




Департамент образования Ивановской области
областное государственное бюджетное
профессиональное образовательное учреждение
«Шуйский технологический колледж»
155901 г. Шуя, Ивановская обл., Учебный городок, 1
 (49351) 4-70-81  www.prof4.ru  liceyshuya@mail.ru

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ
для обучающихся

по выполнению практических работ
по междисциплинарному курсу

**МДК.02.01 КОМПЛЕКТОВАНИЕ МАШИННО-ТРАКТОРНОГО
АГРЕГАТА ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ РАБОТ**

Пояснительная записка

Методические указания разработаны в соответствии с рабочей программой ПМ.02. Эксплуатация сельскохозяйственной техники, МДК 02.01. Комплектование машинно-тракторного агрегата для выполнения сельскохозяйственных работ, утвержденной приказом директора Приказ № 305 от 27 июня 2018 г. с учетом Примерной основной образовательной программы по специальности 35.02.16 Эксплуатация и ремонт сельскохозяйственной техники и оборудования.

Практические работы следует выполнять во взаимосвязи с другими общепрофессиональными дисциплинами и профессиональными модулями Федерального государственного образовательного стандарта по специальностям среднего профессионального образования 35.02.16 Эксплуатация и ремонт сельскохозяйственной техники и оборудования

Рабочей программой ПМ.02. Эксплуатация сельскохозяйственной техники, МДК 02.01. Комплектование машинно-тракторного агрегата для выполнения сельскохозяйственных работ предусмотрено выполнение 34 практических работ (72 часа). На работы № 1-24, 26,28-34 отводится по 2 часа аудиторных занятий, а на работы № 25 и №27 – по 4 часа. Все работы выполняются в одной рабочей тетради в виде отчета и сдаются преподавателю для проверки в установленные сроки.

Практические работы должны быть выполнены и защищены до экзаменационной сессии и являются основанием допуска к дифференцированному зачету по ПМ.02. Эксплуатация сельскохозяйственной техники, МДК 02.01. Комплектование машинно-тракторного агрегата для выполнения сельскохозяйственных работ.

По каждой теме практической работы студенты изучают теоретический материал, используя рекомендованную учебную и справочную литературу, инструкционно-технологические карты и конспекты лекций теоретических занятий.

Содержание

1. Пояснительная записка	1
2. Содержание	3
3. Задания на ПР	4
4. Практическая работа №1	10
5. Практическая работа №2	15
6. Практическая работа №3	18
7. Практическая работа №4	19
8. Практическая работа №5	21
9. Практическая работа №6	24
10. Практическая работа №7	27
11. Практическая работа №8	30
12. Практическая работа №9	33
13. Практическая работа №10	37
14. Практическая работа №11	40
15. Практическая работа №12	42
16. Практическая работа №13	45
17. Практическая работа №14	49
18. Практическая работа №15	52
19. Практическая работа №16	61
20. Практическая работа №17	72
21. Практическая работа №18	78
22. Практическая работа №19	86
23. Практическая работа №20	99
24. Практическая работа №21	99
25. Практическая работа №22	99
26. Практическая работа №23	100
27. Практическая работа №24	100
28. Практическая работа №25	100
29. Практическая работа №26	100
30. Практическая работа №27	101
31. Практическая работа №28	108
32. Практическая работа №29	109
33. Практическая работа №30	110
34. Практическая работа №31	113
35. Практическая работа №32	115
36. Практическая работа №33	121
37. Практическая работа №34	124
38. Заключение	127
39. Литература	128

Задания
на практические работы
по ПМ.02. Эксплуатация сельскохозяйственной техники
МДК 02.01. Комплектование машинно-тракторного агрегата для выполнения
сельскохозяйственных работ.

Задание на практическую работу №5

Тема: Расчет простого прицепного агрегата

№ Варианта	Наименование с/х операции	Марка трактора	Агротехнические требования	Рельеф поля	Характеристика поля и почвы
1	2	3	4	5	6
1	Ранневесеннее боронование	Т-150К	Боронование в один след	0,03	Зябрь Длина поля L=800м
2	Боронование озимых	МТЗ-82	Боронование в один след	0,05	Всходы озимых L=900м
3	Сплошная культивация	Т-150	Глубина обработки 10 см	0,02	Зябрь L=1200м
4	Посев зерновых	ДТ-75М	Глубина посева 5 см	0,03	Поле, подготовленное под посев. L=700м
5	Лущение стерни	ДТ-75	Глубина обработки 8 см	0,04	Стерня зерновых
6	Лущение стерни	Т-150К	Глубина обработки 6 см	0,03	Стерня зерновых
7	Дискование зяби	Т-4А	Глубина обработки 12 см	0,05	Зябрь
8	Дискование пласта многолетних трав	ДТ-75М	Глубина обработки 12 см	0,02	Скошенный луг
9	Дискование	К-701	Глубина обработки 14 см	0,01	Залежь 2-3х лет
10	Прикатывание	Т-40АМ	-----	0,015	Поле, подготовленное под посев
11	Прикатывание	МТЗ-80	-----	0,03	Поле, подготовленное под посев
12	Сплошная культивация	К-700А	Глубина обработки 8 см	0,04	Вспаханное поле
13	Сплошная культивация	Т-150К	Глубина обработки 12 см	0,02	Вспаханное поле
14	Сплошная культивация	МТЗ-82	Глубина обработки 10 см	0,01	Вспаханное поле
15	Шлейфование	МТЗ-80	Гребни не более 2 см	0,03	Вспаханное поле
16	Посев зерновых	К-701	Глубина посева 4 см	0,02	Поле, подготовленное под посев
17	Боронование многолетних трав	ДТ-75	Боронование в один след	0,04	Скошенный луг
18	Культивация паров	Т-4А	Глубина обработки 8 см	0,05	Вспаханное поле
19	Боронование зяби	Т-150		0,025	Вспаханное поле
20	Сплошная культивация	ЮМЗ-6	Глубина обработки 10 см	0,01	Вспаханное поле
21	Прикатывание	ЮМЗ-6		0,02	Поле, подготовленное под посев

22	Лущение стерни	МТЗ-80	Глубина обработки 6 см	0,03	Стерня зерновых
23	Снегозадержание	ДТ-75М		0,04	Снежная целина
24	Боронование сетчатыми боронами	Т-40М		0,01	Поле, подготовленное под посев
25	Посев зерновых	Т-150К	Глубина посева 6 см	0,02	Поле, подготовленное под посев

Задание на практическую работу №6

Тема: Расчет комбинированных агрегатов

№ вар-та	Наименование с/х операции	Состав агрегата	Рельеф поля	Характеристика поля и почвы
1	Сплошная культивация с боронованием	ДТ-75М КПС-4+БЗТС-1	0,05	Вспаханное поле
2	Сплошная культивация с боронованием	Т-150К КПШ-5+БЗСС-1	0,02	Вспаханное поле
3	Дискование с прикатыванием	К-701 БД-10А+3ККШ-6	0,03	Стерня сухая после озимых
4	Посев с боронованием	МТЗ-80 СЗ-3,6+ЗБП-0,6	0,04	Поле закультивированное
5	Дискование + шлейфование	ДТ-75М БДСТ – 2,5А+ШБ- 2,5	0,04	Вспаханное поле
6	Междурядная обработка картофеля	МТЗ-80 КРН-4,2А+БСО-4А	0,02	Поле подгот-е под посев
7	Культивация + прикатывание	ДТ-75 КПЭ-3,8+3КВГ-1,4	0,03	Вспаханное поле
8	Сплошная культивация с боронованием	Т-4А КПШ-9+БЗСС-1	0,01	Вспаханное поле
9	Внесение минеральных удобрений с боронованием	МТЗ-80 РТТ-4,2+БЗСС-1	0,02	Поле закультивированное
10	Междурядная обработка картофеля	ЮМЗ-6 КОН-2,8+ ЗБП-0,6	0,03	Поле закультивированное
11	Посев с прикатыванием	Т-150 СЗТ-3,6+3ККШ-6	0,01	Поле подгот-е под посев
12	Культивация с боронованием	ДТ-75 КПС-4+БЗСС-1,0	0,04	Вспаханное поле
13	Посев с боронованием	МТЗ-80 СЗУ-3,6+ БЗСС-1,0	0,02	Поле подгот-е под посев
14	Сплошная культивация с боронованием	Т-150 КПШ-5+БЗТС-1,0	0,04	Вспаханное поле
15	Рыхление междурядий	Т-40АМ КОН-2,8+БСО-2,8	0,015	Поле закультивированное
16	Внесение минеральных удобрений с боронованием	МТЗ-80 РТТ-4,2+БСО-4	0,02	Скошенный луг
17	Культивация + прикатывание	Т-150К КПШ-5+3ККШ-6	0,03	Слежавшаяся пахота
18	Дискование + прикатывание	Т-4А БДТ-7+3ККШ-6	0,015	Слежавшаяся пахота
19	Сплошная культивация с боронованием	К-701 КПШ-9+БЗТС-1	0,02	Вспаханное поле
20	Культивация с боронованием	Т-4А КПС- 4+БЗСС-1	0,04	Слежавшаяся пахота

21	Культивация с боронованием	К-701 КПС-4+БЗТС-1	0,05	Слежавшаяся пахота
22	Посев + шлейфование	ДТ-75М СЗ-3,6+ШБ-2,5	0,04	Поле закультивированное
23	Культивация с боронованием	МТЗ-82 КПС-4+БЗСС-1	0,02	Вспаханное поле
24	Посев с боронованием	Т-150К СЗ-3,6+ БЗСС-1,0	0,03	Поле закультивированное
25	Рыхление междурядий с боронованием	МТЗ-80 КРН-4,2+БСО-4	0,03	Поле закультивированное

Задание на практическую работу №7

Тема: Расчет тягово-приводных агрегатов

№ вар-та	Наименование с/х операции	Состав агрегата	Мощность, передаваемая через ВОМ трактора, кВт	Рельеф поля	Характеристика поля и почвы
1	Внесение минеральных удобрений	МТЗ-80 МВУ-5	8	0,04	Поле подгот-е под посев
2	Внесение органи-х удобрений	К-701 ПРТ-16	20	0,04	Стерня
3	Посадка картофеля	МТЗ-82 САЯ-4	7	0,01	Поле подгот-е под посев
4	Внесение минеральных удобрений	МТЗ-80 РМГ-4	6	0,04	Стерня
5	Внесение органи-х удобрений	ДТ-75М РУН-15Б	10	0,04	Стерня
6	Посадка картофеля	МТЗ-80 СН-4Б	5	0,02	Поле подгот-е под посев
7	Посадка картофеля	ДТ-75 СКМ-6	8	0,03	Поле подгот-е под посев
8	Скашивание травы	Т-25А КС-2,1	4	0,01	Скошенный луг
9	Скашивание травы	МТЗ-80 КРН-2,1	5	0,02	Скошенный луг
10	Прессование соломы	ЮМЗ-6 ПС-1,6	7	0,03	Скошенный луг
11	Сгребание сена	Т-40А ГВР-6	4	0,01	Скошенный луг
12	Уборка ботвы	МТЗ-82 БМ-6	6	0,05	Слежавшаяся пахота
13	Прессование сена	ЮМЗ-6 ПРП-1,6	5	0,03	Скошенный луг
14	Скашивание травы	Т-40А КИР-1,5	7	0,02	Слежавшаяся пахота
15	Сгребание сена	МТЗ-80 ГВР-6	6	0,02	Скошенный луг
16	Внесение минеральных удобрений	Т-25А НРУ-0,5	3	0,02	Скошенный луг
17	Уборка ботвы	ЮМЗ-6	4	0,03	Слежавшаяся

		БМ-4			пахота
18	Скашивание ботвы	МТЗ-80 КИР-1,5	7	0,01	Слежавшаяся пахота
19	Опрыскивание посевов	МТЗ-80 ОПШ-15	5	0,04	Поле подгот-е под посев
20	Прессование соломы	МТЗ-80 ПРП-1,6	8	0,02	Стерня
21	Скашивание травы	МТЗ-80 КПИ-2,4	7	0,05	Скошенный луг
22	Сгребание сена	ЮМЗ-6 ГВР-6	6	0,04	Скошенный луг
23	Прессование сена	МТЗ-82 ПРП-1,6	8	0,02	Скошенный луг
24	Внесение органических удобрений	Т-150К ПРТ-10	10	0,03	Стерня
25	Прессование соломы	МТЗ-80 ПС-1,6	6	0,04	Стерня

Задание на практическую работу №13

Тема: Расчет тракторного транспортного агрегата

№ вар-та	Состав агрегата	Угол подъема, i	Вид груза	Коэффициент λ	Характеристика дорожных условий
1	2	3	4	5	6
1	Т-150К+ММЗ-771	0.03	Зеленая масса	0.9	Асфальт
2	Т-150К+ММЗ-771	0.02	Солома в рулонах	0.8	Полевая дорога
3	МТЗ-80+2ПТС-4	0.03	Силос	0.85	Снег укатанный
4	Т-40А+1ПСЕ-2	0.025	Зерно	0.93	Стерня
5	Т-25+1ПТС-2	0.035	Корнеплоды	0.92	Пашня переувл
6	К-700А+3ПТС-12	0.03	Навоз	0.97	Грунтовая дорога
7	ЮМЗ-6+ ПСЕ-12.5	0.02	Сено	0.65	Полевая дорога
8	МТЗ-80+2ПТС-6	0.045	Песок	1.0	Асфальт
9	МТЗ-80+2ПТС-4	0.02	Сено прессованное	0.7	Снежная целина
10	К-701+3ПТС-12	0.04	Минеральные удобрения	1.0	Слежавшаяся пахота
11	Т-25А+1ПСЕ-2	0.015	Силосная масса	0.85	Скошенный луг
12	Т-150К+2ПТС-6	0.03	Гравий	0.99	Асфальт
13	Т-150К+2ПТС-4	0.04	Песок	0.98	Песок
14	К-700А+2ПТС-6	0.02	Силос из траншей	0.77	Обледенелая дорога
15	ЮМЗ-6+2ПТС-4	0.01	Солома прессов.	0.68	Стерня
16	МТЗ-80+ПСЕ-12.5	0.02	Силосная масса	0.73	Скошенный луг
17	К-701+2ПТС-6	0.04	Свекла	0.82	Грунтовая дорога
18	Т-40А+2ПТС-4	0.022	Ботва свеклы	0.86	Полевая дорога
19	МТЗ-80+ ПСЕ-12.5	0.03	Солома не пресс	0.88	Стерня
20	К-700А+1ПТС-9	0.05	Навоз сырой	0.94	Слежавшаяся пахота
21	К-701+3ПТС-12	0.04	Рожь (зерно)	0.91	Асфальт
22	Т-150К+1ПТС-9	0.02	Пшеница(зерно)	0.9	Скошенный луг
23	Т-150К+ММЗ-771	0.05	Картофель	0.8	Слежавшаяся пахота

24	Т-40А+ ПСЕ-12.5	0.018	Силосная масса	0.7	Стерня
25	К-700А+2ПТС-6	0.04	Корнеплоды	0.79	Полевая дорога

Задание на практическую работу №14

Тема: Расчет количества транспортных средств для перевозки грузов

№ вар-та	Наименование груза	Марка автомобиля	Срок перевозки	Расстояние перевозки, км	Урожайность, ц/га	Масса груза	Коэф. техн. гот.	Коэф. исп.
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Пшеница	ГАЗ-САЗ-3507	8	10	35	2000	0.8	0.7
2	Картофель	ГАЗ-53Б	10	7	200	3000	0.85	0.78
3	Рожь	САЗ-3502	9	8	28	3200	0.84	0.8
4	Силос (КСК-100)	ГАЗ-САЗ-3508	6	9	150	2700	0.81	0.77
5	Сенаж (КСК-100)	ГАЗ-САЗ-4509	7	6	110	2900	0.86	0.76
6	Зел масса (КПИ-2,4)	ГАЗ-3531	15	12	130	4500	0.82	0.7
7	Гравий	ЗИЛ-ММЗ-555	18	50	-----	2500	0.9	0.8
8	Овес	ЗИЛ-ММЗ-4502	5	7	25	1600	0.8	0.73
9	Навоз	ЗИЛ-ММЗ-4505	30	11	-----	3400	0.86	0.71
10	Свекла	ЗИЛ-ММЗ-4516	12	12	400	4000	0.82	0.68
11	Сенаж (КИР-1,5)	Урал-5557	10	8	100	2900	0.88	0.8
12	Ячмень	МАЗ-5551	9	9	40	2700	0.81	0.85
13	Минеральные удобрения	КамАЗ-5511	14	40	-----	3200	0.89	0.82
14	Сено (рулоны)	КамАЗ-55102	6	5	-----	2300	0.8	0.76
15	Гравий	КамАЗ-55111	17	25	-----	5000	0.9	0.85
16	Овес	САЗ-3502	11	8	32	3100	0.82	0.72
17	Пшеница	ГАЗ-3531	8	7	37	3700	0.75	0.74
18	Силос (КС-1,8)	ГАЗ-САЗ-3507	7	6	220	3600	0.87	0.78
19	Сено (тюки)	ЗИЛ-ММЗ-554	9	13	70	2800	0.85	0.82
20	Зеленая масса (КПКУ-75)	КамАЗ-55102	15	12	140	4300	0.83	0.73
21	Навоз	ЗИЛ-ММЗ-4516	20	10	-----	5500	0.92	0.84
22	Минеральные удобрения	ЗИЛ-ММЗ-4505	25	27	-----	4000	0.83	0.79
23	Пшеница (мешки)	ГАЗ-САЗ-4509	19	38	-----	4200	0.81	0.72
24	Песок	Урал-5557	24	36	-----	4700	0.84	0.73
25	Гравий	МАЗ-5551	27	30	-----	6000	0.87	0.77

Практическое занятие № 1.

Методика составления технологических карт возделывания сельскохозяйственных культур.

Цель: Освоить методику составления технологических карт возделывания сельскохозяйственных культур

Оборудование: методические указания, справочные таблицы.

Ход работы:

Задание 1. Изучить методику составления технологических карт возделывания сельскохозяйственных культур. Ответить на контрольные вопросы

Назначение и содержание технологических карт производства сельскохозяйственных культур

Технология производства сельскохозяйственных культур предполагает поточность выполнения всех полевых работ, минимальное, но достаточное число почвообработок, применение комплекса высокоэффективных гербицидов, набор различных по скороспелости высокопродуктивных и надежно вызревающих сортов и гибридов выращиваемых культур, высококачественную подготовку семян к посеву, полные научно-обоснованные дозы органических и минеральных удобрений и применение комплексной механизации на базе высокопроизводительной техники. Проектируемая технология должна предусматривать минимизацию ручного труда на выращивании и уборке сельскохозяйственных культур.

Технологическая карта является важнейшим документом, в котором отражается вся технология возделывания конкретной культуры. Она определяет порядок проведения операций и передовые приемы использования машин с учетом достижений науки и передового опыта. Карта состоит из трех групп показателей.

Агротехнические: наименование операций, агротехнические показатели качества, объемы выполняемых работ, календарные и рабочие сроки выполнения.

Эксплуатационные: состав агрегата, расход топлива, количество обслуживающего персонала, потребное количество агрегатов.

Технико-экономические: затраты труда в человеко-часах, прямые эксплуатационные издержки на единицу и весь объем работ.

По технологическим картам с учетом зональных, почвенно-климатических условий обосновывается перспективная технология производства сельскохозяйственных культур, определяется набор машин в хозяйстве, выявляется потребность в технике, дается исходный материал для планирования технической эксплуатации и ремонта машин, определяется размер необходимых капиталовложений, дается исходный материал для исчислений уровня плановой себестоимости, обосновывается выбор наиболее эффективных агрегатов, методов рационального использования техники, осуществляется планирование производственных затрат. Обосновываются требования к конструированию, созданию новых и совершенствованию существующих машин и оборудования, определяется потребность в транспортных средствах, механизаторах, вспомогательных рабочих, планируется их загрузка.

Используя исходные данные, достижения науки и техники, выбирают наиболее перспективные технологические схемы возделывания и уборки сельскохозяйственных культур, в соответствии с которыми подбирают рациональные типы тракторов и сельскохозяйственных машин с учетом их

эксплуатационных качеств и возможной эффективности использования в конкретных условиях зоны.

Работа по картам помогает наиболее рационально использовать материальные и трудовые ресурсы хозяйства, позволяет поднять культуру производства, широко внедрять передовую агротехнику, прогрессивную технологию, добиваться увеличения продукции при наименьших затратах, способствуя внедрению достижений научно-технического прогресса.

Методика составления и расчета технологических карт производства сельскохозяйственных культур

В технологической карте (приложение 1) фиксируют подробно технологию всего процесса в хронологической последовательности операций (графа 2) с учетом передовых агротехнических приемов и зональных особенностей. Для каждой операции указываются основные агротехнические требования: глубина обработки почвы, боронование в один или два следа и так далее (графа 3).

В исходных данных указывается объем работ (F) по каждой технологической операции в физических единицах (га, т, – графа 4). Объём для погрузочных работ (погрузка минеральных (органических) удобрений, сена, соломы и т.д.) принимается равным массе загружаемого материала в тоннах.

Объём работ для погрузки и транспортировки удобрений либо семян:

$$F = F_{га} \cdot H_{уд}, \text{ тонн} \quad (1)$$

где $F_{га}$ – площадь поля, га; H_i – норма внесения удобрений (высева семян), т/га.

Объём работ для погрузки (сволакивания и скирдования) соломы:

$$F = 0,1 \cdot F_{га} \cdot U_{сол}, \text{ тонн} \quad (2)$$

где $U_{сол} = \delta \cdot U_z$ – урожайность соломы, ц/га; δ – отношение урожайности соломы к урожайности зерна (задаётся в задании).

Объём работ для погрузки (сволакивания и скирдования) сена:

$$F = 0,1 \cdot F_{га} \cdot U_{сена}, \text{ тонн} \quad (3)$$

где $U_{сена}$ – урожайность сена, ц/га.

Объём для транспортировки урожая:

$$F = 0,1 \cdot F_{га} \cdot U_i, \text{ тонн} \quad (4)$$

где U_i – урожайность возделываемой культуры, ц/га.

