



Министерство образования Республики Беларусь

Учреждение образования
«Гомельский государственный технический
университет имени П. О. Сухого»

Кафедра «Сельскохозяйственные машины»

ПРОЕКТИРОВАНИЕ МАШИН ДЛЯ ЖИВОТНОВОДСТВА

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
к контрольной работе для студентов
специальности 1-36 12 01 «Проектирование
и производство сельскохозяйственной техники»
заочной формы обучения**

Электронный аналог печатного издания

Гомель 2006

УДК 631.363:001.63(075.8)
ББК 40.72я73
П79

*Рекомендовано к изданию научно-методическим советом
заочного факультета ГГТУ им. П. О. Сухого
(протокол № 4 от 18.01.2005 г.)*

Авторы-составители: В. А. Балакин, В. Н. Пархоменко, В. П. Чаус

Рецензент: канд. техн. наук, доц. каф. «Сельскохозяйственные машины» ГГТУ им. П. О. Сухого
П. Е. Голушко

Проектирование машин для животноводства : метод. указания к контрол. работе
П79 для студентов специальности 1-36 12 01 «Проектирование и производство сельскохозяйственной техники» заоч. формы обучения / авт.-сост.: В. А. Балакин, В. Н. Пархоменко, В. П. Чаус. – Гомель : ГГТУ им. П. О. Сухого, 2006. – 22 с. – Систем. требования: PC не ниже Intel Celeron 300 МГц ; 32 Mb RAM ; свободное место на HDD 16 Mb ; Windows 98 и выше ; Adobe Acrobat Reader. – Режим доступа: <http://gstu.local/lib>. – Загл. с титул. экрана.

ISBN 985-420-484-7.

Методические указания содержат примеры расчета машин для измельчения кормов, обработки корнеклубнеплодов, тепловой обработки корнеклубнеплодов, дозирования и приготовления кормовых смесей. Даются варианты заданий по контрольной работе, приведены требования к содержанию контрольной работы и ее оформлению.

Для студентов специальности 1-36 12 01 «Проектирование и производство сельскохозяйственной техники» заочной формы обучения.

УДК 631.363:001.63(075.8)
ББК 40.72я73

ISBN 985-420-484-7

© Балакин В. А., Пархоменко В. Н., Чаус В. П.,
составление, 2006
© Учреждение образования «Гомельский
государственный технический университет
имени П. О. Сухого», 2006

Введение

Современное хозяйство агропромышленного комплекса Республики Беларусь требует от специалистов технического профиля глубоких знаний и практических навыков выполнения технологии производства сельскохозяйственной продукции, умения анализировать эффективность проводимых агротехнических мероприятий и использования техники в целях снижения трудовых и денежных затрат на единицу продукции, уменьшения ее себестоимости.

Качество и производительность выпускаемой продукции животноводства во многом зависит от технологических процессов приготовления кормов: измельчению кормов, мойке и тепловой обработке корнеклубнеплодов, дозированию и приготовлению кормовых смесей.

Студенту, изучающему дисциплину «Проектирование машин для животноводства», необходимо знать теорию расчета молотковых дробилок, центробежных и шнековых моек-корнерезок, запарников периодического и непрерывного действия, дозаторов и смесителей кормов.

Методические указания существенно облегчат выполнение контрольной работы студентами заочной формы обучения по курсу «Проектирование машин для животноводства». Разработаны 60 вариантов индивидуальных заданий, по каждому из которых приведены типовые расчеты.

1. Расчет молотковых дробилок

Произведем расчет основных параметров молотковой дробилки, согласно исходным данным.

Исходные данные:

1. Расчетная производительность дробилки $g_p = 0,55$ кг/с.
2. Требуемая степень измельчения материала $\lambda = 8$.
3. Тип барабана – КДУ-2А.
4. Скорость молотков $\vartheta_M = 75$ м/с.
5. Количество отверстий в молотке – 1 шт.
6. Материал – ячмень фуражный.

При расчете молотковых дробилок определяют: размеры барабана (диаметр и длину) D и L ; размеры, количество и порядок размещения молотков; показатели кинематического режима; энергетические и технико-экономические показатели.

Порядок расчета:

1. Диаметр барабана молотковой дробилки определяем через показатель удельной нагрузки g' [кг/(с·м²)] по [1, формулы (35)–(39)]:

$$D = \sqrt{\frac{g_p K}{g'}} = A \sqrt{g_p} = 0,8 \sqrt{0,55} = 0,593 \text{ м.}$$

Принимает $D = 0,6$ м.

