

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНЖЕНЕРНЫЙ ИНСТИТУТ

СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ МАШИНЫ

**Методические указания для самостоятельной работы и
контрольной работы**

Новосибирск 2017

УДК 631.3:633

ББК 40.711

Составители: *В.А. Головатюк*, канд. техн. наук, доц.

С.Г.Щукин, канд. техн. наук, доц.

Рецензент: *В.С. Кемелев*, канд. техн. наук, доц.

Сельскохозяйственные машины: метод. указания для самостоятельной работы и контрольной работы /Новосиб. гос. аграр. ун-т. Инженер. ин-т; сост: В.А. Головатюк, С.Г.Щукин. – Новосибирск, 2017 – 12с.

В методических указаниях по дисциплине «Сельскохозяйственные машины» приведены задания для контрольной работы, представлен материал по конструктивно-технологическому расчету рабочих органов основных типов сельскохозяйственных машин, применяемых в хозяйствах Западной Сибири.

Предназначены для студентов очного и заочного отделений обучающихся по направлениям подготовки Агроинженерия профили «Технические системы в агробизнесе», «Технический сервис в агропромышленном комплексе», «Электрооборудование и электротехнологии в агропромышленном комплексе», «Технологическое оборудование для хранения и переработки сельскохозяйственной продукции»

Рекомендованы к изданию методическим советом Инженерного института НГАУ (протокол №8 от 28 марта 2017г.).

ВВЕДЕНИЕ

Самостоятельность - это путь к глубоким прочным знаниям и развитию творческих способностей будущих бакалавров.

Наиболее эффективная форма самостоятельной работы студентов очной и заочной формы обучения по дисциплине «Сельскохозяйственные машины» это самостоятельное выполнение контрольной работы. Контрольная работа является завершающим этапом изучения первой части дисциплины «Сельскохозяйственные машины».

Контрольная работа подразумевает самостоятельное решение простых инженерных задач, направленных на понимание процессов, происходящих как в самих машинах, так и во взаимодействии машин с объектом обработки (почвой, семенами, растениями и т.д.).

Самостоятельное выполнение контрольной работы возможно только при дополнительном тщательном изучении разделов дисциплины в литературе, список которой приведен в конце методических указаний.

Для решения заданий контрольной работы необходимы знания предшествующих дисциплин: физики, теоретической механики, начертательной геометрии и инженерной графики.

Знания, приобретенные при выполнении заданий контрольной работы, находят дальнейшее использование, прежде всего, при изучении последующих дисциплин и при дипломном проектировании.

I МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИЗУЧЕНИЮ РАЗДЕЛОВ ДИСЦИПЛИНЫ «СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ МАШИНЫ»

Раздел 1. Введение. Основы теории и расчёта почвообрабатывающих машин.

Основные свойства почвы. Механический состав, коэффициент структурности, плотность, влажность, коэффициент пористости, каменистость почв, коэффициент внешнего трения, сопротивление деформациям, абразивные свойства, липкость, хрупкость, вязкость, упругость, и т.д.

Основы теории плуга. Рабочая поверхность плуга. Развитие косоугольного клина. Теоретические основы построения лемешно-отвальной поверхности плуга. Роль лезвия лемеха. Определение основных параметров рабочих поверхностей. Размещение рабочих органов и вспомогательного оборудования на раме плуга. Силы, действующие на корпус. Рациональная формула В.П. Горячкина. КПД плуга.

Теория ПОМ с активными рабочими органами. Кинематика рабочих органов фрез. Затраты мощности на привод рабочих органов фрез.

Расчёт дисковых машин, культиваторов, борон. Параметры дисков. Устойчивость несимметричных батарей дисковых борон. Коэффициент скольжения материала по лезвию. Угол раствора и резания, заострения, крошения лапы. Размещение лап культиваторов и крепление их к раме. Работа зубьев борон и черенковых ножей.

Вопросы для самоконтроля

1. Физико-механические свойства почвы и их влияние на тяговое сопротивление машин.
2. Сущность исследования рабочей поверхности корпуса плуга.
3. Анализ составляющих рациональной формулы В.П. Горячкина. КПД плуга.
4. Основное свойство зубовой бороны.
5. Степень неравномерности обработки почвы рыхлительными лапами.