Для таких операций как обпашка и обкос полей объём работ принимается по зависимости:

$$F = 0,01 \cdot F_{га} \cdot \Delta F, \text{ га} \quad (5)$$

где ΔF – доля от основной площади поля, отводимая под разворотные полосы уборочной техники (задаётся в задании), %.

Для остальных операций объём работ принимается равным площади поля, га.

Примечание: для тех операций, у которых объём работ задан в тоннах дальнейшие расчёты проводятся в соответствующих единицах измерения (т/ч, т/см, чел.ч/т, кг/т, руб/т и т.д.).

Из таблицы 5 приложения 2 с учётом возделываемой культуры принимаются оптимальные календарные и рабочие сроки (D_p , дней) проведения технологических операций, обеспечивающие получение высокого урожая (графа 6).

В соответствие с заданием заполняются графы 7, 8, где указывается состав агрегата, исходя из необходимости обеспечения высокого качества работы при минимальных затратах труда и средств на единицу работы в условиях данного сельхозпредприятия. Для правильного решения этого вопроса оценивают эксплуатационные качества машин и агрегатов (соответствие агротехническим требованиям, производительность, стоимость работ и т.д.) с учетом конкретных условий использования (тип почв, рельеф, длина гона, и др.).

При выборе состава агрегата (таблица 5, приложение 2) предпочтение следует отдавать скоростным тракторам с мощными двигателями, новым современным машинам массового производства. Тракторы и сельскохозяйственные машины должны быть согласованы между собой по основным параметрам и показателям работы, например: захват жаток и пропускная способность комбайнов; ширина захвата сеялок, сажалок и культиваторов для междурядной обработки.

В таблице 5 приложения 2 данные по составу машинно-тракторного агрегата (МТА) и технико-экономических показателей его работы представлены по трем основным сельскохозяйственным зонам Челябинской области, отличающиеся географическим расположением и почвенно-климатическими условиями. Студент разрабатывает технологическую карту для одной зоны, выбор которой производится на основе задания или по согласованию с преподавателем. Данные часовой производительности МТА ($W_{\text{ч}}$, га/ч, т/ч) и расхода топлива на единицу работы (q , кг/га, кг/т) заносятся в графы 9 и 14 соответственно.

Сменная производительность МТА определяется по выражению:

$$W_{\text{см}} = W_{\text{ч}} \cdot T_{\text{см}}, \text{ га/см (т/см)} \quad (6)$$

где $T_{\text{см}} = 7$ часов – продолжительность смены.

Полученные данные заносятся в графу 10 технологической карты.

Количество нормосмен по данной операции определяется по нижепредставленной зависимости и заносится в графу 11 технологической карты:

$$N = \frac{F}{W_{\text{см}}}, \text{ шт} \quad (7)$$

Количество МТА, необходимых для своевременного выполнения заданной операции на всём объёме работ определяется по выражению:

$$n_{\text{агр}} = \frac{N}{D_p \cdot \sigma}, \text{ шт} \quad (8)$$

где σ – коэффициент сменности, который показывает, во сколько смен проводится суточная работа по данной операции.

Для повышения дневной производительности и сокращения числа используемых МТА целесообразно организовать их работу, особенно в пиковые периоды, в полторы, две смены. Таким образом, принимается $\sigma = 1...2$ и заносится в графу 13 технологической карты.

Полученное значение n округляется до **целого числа в меньшую сторону** и заносится в графу 12 технологической карты.

Расход топлива на весь объём работ по заданной операции определяется по выражению:

$$q_F = q \cdot F, \text{ кг} \quad (9)$$

Полученное значение заносится в графу 15 технологической карты.

В графах 16, 17 технологической карты указывается количество механизаторов (m , чел.) и вспомогательных рабочих на агрегате (n , чел.) соответственно. Большинство современных агрегатов (бороновальные, культиваторные, пахотные и др.) обслуживаются одним механизатором. На посевных, посадочных, некоторых уборочных агрегатах применяется труд вспомогательных рабочих. Их количество на агрегате зависит от состава агрегата и сложности технологического процесса. Так, на многосеялочные посевные агрегаты принимают одного рабочего на 1...2 сеялки, картофелеуборочный агрегат Т-85+КПК-2 обслуживают два механизатора и 4...6 подсобных рабочих.

Затраты труда на единицу выполненной работы (графа 18) определяются из выражения:

$$H = \frac{m + n}{W_{\text{ч}}}, \text{ чел.ч/га (чел.ч/т)} \quad (10)$$

Затраты труда на весь объем работ (графа 19) определяются по следующей зависимости:

$$H_F = H \cdot F, \text{ чел.ч} \quad (11)$$

Объём работ в условных эталонных гектарах (графа 5) определяется с учётом сменной эталонной выработки трактора (кроме тракторов, работающих на транспортных, погрузочных работах и зерноуборочных комбайнов):

$$F_{\text{у.э.га}} = N \cdot W_{\text{у.э.га}}^{\text{см}}, \text{ у.эт.га} \quad (12)$$

Сменная эталонная выработка трактора определяется по следующему выражению:

$$W_{\text{у.э.га}}^{\text{см}} = k_{\text{у.э.м}} \cdot T_{\text{см}}, \text{ у.эт.га/см} \quad (13)$$

где $k_{\text{у.э.м}}$ – коэффициент перевода физических тракторов в условные эталонные (приложение 23).

Контрольные вопросы.

1. Значение технологических карт?
2. Что такое нормативная смена?
3. Как определяются нормы выработки и расхода топлива по операциям?
4. Как устанавливаются сроки выполнения работ?
5. Какова продолжительность рабочего дня?

6. как рассчитать потребное количество топлива на выполнение операции?

Задание 2. Составить технологическую карту в соответствии с заданием. Ответить на контрольные вопросы.

Практическая работа 2

Тема: Выбор трактора и расчет рационального состава и режима работы агрегата для выполнения технологической операции

Цель: изучить методику и рассчитать мощностные и тяговые показатели тракторов.

Оборудование: методические указания, справочные таблицы.

Ход работы:

В связи с тем, что студенты при выполнении практической работы затрудняются решать задачи на баланс мощности трактора, ниже приводится решение типовой задачи.

Задание 1. Изучить методику выполнения задания

Методика выполнения

Трактор К-701 работает на вспашке под зябь. Из уравнения баланса мощности найти крюковую мощность трактора на 1-й и 2-й передачах (режим 2-й), если эффективная мощность двигателя $N_e = 221$ кВт, угол подъема $\alpha = 7^\circ$, буксование $\delta = 20\%$, сила тяжести от массы трактора $G_{\text{тм}} = 131,3$ кН. Теоретические скорости и крюковые усилия составляют:

1-я передача $V_{\text{т1}} = 4,23$ км/ч, $P_{\text{кр1}} = 65$ кН.

2-я передача $V_{\text{т2}} = 10,33$ км/ч, $P_{\text{кр2}} = 51$ кН.

Решение. Из уравнения баланса мощности

$$N_e = N_{\text{тр}} + N_{\text{пер}} \pm N_{\text{под}} + N_{\text{б}} + N_{\text{кр}} + N_{\text{ВОМ}} \quad (1.1)$$

определяем крюковую мощность

$$N_{\text{кр}} = N_e - (N_{\text{тр}} + N_{\text{пер}} \pm N_{\text{под}} + N_{\text{б}} + N_{\text{ВОМ}})$$

В этой задаче $N_{\text{ВОМ}} = 0$, т.к. мощность на ВОМ не используется. Тогда

$$N_{\text{кр}} = N_e - (N_{\text{тр}} + N_{\text{пер}} \pm N_{\text{под}} + N_{\text{б}})$$

1. Определяем потери мощности в трансмиссии трактора по формуле:

$$N_{\text{тр}} = N_e (1 - \eta_{\text{тр}}), \quad (1.2)$$

где $\eta_{\text{тр}}$ – КПД трансмиссии трактора ($\eta_{\text{тр}} = 0,92$)

N_e – эффективная мощность двигателя трактора, ($N_e = 221$ кВт)

тогда $N_{\text{тр}} = N_e (1 - \eta_{\text{тр}}) = 221(1 - 0,92) = 17,68$ кВт

2. Определяем потери мощности на передвигание трактора по формуле:

$$N_{\text{пер}} = \frac{P_{\text{пер}} \cdot V_{\text{р}}}{3,6}, \quad (1.3)$$

Где $P_{\text{пер}}$ – усилие на самопередвижение трактора, кН,

$V_{\text{р}}$ – рабочая скорость движения, км/ч

Усилие, затрачиваемое на перекачивание трактора, определяем по формуле:

$$P_{\text{пер}} = f \cdot G_{\text{пер}} \quad (1.4)$$

$G_{\text{тм}}$ – сила тяжести от трактора, кН $G_{\text{тм}} = G_{\text{пер}}$

$$P_{\text{пер}} = 0,10 \cdot 131,3 = 13,13 \text{ кН}$$

f – коэффициент сопротивления качению трактора:

На стерне: 0,08 – 0,10 (колесные)

0,08 – 0,11 (гусеничные)

На поле: под посев: 0,16 – 0,20 (колесные)

0,10 – 0,12 (гусеничные)

Рабочие скорости движения трактора по передачам определяются по формуле:

$$V_p = V_t(1-\delta), \quad (1.5)$$

где – рабочая скорость движения км/ч

V_t – теоретическая скорость движения км/ч

$$V_{p1} = V_{t1}(1-\delta) = 4,23(1-0,20) = 3,38 \text{ км/ч}$$

$$V_{p2} = V_{t2}(1-\delta) = 10,33(1-0,20) = 8,26 \text{ км/ч}$$

Тогда потери мощности на самопередвижение будут равны

$$N_{\text{пер1}} = \frac{P_{\text{пер}} \cdot V_p}{3,6} = \frac{13,13 \cdot 3,38}{3,6} = 12,33 \text{ кВт}$$

$$N_{\text{пер2}} = \frac{P_{\text{пер}} \cdot V_p}{3,6} = \frac{13,13 \cdot 8,26}{3,6} = 30,13 \text{ кВт}$$

3. Определяем потери мощности на преодоление подъема по формуле:

$$N_{\text{под}} = \frac{P_{\text{под}} \cdot V_p}{3,6} \quad (1.6)$$

$P_{\text{под}}$ – сила, затрачиваемая на преодоление подъема,

$$P_{\text{под}} = \frac{G_{\text{тм}} \cdot \alpha}{100} = \frac{131,3 \cdot 7}{100} = 9,19 \text{ кН} \quad (1.7)$$

α – угол склона

$G_{\text{тм}}$ – сила тяжести от трактора, кН

Тогда мощность на преодоление подъема составит

$$N_{\text{под1}} = \frac{P_{\text{под}} \cdot V_p}{3,6} = \frac{9,19 \cdot 3,38}{3,6} = 8,63 \text{ кВт}$$

$$N_{\text{под2}} = \frac{P_{\text{под}} \cdot V_p}{3,6} = \frac{9,19 \cdot 8,26}{3,6} = 21,08 \text{ кВт}$$

4. Определяем потери мощности на буксование

$$N_{\text{б}} = P_{\text{д}} \cdot (V_t - V_p) / 3,6 \quad (1.8)$$

$P_{\text{д}}$ – сила, движущая агрегат, кН

Величины для каждой передачи определяются по формуле:

$$P_{\text{д}} = P_{\text{пер}} + P_{\text{кр}} + P_{\text{под}} \quad (1.9)$$

где $P_{\text{пер}}$ – усилие на самопередвижение трактора, кН,

$P_{\text{кр}}$ – крюковое усилие (соответственно передаче, справочные данные)

$P_{\text{под}}$ – сила, затрачиваемая на преодоление подъема,

$$P_{\text{д1}} = P_{\text{пер}} + P_{\text{кр1}} + P_{\text{под}} = 13,13 + 65 + 9,19 = 87,32 \text{ кН}$$

$$P_{\text{д2}} = P_{\text{пер}} + P_{\text{кр2}} + P_{\text{под}} = 13,13 + 51 + 9,19 = 73,32 \text{ кН}$$

Тогда мощность, затрачиваемая на буксование, будет равна
 $N_{б1} = P_{д1} \cdot (V_{т1} - V_{р1}) / 3,6 = 87,32 \cdot (4,23 - 3,38) / 3,6 = 20,16 \text{ кВт}$
 $N_{б2} = P_{д2} \cdot (V_{т2} - V_{р2}) / 3,6 = 73,32 \cdot (10,33 - 8,26) / 3,6 = 42,16 \text{ кВт}$

5. После определения всех составляющих уравнения баланса мощности трактора определение крюковой мощности трактора на заданных передачах по формуле

$$N_{кр} = N_e - (N_{тр} + N_{пер} \pm N_{под} + N_{б})$$

$$N_{кр1} = N_e - (N_{тр} + N_{пер} \pm N_{под} + N_{б}) = 221 - (17,68 + 12,33 + 8,63 + 20,62) = 161,74 \text{ кВт}$$

$$N_{кр2} = N_e - (N_{тр} + N_{пер} \pm N_{под} + N_{б}) = 221 - (17,68 + 30,13 + 21,08 + 42,16) = 109,95 \text{ кВт}$$

Сделайте следующие выводы по задаче:

- а) как изменяется мощность на крюке трактора с увеличением его скорости движения?
- б) как изменяется мощность на крюке трактора при изменении почвенных условий (работа на стерне, вспаханном поле и т.д.)?

Задание 2. Решите следующие задачи.

Задача 1. Определите потери мощности в трансмиссии трактора МТЗ-80 в кВт и сделайте вывод, от чего (в основном) они зависят.

Задача 2. Трактор МТЗ-80 работает на стерне. Определите коэффициент сопротивления передвижению трактора, если потери мощности на самопередвижение трактора $N_{кач} = 6,85 \text{ кВт}$, сила тяжести от массы трактора $G_{тм} = 31,5 \text{ кН}$, работа происходит на 4 передаче ($v_{тв} = 8,9 \text{ км/ч}$) $\delta = 12\%$.

Задача 3. Определите потери мощности на преодоление подъема в кВт тракторов МТЗ-82 и Т-4А, если трактор МТЗ-82 движется на подъем на 3-й передаче, а трактор Т-4А на 6-й. Угол подъема местности $\alpha = 5^\circ$, $\delta = 10\%$. Сопоставьте значение потерь в обоих случаях и сделайте вывод.

Задача 4. Определите потери мощности на буксование трактора Т-150 в кВт, при работе его на прокультивированном поле на 4-й передаче, если $\delta = 4\%$, $\alpha = 3^\circ$. Указание: при решении задачи используйте формулу:

$$P_d = P_{кр} + P_{пер} \pm P_{под}$$

Задача 5. Определите тяговый коэффициент полезного действия η трактора Т-150 по данным решения задачи 4.

Практическая работа 3

Тема: Расчет и выбор сцепки для комплектования МТА.

Цель: Научиться рассчитывать сцепку для конкретного агрегата.

Оборудование: методические указания, справочные таблицы.

Ход работы:

Задание 1. Изучите краткие сведения из теории.

Выбор сцепки и составление машинно-тракторного агрегата

В зависимости от вида выполняемой работы используют различные схемы навески сельскохозяйственных машин на трактор. При использовании тракторов новой компоновки и мобильных энергетических средств сельскохозяйственные машины или отдельные их элементы дополнительно размещают на специальных площадках или отдельных технологических модулях.

При необходимости использовать в составе агрегата более двух машин для их соединения используют сцепные устройства различной конструкции.

Составление агрегата включает в себя решение ряда задач: выбор сцепки, подготовку трактора к выполнению заданной работы, регулировку навесной системы трактора для работы с выбранной машиной, навешивание машины на трактор и выполнение соответствующих технологических регулировок.

Марку сцепки выбирают по расчетным значениям фронта сцепки:

$$\Phi_{ср} = (n_{м} - 1) b_{к}, \text{ где}$$

$n_{м}$ – число машин в агрегате

$b_{к}$ – ширина захвата одной машины или технологического модуля.

По таблицам выбирают марку сцепки с ближайшим большим значением $\Phi_{с}$.

Эксплуатационные характеристики сцепок

Показатели	Марка сцепки			
	СП-16	СП-11	СП-11У	СГ-21
1. Ширина захвата сцепки $b_{сц}$, м	16,0	10,8	14,4	22,0
2. Фронт сцепки $\Phi_{сц}$, м	13,5	7,0	11,0	21,0
3. Масса сцепки $M_{сц}$, кг	1800	840	780	1600
4. Удельный вес сцепки $g_{сц}$, кН/м	1,12	0,78	0,55	0,73

Схемы навески машины на трактор могут быть следующими: задняя; передняя; боковые и комбинированные (передняя и боковая срединная; задняя и две боковые срединные; передняя и две боковые срединные и другие).

Задание 2.

1. Изучить соответствующую тему, пользуясь учебниками и другими источниками. Записать в свой отчет принципы выбора и применения различного вида сцепок при составлении агрегата.
2. Зарисуйте в отчет схемы навески машин на трактор и подпишите их названия.
3. Пользуясь результатами расчетов по практическим работам №1 и №2 рассчитать и выбрать соответствующую сцепку для МТА.
4. Зарисовать все известные схемы расположения машин в агрегате с использованием различных сцепных устройств, подписать их названия.

Практическая работа 4

Тема: Расчет пахотных агрегатов

Цель: Изучить требования предъявляемые к МТА, способы их комплектования; рассчитать состав пахотного агрегата, и режим работы

Оборудование: методические указания, справочные таблицы.

Ход работы:

По данным практической работы 2 решить задачу 1

Задача 1. Скомплектовать агрегат с трактором Т-4А для подъема зяби на глубину 25 см;

рельеф поля $i = 0,03$, почвы по удельному сопротивлению тяжелые.

Решение.

1. Записываем агротехнические требования, предъявляемые к пахоте.

2 Уточняем состав агрегата. Принимаем для комплектования плуг ПЛП-6-35: $G_{пл} = 12 \text{ кН}$,

$B_p = 2,1 \text{ м}$.

3. Определяем диапазон скоростей, допускаемых по требованиям агротехники на данной с.-х. операции. Он лежит в пределах 6... 11,5 км/ч

4. Данный диапазон скоростей будет соответствовать 5 и 6 передачам трактора Т-4А. Выписываем нормальные тяговые усилия на данных передачах и силу тяжести трактора на горизонтальном участке:

$P_{кр5}^H = 41,6 \text{ кН}$; $P_{кр6}^H = 39,4 \text{ кН}$; $G_{ТМ} = 80,8 \text{ кН}$;

5. Так как участок имеет подъем, вносим в значения поправки

$$P_{кра}^H = P_{кр}^H - G_{ТМ} \cdot i$$

$$P_{кра5}^H = P_{кр5}^H - G_{ТМ} \cdot i = 41,6 - 80,8 \cdot 0,03 = 39,2 \text{ кН}$$

$$P_{кра6}^H = P_{кр6}^H - G_{ТМ} \cdot i = \quad \quad \quad \text{кН}$$

6. Так как пахотный агрегат прицепной тяговый, то дальнейший расчет ведем в следующей последовательности. Определяем:

а) Тяговое сопротивление (кН), приходящееся на один плужный корпус:

$$R_{кор} = h \cdot b_{кор} \cdot K_{пл} + g_{кор} \cdot c \cdot i$$

где h - глубина вспашки, м;

$b_{кор}$ - ширина захвата плужного корпуса, м;

$K_{пл}$ - удельное сопротивление почвы, кН/м²;

$g_{кор}$ - вес плуга (G_{IU1}), приходящийся на один плужный корпус (кН), то есть

$$g_{кор} = \frac{G_{пл}}{n_{кор}}$$

где $n_{кор}$ - число корпусов данной марки плуга, принятого для агрегатирования;

c - поправочный коэффициент, учитывающий вес почвы на корпусах плуга ($h \div 0,22 + 0,25 \text{ м}$,

он равен 1,2). Тогда

$$R_{кор} = h \cdot b_{кор} \cdot K_{пл} + g_{кор} \cdot c \cdot i = 0,25 \cdot 0,35 \cdot 65 + (12/6) \cdot 1,2 \cdot 0,03 = \quad \text{кН}$$

б) Число плужных корпусов, которые нормально загрузят трактор на выбранных передачах:

$$n_{кор} = \frac{P_{кра \cdot эр}}{R_{кор}}$$

$$n_{\text{кор}5} = \frac{R_{\text{кра}5} \cdot \varepsilon_p}{R_{\text{кор}}} = \frac{39,2 \cdot 0,9}{5,75}, \quad \text{принимаем } n_{\text{кор}5} = \text{шт.}$$

$$n_{\text{кор}6} = \frac{R_{\text{кра}6} \cdot \varepsilon_p}{R_{\text{кор}}} = \frac{32,5 \cdot 0,9}{5,75} = \text{принимаем } n_{\text{кор}6} = \text{шт.}$$

где ε_p - коэффициент использования номинальной силы тяги.

Число корпусов плуга округляем до целого количества в сторону уменьшения с целью создания запаса тягового усилия трактора.

