

Санкт – Петербургский государственный аграрный университет

Инженерно-технологический факультет

КАФЕДРА

«Технологические процессы и машины в растениеводстве»

**КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ,
методические указания и программные вопросы
по дисциплине "*Сельскохозяйственные машины*"**

Для студентов-заочников 4 курса специальности 31.13 -
"Механизация сельского хозяйства"

Задания для выполнения
контрольной работы №2

Санкт-Петербург
2009

Общие сведения

Студента 4 курса изучают следующие разделы дисциплины:

1. Машины для уборки трав и силосных культур.
2. Машины для уборки зерновых, зернобобовых культур.
3. Машины для уборки корнеклубнеплодов и овощей.
4. Мелиоративные машины.

В соответствии с программой дисциплины "Сельскохозяйственные машины" (Москва, 2001г.) по каждой группе машин предусмотрено изучение устройства, рабочего процесса, установок и регулировок на заданные условия работы, а также основ теории и расчета технологических процессов, обоснования параметров и режимов рабочих органов машин.

Согласно учебного плана студенты приобретают знания по дисциплине в основном самостоятельно. И только наиболее сложные вопросы расчетно-теоретического курса рассматриваются в период очных сессий на лекциях и лабораторно-практических занятиях. По вышеуказанным разделам дисциплины студенты выполняют контрольную работу №2 и представляют ее на кафедру для проверки в сроки, установленные учебным графиком.

В контрольной работе студент выполняет 6 упражнений. Выбор данных для каждого из заданий производится в соответствии с присвоенными шифрами. Номер варианта для выполнения упражнений 1,2,3 выбирается по двум последним цифрам шифра согласно таблицы 1.

Например, при двух последних цифрах шифра 34, выбирается вариант 4.

Номер варианта для выполнения упражнений 4,5,6 выбирается по двум последним цифрам шифра с добавлением числа 10. Например, при двух последних цифрах шифра 34 вариант 24 ($34+10=44$).

Литература

1. Программа дисциплины "Сельскохозяйственные машины", Москва, 2001.
2. Листопад Г.Е, и др. Сельскохозяйственные и мелиоративные машины. М., Агропромиздат, 1986.
3. Кленин Н.И., С.Н. Киселев, А.Г. Левшин. Сельскохозяйственные и мелиоративные машины. М., Колос, 2008.
4. Лурье А.Б. Расчет и конструирование сельскохозяйственных машин. Л., Машгиз, 1977.
5. Халанский В.М., Горбачев И.В. Сельскохозяйственные машины. М., Агропромиздат, 2004.
6. Киреев М.З., Феофанова А.С, Методические указания к решению задач по расчету рабочих органов машин для уборки трав. Л., 1985.

7. Б. Киреев М.З., Феофанова А.С. Методические указания к решению задач по расчету рабочих органов зерноуборочного комбайна. Л., 1986.

8. Киреев М.В., Феофанова А.С. Методические указания к решению задач по расчету рабочих органов машин для уборки корнеклубнеплодов и льна. Л., 1986.

9. Методическое руководство по выполнению индивидуального задания «Расчет технологических и энергетических параметров рабочих органов зерноуборочного комбайна». Новиков М.А.

10. Заводские инструкции по сельскохозяйственным машинам и орудиям.

11. Журналы и литература по сельскохозяйственным машинам.

Выбор вариантов задания

Таблица 1.

№ вариан та	Две последние цифры шифра			
1	11	51	81	31
2	12	52	82	32
3	13	53	83	33
4	14	54	84	34
5	15	55	85	35
6	16	56	86	36
7	17	57	87	37
8	18	58	88	38
9	19	59	89	39
10	20	60	90	00
II	01	61	21	
12	02	62	22	
13	03	63	23	
14	04	64	24	
15	05	65	25	
16	06	66	26	
17	07	67	27	
18	08	68	28	
19	09	69	29	
20	10	70	40	
21	41	71	91	
22	42	72	92	
23	43	73	93	
24	44	74	94	
25	45	75	95	
26	46	76	96	
27	47	77	97	
28	48	78	98	
29	49	79	99	
30	50	80	30	

УПРАЖНЕНИЕ 2.1. Перечислить технологические процессы и комплексы современных машин для уборки трав и силосных культур на корм заданного вида (см. таблицу 2.1). Представить схему технологического процесса указанной машины и описать ее технологические регулировки.