Раздел 2. Расчёт машин для посева и посадки

Технологические свойства и закономерности движения семян. Форма, размеры, плотность, абсолютная масса, объёмная масса, прочность, упругость, фрикционные свойства семян. Закономерности движения семян.

Основы теории высевальных аппаратов. Технологические принципы работы катушечных высевальных аппаратов. Определение параметров желобчатой катушки. Рабочий режим катушки.

Основы теории сошников. Образование бороздки. Размещение и заделка семян. Расстановка сошников. Силы, действующие на сошник. Устойчивость хода сошников.

Вопросы для самоконтроля

1. Определение расходов при истечении зерновых материалов из бункеров, семяпроводов.
2. Технологические принципы работы катушечных высевальных аппаратов.
3. Как определить параметры желобчатой катушки?
4. Размещение и заделка семян.
5. Какие силы действуют на сошник?

Раздел 3. Теория машин для внесения удобрений

Технологические свойства удобрений и теория разбрасывающих аппаратов. Плотность, размеры гранул, сыпучесть, рассеиваемость, слёживаемость, гигроскопичность, влажность, коэффициент трения, критическая скорость, липкость. Сопротивление сдвигу и разрыву. Режим работы транспортёрного аппарата. Теория аппарата для разбрасывания органических удобрений.

Теория туковысевающих аппаратов. Вынос слоя туков. Сбрасывание туков. Относительное перемещение частиц удобрений по диску. Падение туков. Тенденция развития конструкций машин для внесения удобрений.

Вопросы для самоконтроля

1. Перечислите технологические свойства удобрений.
2. Опишите режим работы транспортёрного аппарата.
3. Теория туковысевающих аппаратов.
4. Как перемещаются частицы удобрений по диску?
5. Тенденция развития конструкций машин для внесения удобрений.

Раздел 4. Расчёт машин для защиты растений

Расчёт рабочих органов опрыскивателей. Влияние размеров частиц на

эффективность опрыскивания. Средний (медианный) диаметр капли. Степень покрытия каплями обрабатываемой поверхности. Коэффициент эффективности действия капли. Параметры баков и мешалок. Параметры поршневых и плунжерных насосов опрыскивателей. Параметры распыливающих наконечников.

Расчёт опыливателей. Производительность шнекового питателя. Скорость продольного перемещения материала. Пропускная способность пневматических скоростных питателей. Суммарный расход распыливающего механизма штангового опыливателя. Абсолютная скорость воздушного потока. Расход ядохимикатов опыливателями.

Вопросы для самоконтроля

1. Как влияют размеры частиц на эффективность опрыскивания?
2. Каковы параметры поршневых и плунжерных насосов опрыскивателей?
3. Каковы параметры распыливающих наконечников?
4. Какая пропускная способность пневматических скоростных питателей?
5. Какой суммарный расход распыливающего механизма штангового опыливателя?

Раздел 5. Теория машин для уборки корнеплодов

Расчёт обрезających устройств. Действие дискового ножа на корень. Угол установки дисковых ножей. Параметры дисковых ножей.

Теребление корней за ботву. Захват ботвы теребильными ремнями. Направление теребления корня.

Теория клубнеочистительных сельскохозяйственных машин. Технологические свойства клубней и почвенных комков. Рабочий процесс пруткового элеватора. Рабочий процесс грохота. Загрузка сепарирующих рабочих органов.

Вопросы для самоконтроля

1. Какие применяются машины для уборки корнеплодов?
2. Как определить угол установки дисковых ножей?
3. Опишите захват ботвы теребильными ремнями.
4. Опишите рабочий процесс пруткового элеватора.
5. Опишите рабочий процесс грохота.

II МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

Контрольная работа предусматривает выполнение пяти заданий по дисциплине «Сельскохозяйственные машины».

По последней цифре своего шифра или номера зачетки следует выбрать по одному вопросу из каждого задания.

Необходимые для расчетов данные, приведенные в вопросах в буквенном обозначении, берут **по номеру вопроса(последняя цифра учебного шифра или номера зачетной книжки)** и **по предпоследней цифре шифра или номера**

зачетной книжки из таблиц, помещенных в заданий.

Вопросы сопровождаются ссылками на литературу, которой студенты должны пользоваться при выполнении заданий: номер по списку литературы и страницы, на которых изложена теория рассматриваемого вопроса.