в) Значения тягового сопротивления плуга на принятых передачах:

$$R_{\text{пл}} = h \cdot b_{\text{кор}} \cdot n_{\text{кор}} \cdot K_{\text{пл}} + G_{\text{пл}} \cdot c \cdot i$$

$$R_{\text{пл}5} = h \cdot b_{\text{кор}} \cdot n_{\text{кор}5} \cdot K_{\text{пл}} + G_{\text{пл}} \cdot c \cdot i = 0,25 \cdot 0,35 \cdot 6 \cdot 65 + 12 \cdot 1,2 \cdot 0,03 = \text{кН}$$

$$R_{\text{пл}6} = h \cdot b_{\text{кор}} \cdot n_{\text{кор}6} \cdot K_{\text{пл}} + G_{\text{пл}} \cdot c \cdot i = \text{кН}$$

7. Определяем коэффициент использования тягового усилия трактора на данных передачах:

$$\eta_{\text{ит}} = \frac{R_{\text{агр}}}{R_{\text{Нкр}}}$$

$$\eta_{\text{ит}5} = \frac{R_{\text{пл}5}}{R_{\text{Нкра}5}} = \frac{34,48}{39,25} =$$

$$\eta_{\text{ит}6} = \frac{R_{\text{пл}6}}{R_{\text{Нкра}6}} = \frac{28,79}{32,5} =$$

На вспашке тяжелых почв коэффициент $\eta_{\text{ит}}$ должен находиться в пределах 0,88 + 0,90

8. Находим часовую техническую производительность рассчитанного агрегата на данных передачах по формуле

$$W_{\text{ч}} = 0,1 B_p \cdot V_p \cdot \tau_0,$$

где B_p - рабочая ширина захвата агрегата, м;

V_p - рабочая скорость движения трактора, км/ч; τ_0 - коэффициент использования времени смены при длине гона $L_T = 1000$ м, коэффициент = 0,81 (Л-2, с. 54, табл.3).

$$V_{p5} = V_{\tau_5} (1 - \delta) = 6,35 (1 - 0,05) = \text{км/ч.}$$

$$V_{p6} = V_{\tau_6} (1 - \delta) = 7,37 (1 - 0,05) = \text{км/ч.}$$

Тогда

$$W_{\text{ч}5} = 0,1 B_{p5} \cdot V_{p5} \cdot \tau_0 = 0,1 \cdot 2,1 \cdot 6,03 \cdot 0,81 = \text{га/ч.}$$

$$W_{\text{ч}6} = 0,1 B_{p6} \cdot V_{p6} \cdot \tau_0 = 0,1 \cdot 1,75 \cdot 7 \cdot 0,81 = \text{га/ч.}$$

Выводы к рекомендации:

а) в заданных условиях работы тяговое усилие трактора наиболее полно будет использовано при работе на ... передаче, так как производительность при этом

б) рекомендуемый состав агрегата: трактор ... с плугом

Практическая работа 5

Тема: Расчет прицепного агрегата

Цель работы: студенты должны понять принцип комплектования МТА; научиться производить расчет состава простого прицепного агрегата.

Студенты должны знать: основные требования, предъявляемые к МТА, способы их комплектования;

должны уметь: комплектовать и подготавливать агрегат для выполнения работ по возделыванию сельскохозяйственных культур.

Учебно-наглядные пособия и ТСО: инструкционные карты, задания, справочники, вычислительная техника.

Ход работы:

Задание: выполнить расчет простого прицепного агрегата по варианту №____, сделать вывод по работе. (Задание №2.doc)

Исходные данные:

№ варианта	Наименование с/х операции	Марка трактора	Агротехнические требования	Рельеф поля	Характеристика поля и почвы
1	2	3	4	5	6

Методика выполнения работы:

1. Устанавливаем тип сельскохозяйственной операции и агротехнические требования к ней. _____

2. В зависимости от условий и агротехнических требований к выполнению операции выбираем марку трактора и с/х машины.

3. Устанавливаем диапазон допустимых рабочих скоростей в соответствии с требованиями агротехники (Приложение 9.doc)

$v_a =$

4. Согласно диапазону допустимых рабочих скоростей устанавливаем рабочие передачи и соответствующие им теоретические скорости движения и номинальные тяговые усилия. v_T и $P_{кр}^H$ (Приложение 1.doc)

Рабочие передачи:

$v_T =$

$P_{кр}^H =$

$v_T =$

$P_{кр}^H =$

5. Для участка поля с уклонами и подъемами вносим поправку на рельеф поля:

$$P_{кри}^H = P_{кр}^H - G_T * i, \text{ кН}$$

где G_T – сила тяжести от массы трактора, (Приложение 1.doc) кН.

$G_T =$

i – уклон поля.

$P_{кри}^H =$

$P_{кри}^H =$

Далее расчет состава агрегата производится в зависимости от вида агрегата.

Расчет простого прицепного агрегата.

6. Определяем максимально возможную ширину захвата агрегата при заданных условиях на всех рабочих передачах по формуле:

$$V_{\max} = P_{\text{кри}}^H / (K_M + \Delta R_{\text{под}} + \Delta R_{\text{сц}}), \text{ м}$$

где K_M – удельное сопротивление, кН/м; (Приложение 2.doc).

$$K_M =$$

$\Delta R_{\text{под}}$ – дополнительное тяговое сопротивление, возникающее при преодолении подъема на 1 метр захвата машины, кН/м;

$\Delta R_{\text{сц}}$ – дополнительное тяговое сопротивление сцепки, приходящееся на 1 метр ее фронта, кН/м.

7. Определяем дополнительное тяговое сопротивление, возникающее при преодолении подъема на 1 метр захвата машины по формуле:

$$\Delta R_{\text{под}} = g_M * i,$$

где g_M отношение силы тяжести машины к ее конструктивной ширине захвата: $g_M = G_M / B_K$

где G_M – сила тяжести от массы машины, кН; (Приложение 2.doc)

$$G_M =$$

B_K – конструктивная ширина захвата одной машины, м.

$$B_K =$$

$$\Delta R_{\text{под}} =$$

8. Выбираем по справочнику (Приложение 3.doc) сцепку и соответствующие ей силу тяжести от массы $G_{\text{сц}}$ в кН, фронт сцепки $B_{\text{сц}}$ в м и коэффициент сопротивления качению сцепки $f_{\text{сц}}$ (Приложение 7.doc). Определяем тяговое сопротивление сцепки в заданных условиях по формуле:

$$G_{\text{сц}} =$$

$$B_{\text{сц}} =$$

$$f_{\text{сц}} =$$

$$\Delta R_{\text{сц}} = g_{\text{сц}} (f_{\text{сц}} + i)$$

$$g_{\text{сц}} = G_{\text{сц}} / B_{\text{сц}}$$

$$g_{\text{сц}} =$$

$$\Delta R_{\text{сц}} =$$

Максимально возможная ширина захвата агрегата:

$$B_{\max} =$$

$$B_{\max} =$$

9. Определяем количество машин в агрегате на всех рабочих передачах по формуле:

$$n = B_{\max} / B_K$$

$$n =$$

принимаем _____ машин

$$n =$$

принимаем _____ машин

При расчете следует принимать целое число машин в агрегате с округлением в сторону уменьшения.

10. Найти рабочую ширину захвата на всех рабочих передачах из выражения:

$$B_p = n * B_K, \text{ м}$$

где n – принятое количество машин в агрегате;

B_K – ширина захвата одной машины, м.

$$B_p =$$

$$B_p =$$

11. Определяем действительное тяговое сопротивление агрегата на всех рабочих передачах при заданных условиях работы

$$R_{\text{агр}} = (K_M + R_{\text{под}}) * B_p + G_{\text{сц}} * (f_{\text{сц}} + i)$$

$R_{agr} =$

$R_{agr} =$

12. Находим коэффициент использования тягового усилия трактора на всех рабочих передачах по формуле:

$$\eta_T = R_{agr} / P_{крі}^H$$

$\eta_T =$

$\eta_T =$

13. Сделать выводы и дать рекомендации по комплектованию и использованию агрегата.

Практическая работа 6

Тема: Расчет комбинированных агрегатов

Цель работы: студенты должны понять принцип комплектования МТА; научиться производить расчет комбинированных агрегатов.

Студенты должны знать: основные требования, предъявляемые к МТА, способы их комплектования;

должны уметь: выбирать трактор и рабочие машины и рассчитывать рациональный состав и режимы работы агрегатов для выполнения технологических операций.

Учебно-наглядные пособия и ТСО: инструкционные карты, задания, справочники, вычислительная техника.

Ход работы:

Задание 1: выполнить расчет комбинированного агрегата по варианту №____, начертить схему агрегата и сделать вывод по работе.

Исходные данные:

№ варианта	Наименование с/х операции	Марка трактора	Агротехнические требования	Рельеф поля	Характеристика поля и почвы
1	2	3	4	5	6

Методика выполнения работы:

1. Устанавливаем тип сельскохозяйственной операции и агротехнические требования к ней.

2. В зависимости от условий и агротехнических требований к выполнению операции выбираем марку трактора и с/х машины.

3. Устанавливаем диапазон допустимых рабочих скоростей в соответствии с требованиями агротехники (Приложение 9.doc)

$$v_a =$$

4. Согласно диапазону допустимых рабочих скоростей устанавливаем рабочие передачи и соответствующие им теоретические скорости движения и номинальные тяговые усилия, а также силу тяжести трактора от его массы: v_T , $P_{кр}^H$ и G_T (Приложение 1..doc)

Рабочие передачи:

$$v_T =$$

$$P_{кр}^H =$$

$$v_T =$$

$$P_{кр}^H =$$

5. Для участка поля с уклонами и подъемами вносим поправку на рельеф поля:

$$P_{крі}^H = P_{кр}^H - G_T * i,$$

где G_T – сила тяжести от массы трактора, (Приложение 1..doc) кН.

$$G_T =$$

i – уклон поля.

$$P_{крі}^H =$$

$$P_{крі}^H =$$

Расчет комбинированного прицепного агрегата.

6. Определяем максимально возможную ширину захвата агрегата при заданных условиях на всех рабочих передачах по формуле:

$$B_{max} = P_{крі}^H / (K_{м1} + K_{м2} + \Delta R_{под1} + \Delta R_{под2} + \Delta R_{сц}), \text{ м}$$

где $K_{м1}$ – удельное сопротивление 1-й машины, кН/м; (Приложение 2.doc).

$K_{м2}$ – удельное сопротивление 2-й машины, кН/м;

$$K_{м1} =$$

$$K_{м2} =$$

$\Delta R_{под1}$ – дополнительное тяговое сопротивление 1-й машины, возникающее при преодолении подъема на 1 метр захвата машины, кН/м;

$\Delta R_{под2}$ – дополнительное тяговое сопротивление 2-й машины, возникающее при преодолении подъема на 1 метр захвата машины, кН/м;

7. Определяем дополнительное тяговое сопротивление, возникающее при преодолении подъема на 1 метр захвата машины по формуле

$$\Delta R_{под} = g_m * i,$$

где g_m отношение силы тяжести машины к ее конструктивной ширине захвата: $g_m = G_m / B_k$

где G_m – сила тяжести от массы машины, кН; (Приложение 2.doc)

$$G_{м1} =$$

$$G_{м2} =$$

B_k – конструктивная ширина захвата одной машины, м.

$$B_{к1} =$$

$$B_{к2} =$$

$$g_{м1} =$$

$$g_{м2} =$$

$$\Delta R_{под1} =$$

$$\Delta R_{под2} =$$

8. Выбираем по справочнику (Приложение 3.doc) сцепку и соответствующие ей силу тяжести от массы $G_{сц}$ в кН, фронт сцепки $B_{сц}$ в м и коэффициент сопротивления качению сцепки $f_{сц}$ (Приложение 7.doc). Определяем тяговое сопротивление сцепки в заданных условиях по формуле:

$$G_{сц} =$$

$$B_{сц} =$$

$$f_{сц} =$$

$$\Delta R_{\text{сц}} = g_{\text{сц}} (f_{\text{сц}} + i)$$

$$g_{\text{сц}} = G_{\text{сц}} / B_{\text{сц}}$$

$$g_{\text{сц}} =$$

$$\Delta R_{\text{сц}} =$$

9. Определяем количество основных машин в агрегате на всех рабочих передачах по формуле:

$$n_1 = B_{\text{max}} / B_{\text{к1}}$$

$$n_1 = \text{принимаем } \underline{\hspace{2cm}} \text{ машин}$$

$$n_1 = \text{принимаем } \underline{\hspace{2cm}} \text{ машин}$$

При расчете следует принимать целое число машин в агрегате с округлением в сторону уменьшения.

10. Определяем количество дополнительных машин в агрегате на всех рабочих передачах по формуле:

$$n_2 = B_{\text{max}} / B_{\text{к2}}$$

$$n_2 = \text{принимаем } \underline{\hspace{2cm}} \text{ машин}$$

$$n_2 = \text{принимаем } \underline{\hspace{2cm}} \text{ машин}$$

При расчете следует принимать целое число дополнительных машин в агрегате с округлением в сторону увеличения.

11. Найти рабочую ширину захвата на всех рабочих передачах из выражения:

$$B_p = n_1 * B_{\text{к1}}, \text{ м}$$

где n_1 – принятое количество основных машин в агрегате;

$B_{\text{к1}}$ – ширина захвата одной машины, м.

$$B_p =$$

$$B_p =$$

12. Определяем действительное тяговое сопротивление комбинированного прицепного агрегата на всех рабочих передачах при заданных условиях работы:

$$R_{\text{агр}} = (K_{\text{м1}} * B_{\text{к1}} + G_{\text{м1}} * i) * n_1 + (K_{\text{м2}} * B_{\text{к2}} + G_{\text{м2}} * i) * n_2 + G_{\text{сц}} * (f_{\text{сц}} + i)$$

$$R_{\text{агр}} =$$

$$R_{\text{агр}} =$$

13. Находим коэффициент использования тягового усилия трактора на всех рабочих передачах по формуле:

$$\eta_{\text{т}} = R_{\text{агр}} / P_{\text{кр}}^{\text{н}}$$

$$\eta_{\text{т}} =$$

$$\eta_{\text{т}} =$$

Номинальное значение коэффициента $\eta_{\text{т}}$:
комбинированный агрегат – **0,92 – 0,95**

14. Определяем часовую теоретическую производительность агрегата

$$W_q = 0,1 \cdot B_p \cdot V_T,$$

где B_p – ширина захвата агрегата, м;

V_T – теоретическая скорость движения трактора на рассчитываемой передаче, км/ч. (Приложение 1..doc)

$$V_T =$$

$$W_q =$$

$$W_q =$$

15. На основании произведенных расчетов выбрать рабочую передачу и дополнительную, сделать выводы и дать рекомендации по комплектованию агрегата.

16. Начертить схему агрегата

Практическая работа №7 Тема: Расчет тягово-приводных агрегатов

Цель : студенты должны понять принцип комплектования МТА; научиться производить расчет состава тягово-приводного агрегата.

Студенты должны знать: основные требования, предъявляемые к МТА, способы их комплектования;

должны уметь: выбирать трактор и рабочие машины и рассчитывать рациональный состав и режимы работы агрегатов для выполнения технологических операций.

Учебно-наглядные пособия и ТСО: инструкционные карты, задания, справочники, вычислительная техника.

Ход работы:

Задание: выполнить расчет тягово-приводного агрегата по варианту №____, начертить схему агрегата и сделать вывод по работе.

Исходные данные:

№ варианта	Наименование с/х операции	Марка трактора	Мощность, передаваемая через ВОМ трактора, кВт	Рельеф поля	Характеристика поля и почвы
1	2	3	4	5	6

Методика выполнения работы:

1. Устанавливаем тип сельскохозяйственной операции и агротехнические требования к ней.

2. В зависимости от условий и агротехнических требований к выполнению операции выбираем марку трактора и с/х машины.

3. Устанавливаем диапазон допустимых рабочих скоростей в соответствии с требованиями агротехники (Приложение 9.doc)

$$v_a =$$

4. Согласно диапазону допустимых рабочих скоростей устанавливаем рабочие передачи и соответствующие им теоретические скорости движения и номинальные тяговые усилия, а также силу тяжести трактора от его массы: v_T , $P_{кр}^H$ и G_T (Приложение 1..doc)

Рабочие передачи:

$$v_T =$$

$$P_{кр}^H =$$

$$v_T =$$

$$P_{кр}^H =$$

5. Для участка поля с уклонами и подъемами вносим поправку на рельеф поля:

$$P_{кр\ i}^H = P_{кр}^H - G_T * i,$$

где G_T – сила тяжести от массы трактора, (Приложение 1..doc) кН.

$$G_T =$$

i – уклон поля.

$$P_{кр\ i}^H =$$

$$P_{кр\ i}^H =$$

Расчет приводных МТА (с использованием ВОМ)

6. Общее тяговое сопротивление одномашинного тягово-приводного агрегата определяется по формуле:

$$R_a = K_m * B_p + G_m * i + 0,159 * N_{вом} * i_T * \eta_m / r_k * n_n$$

где K_m – удельное сопротивление, кН/м; (Приложение 2.doc).

$$K_m =$$

$B_p = b_k$ – конструктивная ширина захвата одной машины, м. (Приложение 2.doc).

$$B_p = b_k =$$

G_m – сила тяжести от массы машины, кН; (Приложение 2.doc).

$$G_m =$$

$N_{вом}$ – мощность, передаваемая через ВОМ трактора, кВт;

$$N_{вом} =$$

η_m – КПД трансмиссии трактора:

для колесных тракторов = 0,9 – 0,92

для гусеничных тракторов = 0,87 – 0,88;

i_T – общее передаточное число трансмиссии трактора;

n_n – номинальная частота вращения коленчатого вала, c^{-1} ;

r_k – радиус ведущего колеса или радиус начальной окружности звездочки гусеничного двигателя, м. (Приложение 1..doc)

$$i_T = \quad n_n = \quad r_k =$$

$$R_a =$$

$$R_a =$$

9. Для всех типов агрегатов определяем коэффициент использования тягового усилия трактора на рассчитанных передачах:

$$\eta_T = R_a / P_{крі}^H$$

$$\eta_T = \quad \eta_T =$$

Значение коэффициента η_T для различных типов агрегатов:

➤ тягово-приводной агрегат – 0,88 – 0,93.

10. Определяем часовую теоретическую производительность агрегата

$$W_q = 0,1 * B_p * V_T,$$

где B_p – ширина захвата агрегата, м;

$$B_p = n * B_k$$

$$B_p =$$

V_T – теоретическая скорость движения трактора на рассчитываемой передаче, км/ч. (Приложение 1..doc)

$$V_T = \quad V_T =$$

$$W_q =$$

$$W_q =$$

11. На основании произведенных расчетов выбрать рабочую передачу и дополнительную, сделать выводы и дать рекомендации по комплектованию агрегата.

12. Начертить схему агрегата

Практическая работа 8

Определение кинематической характеристики агрегата и рабочего участка.

Цель: Научиться рассчитывать и комплектовать любой агрегат; определять его КПД и анализировать пути его повышения.

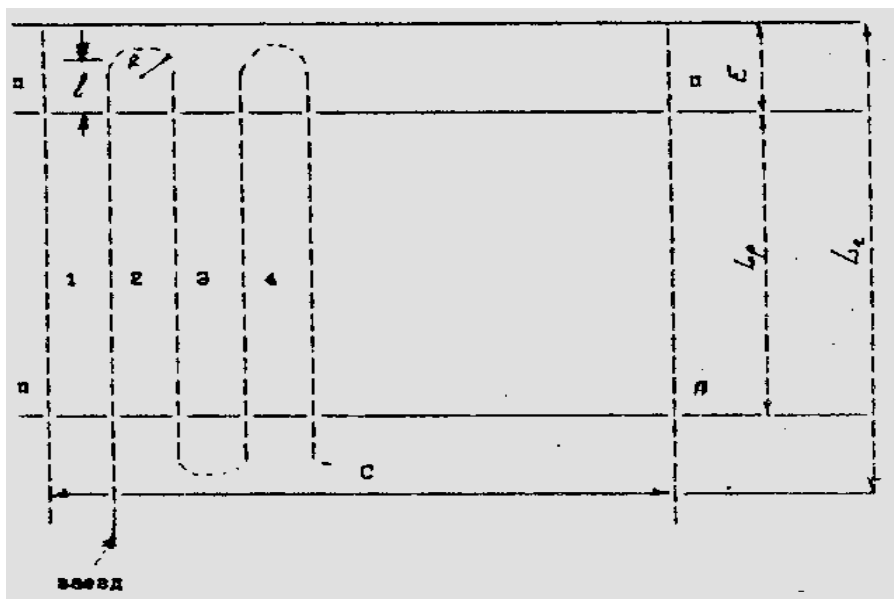
Оборудование: методические указания, справочные таблицы.

Порядок расчета.

Произвести расчеты способов движения МТА различными способами.

1. Способ движения: гоновый – челночный.

L_T – длина гона, м



L_p – длина рабочая, м

E – ширина поворотной полосы, м

l – длина выезда агрегата, м

R – радиус поворота, м

C – ширина загона, м

B_p – рабочая ширина захвата агрегата, м

Ширина поворотной полосы

для прицепных агрегатов:

$$1) E = 2,8R + 0,5B_p + l \quad (\text{м})$$

Для навесных агрегатов:

$$E = 1,14R + 0,5B_p + l \quad (\text{м})$$

Длина рабочего хода

$$2) L_p = L_T - 2 E \quad (\text{м})$$

Длина холостого хода

$$3) L_x = 6R + 2l \quad (\text{м})$$

Ширина загона, м

$$4) C = W_{cm} * 10^4 / L_p \quad (\text{м})$$

Количество заездов агрегата на загоне

$$5) n_3 = (C / B_p) - 1 \quad (\text{раз})$$

Суммарная длина рабочего хода

$$6) S_p = L_p * n_3$$

Суммарная длина холостого хода

$$7) S_x = L_x * n_3$$

Коэффициент рабочих ходов

$$8) \varphi = \frac{S_p}{S_p + S_x}$$

Задача: Рассчитать способ движения для посева зерновых, агрегаты трактор Т-4А, сцепка С-11У и три сеялки СЗП-3,6. Длина гона 1000 м.

1. Определяем ширину поворотной полосы прицепного агрегата

$$E = 2,8R + 0,5B_p + l \quad (\text{м})$$

R – радиус поворота, $R = 0,9 * B_p = 0,9 * 10,8 = 9,7$ м

Длина выезда агрегата – $l_{agr} = l_{tr} + l_{сц} + l_{сеялки}$

$$l_{agr} = 2,4 + 6,8 + 3,8 = 13 \text{ м} \quad (\text{прил. №9})$$

$$E = 2,8 * 9,7 + 0,5 * 10,8 + 13 = 45,5 \text{ м}$$

Необходимо, чтобы ширина поворотной полосы была кратной ширине захвата, поэтому $E = 43,2$ м, т.е. кратно четырем захватам агрегата.