Таблица 2.1.

№ вариантов	Вид корма	Марка машины
1,2,3,4,5	Сено рассыпное; Сено измельченное	«Полесье-700» или Косилки КС-2,1; КРН- 2,1А
6,7,8,9,10	Сено рассыпное с досушиванием принудительным вентилярованием	Грабли ГВК-6 ГВР-6
11,12,13,14,15	Сено прессованное в форме тюков	ПС-1,6
16,17,18,19,20	Сено прессованное в форме рулонов	ПП-1,6 или ПР-ф-750
21,22,23,24,25	Сенаж, силос	КСК-100 (Е-282) или «Полесье-700» (Дон-680)
26,27,28,29,30	Травяная мука	КПИ-2,4 или «Полесье- 300»

УПРАЖНЕНИЕ 2.2. Определить, графо – аналитическим методом расчетные характеристики работы режущего аппарата по данным, приведенным в таблице 2.2

Таблица 2.2.

№ варианта	V_m , м/с	n , мин ⁻¹	H , см	T
1	2,2	930	5	76
2	2,2	960	6	76
3	1,5	780	10	76
4	1,6	560	12	76
5	1,8	700	13	76
6	1,9	810	7	90
7	2,1	900	9	90
8	2,2	950	6	90
9	2,3	980	7	90
10	2,5	980	6	90
11	2,6	1000	6	76
12	2,7	1000	6	76
13	2,5	980	5	76
14	2,3	960	5	76
15	2,4	960	5	76
16	2,7	940	6	90
17	2,6	920	6	90
18	1,9	900	6	90
19	2,7	860	6	90
20	1,9	850	7	90
21	1,8	900	7	90
22	2,6	820	8	76
23	2,0	900	6	76
24	1,3	500	10	76
25	1,5	480	15	90
26	1,6	540	14	76
27	1,2	450	15	90
28	1,1	500	10	76
29	1,1	450	12	90
30	2,0	870	6	76

Указание:

I. По исходным данным построить:

1. График рабочих скоростей резания;
2. График пробега активной части сегмента за три последовательных хода ножа;
3. График изменения высоты стерни;

4. График составляющей абсолютной скорости ножа, направленной вдоль лезвия сегмента.

Графики строить в линейном масштабе 1:1 на бумаге формата А2, размеры сегмента выбирать в соответствии с заданным типом режущего аппарата по ГОСТ 158-74.

II. Пользуясь графиками и масштабными коэффициентами, определить следующие параметры:

1. Скорость ножа в моменты начала и конца резания;
2. Максимальные значения поперечного и продольного отгибов стеблей;
3. Составляющую абсолютной скорости ножа, направленную вдоль лезвия сегмента в моменты начала и конца резания.

III. Оценить режим работы режущего аппарата и описать предложения по его совершенствованию (по проведению регулировок, изменению скорости движения агрегата и т.д.).

IV. Установить влияние режима работы на оптимальную высоту среза.

В таблице 2.2 приняты обозначения: V_m - скорость перемещения машины по полю, n - частота вращения кривошипного валика, H - высота среза.

Литература:(7),(9).

Упражнение 2.3. Построить траектории абсолютного движения двух смежных планок мотвила и схему их воздействия на стебли растений (см. табл. 2.3.).

Определить значение коэффициентов, характеризующих эффективность работы мотвила и режущего аппарата.

Таблица 2.3.