Если для выполнения расчетов по заданиям недостает некоторых данных, то их необходимо принимать, ориентируясь на существующие сельскохозяйственные машины. Такими данными могут быть ширина захвата корпуса плуга, число ножей почвообрабатывающей фрезы, ширина захвата культиваторных лап, диаметр колес и объем бункера зерновой сеялки и другие.

Контрольную работу следует выполнять на стандартных листах формата А4 с последующей брошюровкой. Графическая часть работы должна быть выполнена объемом 1 лист формата А1. Решение каждого задания должно сопровождаться пояснительным текстом и расчетами в пояснительной записке и расчетно-графическими схемами, графиками и эскизами на лист графической части. Графики, схемы и эскизы должны быть выполнены в соответствии с требованиями Госта и стандарта предприятия СТП 01-10.

ЗАДАНИЯ ДЛЯ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

Задание 1

Таблица 1

Исходные данные к заданию 1

Номер вопроса	Обозначение параметра, ед. из-мер.	Предпоследняя цифра шифра									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
1	φ , град	40	41	42	43	44	45	46	40	42	43
	R , кН	0,10	0,11	0,12	0,13	0,14	0,15	0,16	0,12	0,13	0,14
	γ , град	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34
3	$\varphi_{\text{п}}$, град	30	42	32	40	36	41	45	38	29	35
4	b , м	0,35	0,40	0,35	0,40	0,35	0,40	0,35	0,40	0,35	0,40
5	a , м	0,18	0,19	0,20	0,21	0,22	0,23	0,24	0,25	0,17	0,16
6	a , м	0,10	0,11	0,12	0,13	0,11	0,13	0,12	0,15	0,16	0,17
7	c , м	0,20	0,22	0,25	0,45	0,48	0,35	0,45	0,36	0,27	0,28
	a_3 , мм	30	35	40	45	47	30	55	30	32	35
8	S_z , м	0,08	0,14	0,07	0,13	0,10	0,09	0,07	0,11	0,12	0,06
	v , км/ч	8,0	8,5	10,0	8,25	9,5	9,2	8,0	9,0	7,5	11,0
9	a , м	0,04	0,05	0,06	0,07	0,05	0,04	0,06	0,07	0,05	0,06
0	a , м	0,11	0,12	0,13	0,14	0,15	0,13	0,12	0,14	0,10	0,09
	b_0 , м	0,04	0,03	0,05	0,04	0,03	0,05	0,03	0,04	0,05	0,04

1. Виды резания лезвием и их характеристика. Вычертить схему и определить удельную работу резания почвы односторонней культиваторной полольной лапой с углом раствора γ при угле трения почвы по стали φ и равнодействующей сил

сопротивления резанию R . Вычертить расчетную схему [2, с. 72...78].

2. Пояснить графически причины уменьшения сил сопротивления при скользящем резании. [2, с. 72...78].

3. Вычертить схему и определить коэффициент скольжения при подрезании пласта почвы лезвием лемеха корпуса с культурной поверхностью отвала при угле трения почвы о лемех $\varphi_{\text{пл}}$ [2, с. 72...74].

4. Вычертить схему оборота пласта корпусом плуга. Определить наибольшую допустимую глубину пахоты корпусом с культурной поверхностью отвала при ширине захвата корпуса b [2, с. 49...52].

5. Вычертить схему сил действующих на пласт почвы в процессе его оборота. Определить наибольшую допустимую скорость плуга с длиной рабочей поверхности $L = 0,8$ м при угле закручивания пласта $\beta_{\text{max}} = 130^\circ$, и глубине пахоты a [2, с. 45...49].

6. Графоаналитическим методом определить угол атаки дисков луцильника при глубине обработки a для получения качественной обработки ($h \leq 0,5a$), где h - высота гребней. Диаметр дисков 450 мм, расстояние между соседними дисками 150 мм [2, с. 87...90].

7. Вычертить схему размещения зубьев и равновесия звена зубовой бороны при расстоянии между зубьями в ряду c и расстоянием между следами зубьев a_3 при ширине захвата 1 м [2, с. 124...126].

8. Вычертить схему работы фрезы и определить основные размеры барабана фрезы: радиус по концам ножей r , частоту вращения n и число ножей z при подаче на один нож S_z и рабочей скорости агрегата v . [2, с. 96...98].