2. Зная диаметр (D) и показатель типа барабана (K) вычисляем длину барабана по [1, формула (37)]:

$$L = \frac{D}{K} = \frac{0,6}{1,5} = 0,4 \text{ м.}$$

3. Определяем размеры и количество молотков [1, рис. 1.4].
Величину радиуса подвеса принимаем:

$$R_{II} = 0,346D = 0,346 \cdot 0,6 = 0,207 \text{ м.}$$

Расстояние от оси подвеса до конца молотка (для $D > 0,4$ м):

$$l = 0,154D = 0,154 \cdot 0,6 = 0,092 \text{ м.}$$

Длину и ширину молотка принимаем из соотношения:

$$a = 1,5 \cdot l = 1,5 \cdot 0,092 = 0,138 \text{ м};$$

$$b = (0,4 \dots 0,5)a = 0,062 \text{ м}.$$

Расстояние C для пластинчатых молотков прямоугольной формы с двумя отверстиями находим по [1, формула (41)]:

$$C = \frac{a^2 + b^2}{6a} = \frac{0,138^2 + 0,062^2}{6 \cdot 0,138} = 0,027 \text{ м}.$$

Число молотков определяем по [1, формула (42)]:

$$Z_M = \frac{(L - \Delta L)Z'}{\delta},$$

где L – длина барабана, м;

ΔL – суммарная величина участков, занимаемых диском и шайбами, которые не перекрываются молотками, м;

Z' – число молотков, идущих по одному следу, $Z' = 1 \dots 6$;

δ – толщина молотка, м.

$$Z_M = \frac{(L - \Delta L)Z'}{\delta} = \frac{(0,4 - 0,355) \cdot 6}{0,003} = 90 \text{ шт.}$$

4. Частоту вращения ротора (кинематический режим) n находим по заданному значению ϑ_M и диаметру барабана D , согласно [1, формула (44)]:

$$n = \frac{60\vartheta_M}{\pi D} = \frac{60 \cdot 75}{3,1415 \cdot 0,6} = 2387,3 \text{ об/мин.}$$

5. Энергетические показатели, характеризующиеся уравнением баланса мощности, вычисляем по [1, формула (45)]:

$$N = N_{\text{ИЗМ}} + N_{\text{Ц}} + N_{\text{х.х}},$$

где $N_{\text{ИЗМ}}$ – мощность, расходуемая на разрушение материала (на преодоление полезных сопротивлений), Вт;

$N_{\text{Ц}}$ – мощность, расходуемая на создание циркуляции материала в дробильной камере, Вт;

$N_{\text{х.х}}$ – мощность, необходимая на холостой ход дробилки, Вт.

Мощность на измельчение материала по заданной производительности дробилки g_p и величине работы измельчения $A_{\text{ИЗМ}}$ определяем по [1, формула (46)]:

$$N_{\text{ИЗМ}} = g_p A_{\text{ИЗМ}} = g_p [c_1 \lg \lambda^3 + c_2 (\lambda - 1)],$$

где c_1 и c_2 – постоянные коэффициенты, учитывающие удельные затраты энергии и имеющие размерность работы (Дж/кг), определяемые опытным путем.

Например, для ячменя $c_1 = (10...13)10^3$ Дж/кг, $c_2 = (6...9)10^3$ Дж/кг.

$$N_{\text{ИЗМ}} = 0,55 [11 \cdot 10^3 \cdot \lg 8^3 + 7 \cdot 10^3 (8 - 1)] = 43341 \text{ Дж.}$$

Мощность на циркуляцию материала в камере и холостой ход принимают в пределах 15...20 % от $N_{\text{ИЗМ}}$:

$$N_{\text{Ц}} + N_{\text{х.х}} = (0,15...0,20)N_{\text{ИЗМ}} = 0,15 \cdot 43341 = 6501 \text{ Дж.}$$

$$N = 43341 + 6501 = 49842 \text{ Дж.}$$

6. Удельный расход энергии, или удельная энергоемкость молотилки, согласно [1, формула (48)] равен

$$W = \frac{N}{g_p} = \frac{49842}{0,55} = 90621 \text{ Дж/кг.}$$

7. Удельную производительность молотилки определяем по [1, формула (49)]:

$$\Theta = \frac{g_p}{N} = \frac{0,55}{49842} = 1,1 \cdot 10^{-5} \text{ кг/Дж.}$$

8. Удельную производительность при данной степени измельчения вычисляем по [1, формула (50)]:

$$\Theta' = \frac{g_p \lambda}{N} = \frac{0,55 \cdot 8}{49842} = 8,8 \cdot 10^{-5} \text{ кг/Дж.}$$

2. Расчет основных параметров центробежных моек-корнерезок

Произведем расчет основных параметров центробежной мойки-корнерезки, согласно исходным данным.