2. Длина рабочего хода

$$L_p = L_{г} - 2 E = 1000 - 2 * 45,5 = 913,6 \text{ м}$$

3. Длина холостого хода

$$L_x = 6R + 2l = 6 * 10 + 2 * 13 = 86 \text{ м}$$

4. Определяем ширину загона, если производительность за смену $W_{см} = 46,8$ га/см.

$$C = W_{см} * 10^4 / L_p = 46,8 * 10000 / 913,6 = 512 \text{ (м)}$$

5. Количество заездов агрегата на загоне

$$n_3 = (C / B_p) - 1 = 512 / 10,8 - 1 = 46 \quad (\text{раз})$$

6. Суммарная длина рабочего хода

$$S_p = L_p * n_3 = 913,8 * 46 = 42025,6 \text{ м}$$

7. Суммарная длина холостого хода

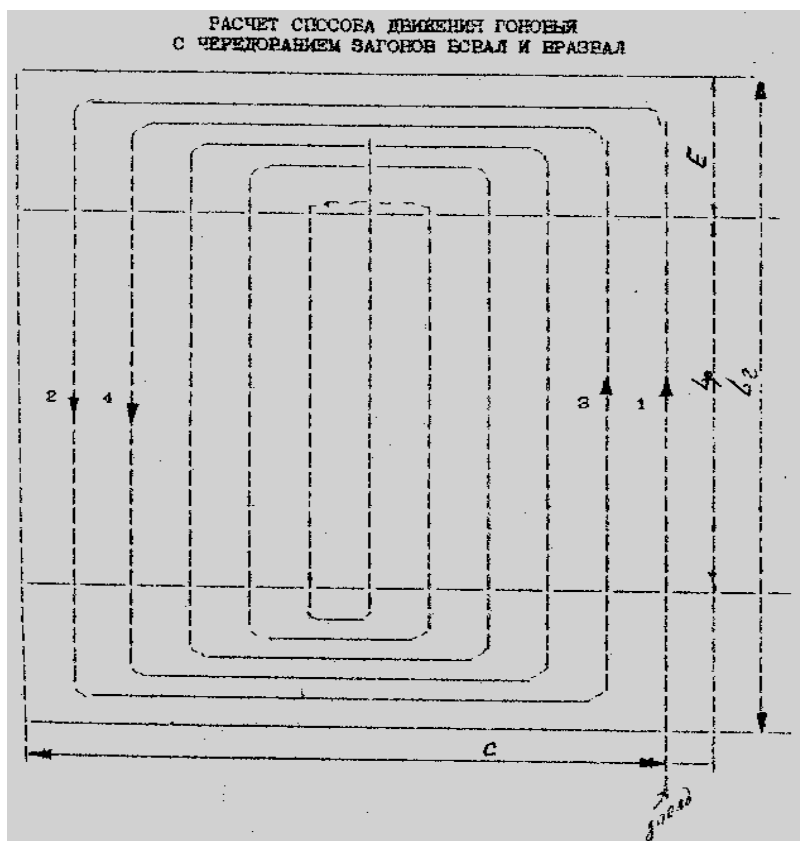
$$S_x = L_x * n_3 = 86 * 46 = 3956 \text{ м}$$

8. Коэффициент рабочих ходов

$$\varphi = S_p / S_p + S_x = 42025 / 42025 + 3956 = 0,91$$

Вывод: Данный способ обеспечит высокопроизводительную работу, так как $\varphi = 0,91$ и потери на холостой ход составляют 9%, что в пределах нормы.

2. Способ движения: гоновый – с чередованием загонов всвал - вразвал



1. Ширина загона

$$C = \sqrt{1 R^2 + 2 B_p L_p}, (\text{м})$$

R – радиус поворота, м

K_c – коэффициент производительности для беспетлевых поворотов

L_p – длина рабочая, м

l – длина выезда агрегата, м

B_p – рабочая ширина захвата агрегата, м

2. Ширина поворотной полосы

Для навесных агрегатов:

$$E = 1,14R + 0,5B_p + l \quad (\text{м})$$

3. Длина рабочего хода

$$L_p = L_r - 2 E \quad (\text{м})$$

4. Коэффициент рабочих ходов

$$\varphi = \frac{L_p}{L_p + \frac{4R}{C} + 2E}$$

Ход работы:

1. Сделайте расчеты для выполнения различных способов движения агрегатов, укажите, от каких факторов зависит выбор способа движения МТА.
2. Выберите способ движения агрегата (задание практической работы №1) и рассчитайте его (ширину поворотной полосы, длину рабочего хода, длину холостого хода, ширину загона, коэффициент рабочих ходов.
3. Сделайте вывод, как коэффициент рабочих ходов связан с производительностью агрегата.
4. Дополнительное задание. Рассчитайте способ движения для посева зерновых, агрегаты трактор Т-4А, сцепка С-11У и три сеялки СЗП-3,6. Длина гона 1000 м.

Практическая работа 9

Тема: Учет механизированных работ

Цель: освоить методику и рассчитать количество условных эталонных тракторов, объем работ у условных эталонных га,

Оборудование: методические указания, справочные таблицы.

Методика выполнения работы:

Трактор в течение года выполняет различные виды работ. Для анализа и планирования его работы, а также сравнения эффективности работы различных агрегатов необходимо иметь какую-то общую единицу измерения тракторных работ. Такой единицей является условный эталонный гектар.

Условный эталонный гектар (усл. эт. га) это объем работы, соответствующий вспашке одного гектара старопахотных земель в эталонных условиях:

- агрофон стерня зерновых;
- тип почвы средний суглинок;
- удельное сопротивление почвы 50 КПа;
- скорость движения 5 км/ч;
- длина гона 800 м;
- влажность почвы 20-22%;
- глубина вспашки 20-22 см;
- рельеф ровный ($\alpha \leq 1^\circ$);
- высота над уровнем моря $\frac{3}{4}$ меньше или равна 200 м;
- конфигурация поля правильная, каменистость и препятствия отсутствуют.

Трактор каждой марки, работая в таких условиях, выполняет определенный объем работ, который называется часовой $W_{ч}$ или сменной $W_{см}$ эталонной выработкой.

Трактор, который в эталонных условиях за один час сменного времени имеет выработку один условный эталонный гектар, принят за условный эталонный трактор (ДТ-75, Т-74). Трактор, имеющий выработку в эталонных условиях за 1 час сменного времени один условный эталонный гектар, принят за условный эталонный трактор (ДТ-75 и Джон Дир 6400).

в условные эталонные

Марки тракторов	Коэффициенты перевода, $\frac{W}{W_{42}}$
Гусеничные тракторы	
Т-150	1,65
ДТ-75М	1,10
ДТ-75	1,0
Т-70С	0,90
Колесные тракторы	
К-701, МТЗ 2522	2,70
К-744	2,20
К-700А	2,20
К-700	2,10
Т-151К, Т-150К	1,65
МТЗ 1522	1,56
МТЗ 1221	1,30
МТЗ-1005, МТЗ-1025	1,05
МТЗ-80, МТЗ-82, МТЗ-900, МТЗ-920	0,80
МТЗ-570, МТЗ-572, МТЗ-510Е, МТЗ-512Е	0,62
МТЗ-520, МТЗ-522	
МТЗ-550Е, МТЗ-552Е	0,57
Т-40, Т-40А	0,50
Т-25А, МТЗ-320, МТЗ-310	0,30
Т-16М, МТЗ-210, МТЗ-220	0,22
Мерседес МБ-трак 700	0,65
МБ-трак 800	0,75
МБ-трак турбо 900	0,85
МБ-трак 1000	0,95
МБ-трак 1100	1,10
МБ-трак 1300	1,25
МБ-трак 1500	1,50
Джон-Дир 6400	1,00
Джон-Дир 8100	1,85
Урсус 1134	0,97
Урсус 1614	1,52
Зетор 11245	1,00
Зетор 16245	1,60
Массей-Фергюсон МФ39	1,04
МФ 8150	1,80
Дойтц-Фар 6.05	1,05
Дойтц-Фар 6.71	1,65

Перевод физических тракторов в условные эталонные осуществляется путем умножения количества физических тракторов на коэффициент перевода физических тракторов в условные. Этот коэффициент равен часовой эталонной выработке, т.е.

$$X_3 = X W_{ч_3},$$

где X_3 количество усл. эт. тракторов;

X количество физических тракторов данной марки;

$W_{ч_3}$ $\frac{3}{4}$ часовая эталонная выработка трактора данной марки.

Для получения объема работ в условных эталонных гектарах необходимо количество выполненных нормо-часов или нормо-смен работы умножить соответственно на часовую и сменную эталонную выработку:

$$U_{эт.га} = N_{н-ч} W_{ч_3},$$

или

$$U_{эт.га} = N_{см} W_{см},$$

$$= \frac{U_{ф}}{W_{чн}}$$

где $N_{н-ч}$ количество выполненных нормо-часов;

$$N_{см} = \frac{U_{ф}}{W_{см}}$$

количество отработанных нормо-смен;

$U_{ф}$ объем работ в физических единицах (га, т, ткм), выполненный трактором;

$W_{чн}, W_{см}$ соответственно часовая и сменная технические нормы выработки, установленные в хозяйстве на данном виде работ.

Условный эталонный гектар – это объём работы, соответствующий вспашке одного гектара старопахотных земель в эталонных условиях:

- агрофон – стерня зерновых;
- тип почвы – средний суглинок;
- уд. сопротивление почвы – 50 кПа;
- скорость движения – 5 км/ч;
- влажность почвы – 20...22 %;
- глубина вспашки – 20...22 см;
- длина гона – 800 м;
- высота над уровнем моря – до 200м;
- рельеф – ровный, угол склона до 1^0 ;
- конфигурация поля – правильная прямоугольная;
- каменистость и препятствия – отсутствуют.

Трактор каждой марки, работая в таких условиях, выполнит определённый объём работы, который называется часовой или сменной эталонной выработкой:

ДТ-75 – 1,0; К-701, «Беларус»-2522 – 2,7; К-744 – 2,2; «Беларус»-1522 – 1,56; «Беларус»-1221 – 1,3; «Беларус»-1005 (1025) – 1,05; «Беларус»-80 (82), 900 (920) – 0,8; «Беларус»-5-й серии – 0,62; «Беларус»-320 (310) – 0,3; «Беларус»-220 (210) – 0,22; Джон Дир 8100 – 1,85; **Джон Дир 6400 – 1,0** и т.д.

Трактор, имеющий выработку в эталонных условиях за 1 час сменного времени один условный эталонный гектар, принят за условный эталонный трактор (ДТ-75 и Джон Дир 6400).

Перевод физических тракторов в условные эталонные осуществляется путём умножения количества физических тракторов X на коэффициент перевода физических тракторов в условные, численно равный часовой эталонной выработке

$$X_у = XW_у^3$$

Ход работы

Задание 1. В хозяйстве имеется парк тракторов – К-701 – 2 шт.; «Беларус»-80 – 5 шт.; «Беларус»-82.1 – 3 шт.; «Беларус»-1522 – 1 шт.; «Беларус»-1221 – 2 шт. Рассчитать количество условных тракторов в хозяйстве.

$$X_у = 2 \cdot 2,7 + 5 \cdot 0,8 + 3 \cdot 0,8 + 1 \cdot 1,56 + 2 \cdot 1,3 = 15,96 \text{ усл.эт.тр.}$$

Задание 2.

Выполнить расчет количества механизированных полевых работ в соответствии с технологической картой на возделывание культур.

Практическая работа 10

Тема: Расчет производительности МТА

Цель работы: студенты должны понять принципы определения производительности МТА; научиться производить расчет производительности МТА.

Студенты должны знать: методы определения производительности МТА и пути ее повышения;

должны уметь: выбирать способ движения и определять производительность МТА для данных производственных условий.

Учебно-наглядные пособия и ТСО: инструкционные карты, задания, справочники, вычислительная техника.

Ход работы:

Задание: выполнить расчет производительности МТА по данным практической работы №2, сделать вывод по работе.

Выпишите из ПР №2 следующие данные:

наименование операции - _____

состав агрегата - _____

рабочая передача - _____

теоретическая скорость движения $V_T =$ _____

рабочая ширина захвата агрегата $B_p =$ _____

длина поля $L =$ _____

Методика выполнения работы:

Часовая и сменная технические производительности агрегата определяется по формулам:

$$W_{\text{ч}} = 0,1 * B_p * V_p * \tau_b, \text{ га/ч}$$

$$W_{\text{см}} = 0,1 * B_p * V_p * T_{\text{см}} * \tau_b, \text{ га/см}$$

где B_p – рабочая ширина захвата агрегата, м;

$V_p = V_T (1 - \delta/100)$ – рабочая скорость движения агрегата, км/ч;

τ_b – коэффициент использования времени смены;

$T_{\text{см}}$ – время смены, ч. $T_{\text{см}} = 7$ ч.

δ – буксование трактора, %.

Буксование принять в пределах: для гусеничных тракторов – от 1 до 5 %, для колесных тракторов – от 1 до 12 %. $\delta =$

$$\tau_b = T_p / T_{\text{см}},$$

где T_p – чистое рабочее время смены, ч.

$$T_p = t_{\text{рц}} * n_{\text{ц}}; \quad T_x = t_{\text{хц}} * n_{\text{ц}}; \quad T_o = t_{\text{оц}} * n_{\text{ц}},$$

где T_x – время на холостые переезды за смену, ч;

T_o – время на технологические остановки за смену, ч;

$t_{\text{рц}}, t_{\text{хц}}, t_{\text{оц}}$ – соответственно время чистое рабочее, на холостые переезды и на технологические за цикл, ч.

$n_{\text{ц}}$ – число циклов за смену.

Время рабочее, на холостые переезды и технологические остановки за цикл определяются по формуле:

$$t_{\text{рц}} = 2 * L_p / 1000 * V_p;$$

$$t_{\text{хц}} = 2 * L_{\text{х.ср.}} / 1000 * V_x;$$

$$t_{\text{оц}} = (2 * L_p / L_{\text{техн}}) * t_{\text{ос}};$$

где L_p – рабочая длина гона, м;

$L_{\text{х.ср.}}$ – средняя длина холостого переезда, м;

$L_{\text{техн}}$ – рабочий путь агрегата, проходимый между двумя технологическими остановками, м

V_x – средняя скорость движения агрегата на холостом переезде, км/ч;

V_x

≤ 5 км/ч

$t_{\text{ос}}$ – время на одну технологическую остановку, ч.

Рабочая длина гона определяется по формуле: $L_p = L - 2 * E$,

где L – общая длина поля, м;

E – ширина поворотной полосы, м. Она определяется в зависимости от способа движения и вида поворота.

Выбрать способ движения агрегата в зависимости от вида с/х операции и состава МТА.

Выбираю способ движения - _____

Для петлевых поворотов: $E_{\text{мин}}^{\text{п}} = 3 * R_0 + l_a$

Для беспетлевых поворотов: $E_{\text{мин}}^{\text{б}} = 1,5 * R_0 + l_a$

где R_0 ($R_{\text{мин}}$) – минимальный радиус поворота агрегата, м. (Приложение 12.doc);

$R_0 =$

l_a – кинематическая длина агрегата, м.

$$l_a = l_T + l_{\text{сц}} + l_M$$

где l_T – кинематическая длина трактора, м;

$l_{сц}$ - кинематическая длина сцепки, м;

l_m - кинематическая длина с/х машины, м (Приложение 10.doc).

$$l_a =$$

$$E_{мин} =$$

Фактическая ширина поворотной полосы определяется: $E = n \cdot B_p$,

где

n – целое число проходов агрегата по поворотной полосе: $n = E_{мин} / B_p$

$$n =$$

принимаем $n =$

$$E =$$

$$L_p =$$

$$t_{рц} =$$

Средняя длина холостого переезда $L_{х.ср}$ определяется по (Приложение 11.doc).

$$L_{х.ср} =$$

$$t_{хц} =$$

Рабочий путь агрегата, проходимый между двумя технологическими остановками определяется:

$$L_{техн} = 8500 \cdot V_{я} / H_{в} \cdot B_p$$

где $V_{я}$ – вместимость технологических емкостей, кг;

$$V_{я} = V \cdot \gamma,$$

где V – объем технологических емкостей, м³ (Приложение 18.doc);

γ – объемная масса, кг/м³.

$$V_{я} =$$

$H_{в}$ – норма высева семян (внесения удобрений), кг/га.

$$L_{техн} =$$

Время на одну технологическую остановку t_{oc} определяют в зависимости от вида агрегата.

$$t_{oc} =$$

Число циклов работы агрегата за смену определяется по формуле:

$$n_{ц} = (T_{см} - T_{вн}) / (t_{рц} + t_{хц} + t_{oc})$$

$$n_{ц} =$$

полученное число округляют до целого.

$T_{вн}$ – внецикловое время смены. В расчетах принимаем $T_{вн} = 0,35 \dots 0,5$ ч.

Находим рабочее время за смену:

$$T_p =$$

Определить значения τ_b , W_q , $W_{см}$.

$$\tau_b =$$

$$W_q =$$

$$W_{см} =$$

Сделать вывод о проделанной работе:

Практическая работа 11

Расчет сменной производительности пахотного агрегата, составление баланса времени смены.

Цель: изучить методику и рассчитать сменную производительность агрегата, расход топлива, составить баланс времени смены

Учебно-наглядные пособия и ТСО: инструкционные карты, задания, справочники, вычислительная техника.

Ход работы:

Задание 1. Определить:

- сменную производительность агрегата
- расход топлива на гектар

Исходные данные: Состав агрегата трактор Т-150 и плуг ПЛН-5-35, часовой расход топлива при рабочем ходе 28,5 кг/ч, часовой расход топлива при холостом ходе 19,1 кг/ч, часовой расход топлива на остановках 4,8 кг/ч

1. Определяем сменную производительность

$$W_{CM} = 0,1 \times B_p \times V_p \times T_p$$

B_p - рабочая ширина захвата агрегата.

$B_k = 5 \times 0,35 = 1,75$ м - конструктивная ширина агрегата

β - коэффициент использования ширины захвата $\beta = 1,05$ (для плуга)

$$B_k = B_p \times \beta$$

$$B_p = 5 \times 0,35 \times 1,05 = 1,84 \text{ м}$$

$$T_p = T_{CM} \times \tau = 7 \times 0,8 = 5,6 \text{ часа}$$

$T_{CM} = 7$ ч – время смены;

$\tau = 0,8$ (для пахотных агрегатов) - коэффициент использования рабочего времени.

$T_p = 7 \times 0,8 = 5,6$ часа.

$W_{CM} = 0,1 \times 1,84 \times 9,33 \times 5,6 = 9,6$ га/см.

2. Определяем расход топлива по формуле:

$$q = \frac{T_p \times Q_p + T_x \times Q_x + T_o \times Q_o}{W_{CM}}$$

где Q_p – часовой расход топлива при рабочем ходе. $Q_p = 28,5$ кг/ч

Q_x – часовой расход топлива при холостом ходе $Q_x = 19,1$ кг/ч

Q_o – часовой расход топлива на остановках $Q_o = 4,8$ кг/ч

T_p, T_x, T_o – время работы, холостых ходов и остановок.

Для расчётов принимаем $T_x = T_o$

$$T_x = T_o = \frac{T_{CM} - T_p}{2}$$

$$T_x = T_o = \frac{7 - 5,6}{2} = 0,7 \text{ ч}$$

$$q = \frac{5,6 \times 28,5 + 0,7 \times 19,1 + 0,7 \times 4,8}{9,6} = 18,4 \text{ кг/га}$$

Задание 2. Определить производительность, расход топлива, составить баланс времени смены для агрегата: Трактор МТЗ-82.1 + ПЛН-3-35

1. Рассчитаем рабочую ширину захвата агрегата B_p :

$$B_p = B_k * \beta,$$

где β - коэффициент использования конструктивной ширины захвата агрегата (приложение 12),

B_k - ширина захвата одной с/х машины (см. технические характеристики ПЛН-3-35) равна 1,05 м,

$$B_p^{IV} = 1,05 * 1,10 = 1,15 \text{ м.}$$

2. Определяем часовую производительность W_4 :

$$W^ч = 0,1 * B_p * V_p * \tau,$$

где B_p - рабочая ширина захвата агрегата,

V_p - рабочая скорость движения трактора,

τ = коэффициент использования времени смены (справ. пособие приложение 15) равен 0,82.

$$W_ч^{IV} = 0,1 * 1,15 * 7 * 0,82 = 0,66 \text{ га/ч.}$$

3. Определяем расход топлива на 1 га обработанной площади

3. Определяем расход топлива по формуле:

$$q = \frac{T_p \times Q_p + T_x \times Q_x + T_o \times Q_o}{W_{см}}$$

где Q_p , Q_x , Q_o - часовые расходы топлива под нагрузкой, на холостых ходах и при совершении остановок: $Q_p = 15 \text{ кг/ч}$, $Q_x = 7,6 \text{ кг/ч}$, $Q_o = 1,4 \text{ кг/ч}$.

4. Определяем время работы T_p :

$$T_p = T_{см} * \tau$$

где $T_{см}$ - время смены равно 8 ч,

τ - коэффициент использования времени смены равен 0,82.

$$T_p = 8 * 0,82 = 6,56 \text{ ч.}$$

5. Запишем баланс времени смены:

$$T_{см} = T_p + T_x + T_o$$

6. Определяем время простоя

$$T_o = (t_{технолог} + t_o) * T_x + T_{то}$$

где $t_{технолог}$ - время простоев при технологическом обслуживании (справ. пособие приложение 16) равно 0,04 ч,

t_o - время простоев при отдыхе механизаторов (справ. пособие приложение 16) равно 0,04 ч,

T_p - время работы,

$T_{то}$ - время простоев при техническом обслуживании машин в течение смены (справ. пособие приложение 16) равно 0,25 ч.

$$T_o = (0,04 + 0,04) * 6,56 + 0,25 = 0,77 \text{ ч.}$$

7. Определяем время на холостые ходы и повороты T_x :

$$T_x = T_{см} - T_p - T_o,$$

где $T_{см}$ - время смены равно 8 ч,

T_p - время работы,

T_o - время простоя.

$$T_x = 8,0 - 6,56 - 0,77 = 0,67 \text{ ч.}$$

8. Определяем сменную производительность $W_{см}$:

$$W_{см} = 0,1 * B_p * V_p * T_p = W_{ч} * T_{см}$$

где $W_{ч}$ - часовая производительность,

$T_{см}$ - время смены равно 8 ч.

$$W_{см}^{IV} = 0,66 * 8 = 5,28 \text{ га.}$$

9. Рассчитываем расход топлива на 1 га обработанной площади Q :

$$Q^{IV} = (15 * 6,56 + 0,67 * 7,6 + 1,4 * 0,77) / 5,28 = 19,8 \text{ кг/га.}$$

Практическая работа №12

Тема: Расчет эксплуатационных затрат при работе МТА

Цель работы: студенты должны понять принципы определения эксплуатационных затрат при работе МТА; научиться производить расчет эксплуатационных затрат при работе МТА.

Студенты должны знать: методы определения эксплуатационных затрат при работе МТА и пути их снижения;

должны уметь: производить расчет эксплуатационных затрат при работе МТА для данных производственных условий.