9. Вычертить зону деформации почвы зубьями бороны в поперечно-вертикальной плоскости и определить расстояние между соседними зубьями из условия получения высоты необработанного гребня h не более $0,5a$, где a - глубина обработки [2, с. 70...71].

10. Вычертить зону деформации почвы рыхлительными лапами культиватора в поперечно-вертикальной плоскости и определить расстояние между соседними лапами (по серединам стоек) из условия получения высоты необработанного гребня h не более $\frac{2}{3}a$ (где a - глубина обработки) при ширине рабочей части лапы b_0 [2, с. 70...71].

Задание 2

1. Вычертить схему движения семян и определить рабочий объем катушки зерновой сеялки при высеве пшеницы, коэффициент скольжения ϵ , рабочая скорость v_p [2, с. 164...167].

2. Вычертить схему посадочного аппарата картофелесажалки с ложечно-

дисковым высаживающим аппаратом и определить наибольшую, допустимую по показателям качества, рабочую скорость картофелесажалки при рядовой посадке картофеля, расстояние между клубнями в рядке l_k [2, с. 177...182].

Таблица 2

Исходные данные к заданию 2

Номер вопроса	Обозначение параметра, ед. измер.	Предпоследняя цифра шифра									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
1	ε	0,05	0,04	0,05	0,04	0,05	0,04	0,06	0,04	0,05	0,06
	v_p , км/ч	8,0	8,5	11,0	7,5	9,0	10,0	9,5	11,2	8,4	12
2	l_k , м	0,12	0,11	0,12	0,13	0,14	0,15	0,11	0,10	0,12	0,13
3	Q , кг/га	250	260	300	280	350	370	400	460	320	300
4	Q , т/га	40	50	60	65	46	52	70	80	74	75
	v_p , км/ч	7,0	8,0	9,0	8,5	9,5	7,2	10,0	11,0	11,6	10,5
5	ω , с ⁻¹	28,0	28,5	29,0	30	31	32	27	29	30	32
	H , м	0,8	0,6	0,7	0,5	0,8	0,6	0,7	0,8	0,9	0,7
6	β , град.	5	6	7	14	12	8	10	9	11	13
	h , м	1,8	1,7	1,4	1,5	1,6	1,7	1,5	1,6	1,5	1,8
7	q , л/мин	0,8	1,2	1,6	2,0	2,2	2,8	2,6	1,3	3,6	3,7
	d , мм	1,5	1,5	1,5	2,0	2,0	2,0	2,0	3,0	3,0	3,0
8	H , м	3	4	5	6	4	5	6	3	4	5
	B , м	6	8	6	8	6	8	6	8	6	8

3. Вычертить схему тарельчатого высевающего аппарата туковой сеялки. Рассчитать необходимую величину высевной щели h при норме высева удобрений Q кг/га [2, с. 172...175].

4. Вычертить схему навозоразбрасывателя. Определить необходимую скорость подающего транспортера при норме внесения удобрений Q и рабочей скорости агрегата v_p [2, с. 176...177].

5. Вычертить схему сил, действующих на частицу удобрений, расположенную на разбрасывающем диске. Определить ширину рассева минеральных удобрений двухдисковым аппаратом при угловой скорости ω и высоте расположения дисков H [2, с. 196...198].

6. Вычертить схемы разбрасывающих устройств с горизонтальной осью вращения роторов. Определить дальность бросания частицы органического удобрения роторным аппаратом с диаметром бitera 300 мм с горизонтальной осью вращения ($\omega = 40$ с⁻¹) при угле бросания β и высоте расположения схода частицы над уровнем поля h [2, с. 198...200].

7. Вычертить схемы распыливающих наконечников опрыскивателей. Определить необходимый напор для обеспечения минутного расхода раствора ядохимиката через один распылитель q при диаметре выходного отверстия

распылителя d [2, с. 242...246].

8. Вычертить схему вентиляторного распыливающего устройства. Подсчитать расход воздуха, необходимый для опрыскивания деревьев высотой H в саду с междурядьями B [2, с. 249...257].

9. Вычертить схемы способов посева семян зерновых культур. Описать процесс оценки качества работы зерновой сеялки с использованием статистических методов [2, с. 223...227].

10. Вычертить схемы способов посадки картофеля. Описать процесс оценки качества работы картофелесажалки с использованием статистических методов [2, с. 223...227].