№ варианта	$L, м$	$H, м$	$V_m, м/с$	λ	$B, см$	Z
1	0,5	0,05	1,5	1,4	10	3
2	0,6	0,08	2,0	1,5	15	3
3	0,7	0,08	1,8	1,8	10	3
4	0,8	0,10	1,5	2,0	15	3
5	1,0	0,12	1,8	1,4	10	3
6	1,1	0,15	1,5	1,5	15	3
7	1,2	0,15	1,6	1,6	20	5
8	0,5	0,05	1,8	1,4	20	3
9	0,6	0,08	1,6	1,5	10	5
10	0,7	0,08	2,0	1,8	15	3
11	0,8	0,10	1,8	2,0	10	5
12	1,0	0,12	2,0	1,6	15	3
13	1,1	0,15	1,8	1,5	20	6
14	1,2	0,12	1,5	1,6	15	5
15	0,5	0,05	1,5	1,6	15	5
16	0,6	0,08	2,0	1,4	10	5
17	0,7	0,03	1,8	1,5	15	5
18	0,8	0,10	1,5	1,8	10	5
19	1,0	0,12	1,8	1,6	15	5
20	1,1	0,15	1,5	1,8	20	5
21	1,2	0,15	1,6	1,5	15	5
22	1,5	0,20	1,8	1,8	20	5
23	0,5	0,05	1,8	1,3	15	6
24	0,6	0,08	1,6	1,5	15	6
25	0,7	0,08	2,0	1,7	10	6
26	0,8	0,10	1,8	1,3	10	6
27	1,0	0,12	2,0	1,5	15	6
28	1,1	0,15	1,8	1,7	15	6
29	1,2	0,15	1,5	1,8	20	6
30	1,5	0,20	1,6	2,0	20	6

В таблице 2.3 приняты обозначения: V_m - скорость перемещения жатки по полю, L - высота стеблей, H - высота среза, λ - показатель кинематического режима работы мотовила, v - вынос вала мотовила вперед за линию ножа режущего аппарат (принять 0), Z - число планок мотовила.

Упражнение 2.4. Определить скорость перемещения комбайна, мощность на обмолот хлебной массы, теоретические фазы, характеризующие работу соломотряса, высоту подбрасывания и дальность полета слоя соломы (см. табл. 2.4). Начертить в масштабе схему движения клавиши и слоя соломы относительно клавиши.

Таблица 2.4.

№ варианта	$B_{ж}, м$	$L_c, м$	$Q_3, т/га$	$Q_c, т/га$	α°	$r, мм$	$n, мин^{-1}$	$B, \%$
I	4.0	2,9	3,0	4,5	6	50	216	70
2	4.0	2,9	3,2	5,0	6	50	224	70
3	4.0	3,6	3,4	5,6	8	50	220	70
4	4.0	3,6	2,8	5,0	8	50	228	70
5	4.0	2,9	3,5	5,0	10	50	211	70
6	3.2	2,9	3,6	6,0	10	50	209	70
7	3.2	3,6	3,0	5,0	10	50	226	80
8	3.2	3,6	3,4	6,0	5	60	201	80
9	3.2	4,1	3,2	6,0	5	60	202	80
10	3.2	4,1	4,0	6,0	5	60	204	80
II	5.0	2,9	3,0	5,4	7	60	206	65
12	5.0	2,9	3,2	5,6	7	60	208	65
13	5.0	2,9	3,4	6,2	7	60	198	65
14	5.0	3,6	3,6	5,6	7	60	197	65
15	5.0	3,6	3,8	6,2	9	60	210	65
16	5.0	3,6	2,8	5,8	9	60	211	75
17	5.0	4,1	3,5	5,5	9	50	218	75
18	5.0	4,1	3,7	6,0	12	50	216	75
19	5.0	2,9	3,3	5,4	12	50	222	75
20	5.0	2,9	2,6	4,5	12	50	224	75
21	4.0	3,6	3,3	4,3	8	50	228	80
22	4.0	3,6	3,5	5,6	8	50	224	80
23	4.0	3,6	3,7	5,8	8	50	226	80
24	4.0	3,6	3,6	6,2	8	50	211	80
25	4.0	3,6	4,0	6,6	9	50	212	80
26	4.0	3,6	3,8	6,4	9	50	209	90
27	4.0	4,1	3,0	4,8	9	50	230	90
28	6.0	4,1	3,0	5,2	10	60	197	90
29	6.0	4,1	2,8	5,5	10	60	201	90