Исходные данные:

1. Производительность машины $Q = 20$ кг/с.
2. Объемная масса продукта $\gamma = 650$ кг/м³.
3. Толщина резки материала $b = 0,01$ м.

Порядок расчета:

1. Диаметр моечного цилиндра определяем по [1, формула (59)]:

$$D = \sqrt[3]{\frac{Qt}{15(0,85...0,95)\pi\gamma\beta}} = \sqrt[3]{\frac{20 \cdot 80}{15 \cdot 0,85 \cdot 3,1415 \cdot 650 \cdot 0,4}} = 0,535 \text{ м.}$$

2. Диаметр камеры резания находим из соотношения:

$$D_p = (0,7...0,75)D = 0,7 \cdot 0,535 = 0,374 \text{ м.}$$

3. При выборе высоты моечного цилиндра воспользуемся информацией о том, что наилучшее использование объема моечного цилиндра будет при соотношении:

$$H_M = (0,85...0,95)D = 0,9 \cdot 0,535 = 0,4815 \text{ м.}$$

4. Общая высота мойки-корнерезки складывается из высоты моечного цилиндра и высоты камеры резания:

$$H = H_M + H_p = 0,4815 + 0,200 = 0,6815 \text{ м.}$$

5. Принимаем число ножей, равным $z = 3$.

6. Объем моечного цилиндра выразим через его параметры [1, формула (57)]:

$$V = \frac{\pi D^2}{4} H_M = \frac{3,1416 \cdot 0,535^2}{4} \cdot 0,4815 = 0,108 \text{ м}^3.$$

7. Объем срезанных корнеклубнеплодов за один оборот крылача определяем по [1, формула (61)]:

$$V_1 = \pi D_p b L z k_3 k_H = 3,1416 \cdot 0,374 \cdot 0,01 \cdot 0,18 \cdot 3 \cdot 0,4 \cdot 0,75 = 0,0019 \text{ м}^3.$$

8. Действительная частота вращения крылача мойки-корнерезки равна [1, формула (62)]:

$$n = \frac{Q}{\pi D_p b L z k_3 k_H \gamma} = \frac{20}{3,1416 \cdot 0,374 \cdot 0,01 \cdot 0,18 \cdot 3 \cdot 0,4 \cdot 0,75 \cdot 650} = 16,17 \text{ с}^{-1}.$$

9. Действительную производительность центробежной мойки-корнерезки находим по [1, формула (60)]:

$$Q' = V_1 n \gamma = 0,0019 \cdot 16,17 \cdot 650 = 19,97 \text{ кг/с.}$$

Таким образом, погрешность составляет:

$$\Delta = \frac{Q - Q'}{Q} = \frac{20 - 19,97}{20} 100 \% = 0,15 \%,$$

что меньше допустимой (5 %).

10. Потребная мощность для привода мойки-корнерезки расходуется на мойку N_M , резку $N_{РЕЗ}$ и транспортировку обработанного продукта $N_{ТРАНС}$ [1, формула (63)]:

$$N = N_M + N_{РЕЗ} + N_{ТРАНС}.$$

Пренебрегая затратами мощности на подачу корнеклубнеплодов к ножам $N_{ПОД}$, силами трения, возникающими от давления материала на кожух камеры резания $N_{ТР}$, а также мощностью на привод транспортера, находим мощность привода мойки по [1, формула (64)]:

$$N_M = \frac{2}{3} g G f R \omega k_0 = \frac{2}{3} 9,81 \cdot 19,97 \cdot 80 \cdot 0,3 \cdot 0,25 \cdot 3,15 \cdot 0,35 = 863,94 \text{ Вт.}$$

Мощность, необходимая на преодоление сопротивления резанию корнеклубнеплодов, определяется по [1, формула (68)]:

$$N_P = \frac{q D_p L z \omega k_H k}{2} = \frac{15 \cdot 0,374 \cdot 18 \cdot 3 \cdot 3,15 \cdot 0,75 \cdot 0,7}{2} = 250,4 \text{ Вт.}$$

$$N = 863,94 + 250,4 = 1114,4 \text{ Вт.}$$

3. Расчет основных параметров шнековых моек-измельчителей

Произведем расчет основных параметров шнековой мойки-измельчителя, согласно исходным данным.