Задание 3

Таблица 4

Исходные данные к заданию 4

Номер вопроса	Обозначение параметра, ед. измер.	Предпоследняя цифра шифра									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
0 и 1	l , м	11	15	13	17	12	19	14	13	16	18
	$\varphi_{от}$	30	31	33	35	37	40	32	34	36	40
2 и 9	δ , м	0,10	0,20	0,20	0,15	0,20	0,18	0,25	0,28	0,30	0,19
	R_K , кПа	20	50	40	100	120	25	60	30	70	80
3 и 8	θ , град	90	85	89	82	72	90	75	70	80	90
	φ , град	31	30	35	33	37	32	40	34	41	36
4 и 7	f	0,20	0,21	0,28	0,29	0,20	0,25	0,21	0,2	0,27	0,30
	R_H , кПа	200	180	220	160	150	190	170	200	210	240
5 и 6	H , кПа	200	210	250	278	240	300	280	280	290	245
	D , м	11	12	14	13	10	12	14	13	13	12

1. Вычертить схемы способов установки отвала бульдозеров. Определить величину заглубления ножа отвала бульдозера, необходимую для компенсации потери грунта при его перемещении l . Высота отвала $H = 1200$ мм; длина отвала 3,6 м; угол естественного откоса грунта $\varphi_{от}$ [2, с. 587...589].

2. Вычертить схемы видов движения и резания грунта. Определить сопротивление копанью бульдозера при ширине захвата (длине отвала) 3,6 м, толщине стружки δ и коэффициенте копания R_K . Пояснить пути уменьшения сопротивления копанью [2, с. 583...587].

3. Вычертить схемы рабочих органов и процессов копания. Определить объем призмы волочения при работе бульдозера с высотой отвала $H = 1000$ мм, длиной отвала 3,6 м, углом атаки α при работе на грунте, имеющем угол естественного откоса $\varphi_{от}$ [1, с. 587...589].

4. Вычертить схемы разновидностей ковшей скрепера. Определить

максимальную толщину стружки в начале копания при работе прицепного скрепера Д-569 (масса 4т, ширина захвата 2100 мм, агрегатируется с трактором ДТ-75М), если коэффициент сопротивления движению скрепера f удельное сопротивление копанию R_K [2, с. 589...592].

5. Перечислить типы и вычертить схемы дождевальных насадок. Определить интенсивность дождя при работе дождевальной установки позиционного действия, снабженной дефлекторной насадкой с диаметром выходного отверстия $d = 5$ мм, давление воды перед насадкой H , коэффициент расхода $\mu = 0,75$.

Установка с одной позиции поливает круг диаметром D [2, с. 245...246, 650...651].

6. Вычертить схему сил действующих на корпус плуга. Написать рациональную формулу В.П. Горячкина для тягового сопротивления плуга. Объяснить значение каждого из членов этой формулы.

7. Вычертить схемы сил режимов резания лезвием. Вывести формулу для определения коэффициента скольжения при резании лезвием со скольжением. Объяснить значение каждого из членов этой формулы.

8. Вычертить схему сил действующих на универсально-плоскорежущую лапу в продольно-вертикальной плоскости. Вывести формулу удельной работы резания со скольжением.

9. Написать формулу КПД плуга и объяснить ее особенности.

10. Объяснить разницу между удельным сопротивлением почвы и удельным сопротивлением плуга.

Задание 4

1. Вычертить схемы предохранительных устройств плугов. Вывести формулы для определения расчетной нагрузки на каждый корпус плуга в зависимости от числа корпусов плуга при групповом и индивидуальном предохранителях.

2. Вычертить схему и изложить методику определения коэффициентов и углов трения скольжения прибором конструкции В.А. Желиговского.

3. Вычертить схемы разновидностей катков. Объяснить, что такое движущий момент и момент сопротивления катка или ведомого (опорного) колеса.

4. Начертить схему и рассмотреть кинематику катка, катящегося со скольжением.

5. Вычертить схему твердомера. Какие величины могут быть определены при исследовании почвы с помощью твердомера? Дать их характеристику и привести методику определения.

6. Вычертить схему движения зерна в катушечном высевальном аппарате. Вывести формулу, связывающую в единую зависимость конструктивные и кинематические параметры сеялки с катушечными высевальными аппаратами,

позволяющую рассчитать установку сеялки на заданную норму высева.