30	6.0	3,6	3,2	6,2	10	60	204	90
----	-----	-----	-----	-----	----	----	-----	----

В таблице 2.4 приняты обозначения: $V_{ж}$ - ширина захвата жатки, Q_3 - урожайность зерна, Q_c - урожайность соломы, α° - угол наклона рабочей поверхности клавиши, r - радиус кривошипа коленчатого вала соломотряса, n -частота вращения вала соломотряса, V - проход зерна под подбарабанье, $\rho = 40 \dots 50 \text{ кг/м}^3$, L_c - длина соломотряса, м.

Упражнение 2.5. Определить частоту колебаний подкапывающего лемеха, при которой происходит отрыв пласта почвы, и фазы, характеризующие его работу (см. табл.2,5). Начертить схему механизма привода активного лемеха и траекторию абсолютного движения носка лемеха.

Таблица 2.5.

№ варианта	α°	β°	r , мм	λ
I	15	24	15	1,5
2	15	25	15	1,5
3	15	23	15	1,5
4	15	26	15	1,6
5	15	28	15	1,6
6	20	30	25	1,6
7	20	28	25	1,7
8	20	26	25	1,7
9	20	32	25	1,7
10	20	25	25	1,8
II	18	28	20	1,8
12	18	30	20	1,8
13	18	26	20	2,0
14	18	24	20	2,0
15	18	27	20	2,0
16	16	26	15	1,5
17	16	28	15	1,5
18	16	24	15	1,5
19	16	22	15	1,6
20	16	25	15	1,6
21	17	27	15	1,6
22	17	28	15	1,7
23	17	26	15	1,7
24	18	25	25	1,7
25	18	28	25	1,8
26	18	30	25	1,8

27	19	26	25	1,8
28	19	25	25	2,0
29	15	30	20	2,0
30	20	25	20	2,0

В таблице 2.5 приняты обозначения: α° - угол наклона поверхности лемеха, β° - угол направления колебаний, r - радиус кривошипа механизма привода, λ - соотношение относительной и переносной скоростей лемеха.

Упражнение 2.6. Перечислить технологические процессы и машины для выполнения мелиоративных работ заданного вида (см. табл. 2.6, графа 2). Описать типы машин, начертить технологическую схему машины заданного типа (см. таблицу 2.6., графа 3) и дать краткое пояснение к схеме.

Литература: (2), (3), (6).

Таблица 2.6.

№ варианта	Вид мелиоративных работ	Тип машины
1	Подготовка поверхности мелиорируемых земель	Кусторезы
2	-“-	Корчеватели-собиратели
3	-“-	Камнеуборочная машина
4,5	Первичная обработка почвы	Плуг кустарниково-болотный
6	-“-	Фреза болотная
7,8	-“-	Фреза глубинной подготовки почвы
9,10	Строительство открытых осушительных каналов	Двухфрезерный каналокопатель
11	-“-	Плужный каналокопатель
12	Ремонт и содержание каналов	Многоковшовый каналочиститель
13,14	-“-	Фрезерный каналочиститель
15	-“-	Земснаряд
16,17	Строение кротового и щелевого дренажа	Ножевая кротодренажная машина
18,19	-“-	Ротационная щеледренажная машина

20,21	-“-	Боровая щеледренажная машина
22,23	Строительство материального дренажа и промывка труб	Экскаватор-дреноукладчик на укладке гончарных труб
24,25	-“-	Экскаватор-дреноукладчик на укладке пластмассовых труб
26,27	-“-	Экскаватор дреноукладчик баровой
28,29	Дождевание с подкормкой	Дальноструйный дождеватель
30	-“-	Гидроподкормщик и к дождевателям

ПРОГРАММНЫЕ ВОПРОСЫ

для самостоятельного изучения дисциплины

1. Технологии и комплексы машин для заготовки сена, сенажа, силоса, витаминной муки. Краткая характеристика машин.

2. Устройство, процесс работы и регулировки сенокосилок, косилок – измельчителей, комбайнов для заготовки кормов, граблей, пресс-подборщиков и др. машин,

3. Типы и характеристика режущих аппаратов для опорного и безопорного среза растений.