Учебно-наглядные пособия и ТСО: инструкционные карты, задания, справочники, вычислительная техника.

Ход работы:

Задание: выполнить расчет эксплуатационных затрат при работе МТА по варианту №____ и по данным ПР №2 и ПР №6 сделать вывод по работе.

Исходные данные:

Выпишите из ПР №2 и ПР №6 следующие данные:

наименование операции - _____

состав агрегата, с указанием количества с/х машин - _____

рабочая передача - _____

Часовая техническая производительность агрегата $W_{ч}$ - _____

Сменная техническая производительность агрегата $W_{см}$ - _____

Время за цикл – рабочее, на холостые переезды агрегата и технологические остановки, ч;

$t_{рц}$ - _____; $t_{хц}$ - _____; $t_{оц}$ - _____.

Методика выполнения работы:

Прямые затраты на 1 га выполненной работы МТА в полеводстве складываются из суммы амортизационных отчислений по агрегату S_a , затрат на ремонт и ТО (включая хранение) агрегата $S_{р\text{тх}}$, затрат на ГСМ $S_{ГСМ}$, затрат на заработную плату механизаторов и вспомогательных рабочих, обслуживающих агрегат $S_{зп}$, затрат на вспомогательные работы S_v .

Таким образом: $S_{га} = S_a + S_{р\text{тх}} + S_{Г\text{СМ}} + S_{зп} + S_b$

Расчет амортизационных отчислений по агрегату.

Амортизационные отчисления по агрегату S_a на реновацию (восстановление) определяется как сумма:

$$S_a = S_{ат} + S_{асц} + S_{ам} \cdot n_m$$

где: $S_{ат}$, $S_{асц}$, $S_{ам}$ - амортизационные отчисления (руб/га) трактора, сцепки, с/х машины.

n_m – количество машин в агрегате, шт.

Амортизационные отчисления по агрегату S_a определяются отдельно для каждого вида машин по формулам:

$$S_{ат} = (a_t \cdot B_t) / (100 \cdot T_{гт} \cdot W_{ч})$$

$$S_{асц} = (a_{сц} \cdot B_{сц}) / (100 \cdot T_{гсц} \cdot W_{ч})$$

$$S_{ам} = (a_m \cdot B_m) / (100 \cdot T_{гм} \cdot W_{ч})$$

где: a_t , $a_{сц}$, a_m - нормы годовых отчислений на реновацию соответственно трактора, сцепки и с/х машины, %;

B_t , $B_{сц}$, B_m - соответственно балансовая стоимость трактора, сцепки, с/х машины, руб

$T_{гт}$, $T_{гсц}$, $T_{гм}$ - нормативная годовая загрузка соответственно трактора, сцепки, с/х машины, часов.

Данные по всем показателям берутся из дополнительного приложения.

$W_{ч}$ - часовая техническая производительность агрегата, га/ч.

$$S_{ат} =$$

$$S_{асц} =$$

$$S_{ам} =$$

$$S_a =$$

Расчет затрат на текущий ремонт и техническое обслуживание агрегата.

Удельные затраты на текущий ремонт и техническое обслуживание определяется по формуле:

$$S_{р\text{тх}} = S_{р\text{тхт}} + S_{р\text{тхсц}} + S_{р\text{тхм}} \cdot n_m$$

где: $S_{р\text{тхт}}$, $S_{р\text{тхсц}}$, $S_{р\text{тхм}}$ - расходы (руб/га) соответственно на текущий ремонт и ТО трактора, сцепки, с/х машины

Расходы на текущий ремонт и ТО трактора определяются по формуле:

$$S_{р\text{тхт}} = (a_{рт} \cdot B_t) / (100 \cdot T_{гт} \cdot W_{ч})$$

$$S_{р\text{тхсц}} = (a_{рс} \cdot B_{сц}) / (100 \cdot T_{гсц} \cdot W_{ч})$$

$$S_{р\text{тхм}} = (a_{рм} \cdot B_m) / (100 \cdot T_{гм} \cdot W_{ч})$$

где: $a_{рт}$, $a_{рс}$ и $a_{рм}$ - соответственно нормы годовых отчислений на текущий ремонт и техническое обслуживание трактора, сцепки и с/х машины, %.

Затраты на текущий ремонт и ТО сцепки и с/х машины определяем аналогично, с учетом соответственных знаний, нормы годовых отчислений на ремонт и ТО, количество часов работы машины и часовой производительности агрегата.

$$S_{р\text{тхт}} =$$

$$S_{р\text{тхсц}} =$$

$$S_{р\text{тхм}} =$$

$$S_{р\text{тх}} =$$

Расчет затрат на топливо и смазочные материалы.

Удельные затраты на топливо и смазочные материалы можно определить следующим образом: потребность в ГСМ каждого вида (дизельное топливо, пусковой бензин, моторное масло, солидол и др.), необходимую для выполнения всего объема работ по заданной операции умножить на оптовую цену соответствующего вида ГСМ. Затем сумму затрат на ГСМ разделить на площадь поля.

$$S_{\text{ГСМ}} = g_{\text{га}} * Ц_{\text{т}}$$

Где $g_{\text{га}}$ – норма расхода топлива на единицу выполняемой агрегатом работы;
 $Ц_{\text{т}}$ – комплексная цена 1 кг топлива, включающая в себя затраты на все виды ТСМ.

$$g_{\text{га}} = G_{\text{тр}} T_{\text{р}} + G_{\text{тк}} T_{\text{к}} + G_{\text{то}} T_{\text{о}} / W_{\text{см}}, \text{ кг/га}$$

где $G_{\text{тр}}$, $G_{\text{тк}}$, $G_{\text{то}}$ – значение среднего часового расхода топлива (кг/ч) соответственно при рабочем ходе, на холостых переездах и во время технологических остановок агрегата с работающим двигателем (приложение 16);

$T_{\text{р}}$, $T_{\text{к}}$, $T_{\text{о}}$ – соответственно за смену, рабочее время, общее время на холостые переезды агрегата и время на остановки агрегата, ч;

$W_{\text{см}}$ – сменная техническая производительность агрегата, га/см.

$$T_{\text{р}} = t_{\text{рц}} * n_{\text{ц}}, \quad T_{\text{к}} = t_{\text{кц}} * n_{\text{ц}}, \quad T_{\text{о}} = t_{\text{оц}} * n_{\text{ц}}$$

где $t_{\text{рц}}$, $t_{\text{кц}}$, $t_{\text{оц}}$ – соответственно время за цикл – рабочее, на холостые переезды агрегата и технологические остановки, ч;

$n_{\text{ц}}$ – число циклов работы за смену.

Расчет производим по данным ПР №6.

$$T_{\text{р}} = \quad T_{\text{к}} = \quad T_{\text{о}} =$$

$$g_{\text{га}} =$$

$$Ц_{\text{т}} = 1,1 * S =$$

Где S – стоимость дизельного топлива, руб/кг.

$$S_{\text{ГСМ}} =$$

Расчет затрат на заработную плату персоналу, обслуживающему агрегат, определяются по формуле:

$$S_{\text{зп}} = (S_{\text{оз}} + S_{\text{доп}}) * б / W_{\text{см}}$$

где: $S_{\text{оз}}$ - основная зарплата тракториста и вспомогательных рабочих, обслуживающих агрегат;

$$S_{\text{оз}} = n_1 f_1 + n_2 f_2 =$$

n_1 и n_2 – количество соответственно механизаторов и вспомогательных рабочих, обслуживающих агрегат;

f_1 и f_2 – соответственно сменные тарифные ставки механизаторов и вспомогательных рабочих, руб; (приложение – доп)

$$f_1 =$$

$$f_2 =$$

$б$ – коэффициент, учитывающий начисления на заработную плату, $б = 1,2$;

$S_{\text{доп}}$ - дополнительная зарплата за классность, качество выполнения работ, стаж работы, и т.д.

$$S_{\text{доп}} \approx (40 \dots 60\%) * S_{\text{оз}}$$

$$S_{\text{доп}} =$$

$$S_{\text{зп}} =$$

Прямые затраты на 1 гектар выполненной работы составят:

$$S_{\text{га}} =$$

Сделать вывод о проделанной работе:

Практическая работа №13

Тема: Расчет тракторного транспортного агрегата

Цель работы: студенты должны понять принцип комплектования ТТА; научиться производить расчет состава тракторного транспортного агрегата.

Студенты должны знать: основные требования, предъявляемые к тракторному транспортному агрегату, способы их комплектования;

должны уметь: выбирать трактор, прицеп и рассчитывать рациональный состав и режимы работы тракторных транспортных агрегатов для перевозки грузов.

Учебно-наглядные пособия и ТСО: инструкционные карты, задания, справочники, вычислительная техника.

Ход работы:

Задание: выполнить расчет тракторного транспортного агрегата по варианту №____, сделать вывод по работе.

Исходные данные:

№ вар-та	Состав агрегата	Угол подъема, i	Вид груза	Коэффициент λ	Характеристика дорожных условий
1	2	3	4	5	6

Методика выполнения работы:

Для тракторных транспортных агрегатов наиболее тяжелыми условиями по загрузке двигателя являются трогание с места и преодоление подъемов.

Необходимая передача для преодоления максимального угла подъема при трогании с места находится после определения требуемого значения номинального тягового усилия трактора и проверки на достаточность силы сцепления.

1. Определяем тяговое сопротивление одного прицепа:

$$R_{\text{пр}} = G_{\text{п}} * \psi,$$

где $G_{\text{п}}$ – сила тяжести от массы загруженного прицепа, кН;

ψ – суммарный коэффициент сопротивления движению;

$$\psi = f_{\text{пр}} * a_{\text{пр}} + i$$

$f_{\text{пр}}$ – коэффициент сопротивления качению колесам прицепа, (Приложение 6.);

$a_{\text{пр}}$ – коэффициент повышения сопротивления движению прицепа при трогании с места, (Приложение 8.1).

i – максимальный угол подъема.

$$\psi =$$

$$G_{\text{п}} = G_{\text{пр}} + G_{\text{гр}},$$

где $G_{\text{пр}}$ – сила тяжести от массы прицепа, кН; (Приложение 17.doc)

$G_{\text{гр}}$ – сила тяжести от массы груза, кН.

$$G_{\text{гр}} = V_{\text{к}} * \gamma * \lambda * 10,$$

где $V_{\text{к}}$ – объем кузова, м³; (Приложение 17.doc)

γ – плотность груза, т/м³; (Приложение 8.2)

λ – коэффициент использования объема кузова, (Приложение 8.2).

$$G_{\text{гр}} =$$

$$G_{\text{п}} =$$

$$R_{\text{пр}} =$$

Используя данные тяговой характеристики трактора (Приложение 1.doc), определяем передачу при трогании с места. При этом $P_{\text{кр}}^{\text{н}} \geq R_{\text{пр}}$.

Рабочая передача: _____ $P_{\text{кр}}^{\text{н}} =$ _____ кН.

2. Определяем количество прицепов, которые потянет трактор на выбранной передаче:

$$n_{\text{пр}} = P_{\text{кр}}^{\text{н}} / R_{\text{пр}}$$

$$n_{\text{пр}} =$$

(полученное число округляем до целого в меньшую сторону).

3. Находим общее тяговое сопротивление тракторного транспортного агрегата:

$$R_{\text{тр. агр.}} = G_{\text{п}} * \psi * n_{\text{пр}}$$

$$R_{\text{тр. агр.}} =$$

4. Проверяем условие проходимости тракторного поезда:

$$G_{\text{т.сц}} / G_{\text{п}} \geq \psi / \mu,$$

где $G_{\text{т.сц}}$ – сила тяжести от сцепной массы трактора, кН.

Для гусеничных и колесных тракторов со всеми ведущими колесами:

$$G_{\text{т.сц}} = G_{\text{т}}$$

Для колесных тракторов с одним ведущим мостом:

$$G_{\text{т.сц}} = 2/3 G_{\text{т}},$$

где $G_{\text{т}}$ – сила тяжести от массы трактора, кН. (Приложение 1.doc)

μ – коэффициент сцепления ведущих колес трактора с дорогой (почвой). (Приложение 6.doc)

$$\mu =$$

$$G_{\text{т.сц}} =$$

Условие проходимости:

Вывод:

Приложения к практической работе №13

Приложение.13.1 - Значение коэффициентов повышения сопротивления движению трактора a_t и прицепа $a_{пр}$ при трогании с места

№	Дорожные условия	$a_{пр}$	a_t
1	Асфальт, асфальтобетон	1,5	1,5
2	Сухая грунтовая дорога	1,8	2,48
3	Переувлажненная грунтовая дорога	1,76	1,84
4	Вспаханное поле	1,87	2,12

Приложение 13.2 – Плотность и класс груза

Наименование груза	Плотность, т/м ³	Коэффициент использования объема кузова	Вид упаковки	Класс груза
Пшеница	0,72	0,9	насыпью	1
Картофель	0,74	0,9	навалом	1
Рожь	0,72	0,9	насыпью	1
Силос	0,25	1,0	навалом	3
Сенаж	0,23	0,97	навалом	3
Зеленая масса	0,3	0,98	навалом	3
Гравий	1,64	1,0	навалом	1
Овес	0,65	0,85	насыпью	2
Навоз (сырой)	0,77	0,88	навалом	1
Свекла			насыпью	
Ячмень	0,75	0,92	насыпью	1
Минеральные удобрения	0,98	1,0	навалом	1
Сено (рулоны)	0,35	0,75	рулоны	2
Гравий (гранит)	1,8	1,0	насыпью	1
Сено (тюки)	0,32	0,8	тюки	2
Зеленая масса	0,23	0,89	насыпью	3
Навоз (сухой)	0,27	0,8	насыпью	3
Минеральные удобрения	0,84	0,9	мешки	1
Пшеница (мешки)	0,7	0,85	мешки	1
Песок	1,7	1,0	навалом	1

Практическая работа №14

Тема: Расчет количества транспортных средств для перевозки грузов

Цель работы: студенты должны понять принцип определения необходимого количества транспортных средств; научиться производить расчет потребного количества транспортных средств для перевозки грузов.

Студенты должны знать: методы определения потребности в транспортных средствах;

должны уметь: проводить расчет грузоперевозки, комплектовать и подготавливать к работе транспортный агрегат.

Учебно-наглядные пособия и ТСО: инструкционные карты, задания, справочники, вычислительная техника.

Ход работы:

Задание: выполнить расчет потребного количества транспортных средств для перевозки грузов по варианту №____, сделать вывод по работе.

Исходные данные:

№ вар-та	Наименование груза	Марка автомобиля	Срок перевозки	Расстояние перевозки	Урожайность, ц/га	Масса груза	Коэф. техн. гот.	Коэф. исп.
1	2	3	4	5	6	7	8	9

Методика выполнения работы:**1. Определить время одного рейса:**

$$t_p = t_n + t_v + 60 \cdot l_{cp} / v_p + 60 \cdot l_{cp} / v_x, \text{ мин.}$$

где t_n – время на погрузку, мин.

Определяется:

а) при погрузке комбайнами в поле по формуле:

$$t_n = (600 \cdot Q_r) / (U \cdot B_p \cdot v_p),$$

где Q_r – масса груза в кузове, т;

U – урожайность убираемой культуры, т/га;

B_p – ширина захвата комбайна, м;

v_p – рабочая скорость комбайна, км/ч.

$$Q_r = V_k \cdot \lambda \cdot \gamma,$$

где V_k – объем кузова транспортного средства, м³; (Приложение 14.1.doc)

λ – коэффициент использования объема кузова; (Приложение 13.2.doc)

γ – плотность груза, т/м³; (Приложение 13.2.doc)

$Q_r =$

$$v_p \leq 360 \cdot q_n / U \cdot B_p, \text{ км/ч}$$

q_n – номинальная (допустимая) пропускная способность комбайна, кг/с.

(Приложение 5.doc)

U – урожайность убираемой культуры, ц/га;

$v_p \leq$

$t_n =$

б) При погрузке на складе погрузчиками время t_n определяется по нормативу.

(Приложение 13.doc)

t_v – время на выгрузку, мин; Принимается в пределах 3...5 мин.

l_{cp} – среднее расстояние перевозки груза, км;

v_p и v_p – соответственно средняя скорость движения с грузом и без груза, км/ч.

(Приложение 14.doc)

$t_p =$

2. Определить количество рейсов за рабочий день:

$$n_p = 60 \cdot T_{дн} \cdot \tau_p / t_p,$$

где $T_{дн}$ – продолжительность рабочего дня, ч; $T_{дн} = 7 \dots 14$ ч.

τ_p – коэффициент использования рабочего времени. $\tau_p = 0,8$

$n_p =$

Количество рейсов округляем до целого числа.

3. Определить дневную производительность автомобиля:

$$W_{дн} = Q_r \cdot l_{cp} \cdot n_p, \text{ т*км/дн}$$

$$W_{\text{дн}} =$$

4. Определить общий объем транспортной работы:

$$V_{\text{об}} = Q_{\text{об}} * l_{\text{ср}}, \text{ т*км}$$

$$V_{\text{об}} =$$

5. Найти объем транспортной работы за один рабочий день:

$$V_{\text{дн}} = V_{\text{об}}/D_p, \text{ т*км/дн}$$

где D_p – количество рабочих дней.

$$V_{\text{дн}} =$$

6. Определить количество ходовых транспортных средств:

$$m_{\text{авт}} = V_{\text{дн}}/W_{\text{дн}}$$

$$m_{\text{авт}} =$$

Полученное количество округляем до целого в большую сторону.

7. Находим количество эксплуатационных транспортных средств:

$$m_{\text{экс}} = m_{\text{авт}}/K_{\text{ис}}$$

$K_{\text{ис}}$ – коэффициент использования парка.

$$m_{\text{экс}} =$$

Полученное количество округляем до целого в большую сторону.

8. Находим списочное количество транспортных средств:

$$m_{\text{сп}} = m_{\text{экс}}/K_{\text{тг}}$$

$K_{\text{тг}}$ – коэффициент технической готовности.

$$m_{\text{сп}} =$$

Полученное количество округляем до целого в большую сторону.

Вывод:

Приложение к практической работе №14

Приложение 14.1 – Основные технические характеристики автомобилей-самосвалов

Марка автомобиля	Колесная формула/тип двигателя	Грузоподъемность, т	Объем кузова, м ³	Направление разгрузки
САЗ-3502	4х2/Б	3,2	4,25/6,7	Назад
ГАЗ- 53Б	4х2/Б	3,5	5/9	На 3 стороны
ГАЗ-САЗ-3507	4х2/Б	4,05	5/10	На 3 стороны
ГАЗ-САЗ-3508	4х2/Б	3,8	4,75/9,25	На 3 стороны
ГАЗ-САЗ-4509	4х2/Д	4,0	5/10	На 3 стороны
ГАЗ- 3531	4х4/Б	3,1	5/9,7	На 3 стороны
ЗИЛ-ММЗ-555-76	4х2/Б	5,15	3	Назад
ЗИЛ-ММЗ-4502	4х2/Б	5,25	3,8/5,1	Назад
ЗИЛ-ММЗ-554М	4х2/Б	5,5	6/12,5	На 3 стороны
ЗИЛ-ММЗ-4505	4х2/Б	6,0	3,8	Назад
ЗИЛ-ММЗ-4516	6х4/Д	10,0	7,6/10,6	На 2 стороны
Урал-5557	6х6/Д	7,0	17,5	На 2 стороны
МАЗ-5551	4х2/Б	8,5	5,5	Назад
КамАЗ-5511	6х4/Д	10,0	6,6	Назад
КамАЗ-55102	6х4/Д	7,0	7,9/15,8	На 2 стороны

Практическая работа №15

Тема: Технология посадки картофеля

Цель: – научить студентов комплектовать, настраивать машинно-тракторные агрегаты, предназначенные для возделывания картофеля, готовить поля к посадке.

Материально-техническое обеспечение

Трактор МТЗ-82.1, сажалка КСМ-4 регулировочная площадка, посевной материал, набор инструментов

Ход работы:

Задание 1. Изучить теоретический материал.

Задание 2. Подготовить агрегат к работе.

1 Технология посадки картофеля

Для получения высокого урожая картофель размещают на землях с глубоким пахотным слоем и достаточной степенью окультуренности. Хорошими предшественниками являются бобовые, многолетние травы и другие культуры, которые оставляют после себя большое количество растительных остатков. При внесении оптимальных доз органических и минеральных удобрений высокие урожаи получают и после других предшественников. Картофель отзывчив на полив, и в условиях орошения даёт высокие урожаи. Введение индустриальной технологии в картофелеводстве, которая требует соответствующей материально-технической базы и высокой квалификации механизаторских кадров, окупается резким повышением эффективности возделывания этой культуры.

Агротехнические требования

К посадке картофеля предъявляются следующие требования:

- для посадки используют здоровые, целые клубни массой 50-70 г, у проросших клубней ростки длиной более 3 см обламывают;
- норма высадки клубней на 1 га площади зависит от их размера и назначения картофеля; при мелких клубнях на 1 га следует высаживать не менее 70-75, при средних – не менее 50-55 тыс. шт.; на семенных участках посадка должна быть более плотной, чем при возделывании продовольственного картофеля;
- картофель обычно сажают по рядовой схеме с междурядьями 70 см и расстоянием между клубнями в рядке от 18 до 35 см;
- отклонение ширины основных междурядий допускается не более ± 2 см, стыковых – не более ± 10 см;
- глубина посадки картофеля на суглинистых почвах – 6-8 см, а на супесчаных – 8-10 см, считая от вершины гребня до верхней точки клубня;
- отклонение по глубине допускается в пределах ± 2 см;
- после посадки поле должно иметь ровную или выровненную гребнистую поверхность с заделанными поворотными полосами;
- на краях полей не должно быть просыпанных клубней и удобрений.

2 Комплектование и подготовка агрегата для посадки картофеля

Комплектование посадочных агрегатов начинается с подготовки трактора, технического осмотра сажалки и агрегатирования её с трактором.

Подготовка колёсного трактора к работе с сажалкой КСМ-4

При подготовке колёсного трактора для посадки картофеля с междурядьем 700 мм обучающиеся расставляют колёса трактора на колею 1400 мм, с междурядьем 600 – на 1200 мм, а с междурядьем 900 мм – на 1800 мм. Давление воздуха в шинах задних колёс из-за увеличения нагрузки должно быть 0,13 МПа (1,3 кгс/см²). Для повышения продольной устойчивости трактора устанавливают передние балластные грузы. Механизм навески трактора для работы с КСМ-4 подготавливают в таком же порядке, как и для работы с навесными орудиями.