7.Вычертить схему тарельчатого высевающего аппарата. Рассмотреть формулу определения высоты высевной щели при настройке туковой сеялки на заданную норму внесения удобрений.

8.Вычертить схему рабочего процесса роторного разбрасывающего аппарата с горизонтальной осью вращения. Вывести формулу для определения необходимой частоты вращения барабана навозоразбрасывателя в зависимости от нормы внесения удобрений и рабочей скорости агрегата.

9.Вычертить схему сил действующих на частицу на рабочей грани клина. Определить, при каких углах раствора стрелчатой лапы γ будет обеспечено скольжение корней сорняков, находящихся в почве, по лезвию лапы, а также значение оптимального угла раствора $\gamma_{\text{опт}}$ с точки зрения наименьшей вероятности забивания. Если угол трения лезвия стрелчатой культиваторной лапы о корни сорняков $\varphi_k = 24^\circ$, а о почву $\varphi_{\text{п}} = 28^\circ$.

10.Вычертить схему катка(колеса) движущегося со скольжением. Определить коэффициент скольжения колес сеялки ε . Если зерновая сеялка в процессе работы прошла путь $l_{\text{СК}} = 42$ м, при этом ее опорно-ходовые колеса диаметром $D = 1,25$ м сделали 10 полных оборотов.

Задание 5

1.Вычертить схему сил действующих на корпус плуга. Тяговое сопротивление плужного корпуса, определенное методом тензометрирования составляет 7кН, коэффициент трения почвы о полевую доску $f = 0,476$. Определить, какую часть от тягового сопротивления корпуса (в %) составляет сопротивление трения полевой доски о стенку борозды.

2.Вычертить схемы разновидности катков. Поле, которое должен обрабатывать гладкий цилиндрический каток диаметром $d_k = 700$ мм, характеризуется углом трения почвы о каток $\varphi_1 = 18^\circ$ и углом трения почвы по почве $\varphi_2 = 22^\circ$. Определить, будет ли происходить сгруживание комков перед катком, если максимальный диаметр (размер) комков, находящихся на поверхности поля, составляет $d_n = 80$ мм.

3.Вычертить схемы сил режимов резания лезвием. Определить, под каким углом α к горизонту следует установить черенковый нож плуга для того, чтобы обеспечить скольжение в процессе резания корневищ с углом трения $\varphi_k = 18^\circ$ в почве с углом трения $\varphi_{\text{п}} = 22^\circ$.

4.Вычертить схемы разновидности катков. Какой минимальный диаметр должен иметь гладкий каток для того, чтобы разрушить или вдавить в почву комки размером 8 см, если коэффициент трения почвы по почве составляет 0,54, а коэффициент трения почвы по стали 0,26?

5.Вычертить схему ложечно-дискового аппарата для посадки картофеля. Определить, с какой скоростью должна работать картофелесажалка с приводом от независимого вала отбора мощности трактора, если требуется посадить клубни с расстоянием $l_k = 30$ см, а диски вычерпывающих аппаратов имеют по 12 ложечек и вращаются с частотой 32 мин^{-1} .

6.Вычертить схемы способов установки отвала бульдозеров. Бульдозер с неповоротным отвалом, имеющим параметры: высоту отвала $H = 1,2$ м и ширину захвата (длину) $B = 3,6$ м, работает на несвязных грунтах, характеризующихся коэффициентом наполнения $K_n = 0,8$ и углом естественного откоса $\varphi = 30^\circ$. Определить, на какую глубину h следует заглублять нож отвала (толщину стружки) для того, чтобы компенсировать потери грунта в процессе его транспортирования, если дальность его перемещения $l = 10$ м.

7.Вычертить схему вентиляторного распыливающего устройства. Определить необходимую рабочую скорость v движения агрегата, которая обеспечит внесение ядохимиката в количестве $Q = 1,2 \text{ м}^3/\text{га}$. Если полевой вентиляторный опрыскиватель имеет распыливающее устройство, снабженное 12 распылителями, и, благодаря применению вентилятора, имеет ширину захвата $B = 20$ м. Подача ядохимиката (рабочей жидкости) через распылитель $q = 17 \times 10^{-5} \text{ м}^3/\text{с}$.