4. Сегментно-пальцевые режущие аппараты. Механизмы привода и кинематические характеристики ножа. Скорость ножа. Аналитическое и графическое определение скорости ножа.

5. Рабочие скорости резания. Определение частоты вращения кривошипного вала.

6. Траектория абсолютного движения сегмента.

7. Отгибы стеблей. График изменения высоты стержни (построение графика и анализ).

8. Слагающие скорости ножа. Составляющая абсолютной скорости ножа, направленной вдоль лезвия сегмента. Анализ работы режущего аппарата. Обоснование рациональной скорости перемещения машины.

9. Рабочий процесс ротационного режущего аппарата. Уравнения движения крайних точек режущей кромки. Обоснование рациональной скорости перемещения машины.

10. Грабли. Траектория абсолютного движения конца зуба и ширина валка. Расстояние между валками, формируемыми поперечными граблями. Ширина захвата колесно-пальцевых граблей.

II. Подборщики. Обоснование рациональной скорости перемещения машины.

12. Назначение и типы мотовил. Траектория и уравнение абсолютного движения планки мотовила. Шаг мотовила. Обоснование кинематического режима его работы.

13. Угол входа планки в стебли. Пределы перестановки вала мотовила по высоте.

14. Ширина полосы стеблей, захватываемых планкой. Фазы совместной работы мотовила и режущих аппаратов.

15. Способы и комплексы, машин для уборки зерновых культур. Устройство, технологический процесс работы и основные регулировки зерноуборочных комбайнов и валковых жаток. Подача хлебной массы. Оптимальная скорость перемещения комбайна.

16. Характеристика зерновых и других культур как объекта уборки.

17. Молотильные аппараты. Типы, рабочие процессы и регулировки. Оценка качества работы. Пределы изменения частоты вращения молотильных барабанов.

18. Расчет основных кинематических и мощностных параметров бильного и зубового барабанов.

19. Назначение, типы и схемы соломотрясов. Рабочий процесс клавишного соломотряса. Механизм привода и уравнения движения клавиши.

20. Режим работы клавишного соломотряса. Фаза отрыва слоя соломы от поверхности клавиши, фаза соударения его с клавишей.

21. Определение средней скорости движения слоя соломы вдоль поверхности соломотряса, толщина слоя соломы. Обоснование эффективных режимов работы соломотряса.

22. Схема рабочего процесса воздушно-решетной очистки зерна в комбайне. Расчет основных параметров.

23. Назначение и типы вентиляторов. Показатели, характеризующие их работу.

24. Основные соотношения вентиляторов. Индивидуальная и типовая характеристики. Подбор вентиляторов,

25. Характеристика клубней картофеля как объекта уборки. Характеристика условий уборки. Способы, технологии и комплексы машин для уборки картофеля. Устройство, процесс работы и регулировки картофелекопателей и комбайнов.

26. Типы и схемы лемехов. Расчет параметров пассивного лемеха.

27. Рабочий процесс активного лемеха. Траектория абсолютного движения носка лемеха. Уравнения движения лемеха. Отрыв пласта. Обоснование частоты вращения приводного вала.

28. Типы и схемы сепараторов клубней от почвы. Обоснование условия встряхивания пласта ветвью элеваторного сепаратора. Расчет частоты вращения встряхивающей звездочки.

29. Способы и технические средства отделения клубней от комков почвы и камней.

30. Характеристика стеблей льна как объекта уборки. Характеристика условий уборки. Способы, технологии и комплексы машин для уборки льна. Устройство, процесс работы и регулировки льноуборочных машин.

31. Особенности уборки овощных культур. Способы, технология и комплексы машин для уборки моркови, капусты, столовых корнеплодов.

32. Машин для освоения земель, почвы, уборки кустарника, пней и камней. Устройство, процесс работы.

33. Машин для осушения почв. Устройство и процесс работы каналокопателей, каналочистителей, экскаваторов-дреноукладчиков, дренажных машин.