Исходные данные:

1. Производительность машины $Q = 6$ т/ч;
2. Материал – свекла кормовая.
3. Время пребывания продукта в моечной ванне $t = 70$ с;
4. Частота вращения шнека $n = 60$ об/мин.

Порядок расчета:

1. Вычисляем диаметр витка шнека мойки-измельчителя по [1, формула (83)], используя соотношения $d = 0,2D$ и $S = 1,1D$:

$$D = \sqrt[3]{\frac{4Q}{0,8\pi \cdot 1,1 \cdot n\gamma k_3 k_0}} = \sqrt[3]{\frac{4 \cdot 1,67}{0,8\pi \cdot 1,1 \cdot 1 \cdot 650 \cdot 0,4 \cdot 0,5}} = 0,265 \text{ м,}$$

тогда шаг витка шнека будет равен $S = 1,1D = 1,1 \cdot 0,265 \approx 0,3$ м.

2. Принимаем угол наклона шнека к горизонту $\lambda = 35^\circ$.

3. Длину шнековой мойки L определяем по [1, формула (84)]:

$$L = Snt = 0,3 \cdot 1 \cdot 7 = 2,1 \text{ м.}$$

4. Объем загрузочной ванны находим из [1, уравнение (85)]:

$$V = \frac{Qt}{\gamma} = \frac{1,67 \cdot 70}{650} = 0,180 \text{ м}^3.$$

5. По [1, формула (92)] определяем минимально допустимую частоту вращения шнека:

$$n_{\min} = \frac{30}{\pi} \sqrt{\frac{g(\operatorname{tg}\alpha + f)}{R(1 - f\operatorname{tg}\alpha)}} = \frac{30}{\pi} \sqrt{\frac{9,81(\operatorname{tg}20 + 0,15)}{0,130(1 - 0,15\operatorname{tg}20)}} = 60,3 \text{ мин}^{-1}.$$

6. Общее усилие резания P корнеклубнеплодов согласно формуле В. П. Горячкина равно

$$P = P_0 + P_g + P_9, \text{ Н,}$$

где P_0 – сопротивление резанию лезвием может быть определено по формуле:

$$P_0 = \beta \Delta L t^m \lambda = 10,4 \cdot 10 \cdot 0,01^{0,53} \cdot 0,25 = 2,26 \text{ Н;}$$

Второй член правой части уравнения, равный $P_g = \frac{k}{\xi} \Delta L h$, бесконечно мал по сравнению с первым, поэтому им пренебрегаем.

Третий член правой части уравнения находим из [1, выражение (100)]:

$$P_9 = 0,025 \Delta L h 9^2 = 0,025 \cdot 10 \cdot 0,5 \cdot 10^2 = 12,5 \text{ Н,}$$

тогда $P = 2,26 + 0 + 12,5 = 14,76 \text{ Н.}$

4. Расчет основных параметров запарников периодического действия

Произвести расчет основных параметров запарника периодического действия.

Исходные данные:

1. Производительность запарника $Q_3 = 10$ т/ч.
2. Масса запаренного продукта $m_1 = 1600$ кг.
3. Масса запарника $m_2 = 1200$ кг.
4. Площадь поверхности запарочного чана $F = 8$ м².
5. Время процесса запаривания порции продукта $t = 10$ мин.
6. Материал – картофель.

Порядок расчета:

1. Количество теплоты Q , подаваемое паром в запарный чан, определяем по [1, формула (101)]:

$$Q = Q_1 + Q_2 + Q_3, \text{ Дж.}$$

Для запаривания порции продукта при полном использовании теплоты пара его количество находим по [1, формула (107)]:

$$P = \frac{Q}{i_{\text{П}} - i_{\text{К}}}, \text{ кг,}$$

где $i_{\text{П}}$ – энтальпия пара, $i_{\text{П}} = 750$ ккал/кг;

$i_{\text{К}}$ – энтальпия конденсата, $i_{\text{К}} = 250$ ккал/кг.

Учитывая, что $1 \text{ ккал} = 4,19 \text{ кДж}$, то

$$i_{\text{П}} = 3142,5 \text{ кДж/кг} \text{ и } i_{\text{К}} = 1047,5 \text{ кДж/кг.}$$

Откуда $Q = P(i_{\text{П}} - i_{\text{К}})$.