8.Вычертить схемы маркёров. Рассчитать вылет правого и левого маркёров универсальной зерновой прицепной сеялки, если сошники расставлены на ширину междурядий 180 мм, а колея передних колес трактора 1800 мм.

9.Вычертить схемы разновидности штанг гидравлических опрыскивателей. Определить количество n и диаметр d распиливающих наконечников гидравлического опрыскивателя, если известно, что рабочее давление в системе 0,6 МПа, ширина захвата 12 м, рабочая скорость 10 км/ч, коэффициент расхода $\mu = 0,4$, расход рабочей жидкости $Q = 500 \text{ кг/га}$, ее плотность $1,15 \text{ т/м}^3$.

10.Вычертить диаграмму распределения интенсивности дождя при поливе струйным дождевальным аппаратом. Определить сменную производительность дальнеструйной дождевальной установки, если норма полива $Q = 300 \text{ м}^3/\text{га}$, подача воды насосом $q = 0,12 \text{ м}^3/\text{с}$, площадь полива с одной позиции $S = 1,2 \text{ га}$, продолжительность смены 10 ч, коэффициент использования времени смены $k = 0,85$.

III СПИСОК ВОПРОСОВ К ЗАЧЕТУ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ МАШИНЫ»

1. Строение и фазовый состав почвы, и их влияние на тяговое сопротивление машин.
2. Физико-механические свойства почвы и их влияние на тяговое сопротивление машин.

3. Технологические свойства почвы и их влияние на тяговое сопротивление машин.
4. Твёрдость почвы, методика её определения.
5. Сущность определения коэффициента трения скольжения прибором Желиговского.
6. Зависимость коэффициента трения почвы от её состава.
7. Зависимость коэффициента трения почвы от её влажности.
8. Понятие удельного сопротивления почвы и его зависимость от влажности.
9. Физическая спелость почвы и её влияние на работу машин.
10. Абсолютная и относительная влажность почвы.
11. Основное свойство клина.
12. Разновидность клиньев и их работа.
13. Связь между основными углами косого трёхгранного клина.
14. Зависимость угла установки рабочей грани трёхгранного клина к дну борозды от основных углов.
15. Развитие косого трёхгранного клина в цилиндрическую поверхность.
16. Развитие косого трёхгранного клина в винтовую поверхность.
17. Деформация почвы при работе клина. Угол деформации.
18. Влияние угла установки рабочей грани на работу простого клина.
19. Условия скольжения почвы вдоль рабочей грани клина.
20. Схема оборота пласта. Соотношение между глубиной и шириной пласта.
21. Определение устойчивого положения пласта.
22. Силовая характеристика плужного корпуса.
23. Методика профилирования корпуса плуга.
24. Сущность исследования рабочей поверхности корпуса плуга.
25. Сопротивление почвы действию корпуса плуга и предплужника.
26. Классификация поверхности и технологические свойства отвалов плугов.
27. Особенности скоростного корпуса плуга.
28. Удельное сопротивление почвы и удельное сопротивление плуга. Связь между ними.
29. Рациональная формула В.П. Горячкина.
30. Анализ составляющих рациональной формулы В.П. Горячкина. КПД плуга.
31. Тяговое сопротивление плуга.
32. Методика определения тягового сопротивления плуга динамометром.
33. Методика определения тягового сопротивления плуга динамографом.
34. Роль лезвия лемеха и его влияние на работу плуга.
35. Порядок построения зубового поля бороны.
36. Основное свойство зубовой бороны.
37. Шаг и длина развёртки основного винта зубовой бороны.
38. Шаг и длина развёртки дополнительного винта зубовой бороны.
39. Связь между конструктивной и рабочей шириной захвата зубовой бороны.
40. Деформация почвы зубьями борон.