Для установки маркеров в передней части трактора по обе стороны рамы закрепляют опорные уголки, к которым крепят брус маркеров. После этого обучающиеся самостоятельно регулируют вылет маркеров. Величину вылета маркера определяют по формуле (при условии, что трактор ведут передним правым колесом по следу маркера):

$$M = 2,8 \pm P, \quad (1)$$

где M – вылет маркера от середины трактора до середины диска маркера, м;

P – расстояние от оси трактора до середины колеса или гусеницы трактора, м.

Для колесного трактора $M_n = 3,5$ м, а $M_n = 2,1$ м.

Подготовка картофелесажалки к работе и составление агрегата

Перед наладкой картофелесажалки к работе нужно изучить её рабочий процесс (рисунок 1.), затем проверить работу вычерпывающих и высевающих аппаратов и вместе с инструктором провести смазку картофелесажалки в соответствии со смазочной схемой.

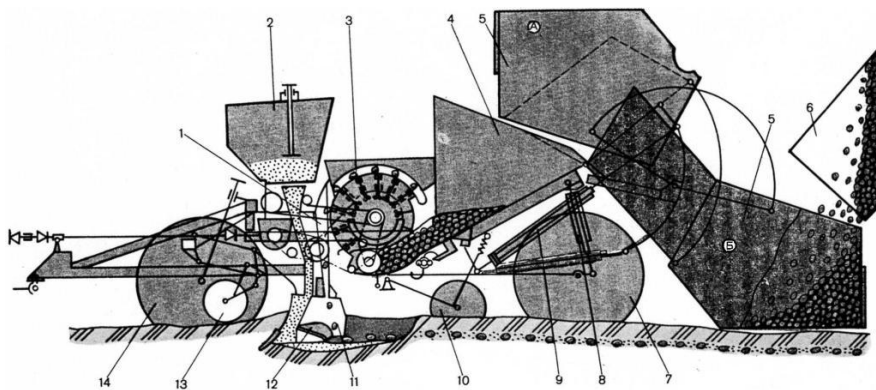


Рисунок 1 - Схема рабочего процесса картофелесажалок типа КСМ:

1 – лоток; 2 – туковысевающий аппарат; 3 – вычерпывающий аппарат; 4 – рабочий бункер; 5 – загрузочный бункер; 6 – кузов самосвала; 7 и 14 – опорные колёса; 8 и 9 – гидроцилиндры; 10 – бороздозакрывающие диски; 11 – сошник; 12 – отвальчик; 13 – копирующее колесо; А – положение загрузочного бункера при посадке; Б – положение загрузочного бункера при выгрузке в него клубней

После этого необходимо трубопроводами соединить гидросистему трактора с рабочими цилиндрами картофелесажалки, при помощи сменного устройства присоединить её к навеске трактора (КСМ-4 агрегатируется с тракторами МТЗ-80/82, ЮМЗ-6Л, а КСМ-6 – с трактором ДТ-75). При работе с гусеничным

трактором предварительно на прицепную скобу сажалки надеть втулки. После агрегатирования сажалки с трактором проверить работу (подъём и опускание) загрузочного бункера. Он должен подниматься плавно, без рывков и удерживаться в поднятом состоянии.

Проверив работу загрузочного бункера, произвести регулировку сошников, проверить угол вхождения их в почву и установить глубину хода сошников. Для этого на ровной площадке опустить сажалку в рабочее положение и приподнять её с помощью гидросистемы трактора, при этом задний край нижнего среза каждого сошника должен быть поднят относительно переднего на 40-50 мм (рисунок 2).

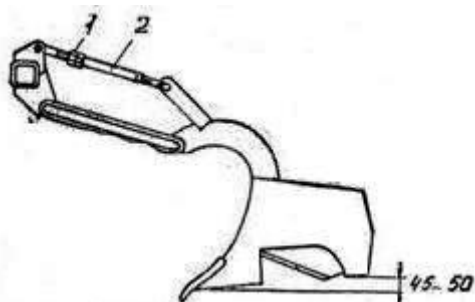


Рисунок 2 - Установка угла вхождения сошника в почву:

1 — контргайка; 2 — верхняя тяга подвески сошника
Требуемый угол вхождения в почву регулируют верхней тягой подвески.

Для проверки установки ограничителей опускания сошников нужно поднять сажалку в транспортное положение, убедиться, что болт ограничителя упирается в упор, и замерить расстояние между рамой, передним и задним шарнирами нижней тяги подвески каждого сошника. Разность размеров должна быть 140 ± 10 мм (рисунок 3).

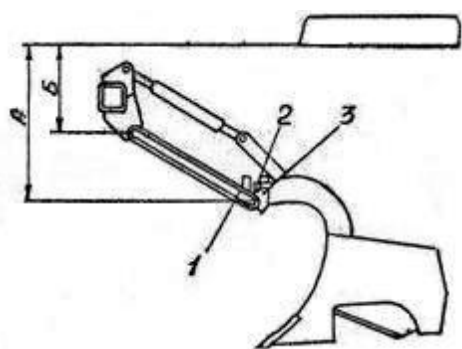


Рисунок 3 - Установка ограничителя опускания:

1 — упор; 2 — контргайка; 3 — болт
Для установки глубины хода сошников нужно слегка поднять прицеп сажалки, чтобы разность размеров А и Б стала равной 100-110 мм. Затем переставить вилку копирующего колеса 2 (рисунок 4) по сектору, чтобы расстояние В было на 10-15 мм меньше заданной глубины хода сошника, и запереть вилку рукояткой 3.

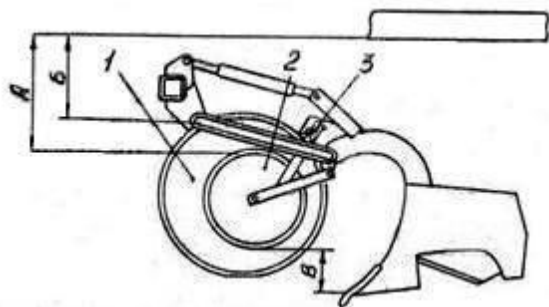


Рисунок 4 - Установка глубины хода сошника:

1 – опорное колесо; 2 – копирующее колесо; 3 – рукоятка копирующего колеса

После этого передвигают опорные колёса 1 таким образом, чтобы они располагались на 15-20 мм ниже копирующих колёс.

При проверке работы посадочных аппаратов обучающиеся уделяют внимание следующим моментам:

1. Осевой люфт вала посадочного аппарата не должен превышать 1 мм (устраняется постановкой дополнительных шайб).

2. Зазор между ложечками и днищем ковша-питателя должен быть 0-2 мм (регулируется изменением количества прокладок под подшипниками валов аппаратов).

3. При высадке клубней средней фракции (массой 51-60 г) расстояние между боковиной ковша-писателя и плоскими поверхностями ложечек должно быть 6-8 мм.

4. При вращении посадочных аппаратов концы рычагов-зажимов должны находить на шины-копиры и отводить зажимы на 5-10 мм от диска, а при сходе шин-копиров зажимы должны четко возвращаться к ложечкам.

5. При высадке клубней массой 80-120 г устанавливают сменные ложечки.

При подготовке туковывсевающих аппаратов нужно проверить и, если необходимо, отрегулировать зазор между диском и нижней кромкой пояса, он не должен превышать 2 мм.

Установка нормы высадки клубней

При посадке картофеля по весновспашке сажалка должна агрегатироваться преимущественно с гусеничным трактором класса 30 кН. При этом привод рабочих агрегатов осуществляется от независимого ВОМ трактора. Выбор режимов работы при приводе от независимого ВОМ производится по номограмме (рисунок 5).

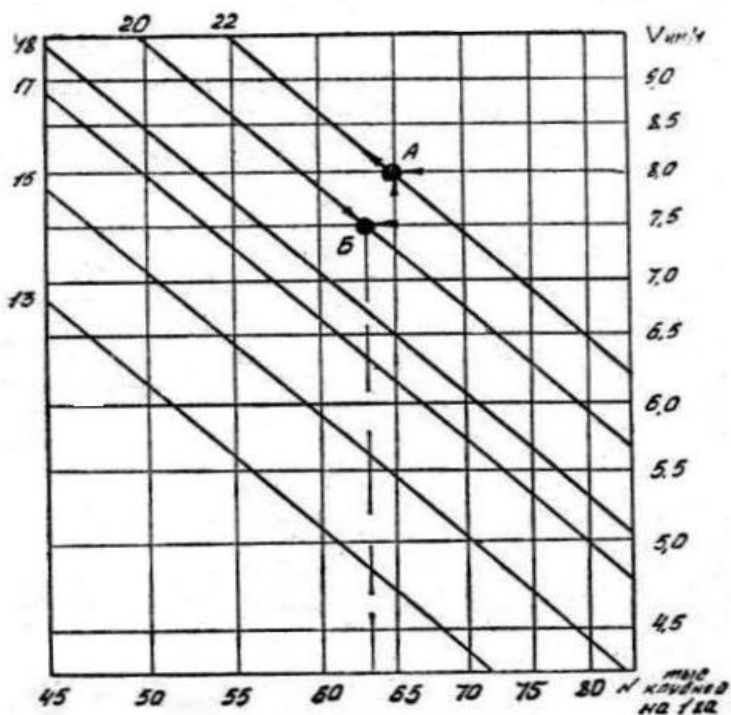


Рисунок 5 - Номограмма для предварительного выбора режима работы при приводе от независимого ВОМ трактора

Пользуясь номограммой, можно определить рабочую скорость, норму посадки и количество зубьев на сменной звездочке.

При выполнении задания обучающиеся должны практически решить две задачи: прямую и обратную (условия задач выдает преподаватель).

При посадке картофеля по предварительно нарезанным гребням сажалка должна агрегатироваться с колесным трактором класса 14 кН, при этом рабочие органы должны приводиться от синхронного ВОМ трактора. Выбор режимов работы КСМ-4 выполняется по номограмме (рисунок 6).

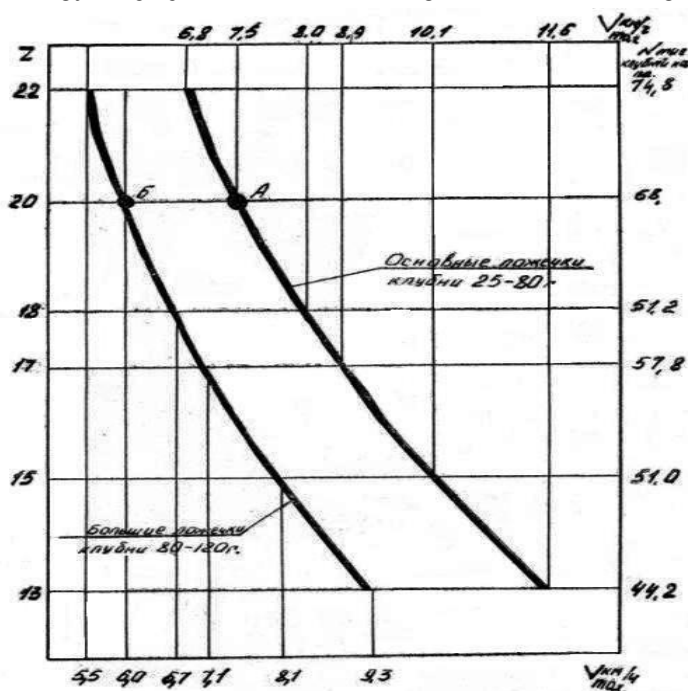


Рисунок 6 - Номограмма для предварительного выбора режимов работы при приводе от синхронного ВОМ трактора: 13; 15; 17; 18; 20; 22 – сменные звездочки с соответствующим числом зубьев

Максимально допустимая скорость движения агрегата не должна превышать указанных на номограмме значений. На выводном вале редуктора должна быть установлена звездочка с числом зубьев, равным 13.

Для определения норм высадки клубней на колесном тракторе обучающиеся самостоятельно решают также две задачи: прямую и обратную.

Рабочие скорости и передачи тракторов указаны в таблице 1.

Так как фактические рабочие скорости всегда отличаются от указанных в таблице расчетных скоростей, окончательную установку сажалки на норму высадки клубней следует производить в поле при первых проходах.

Таблица 1 – **Выбор скорости движения агрегата**

Марка трактора	Передача	Расчетная рабочая скорость, км/ч
МТЗ-80/82	3-я с редуктором	5,48
	4-я с редуктором	6,73
	3-я без редуктора	7,24
	5-я с редуктором	7,94
	4-я без редуктора	8,90
	6-я с редуктором	9,33
	5-я без редуктора	10,54
ДТ-75/75М	1-я	5,15/5,30
	2-я	5,74/5,90
	3-я	6,39/6,58
	4-я	7,10/7,31
	5-я	7,90/8,16
	6-я	8,80/9,05

Подготовка поля, требования к посадочному материалу, организация и проведение посадки

Поле под посадку клубней готовят в соответствии с зональными агротехническими требованиями.

Технология подготовки почвы под посадку картофеля включает основную, или зяблевую, и предпосевную обработки. Основная обработка почвы проводится в летне-осенний период и состоит из лущения жнивья и глубокой зяблевой вспашки. Зяблевая вспашка проводится через 2-3 недели после лущения стерни на глубину

27-30 см, на почвах с небольшим пахотным горизонтом - на всю его глубину. При зяблевой обработке, как правило, вносят основные минеральные удобрения (калий, фосфор). Органические удобрения предпочтительнее вносить под предшествующую культуру.

Весенняя предпосевная подготовка почвы предусматривает сохранение влаги, накопленной почвой за осенне-зимний период, создание мелкокомковатого рыхлого пахотного слоя с выровненной поверхностью, борьбу с сорняками.

Для улучшения качества предпосевной обработки на суглинистых почвах проводят раннее рыхление культиваторами на глубину 12-16 см, а при поспевании нижнего горизонта - на глубину 25-27 см, на легких по гранулометрическому составу почвах после ранневесеннего боронования зяби - культивацию на глубину 16-18 см.

Почва должна иметь влажность от 6 до 25% и температуру не ниже 2°C, быть рыхлой с мелкокомковатой структурой, не иметь свальных и развальных борозд и камней свыше 150 мм в диаметре, уклон поля не должен превышать 2°. На краях поля помечают поворотные полосы шириной 15 м и границы посадки. Посадочный материал должен быть рассортирован на фракции массой 25-50, 50-60 и 80-120 г. Клубни массой более 120 г используют после резки вместе с целыми массой до 120 г.

Минеральные удобрения применяют в гранулированном виде, их влажность не должна быть выше 20%, а комки должны проходить через сито с отверстиями не более 2 мм.

После загрузки бункера сажалки клубнями начинают первый рабочий проход. При первом рабочем проходе регулируют уровень заполнения ковшей-питателей, окончательно устанавливают норму высадки клубней, регулируют глубину хода сошников и глубину заделки клубней.

На 2-3-м проходах контролируют заданную норму высева удобрений и при необходимости корректируют. Для этого нужно сравнить расчётную и фактическую длину прохода агрегата за одну загрузку бункеров туковысевающих аппаратов. Расчётная длина прохода определяется по следующей формуле:

$$A_p = \frac{2100}{H}, \text{ км, (2)}$$

где H – норма высева удобрений, кг/га.

При переездах трактора гидросистема маркеров должна находиться в «нейтральном» положении, а при посадке картофеля – в «плавающем». Способ движения агрегата челночный. На рисунке 9 представлена схема движения картофелепосадочных агрегатов при групповой работе при бестарной загрузке картофеля из самосвалов.

Посадку осуществляют с опущенным левым и правым маркером. При такой работе первый агрегат оставляет маркерный след справа для второго агрегата, который в свою очередь оставляет след справа для себя, а слева для третьего агрегата и т. д.

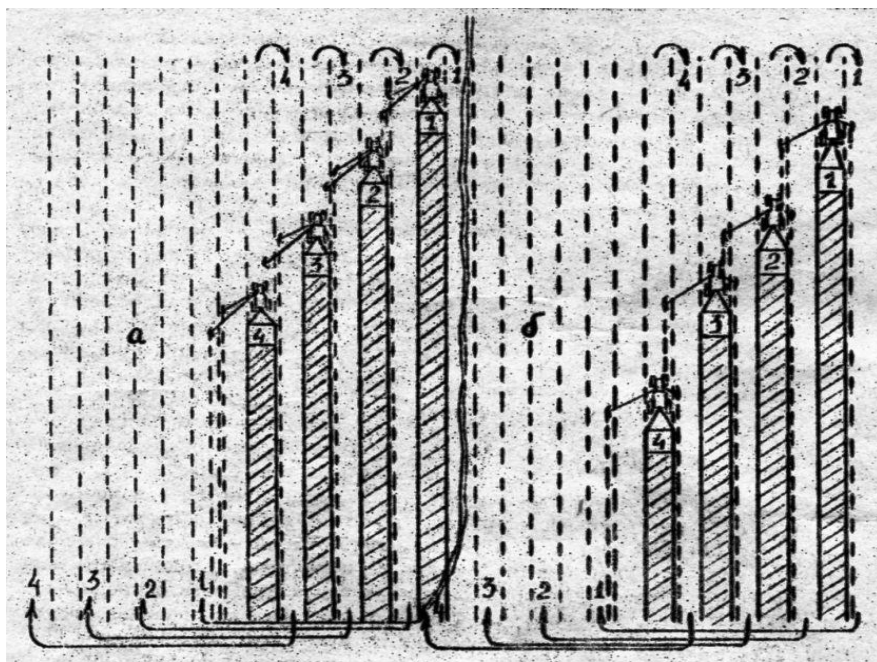


Рисунок 9 - Схема движения картофелепосадочных агрегатов при групповой работе: *а* – при установке маркера с левой стороны трактора; *б* – при установке с двух сторон

3 Уход за посадками

Уход за посадками картофеля включает борьбу с сорняками, окучивание и защиту от болезней и вредителей. Для ухода за посадками используют культиваторы КОН-2,8ПМ, КРН-4,2, КОР-4,2 с набором рабочих органов: сетчатых борон, окучников, стрельчатых лап. Культиваторы комплектуют также ротационными боронами БРУ-0,7.

На участках, сильно засоренных сорняками, применяют гербициды. Всего предусматривают две-три послевсходовые обработки культиваторами. При последней обработке перед смыканием ботвы проводят высокое окучивание.

Защиту посадок картофеля в период вегетации от болезней и вредителей осуществляют путем обработок фунгицидами и инсектицидами с использованием штанговых навесных и прицепных опрыскивателей.

Гребневая или слабогребневая посадка картофеля имеет ряд преимуществ перед гладкой и обеспечивает прибавку урожая до 25-30%. При гребневой посадке лучше прогревается поверхность рядков, меньше уплотняется почва от осадков, имеется возможность проводить рыхление почвы в междурядьях до появления всходов без уплотнения почвы в рядках колесами трактора и др. Уход за посадками картофеля заключается в уничтожении сорняков и рыхлении слоя почвы на вершине гребней и в междурядьях.

Довсходовый уход осуществляют, обрабатывая посадки культиваторами-окучниками с одновременным боронованием. Первую обработку проводят через 5-7 дней после посадки. Второе боронование с одновременным окучиванием и рыхлением почвы в междурядьях выполняют через 6-8 дней после первой обработки. Третью обработку проводят уже по всходам при высоте растений 5-6 см без боронования. Вместо окучников применяют стрельчатые лапы с захватом 270 мм в сочетании с долотами.

В зависимости от конкретных условий (влажность почвы, состояние растений, наличие сорняков) проводят 1-2 окучивания или культивацию и окучивание перед смыканием ботвы.

Глубина обработки зависит от содержания влаги в почве и развития растений. При первой обработке глубина составляет 14-16 см, при второй – 10-12 см, при третьей – 6-8 см. В случае засоренности участков за 3-4 дня до появления всходов картофеля проводят обработку гербицидами с расходом жидкости в пределах 300-400 л/га. Для борьбы с фитофторой от начала развития растения до уборки картофеля проводят не менее 4-5 опрыскиваний. За 8-12 дней до начала уборки семенных участков и за 5-7 дней на участках продовольственного картофеля проводят удаление ботвы.

Состав агрегатов

Для ухода за 4-рядными посадками картофеля применяют комбинированный агрегат КОН-2,8А.

За один проход он обрабатывает три полных и два стыковых междурядья на половину их ширины. При сплошной обработке на культиватор навешивают сетчатые бороны БСО-4А, а также легкие и средние бороны. Для проведения сплошного боронования, междурядной обработки и подкормки картофеля, посаженного 6-рядными сажалками с междурядьями 60 и 70 см, применяют культиватор-растениепитатель КРН-4,2 и культиватор-окучник КНО-4,2 (рисунок 10).

При расстановке рабочих органов культиватора для окучивания с одновременной подкормкой подкормочные ножи устанавливают на передней секции, а дисковые окучники – на задней.

В зависимости от стадии развития растений устанавливают соответствующую защитную зону и оборудуют культиваторы ботвоотводами.

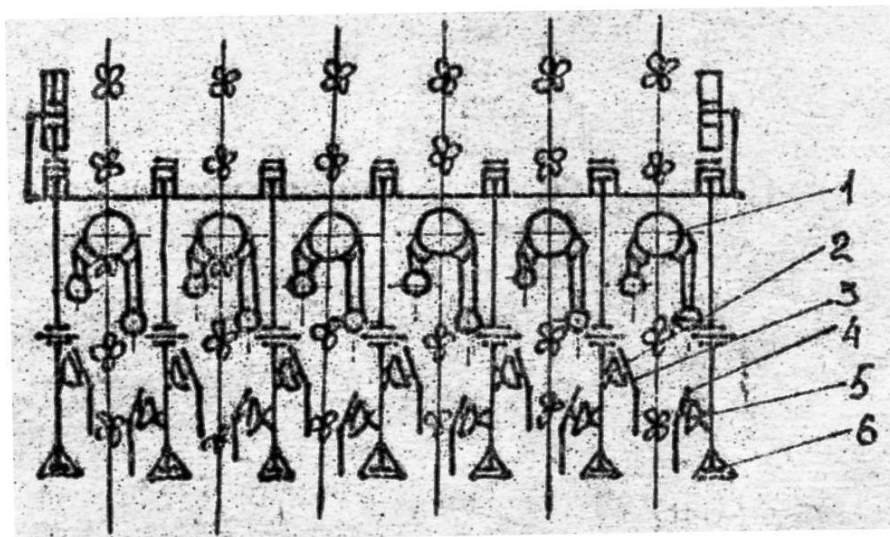


Рисунок 10 - Расположение рабочих органов культиватора для окучивания картофеля с одновременной подкормкой: 1 – туковысевающий аппарат; 2 – правый окучник; 3 – правый ботвоотвод; 4 – левый ботвоотвод; 5 – левый окучник; 6 – стойка с лапой

Практическая работа №16

Тема: Технология посева зерновых и зернобобовых культур

Цель. Изучить способы посева, агротехнические требования, предъявляемые к посеву зерновых и зернобобовых культур, научить студентов комплектовать и освоить операции подготовки тракторов и сеялок.