Представим [1, формула (107)] в следующем виде:

$$Q = (P_1 + P_2 + P_3) \cdot (i_{\text{П}} - i_{\text{К}}),$$

где P_1 – расход пара на нагревание запариваемого продукта, кг;

P_2 – расход пара на нагревание стенок запарника, кг;

P_3 – расход пара на компенсацию потерь теплоты в окружающую среду, кг.

Расход пара выражаем через его удельный расход:

$$P_1 = p_1 \cdot m_1; \quad P_2 = p_2 \cdot m_2; \quad P_3 = p_3 \cdot F.$$

$$Q = (0,2 \cdot 1600 + 0,02 \cdot 1200 + 0,015 \cdot 8)(3142,5 \cdot 10^3 - 1047,5 \cdot 10^3) = 720931,4 \text{ кДж.}$$

2. Объем запарочного чана находим из [1, уравнение (114)]:

$$V = \frac{Q \cdot t}{\gamma k_3} = \frac{2,78 \cdot 600}{1150 \cdot 0,85} = 1,71 \text{ м}^3.$$

3. Диаметр запарочного чана вычисляем по [1, формула (117)]:

$$D = \sqrt[3]{\frac{3,2V}{\pi}} = \sqrt[3]{\frac{3,2 \cdot 1,71}{3,1416}} = 1,2 \text{ м.}$$

4. Высота запарочного чана равна $H = \frac{D}{0,8 \dots 1,3} = \frac{1,2}{0,8} = 1,5 \text{ м.}$

5. Диаметр паропровода запарника находим из [1, формула (123)]:

$$D_1 = \sqrt{\frac{4 \cdot P_1}{\pi \rho}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 0,53}{\pi \cdot 25 \cdot 3,5}} = 0,087 \text{ м.}$$

6. Диаметр отверстия на парораспределителе, согласно [1, формула (122)] равен:

$$\frac{\pi D_1^2}{4} = \frac{\pi d^2}{4} n z, \quad d = \sqrt{\frac{D_1^2}{n \cdot z}} = \sqrt{\frac{0,087^2}{50 \cdot 10}} = 0,003 \text{ м.}$$

5. Расчет основных параметров запарников непрерывного действия

Произвести расчет основных параметров запарника непрерывного действия.

Исходные данные:

1. Производительность запарника $Q_3 = 5 \text{ т/ч.}$
2. Время процесса запаривания порции продукта $t = 5 \text{ мин.}$
3. Материал – картофель.

Порядок расчета:

1. Диаметр запарочного чана, согласно [1, формула (135)], равен

$$D = 2 \cdot \sqrt{\frac{Q_3}{\pi \cdot \vartheta \cdot \gamma \cdot \varphi}} = 2 \cdot \sqrt{\frac{1,39}{\pi \cdot 0,005 \cdot 1150 \cdot 0,85}} = 0,6 \text{ м.}$$

2. Высоту запарочного чана выражаем из [1, уравнение (136)]:

$$H = \vartheta \cdot t = 0,005 \cdot 300 = 1,5 \text{ м.}$$

3. Действительную производительность запарника вычисляем из [1, выражение (137)]:

$$Q_d = \frac{\pi 0,6^2}{4} \cdot \frac{1,5}{300} 1150 \cdot 0,85 = 4975 \text{ кг/ч.}$$

$$\text{Тогда отклонение } \Delta = \frac{Q_3 - Q_d}{Q_3} 100 \% = \frac{5000 - 4975}{5000} = 0,5 \%,$$

что меньше допустимой нормы (5 %).

4. Количество пара, проходящее в запарнике между частицами продукта, определяем по [1, формула (138)]:

$$P = \frac{\pi D^2}{4} \vartheta_{\Pi} \rho_{\Pi} (1 - k) = \frac{3,14 \cdot 0,6^2}{4} 0,25 \cdot 3,5 \cdot (1 - 0,65) = 0,086 \text{ кг/с.}$$

5. Секундный расход пара на нагрев продукта в соответствии с [1, формула (139)] равен:

$$P_{\Pi} = \frac{Qc(T_{\text{КОН}} - T_{\text{НАЧ}})}{i_{\Pi} - i_{\text{К}}} = \frac{1,38 \cdot 3600 \cdot (120 - 20)}{3142,5 \cdot 10^3 - 1047,5 \cdot 10^3} = 0,238 \text{ кг/с.}$$

6. При установившемся режиме работы запарника количество пара, проходящего через запарник, должно быть равно количеству пара на нагрев продукта: $P_{\Pi} = P$. В нашем случае количество пара, проходящее в запарнике между частицами продукта, можно повысить, обеспечив скорость движения пара:

$$\vartheta_{\Pi} = \frac{0,238}{0,086} 0,25 = 0,69 \text{ м/с.}$$

6. Расчет основных параметров дозаторов кормов

Произвести расчет основных параметров дозаторов кормов барабанного типа.