41. Степень неравномерности обработки почвы зубowymi боронами.
42. Режим резания лезвием.
43. Удельная работа резания.
44. Деформация почвы стрельчатыми лапами.
45. Деформация почвы рыхлительными лапами.
46. Степень неравномерности обработки почвы рыхлительными лапами.
47. Условия очищения поверхности лезвий от нависающих на них сорняков и налипающей почвы.
48. Основные геометрические параметры дисковых рабочих органов.
49. Технологические параметры дисковых рабочих органов.
50. Типы дисковых орудий. Угол атаки и его влияние на технологические параметры работы дисковых машин.
51. Силы, действующие на дисковый рабочий орган.
52. Степень неравномерности обработки почвы дисковыми рабочими органами.
53. Подача на нож почвенных фрез и её влияние на качество обработки почвы.
54. Уравнение траектории движения ножей фрезы.
55. Построение абсолютной траектории точек ножа фрезы.
56. Кинематические параметры работы фрез.
57. Мощность привода необходимая для работы фрез. Пути её уменьшения.
58. Условия равновесия навесного плуга.
59. Методика расчёта усилий в механизме навески.
60. Определение давления в гидросистеме и производительности насоса при работе навесной системы.
61. Сущность теоремы Жуковского о жёстком рычаге.
62. Скорости движения семян при их вытекании из отверстий, бункеров (ёмкостей).
63. Определение расходов при истечении зерновых материалов из бункеров, семяпроводов.

СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ И КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

1. Сельскохозяйственные машины [Электронный ресурс]: Учебное пособие/ В.П.Капустин, Ю.Е.Глазков - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2017. - 280 с. [ЭБС ИНФРА-М]
2. Гуляев В.П. Сельскохозяйственные машины. Краткий курс. [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2017. — 240 с. [ЭБС Лань]
3. Максимов И.И. Практикум по сельскохозяйственным машинам / И.И. Максимов, И.И. Максимов. – Санкт-Петербург, Москва, Краснодар. 2015. – 416с.
4. Бельтюков Л.П. Сельскохозяйственные машины: теория, расчет,

конструкция, использование / Л.П. Бельтюков, Н.А. Вахрушеев, А.С. Ерешко, В.Г. Шурупов. – зерноград.: АЧГАА. 2013.- 680с.

5. Клёнин Н.И. Сельскохозяйственные машины/ Н.И. Клёнин, С.Н. Киселев, А.Г. Левшин. – М.: КолосС, 2008. – 816с.

6. Халанский В.М. Сельскохозяйственные машины./ В.М. Халанский, И.В. Горбачев. - М.: КолосС, 2006. – 624с.

7. Кленин Н.И. Сельскохозяйственные и мелиоративные машины/ Н. И. Кленин, В.А. Сакун – М.: КолосС, 1994. – 751с.

8. Кленин Н.И. Сельскохозяйственные и мелиоративные машины/ Н.И. Кленин, В.А. Сакун – М.: КолосС, 1980. - 671с.

9. Сельскохозяйственные машины: практикум /М.Д. Адиянов, В.Е. Бердышев, В.А. Головатюк и др.; под ред. А.П. Тарасенко. - М: Колос, 2000. -240 с.

10. Машины для уборки зерновых культур. [Электронный ресурс]. Режимдоступа: http://window.edu.ru/window_catalog/files/r38615/glazkov.pdf

11. Каталог техники Claas. [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.claas.com/cl-pw/ru/products/start_bpSite=71924_lang=ru_RU.html

12. Каталог техники Amazone. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.amazone.ru/maschinen-landtechnik-kommunaltechnik.asp>

13. Машины для уборки зерновых культур. [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://window.edu.ru/window_catalog/files/r38615/glazkov.pdf

14. Информационная система АСС «Сельхозтехника».

ВЕДЕНИЕ.....	3
I МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИЗУЧЕНИЮ РАЗДЕЛОВ ДИСЦИПЛИНЫ «СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ МАШИНЫ ».....	3
II МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ.....	5
III СПИСОК ВОПРОСОВ К ЭКЗАМЕНУ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ МАШИНЫ ».....	12
СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ И КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ.....	14

Составители:

Головатюк Виктор Антонович
Щукин Сергей Геннадиевич

СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ МАШИНЫ

Методические указания для самостоятельной работы и
контрольной работы

Редактор

Н.К. Крупина

Компьютерная верстка

Е.В. Агафонова

Подписано в печать

Формат 60х84. $\frac{1}{16}$ Объем 1,1 уч.- изд. л., 1,15 усл. печ.л.

Тираж 100 экз. Бумага офсетная. Изд. № 2. Заказ № ____

Отпечатано в издательстве НГАУ

630039, Новосибирск, ул. Добролюбова, 160, офис 106.

Тел. факс (383) 267-09-10. E-mail: 2134539@mail.ru