Материально-техническое обеспечение

Трактор МТЗ-82.1, сеялки СЗП-3,6, регулировочная площадка, посевной материал, набор инструментов, бруски деревянные размером 600х150х50 мм и вешки 2000х40х30 по 6 штук, сажень.

Ход работы:

Задание 1. Изучить теоретический материал.

Задание 2. Подготовить агрегат к работе.

1. Основные способы посева, их отличия и недостатки

Чтобы получить хороший урожай, сев каждой культуры необходимо провести как можно быстрее в лучшие сроки. Для нормального и одновременного развития все растения должны получать достаточное и одинаковое количество питательных веществ и влаги. Необходимая одному растению площадь питания зависит от вида культуры и запаса влаги. На хорошо удобренной почве одному растению требуется 14-16 см² пашни.

Очень важное значение для роста растений имеет глубина заделки семян. Наиболее удачны всходы зерновых культур при заделке семян на глубину 3-5 см. При посеве все семена должны укладываться на уплотненную почву и прикрываться рыхлой. Эти требования успешно выполняют при помощи сеялок. Сеялки распределяют семена по участку в зависимости от выращиваемой культуры, почвенных и климатических условий. На рисунке 5.1 показаны схемы различных видов посева. Основным способ посева — рядовой, при котором семена высевают рядами. Ширина междурядья зависит от высеваемой культуры. Для зерновых она обычно составляет 12-15 см.

При рядовом перекрестном посеве с той же нормой высева, что и при обычном рядовом, расстояние между семенами в рядке увеличивается в два раза. Однако при этом способе сеялка дважды проходит по одному и тому же месту. Этих недостатков не имеет рядовой узкорядный посев с междурядьями 7-8 см. Узкорядным способом обычно сеют зерновые культуры, травы и лен.

Свеклу, кукурузу, подсолнечник, овощные культуры, которым нужна большая площадь питания, сеют рядовым широкорядным способом. Это позволяет механизировать обработку междурядий и вносить удобрения между рядками растений.

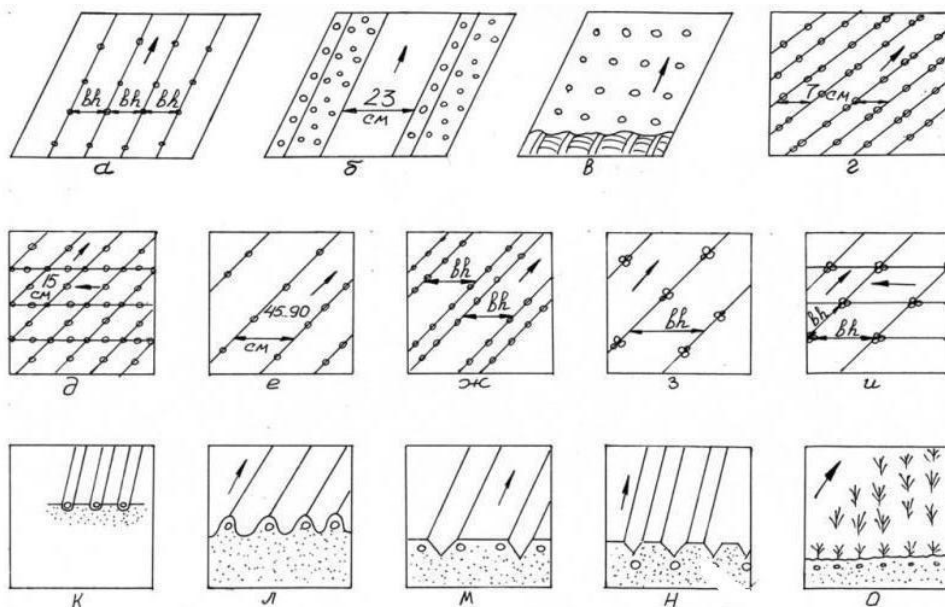


Рисунок 5.1 - Способы посева: а - рядовой; б - полосовой; в - разбросной; г - узкорядный; д - перекрестный; е - широкорядный и пунктирный; ж - ленточный; з - гнездовой; и - квадратно-гнездовой; к - комбинированный; л - посев в гребень; м - посев в грядку; н - посев в борозды; о - посев в стерне

При выращивании семенников трав, проса, овощных культур применяют ленточный посев. Это обычный рядовой посев, но через каждые 2-4 ряда делают промежуток 30-60 см.

При гнездовом способе посева семена распределяются не сплошными рядами, а гнездами: 1-3 зерна в гнезде. Обработки таких посевов в поперечном направлении невозможны.

При квадратно-гнездовом посеве гнезда семян распределяют на пересечениях линий, делящих поле на квадраты или прямоугольники. В этом случае механизированная обработка может проводиться вдоль и поперек рядков.

Пунктирный способ посева экономит посевной материал. Зерна размещают в рядах на равных расстояниях, что создает более благоприятные условия для растений. Таким способом сеют сахарную свеклу и кукурузу.

В зависимости от способа посева сеялки делят на рядовые, узкорядные, гнездовые, квадратно-гнездовые и однозерновые. По своему назначению они подразделяются на зерновые, свекловичные, овощные, травяные, кукурузные и др. Комбинированные сеялки предназначены для одновременного посева семян зерновых культур и трав (зернотравяные), а также для посева зерновых с одновременным внесением в рядки минеральных удобрений.

Наша промышленность выпускает около 40 типов сеялок производительностью до 50 га в смену.

Основной базовой зерновой сеялкой является СЗ-3,6 (рисунок 2), для одновременного посева семян зерновых культур и трав предназначена зернотравяная сеялка СЗТ-3,6.

На базе этих сеялок созданы более универсальные типа СЗС-2,1; СЗС-2, 1М; СЗС-6; СЗС-9, предназначенные для рядового посева зерновых культур одновременно с культивацией, подрезанием сорняков, внесением в рядки гранулированных удобрений и прикатыванием почвы в засеянных рядках на почвах, поврежденных ветровой эрозией.

Одним из основных узлов перечисленных сеялок является катушечный высевательный аппарат (рисунок 3). Вал высевательного аппарата вращается от опорно-приводных колес или прикатывающих катков.

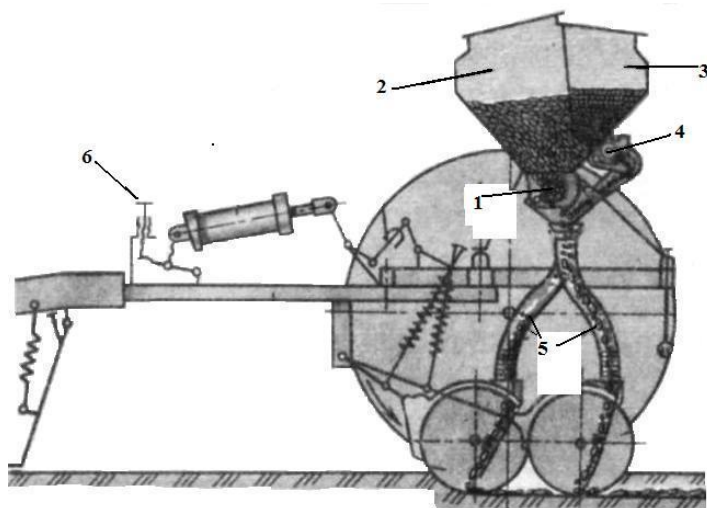


Рисунок 2 - Технологическая схема зернотуковой сеялки СЗ-3,6:

1- семявысевающий аппарат; 2 – ящик для семян; 3 – ящик для удобрений; 4 – туковвысевающий аппарат; 5 – семяпроводы; 6 – винт регулятора заглубления

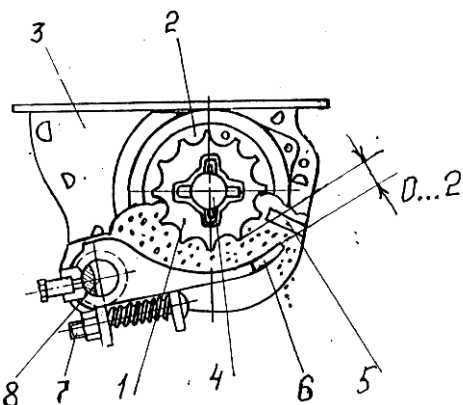


Рисунок 3 - Катушечный высевательный аппарат:

1 – катушка; 2 – розетка; 3 – семенная коробка; 4 – вал высевательного аппарата; 5 – ребро муфты; 6 – клапан; 7 – регулировочный болт; 8 – ось

2 Агротехнические требования

При высеве семян зерновых и зернобобовых культур необходимо выполнять следующие агротехнические требования:

- высевающие агрегаты сеялок должны обеспечивать равномерный и устойчивый высев семян без их дробления;
- посевной агрегат должен двигаться прямолинейно. Скорость движения сеялок не должна превышать предельную, обеспечивающую устойчивый ход сошника на заданной глубине, равномерное распределение и заделку семян;

- средняя неравномерность высева отдельными высевающими аппаратами не должна превышать 4%. Отклонение сеялкой в целом от заданной нормы высева допускается не более 3%, а от средней глубины – не более 1 см;
- не допускается наличие не заделанных в почву семян;
- разница в ширине стыковых междурядий у смежных сеялок не должна превышать 2 см, а стыковых междурядий двух смежных проходов агрегатов – 5 см;
- незасеянные полосы на границах поля, близ лесополос и дорог не должны превышать 0,5 м;
- на основном поле огрехи и пересевы не допускаются;
- поворотные полосы должны быть засеяны с той же нормой высева, что и основное поле;
- засеянное поле должно иметь ровную поверхность.

3 Комплектование и подготовка агрегатов для посева зерновых культур

Комплектование зерновых агрегатов начинается с подготовки трактора и технического осмотра сеялки. Подготовка трактора включает подготовку механизма навески.

Выбор состава агрегатов и режим работы проводят согласно таблице 1.

После выбора состава агрегата обучающиеся готовят сцепку. Для работы с 2-3 сеялками (СЗП-3,6) необходима сцепка СП-11, с 4 – СП-16, с 5 и 6 – СП-20.

К сцепке присоединяют 2 зубовые бороны так, чтобы они шли по следу гусениц или колес трактора.

4 Составление агрегата

В агрегате сеялки устанавливают симметрично по отношению к осевой линии трактора. Поэтому разметку мест крепления сеялок и удлинителей в сцепке начинают от ее середины. В агрегате из четного количества сеялок две внутренние сеялки крепят на расстоянии, равном половине рабочей ширины захвата сеялок от середины сцепки. При нечетном количестве среднюю сеялку присоединяют в середине сцепки.

Составление агрегатов обучающиеся проводят на полигоне, на площадке 20x20 м.

Таблица 1 - Рекомендуемые составы агрегатов и режимы работы

<i>Сцепка</i>	<i>Сеялка</i>	<i>Кол-во сеялок в агрегате</i>	<i>Ширина захвата, м</i>	<i>Способ соединения сеялок со сцепкой</i>	<i>Передача (режим-передача) трактора</i>
Тракторы МТЗ-80/82					
-	СЗ-3,6	1	3,6	-	7
СП-11	СЗ-3,6	2	7,2	Эшелонированный	5
Тракторы Т-150 и Т-150К					
СП-11	СЗ-3,6	3	10,8	Эшелонированный	II-3
СП-16	СЗ-3,6	4	14,4	Эшелонированный	II-2
СП-11	СЗП-3,6	3	10,8	Шеренговый	II-3
СП-16	СЗП-3,6	4	14,4	Шеренговый	II-2/3
Тракторы К-700; К-701					

СП-16	СЗ-3,6	4	14,4	Эшелонированный	III-3
СП-16	СЗП-3,6	4	14,4	Шеренговый	III-3
СП-20	СЗП-3,6	5	18	Шеренговый	III-2/3

5 Установка вылета маркера и использование следоуказателя

После составления посевного агрегата обучающиеся устанавливают на него маркеры.

Вылет маркера (расстояние отметчика до оси крайнего сошника в агрегате) зависит от способов посева и вождения и определяется по следующим формулам:

$$M_{\text{л}} = B_p + \frac{C}{2} \quad (1); \quad M_{\text{н}} = B_p - \frac{C}{2} \quad (2);$$

где $M_{\text{л}}$ и $M_{\text{н}}$ – вылет левого и правого маркеров (расстояние метчика маркера до оси крайнего сошника в агрегате), м;

B_p – рабочий захват агрегата, м;

C – расстояние между серединами передних колес трактора, м.

Вылет маркера может выбираться из таблицы 2.

Таблица 2 - Установка вылета маркера для агрегатов с сеялками СЗП-3,6

Трактор	Сценка	Кол-во сеялок, шт.	Ширина захвата, м	Колея трактора, м	Вылет маркера, м	
					левого	правого
МТЗ-80/82	-	1	3,6	1,2-1,8	2,650	1,250
МТЗ-80/82	СП-11	2	7,2	1,2-1,8	4,450	3,050
Т-150	СП-11	3	10,8	1,85	6,475	4,625
	СП-16	4	14,4	1,85	8,275	6,425
Т-150К	СП-11	3	10,8	1,68	6,390	4,710
	СП-16	4	14,4		8,190	6,510
К-701	СП-16	4	14,4	2,115	8,407	6,242
	СП-20	5	18		10,207	9,092
		6	21,6		12,007	9,892

Чтобы облегчить вождение при работе многосеялочных агрегатов, лучше установить следоуказатель. Следоуказатель можно применять также при севе одной сеялкой. В этом случае нет необходимости применять маркер. Тракторист ведет трактор так, чтобы грузик следоуказателя шел по следу ходового колеса сеялки. След остается заметным на почве и образуется при предшествующем проходе агрегата. Вылет следоуказателя определяют по формуле

$$C = B_p - \frac{A}{2}, \quad (3),$$

где A – расстояние между серединой ходовых колес сеялки, м.

6 Регулировка зерновых сеялок

Регулировка зерновых сеялок включает в себя регулировку высевяющих аппаратов на норму высева, регулировку туковысевающих аппаратов и регулировку глубины хода сошников.

При регулировке высевяющих аппаратов необходимо помнить, что передаточные отношения следует подбирать так, чтобы заданная норма высева была получена при наименьшем его значении и при большем открытии катушек

высевающих аппаратов, что способствует более равномерному высеву и предотвращает дробление и травмирование семян высевающими аппаратами.

При высеве семян зерновых культур зазор между плоскостью клапана и ребром муфты аппарата должен быть 1-2 мм, а для высева зернобобовых культур 8-10 мм.

После проверки зазора в высевающих аппаратах обучающиеся практически регулируют сеялку на норму высева. Для этого устанавливают сеялку на козлах и заполняют семенное отделение ящика семенами не менее чем на 1/3 емкости. На механизме передачи отключают вал вращения туковых аппаратов. Подкладывают под сеялку брезент (или под семяпроводы подвязывают мешочки) и проворачивают колесо, чтобы корпуса высевающих аппаратов заполнились семенами. После этого делают опорно-приводным колесом (катком) 30 оборотов, при этом во вращение приводится только половина сеялки, и определяют высев семян на 0,01 га по формуле

$$S = \frac{1,8HnL_1K}{10000}, \quad (4)$$

где H – заданная норма высева с учетом хозяйственной годности семян, кг/га;

L_1 – длина обода опорно-приводного колеса или катка, м;

n – количество оборотов колеса (катка);

K – коэффициент, учитывающий проскальзывание приводных колес относительно почвы при работе на скоростях выше 9 км/ч (для сеялок с колесами $K=1,05$; для сеялок с катками $K=1,1$).

Количество фактически высеянных семян должно совпадать с расчетным, отклонение от расчетного высева семян зерновых культур допускается не более 2-3%.

После установки одной половины сеялки на норму высева надежно закрепляют рычаг регулятора высева, замеряют длину рабочей части катушек и устанавливают такую же длину на второй половине сеялки. Если посев производят несколькими сеялками, то эту операцию проделывают с каждой сеялкой.

Кроме этого способа определения нормы высева семян на гектар, есть еще способ установки сеялки на ориентировочную норму высева семян на гектар.

Для этого высевающие аппараты устанавливают на требуемую норму высева по передаточному отношению (таблица 1.3). Устанавливая нужное передаточное отношение по номограмме при заданной культуре и норме высева, определяют длину рабочей части катушки (рисунок 4).

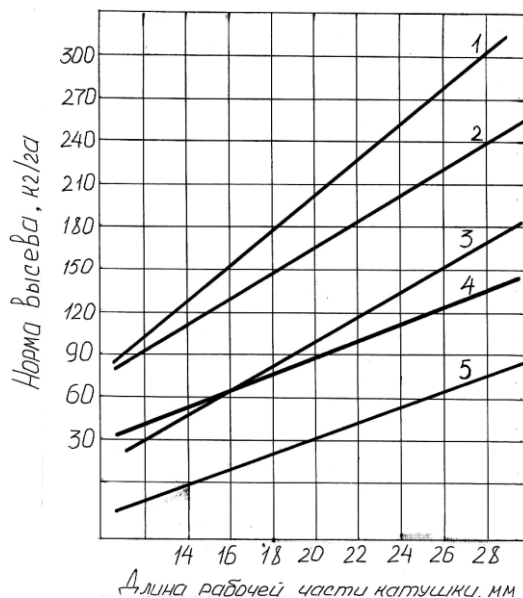


Рисунок 4 - Номограмма ориентировочной зависимости нормы высева от длины рабочей части катушки: 1 – овес ($i_1=0,837$; $i_2=0,670$); 2 - пшеница ($i_1=0,386$; $i_2=0,310$); 3 – пшеница ($i_1=0,268$; $i_2=0,215$); 4 – гречиха ($i_1=0,268$; $i_2=0,215$); 5 – просо ($i_1=0,124$; $i_2=0,100$)

Таблица 3 - Передаточные отношения на вал зерновых аппаратов для сеялок СЗП-3,6

Высеваемая культура	Звездочка				Передаточное отношение	
	Д	Е	Ж	И	от катков	от колес
Просо	17	25	17	30	0,100	0,124
Гречиха	25	17	17	30	0,215	0,268
Пшеница	17	25	30	17	0,310	0,386
Ячмень	25	17	30	17	0,670	0,837

Обучающиеся должны практически уметь определить норму высева семян по культурам этими способами.

Пользуясь номограммой, обучающиеся должны уметь решать такие задачи:

- определить величину открытия катушек (длина рабочей части) и передаточное отношение при заданной норме высева семян пшеницы согласно заданию;
- определить, какие нормы высева гречки, проса можно получить при заданном передаточном отношении.

При использовании на посеве сеялки СЗС-2,1 норма высева семян устанавливается в той же последовательности, что и для СЗП-3,6, только передаточные отношения выбираются согласно таблице 1.4.

Таблица 4 - Передаточные отношения на вал зерновых аппаратов для сеялок СЗС-2,1

Высеваемая культура	Звездочка А	Передаточное отношение
Овес	8	0,36
Рожь, пшеница	12	0,234
Ячмень	16	0,175

7 Регулировка туковысевающих аппаратов

Чтобы туковысевающие аппараты высевали равномерно, необходимо отрегулировать их клапаны. Рычаги всех туковысевающих аппаратов должны касаться штифтов катушек. Если этого нет, отворачивают стопорные болты и устанавливают соответствующие клапаны так, чтобы они касались катушек. После этого рычаги опоражнивания надо повернуть так, чтобы зазор между штифтами катушек и клапанами был 8-10 мм. При таком зазоре высевают удобрения нормативной влажности. Высевая удобрения повышенной влажности, клапаны нужно немного опустить.

В основном норму высева регулируют перестановкой звездочек согласно таблице 1.5.

Для уточнения нормы высева необходимо провести пробный высев так же, как и для зерновых аппаратов.

Таблица 5 - Передаточные отношения на вал туковых аппаратов для сеялки СЗП-3,6

<i>Норма высева минеральных удобрений, кг/га</i>	<i>Звездочка</i>				<i>Центр установки</i>	<i>Передаточное отношение</i>	
	<i>А</i>	<i>Б</i>	<i>В</i>	<i>Г</i>		<i>от катков</i>	<i>от колеса</i>
37-40	15	36	15	30	0	0,033	0,042
63-70	15	36	25	30	0,2	0,056	0,070
88-98	15	36	30	25	0	0,080	0,100
132-147	36	25	15	30	0,3	0,116	0,145
138-168	15	36	30	15		0,340	0,167
206-242	36	15	15	30		0,193	0,240

Для определения ориентировочной нормы высева минеральных удобрений на сеялке СЗС-2,1 передаточное отношение выбирают по таблице 1.6.

Таблица 6 - Передаточное отношение на вал туковых аппаратов сеялки СЗС-2,1

<i>Норма минеральных удобрений, кг/га</i>	<i>Шестерни</i>		<i>Звездочка Б</i>	<i>Передаточно е отношение</i>
	<i>Г</i>	<i>Д</i>		
45-55	16	39	18	0,064
65-85	16	39	12	0,096
90-100	25	30	18	0,134
115-135	25	30	16	0,146
145-155	30	25	18	0,185
170-185	30	25	16	0,210

8 Регулировка глубины хода сошников

Глубину хода сошников регулируют винтом регулятора заглубления, расположенным на средней снице сеялки (см. рисунок 2, поз. 6). Сошники заглублены максимально при полностью завернутом винте, минимально — при вывернутом.