Исходные данные:

1. Подача барабанного дозатора $Q_3 = 5$ т/ч.
2. Диаметр барабана $D = 1$ м.
3. Объемная масса продукта $\gamma = 1150$ кг/м³.
4. Угловая скорость дозирующего органа $\omega = 5$ рад/с.

Порядок расчета:

1. Объем продукта, выдаваемый за один оборот барабана дозатора вычисляем по [1, формула (144)]:

$$V = \frac{2\pi Q}{\omega \cdot \gamma} = \frac{2 \cdot 3,1416 \cdot 8,33}{5 \cdot 1150} = 7,59 \cdot 10^{-4} \text{ м}^3.$$

2. Принимаем число желобков на барабане $z = 10$, а рабочую длину желобка $l = 0,1$ м.

3. Площадь поперечного сечения одного желобка $F_{\text{ж}}$ находим из [1, формула (145)]:

$$F_{\text{ж}} = \frac{V}{l \cdot z \cdot k_3} = \frac{7,59 \cdot 10^{-4}}{0,1 \cdot 10 \cdot 0,85} = 8,9 \cdot 10^{-4} \text{ м}^2.$$

4. Мощность для привода барабанного дозатора определяем по [1, формула (148)]:

$$N = \frac{P_{\text{н}} F \operatorname{tg} \varphi' \pi D \omega k_1 k_2}{\eta} = \frac{1,5 \cdot 10^4 \cdot 0,05 \cdot \operatorname{tg} 35^\circ \cdot 3,14 \cdot 1 \cdot 5 \cdot 1,0 \cdot 1,1}{0,98} = 9,25 \text{ кВт}.$$

7. Требования к контрольной работе и ее оформлению

1. Контрольная работа выполняется на листах формата А4 с рамками, предусмотренными ЕНКД при оформлении технической документации.

2. Контрольная работа должна иметь титульный лист и оформлена в виде папки.

3. Контрольная работа состоит из теоретической части, раскрывающей ее суть, а также практической части с вариантом задания, исходными данными и выполненными расчетами.

4. Все необходимые рисунки и графики должны быть выполнены аккуратно, необходимые построения выполняются на миллиметровой бумаге, выполнение таблиц должно соответствовать требованиям ЕСКД.

5. Контрольная работа должна заканчиваться выводами и перечнем используемой литературы.

8. Варианты заданий

МОЛОТКОВЫЕ ДРОБИЛКИ

Теоретическая часть:

1. Измельчение как процесс образования новых поверхностей.
2. Энергетические теории измельчения кормов.
3. Работа деформации при ударе.
4. Классификация и устройство молотковых дробилок.
5. Расчет молотковых дробилок.

Практическая часть:

Таблица 8.1

Параметры	Варианты																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Расчетная производительность дробилки g_p , кг/с	0,79	0,63	0,54	0,48	0,52	0,65	0,75	0,74	0,65	0,82	1	0,9	0,73	0,8	0,7	0,65	0,65	0,75	0,95	0,62
Требуемая степень измельчения материала λ	4	6	8	10	10	8	4	6	10	8	6	4	4	6	8	10	8	6	4	10
Прототип барабана	КДУ-2А					ДМ-400У					ДМК-0.1					ДКУ-1				
Скорость молотков ϑ_m , м/с	80	79	78	77	76	75	74	73	72	71	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79
Число отверстий в молотке, шт.	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
Измельчаемый материал	овес	ячмень	пшеница	кукуруза	овес	ячмень	пшеница	кукуруза	овес	ячмень	пшеница	кукуруза	овес	ячмень	пшеница	кукуруза	овес	ячмень	пшеница	кукуруза

ЦЕНТРОБЕЖНЫЕ МОЙКИ-ИЗМЕЛЬЧИТЕЛИ

Теоретическая часть:

1. Основы теории обработки корнеклубнеплодов.
2. Машины для мойки и измельчения корнеклубнеплодов.
3. Расчет основных параметров центробежных моек-корнерезок.

