б) б
- в) в



5. На какой подшипник действует большая нагрузка?

- а) правый
- б) левый
- в) на оба одинаковая



6. Какой привод технологического оборудования не целесообразно применять в условиях повышенной влажности?

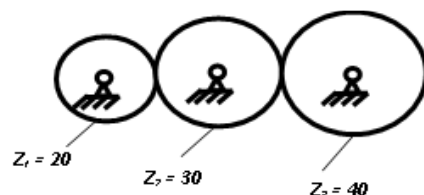
7. От какой кинематической характеристики зависит производительность шнекового пресса?

8. Какой мотор-редуктор представлен на рисунке?



9. Что устанавливают в месте наибольшего натяжения цепи, чтобы звездочка тянула, а не толкала наиболее нагруженную ветвь конвейера?

10. Чему равно передаточное отношение  $u_{13}$  зубчатой передачи, изображенной на рисунке?



### Правильные ответы

1 - а	6 - пневмопривод
2 - б	7 - частота вращения шнека
3 - б	8 - червячный
4 - б	9 - приводную станцию
5 - а	10 - 2

### МАТРИЦА СООТВЕТСТВИЯ КРИТЕРИЕВ ОЦЕНКИ УРОВНЮ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

Критерии оценки	Уровень сформированности компетенций
<b>Оценка по пятибалльной системе</b>	
«Отлично»	«Высокий уровень»
«Хорошо»	«Повышенный уровень»
«Удовлетворительно»	«Пороговый уровень»
«Неудовлетворительно»	«Не достаточный»
<b>Оценка по системе «зачет - незачет»</b>	
«Зачтено»	«Достаточный»
«Не зачтено»	«Не достаточный»

#### Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

1. Положение «О балльно-рейтинговой системе аттестации студентов»: СМК ПНД 08-01-2022, введено приказом от 28.09.2011 №371-О, утверждено ректором 12.10.2015 г. (<http://nsau.edu.ru/file/403>: режим доступа свободный);

2. Положение «О проведении текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся в ФГБОУ ВО Новосибирский ГАУ»: СМК ПНД 77-01-2022, введено в действие приказом от 03.08.2015 №268а-О (<http://nsau.edu.ru/file/104821>: режим доступа свободный);

Разработчик

\_\_\_\_\_  
(подпись)

Е.А. Пшенов