Практическая часть:

Таблица 8.2

Параметры	Варианты																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Производительность Q , кг/с	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40	20	22	24	26	28	30	32	34	36
Объемная масса продукта γ , кг/м ³	600	620	630	640	650	700	1000	1050	1100	1150	1200	550	650	600	1150	1100	1400	1450	1300	1250
Толщина резки материала b , м	0,005	0,006	0,007	0,008	0,009	0,01	0,011	0,012	0,013	0,014	0,015	0,016	0,017	0,018	0,019	0,02	0,01	0,015	0,005	0,02

ШНЕКОВЫЕ МОЙКИ-ИЗМЕЛЬЧИТЕЛИ

Теоретическая часть:

1. Основы теории обработки корнеклубнеплодов.
2. Машины для мойки и измельчения корнеклубнеплодов.
3. Анализ процесса резания корнеклубнеплодов.
4. Устройство и работа мойки-измельчителя ИКМ-5.
5. Расчет основных параметров шнековых моек-измельчителей.

Практическая часть:

Таблица 8.3

Параметры	Варианты																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Производительность Q , т/ч	5	5,5	6	6,5	7	7,5	8	8,5	9	9,5	9	8,5	8	7,5	7	6,5	6	5,5	5	8
Частота вращения шнека n , об/мин	50	55	60	65	50	55	60	65	62	56	58	62	65	64	62	60	55	50	45	65
Время пребывания продукта в моечной ванне t , с	90	85	80	75	70	65	60	90	85	80	75	70	65	60	90	85	80	75	70	65
Материал	картофель	свекла	морковь	картофель	свекла	картофель	свекла	морковь	картофель	свекла	картофель	свекла	морковь	картофель	свекла	картофель	свекла	морковь	картофель	свекла

ЗАПАРНИКИ ПЕРИОДИЧЕСКОГО ДЕЙСТВИЯ

Теоретическая часть:

1. Машины для тепловой обработки корнеклубнеплодов.
2. Конструкция и работа кормоприготовительного агрегата ЗПК-4.
3. Расчет основных параметров запарников периодического действия.

Практическая часть:

Таблица 8.4

Параметры	Варианты																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Производительность Q , т/ч	10	9,5	9	8,5	8	7,5	7	6,5	6	10	9	8	10	9,5	9	8,5	8	7,5	7	6,5
Масса запаренного продукта m_1 , кг	1800	1750	1700	1650	1600	1550	1500	1550	1600	1650	1700	1750	1800	1500	1550	1600	1650	1700	1800	1600
Масса запарника m_2 , кг	1660	1600	1400	1360	1250	1200	1100	1200	1250	1350	1380	1420	1400	1200	1150	1180	1200	1300	1460	1200
Площадь поверхности запарочного чана F , м ²	10	9	8	7,6	8	7,4	7,2	8	8,2	8,4	8,6	8,8	9,2	6,8	7,2	8	9	10	9,4	9,6
Время процесса запаривания порции продукта t , мин	10	9,5	9	8,5	8	7,5	7	6,5	6	10	9	8	10	9,5	9	8,5	8	7,5	7	6,5
Материал	свекла	картофель	свекла	картофель	свекла	картофель	свекла	картофель	свекла	картофель	свекла	картофель	свекла	картофель	свекла	картофель	свекла	картофель	свекла	картофель

ЗАПАРНИКИ НЕПРЕРЫВНОГО ДЕЙСТВИЯ

Теоретическая часть:

1. Машины для тепловой обработки корнеклубнеплодов.
2. Конструкция и работа запарников непрерывного действия.
3. Расчет основных параметров запарников непрерывного действия.

Практическая часть:

Таблица 8.5

Параметры	Варианты																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Производительность Q , т/ч	4	4,2	4,4	4,6	4,8	5	5,2	5,4	5,6	5,8	6	5,8	5,6	5,4	5,2	5	4,8	4,6	4,4	4,2
Время процесса запаривания порции продукта t , мин	6	5,5	5	6,5	7	7,5	8	6	5,5	5	6,5	7	7,5	8	6	5,5	5	6,5	7	7,5
Материал	свекла	картофель	свекла	картофель	свекла	картофель	свекла	картофель	свекла	картофель	свекла	картофель	свекла	картофель	свекла	картофель	свекла	картофель	свекла	картофель

ДОЗАТОРЫ КОРМОВ

Теоретическая часть:

1. Назначение и классификация дозирующих устройств.
2. Устройство и работа дозаторов для сухих кормов.
3. Дозирование жидких компонентов.
4. Расчет основных параметров барабанных дозаторов.

Практическая часть:

Таблица 8.6

Параметры	Варианты																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Подача барабанного дозатора Q , т/ч	5	5,2	5,4	5,6	5,8	6	6,2	6,4	6,6	6,8	5	5,2	5,4	5,6	5,8	6	6,2	6,4	6,6	6,8
Диаметр барабана D , м	1	1,2	1,4	1,5	1,6	1,6	1,4	1,2	1	1,2	0,8	1,2	1,4	1	0,8	1,2	1,4	1	0,8	1,6
Объемная масса продукта γ , кг/м ³	560	570	580	600	620	640	650	560	570	580	600	620	640	650	560	570	580	600	620	640
Угловая скорость дозирующего органа ω , рад/с	5	5,2	5,4	5,6	5,8	6	5	5,2	5,4	5,6	5,8	6	5	5,2	5,4	5,6	5,8	6	5	5,5

Литература

1. Балакин, В. А. Проектирование машин для животноводства : курс лекций / авт.-сост.: В. А. Балакин, В. Н. Пархоменко, В. П. Чаус. – Гомель : ГГТУ им. П. О. Сухого, 2005. – 57 с.
2. Механизация животноводства : учеб. пособие для с.-х. вузов / под. ред. В. К. Гриба. – Минск : Ураджай, 1987. – 440 с.
3. Алешкин, В. Р. Механизация животноводства / В. Р. Алешкин, П. М. Рощин ; под ред. С. В. Мельникова. – Москва : Агропромиздат, 1985. – 336 с.
4. Вагин, Б. И. Практикум по механизации животноводческих ферм / Б. И. Вагин, В. М. Побединский. – Ленинград : Колос, 1983. – 239 с.
5. Мельников, С. В. Технологическое оборудование животноводческих ферм и комплексов / С. В. Мельников. – 2-е изд., пераб. и доп. – Ленинград : Агропромиздат, 1985. – 640 с.
6. Ковалев, Ю. Н. Аппараты молочных линий на фермах / Ю. Н. Ковалев. – Москва : Агропромиздат, 1985. – 271 с.
7. Практикум по механизации животноводства : учеб. пособие / Ю. Т. Вагин [и др.]. – Минск : Ураджай, 2000. – 477 с.
8. Скакун, С. И. Машины и оборудование для предприятий АПК : учеб. пособие / С. И. Скакун. – Минск : БГЭУ, 2002. – 275 с.
9. Искандрян, М. И. Практикум по механизации с.-х. машин / М. И. Искандрян, В. А. Рошенцов. – Москва : Колос, 1981. – 191 с.
10. Мельников, С. В. Механизация и автоматизация животноводческих ферм / С. В. Мельников. – Ленинград : Колос, 1978.

Содержание

Введение.....	3
1. Расчет молотковых дробилок.....	4
2. Расчет основных параметров центробежных моек-корнерезок.....	6
3. Расчет основных параметров шнековых моек-измельчителей.....	8
4. Расчет основных параметров запарников периодического действия.....	10
5. Расчет основных параметров запарников непрерывного действия.....	11
6. Расчет основных параметров дозаторов кормов.....	13
7. Требования к контрольной работе и ее оформлению.....	13
8. Варианты заданий.....	15
Литература.....	21

Учебное электронное издание комбинированного распространения

Учебное издание

ПРОЕКТИРОВАНИЕ МАШИН ДЛЯ ЖИВОТНОВОДСТВА

**Методические указания
к контрольной работе для студентов
специальности 1-36 12 01 «Проектирование
и производство сельскохозяйственной техники»
заочной формы обучения**

Электронный аналог печатного издания

Авторы-составители: **Балакин Василий Алексеевич**
Пархоменко Виктор Николаевич
Чаус Вячеслав Павлович

Редактор
Компьютерная верстка

Н. И. Жукова
Н. Б. Козловская

Подписано в печать 18.12.06.

Формат 60x84/16. Бумага офсетная. Гарнитура «Таймс».
Ризография. Усл. печ. л. 1,3. Уч.-изд. л. 1,2.

Изд. № 200.

E-mail: ic@gstu.gomel.by
<http://www.gstu.gomel.by>

Издатель и полиграфическое исполнение:
Издательский центр Учреждения образования
«Гомельский государственный технический университет
имени П. О. Сухого».

ЛИ № 02330/0133207 от 30.04.2004 г.
246746, г. Гомель, пр. Октября, 48.