Перед установкой глубины хода сошник регулируют винтом, соединяющим передний круглый вал подъема с квадратным, положение сошника обеспечивает

транспортный просвет 190 мм. Если сошники, идущие по следу колес трактора, сеялки или сцепки, не заглубляются на заданную глубину, необходимо подтянуть пружины на штангах.

Глубину хода сошников на сеялке СЗС-2,1 регулируют передвижением упора или гайкой на штоке гидроцилиндра. Чем больше ход штока, тем больше глубина хода сошников и наоборот.

9 Технология посева

После настройки и регулировки сеялки на норму высева обучающиеся под руководством инструктора приступают к посеву пшеницы посевным агрегатом МТЗ-80 + СПЗ-3,6. Перед началом посева проводят подготовку поля:

1. Проверяют, соблюдены ли агротехнические требования при подготовке поля к посеву (высота гребней, глубина борозд не более 4 см, максимальный размер комков не более 3 см, влажность поля не более 20%).

2. Выбирают способ и направление посева с учетом того, что перекрестный и диагонально-перекрестный посевы следует проверить на полях, площадь которых можно засеять не более чем за 2-3 дня.

3. Устанавливают вешки первого прохода для агрегата при рядовом посеве. Вешки для первого прохода устанавливают от края поля на ширину в полтора захвата агрегата.

4. Отбивают ширину поворотной полосы для рядового посева. Ширина поворотных полос при челночном способе движения равна тройной ширине захвата агрегата.

5. Отбивают контрольную борозду.

Схемы движения агрегата при различных способах посева представлены на рисунке 5.

При диагонально-перекрестном посеве линию первого прохода агрегата провешивают по диагонали поля.

Поля вытянутой прямоугольной формы разбивают на равные участки с соотношением сторон от 1:1 до 1:1.5. Линию первого прохода в этом случае отбивают по диагонали всех участков.

При диагонально-перекрестном посеве у всех четырех границ отбивают вешками поворотные полосы, равные одной ширине захвата агрегата (см. рисунок 5).

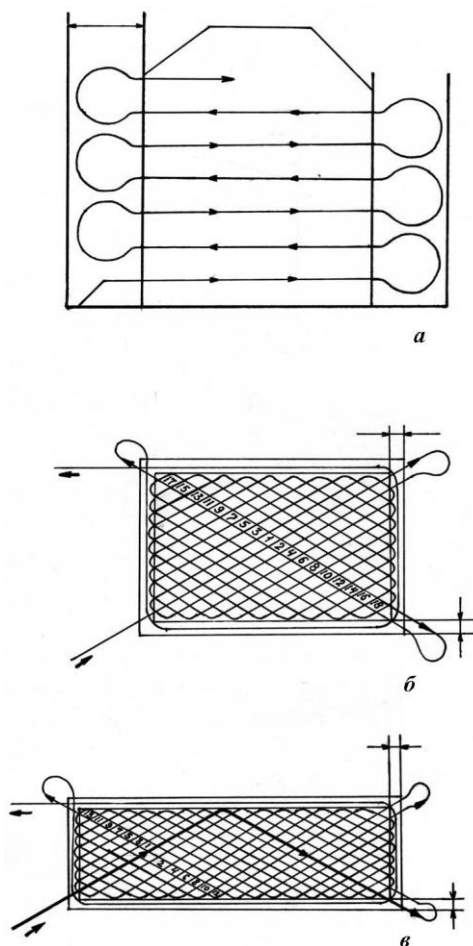


Рисунок 5 - Способы движения посевных агрегатов: **а** – челночный; **б** – диагонально-перекрестный при конфигурации поля близкой к квадратной; **в** – диагонально-перекрестный при прямоугольной форме поля

После подготовки поля начинают посев. Сошники опускают в момент прохождения передней сеялки (если в агрегате несколько сеялок) через контрольную борозду.

При первом проходе, проехав несколько метров на рабочей скорости, останавливают агрегат, разрывают бороздки и измеряют глубину заделки семян. На втором и третьем проходах агрегата нужно проверить длину вылета соответствующих маркеров или слепоуказателя.

Во время выполнения задания по посеву зерновых каждый обучающийся должен поочередно выполнять обязанности тракториста-машиниста и сеяльщика.

10 Заправка посевных агрегатов семенами

Заправку сеялок семенами и удобрениями необходимо проводить на поворотной полосе автозагрузчиками. Зерно и удобрения подвозят к полю автозагрузчиком. Для организации бесперебойной заправки сеялок необходимо определить периодичность и места заливок, требуемое количество семян и удобрений.

Длину пути агрегата между заливками определяют по формуле

$$L = V \cdot \gamma \cdot \alpha \cdot 10^4 / gB_a, \quad (5)$$

где V – объем семенного ящика одной сеялки, м³;

γ – объемная масса семян, кг/м³;

α – коэффициент использования объемной массы (0,85 – 0,90);

g – норма высева, кг/га;

B_a - ширина захвата сеялки, м.

Сопоставляя рассчитанную длину пути с длиной гонов, определяют места заправки.

Практическое занятие № 17.

Тема: Технология посева кукурузы

Цель: Познакомиться с агротехническими требованиями, предъявляемыми к посеву кукурузы, научиться подготавливать кукурузные сеялки к различным технологическим режимам.

Материально-техническое обеспечение

Трактор МТЗ-82.1, сеялки СУПН-8 и ССТ-12Б, регулировочная площадка, посевной материал, набор инструментов, бруски деревянные размером 600x150x50 мм и вешки 2000x40x30 по 6 штук, сажень.

Ход работы:

Задание 1. Изучить теоретический материал.

Задание 2. Подготовить агрегат к работе.

1 Агротехнические требования

При высеве семян кукурузы и свеклы соблюдаются следующие требования:

- посев должен производиться калиброванными, предварительно протравленными семенами;
- семена должны быть сухими, соответствовать ГОСТу, не содержать посторонних предметов;
- скорость движения посевного агрегата не должна превышать допустимую рабочую скорость движения сеялки;
- заделка семян должна быть равномерной – отклонение от заданной глубины не более 1,5 см;
- допустимое отклонение стыковых междурядий ± 5 см;
- поворотные полосы засевают при той же норме высева, что и основное поле;
- на основном поле огрехи не допускаются.

2 Комплектование и настройка агрегата для посева кукурузы

Подготовка трактора к работе с кукурузной сеялкой

При посеве с междурядьями 70 см колею колес трактора устанавливают 1400 мм, давление в шинах регулируют на уровне 0,17 МПа. Напорную магистраль гидросистемы трактора через разрывную муфту соединяют с входной магистралью гидромотора сеялки, а сливную магистраль гидромотора посредством маслопроводов соединяют с заливной горловиной масляного бака трактора. После этого на навесную систему трактора устанавливают рамку автосцепки, раскосы соединяют с нижними тягами навесной системы через продолговатые отверстия

нижних вилок. Длина раскосов должна быть 515 мм. Верхнюю тягу жестко крепят к рамке автосцепки. В кабине трактора располагают пульт контроля работы сеялки.

Подготовка кукурузной сеялки СУПН-8 к работе

При подготовке к работе проводят технический осмотр, проверяя наличие и исправность всех деталей и узлов. Особое внимание уделяют креплению болтовых соединений на зерно- и туковысевающих аппаратах. Высевающие аппараты открывают, осматривают диски, проверяют положение штырей и вилки. В банках аппаратов не должно быть посторонних предметов, ячейки высевающих дисков должны быть очищены. Общий вид высевающего аппарата сеялки СУПН-8 показан на рисунке 1.

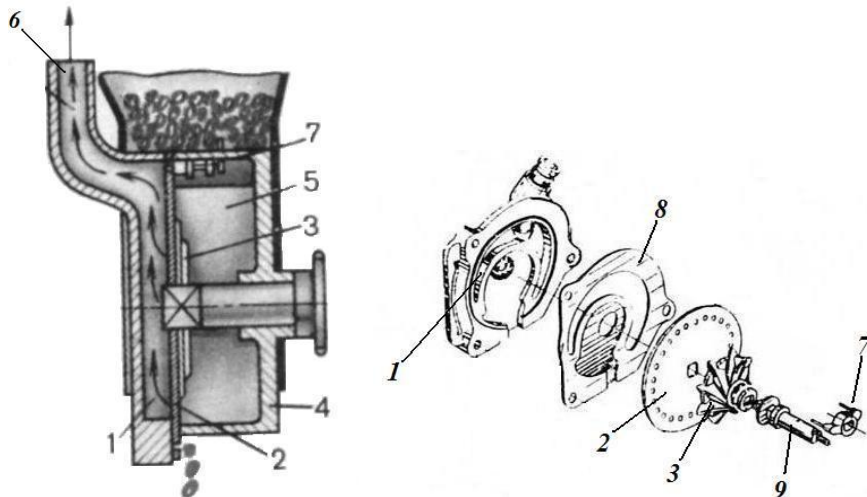


Рисунок 1 - Общий вид высевающего аппарата сеялки СУПН-8 и схема его рабочего процесса: 1 – вакуумная камера; 2 – диск; 3 – ворошитель; 4 – корпус; 5 – заборная камера; 6 – патрубок; 7 – вилка отражательная; 8 – уплотнитель; 9 – вал привода

Норма высева семян изменяется за счет подбора дисков и передаточных отношений от опорно-приводного колеса на вал высевающего аппарата. Для этого к каждой сеялке прилагается 4 комплекта высевающих дисков, различающихся числом отверстий и их диаметром (отверстия расположены на окружности радиусом 60 мм, для высева семян кукурузы применяют диски с 14 или 22 отверстиями диаметром 5,5 мм).

Передаточный механизм сеялки обеспечивает 45 передаточных чисел. Передаточное отношение от опорно-приводных колес на вал высевающего аппарата, необходимое для заданной нормы высева семян, определяется по формуле:

$$I = \frac{\pi \cdot D \cdot \delta_a \cdot Q}{10000 \cdot T \cdot K}, \quad (6),$$

где D – диаметр опорно-приводного колеса ($D=0.452$ м);

δ_a – ширина междурядий, м;

Q – норма высева семян, шт/га;

T – число отверстий в высевающем диске, шт.;

K – коэффициент, учитывающий скольжение колес ($K=0,9-0,95$).

По таблице 1 подбирают норму высева семян и передаточное отношение, в соответствии с кинематической схемой устанавливают механизм передачи.

Обучающиеся должны обратить внимание на то, что при определении нормы высева нужно учитывать всхожесть семян.

**Таблица 1 - Ориентировочные нормы высева семян
и передаточные отношения**

№ п/п	Норма высева, шт.		Кол-во отверстий в диске	Передаточн ое число	Кол-во зубьев звездочек				Скорость агрегата, км/ч
	на 1 га	на 1 м			А	Б	В	Г	
1	25569	1,78	14	0,208	12	26	7	9	12
2	29011	2,03	14	0,236	12	23	7	9	12
3	35034	2,45	14	0,285	12	19	7	9	12
4	40566	2,83	14	0,330	19	26	7	9	12
5	45000	3,15	14	0,336	26	26	7	9	12
6	50646	3,54	14	0,412	23	23	7	9	12
7	55563	3,89	14	0,452	19	19	7	9	12
8	61341	4,29	14	0,499	21	19	7	9	12
9	70315	4,91	14	0,572	19	15	7	9	12
10	77819	5,45	14	0,633	21	15	7	9	12
11	87301	6,11	22	0,452	19	19	7	9	12
12	96572	6,72	22	0,500	21	19	7	9	12
13	110478	7,73	22	0,572	19	15	7	9	12
14	122260	8,56	22	0,633	21	15	7	9	10
15	127668	8,94	22	0,661	19	13	7	9	10
16	140995	9,87	22	0,729	21	13	7	9	10
17	144287	10,10	22	0,747	19	19	9	7	10

Для изменения передаточного отношения необходимо ослабить цепь механизма передач, повернуть рукоятку натяжного устройства вокруг вала против часовой стрелки до совмещения паза рукоятки с выступом на корпусе механизма передач. Затем вручную установить в нужное положение блок из 3 звездочек, а блок из 5 звездочек передвинуть с помощью рукоятки. После установки необходимого передаточного отношения рукоятку натяжного устройства переводят в первоначальное положение. Если таким путем не удастся получить значение, близкое к заданному, то меняют местами звездочки на валу привода высевающих аппаратов и на выходном валу механизма передач или звездочки на выходном валу механизма передач и привода туковысевающих аппаратов ($z=7$). При этом необходимо помнить, что смена звездочек на приводе туковысевающих аппаратов влечет за собой также изменение нормы высева семян.

Для установки нормы высева обучающиеся практически решают задачи по установке заданного передаточного отношения и подсчитывают, сколько зерен высевают на 1 погонный метр.

Для замены высевающих дисков нужно отвернуть гайки-барашки на крышке высевающего аппарата, снять крышку, прокладку и высевающий диск, надеть нужный диск, чтобы отверстие меньшего диаметра накладки было направлено в сторону резинового ворошителя 3 (рисунок 1). После этого нужно установить крышку с прокладкой и затянуть гайки-барашки. Для надежной работы высевающего аппарата нужно правильно установить отражательную вилку (рисунок

2). Инструктор показывает порядок ее установки. Вилку устанавливают в соответствии с размером семян (таблица 2).

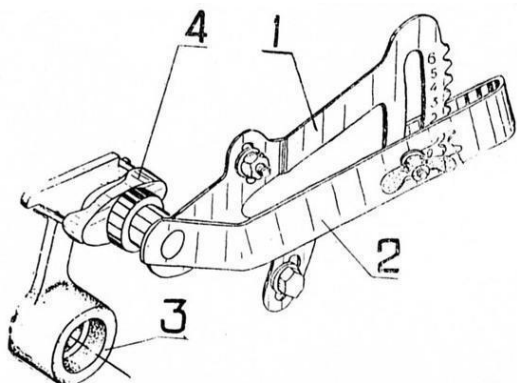


Рисунок 2 - Установка отражательной вилки: 1 – сектор; 2 – рычаг вилки; 3 – шаблон; 4 – вилка

Таблица 2 - Установка отражательной вилки

Высев семян различных фракций	Деление шкалы сектора	Радиальное расстояние между штырями, мм	Расстояние от оси отверстий высевающего диска	
			до верхнего штыря	до нижнего штыря
Высев невозможен	0	0,5	0	0,5
Мелкие семена кукурузы и другие культуры	1	1,5	0,5	1
Плоские семена кукурузы	2	3,5	1,5	2
Крупные фракции и некалиброванные семена	3	5,5	2,5	3
Крупные семена кукурузы и других культур	4	7,5	3,5	4
То же	5	9,5	4,5	5
То же	6	11,5	5,5	6

Правильность установки вилки проверяют с помощью специального шаблона, в котором есть 2 паза для штырей вилки.

Шаблон нужно ставить после высевающего диска, предварительно отвернув гайки-барашки, крепящие крышки высевающих аппаратов. Сняв крышку, прокладку и высевающий диск, совмещают штыри с пазами шаблона. При этом штыри занимают касательное положение снизу и сверху к окружности, по которой расположены отверстия высевающего диска, нулевое деление шкалы сектора совмещают с отметкой "Б" на рычаге вилки. Затем снимают шаблон и устанавливают высевающий диск, прокладку и крышку высевающего аппарата на свои места.

2.3 Установка нормы высева минеральных удобрений

Чтобы высевные окна туковывсевающих аппаратов не забивались, удобрения должны быть просеяны через сито с отверстиями 7х7 мм, а влажность не должна

превышать 8-12%. Туковывсевающий аппарат регулируется открытием высевного окна. Для этого изменяют положение направляющего скребка. Когда скребок установлен правильно, то при нулевом положении рычага регулятора конец скребка должен упираться во внутреннюю поверхность пояса туковой банки. Если это условие не соблюдается, рычаг смещают в нужную сторону, предварительно ослабив гайку его крепления к скребку. Зазор между диском (дном) высевающего аппарата и нижней кромкой пояса туковой банки для сухих удобрений должен составлять 0,5-1 мм, для влажных—1,5-2 мм. Зазор регулируют путем вворачивания или выворачивания опорного штыря диска аппарата. Ориентировочную подачу гранулированного суперфосфата влажностью 10% в 1 окно за 1 оборот высевающего диска при различных положениях регулятора подбирают по таблице 3.

Таблица 3 - Подача минеральных удобрений в 1 окно за 1 оборот высевающего диска, кг

Число зубьев ведущей звездочки туковывсевающих аппаратов механизма передач	Передаточное число	Деление шкалы регулятора высева				
		1	2	3	4	5
7	0,031	0,15	0,35	0,65	0,68	0,80
9	0,024	0,193	0,45	0,72	0,87	1,03

Количество минеральных удобрений, высеваемых через 1 окно за 1 оборот диска, определяют по формуле

$$g = \frac{S \cdot Q}{n \cdot i \cdot 10^4}, \text{ кг}, \quad (7)$$

где S – площадь, засеваемая за 1 оборот опорно-приводного колеса, м²;

Q – заданная норма высева удобрений, кг/га;

n – количество рядков, в которые одновременно вносятся удобрения;

i – передаточное число на вал диска, высевающего аппарата.

$$S = \pi \cdot D \cdot III, \quad (8)$$

где D – диаметр опорно-приводного колеса, м (0,482 м);

III – ширина захвата сеялки, т.е.

$$g = \frac{\pi \cdot D \cdot III \cdot Q}{n \cdot i \cdot 10^4}. \quad (9)$$

После предварительной установки нормы высева удобрений обучающиеся практически проверяют правильность установки рычагов регулятора. Для этого приподнимают сеялку так, чтобы опорно-приводные колеса не касались земли, и поворачивают их на 15-20 оборотов. Затем собирают высеянное удобрение, взвешивают и сравнивают с расчетным количеством, которое определяют по формуле

$$g = \frac{m \cdot D \cdot Q \cdot B \cdot n \cdot K}{10^4}, \text{ кг}, \quad (10)$$

где m – количество засеваемых рядков;

B – ширина междурядий, м;

n – число оборотов опорно-приводного колеса;

K – коэффициент работы сеялки (1,05-1,1).

Если в результате проверки полученная масса удобрений отличается от расчетной больше чем на 8%, рычаг регулятора устанавливают на другое деление шкалы и повторяют проверку.

Регулировка глубины хода сошников

Глубину хода каждого сошника регулируют отдельно, изменяя положение полоза сошника относительно прикатывающего колеса. Для этого переставляют пружинный шплинт на кулисе регулятора глубины высева. Минимальная глубина высева обеспечивается при установке шплинта в нижнее отверстие кулисы, максимальная – в верхнее. Одно отверстие соответствует изменению глубины хода сошника на 1 см.

Подготовка поля, работа агрегатов для посева кукурузы и свеклы, контроль качества посева

От подготовки поля существенно зависит производительность и качество посева.

Осмотр поля проводят с целью определения качества предпосевной обработки, готовности почвы к посеву (температура на глубине заделки семян не ниже + 10°C), выявления препятствий, способных вызвать отказ машин, выявления опасных зон и удаления посторонних предметов.

Направление посева и способы движения устанавливают с учетом размера и конфигурации поля, направления господствующих ветров, состава посевного агрегата и предшествующей обработки. При рядовом способе посева чаще всего применяют гоновые способы, но возможны способы всвал или вразвал (для широкозахватных агрегатов) и беспетлевой с перекрытием (для коротких гонов).

При рядовом и перекрестном посеве на поле отмечают поворотные полосы и проводят контрольные борозды. Обычно ширину поворотной полосы при челночном способе движения принимают равной четырем захватам агрегата. При других гоновых способах движения требуется меньшая ширина поворотной полосы, ее принимают равной трем или двум захватам агрегата.

После подготовки поля к посеву агрегат выводят на линию первого прохода. Сеялку с включенным гидромотором для привода вентилятора (СУПН-8) опускают в рабочее положение на ходу, после чего на незасеянную часть поля опускают маркер и начинают движение. Посевной агрегат должен двигаться прямолинейно.

После проезда агрегатом нескольких метров регулируют глубину и качество заделки семян, проверяют количество семян вдоль ряда в борозде и четкость работы высевающих аппаратов, сошников, механизмов передач и маркеров.

Перед каждым поворотом выключают гидромотор вентилятора (СУПН-8), поднимают маркер и лишь после этого поднимают саму сеялку. Выполнив поворот, опускают маркер и продолжают работу.

При посеве кукурузы и свеклы работу агрегатов контролируют постоянно, проводя при необходимости соответствующие регулировки.

Проверяют высев семян или удобрений всеми высевающими аппаратами, правильность высева заданной нормы семян и удобрений, глубину заделки семян, ширину основных и стыковых междурядий, прямолинейность движения агрегата, повреждаемость семян. Качество посева контролируют на любом участке засеянного поля.

Практическая работа №18

Тема: Технология уборки картофеля

Цель – научить студентов комплектовать, настраивать машинно-тракторные агрегаты, предназначенные для возделывания картофеля, готовить поля к уборке урожая.

Материально-техническое обеспечение

Трактор МТЗ-82.1, комбайн КПК-3, регулировочная площадка, , набор инструментов

Ход работы:

Задание 1. Изучить теоретический материал.

Задание 2. Подготовить агрегат к работе.

Агротехнические требования

Сбор урожая является одним из наиболее трудоемких процессов в картофелеводстве, на который приходится более 40% общих затрат и около 70% затрат ручного труда.

К уборке картофеля предъявляют следующие требования:

сильно развитую зеленую ботву высотой более 50 см скашивают и убирают с поля за 1-2 дня до начала уборки;

клубни должны быть полностью подкопаны; количество неподкопанных и оставленных на поверхности клубней не должно превышать 4%;

количество поврежденных клубней с забоинами и неглубокими царапинами не должно превышать 2%, порезанных – 1,5%;

количество не отделенных от ботвы клубней не должно превышать 5%, а количество примесей (земли, камней, ботвы) в собранном картофеле – 2% по массе;

выкопанный картофель сортируют на картофелесортировальном пункте и вывозят на хранение.

Уборку начинают с подготовки участков: скашивают ботву, разбивают поле на загоны, определяют направление движения агрегатов, отбивают поворотные полосы и убирают с них урожай.

Предуборочное удаление ботвы проводится механическим способом с помощью машины КИР-1,5 или опрыскиванием десикантами (хлорат магния, реглон). Уборка картофеля проводится комбайнами или копателями.

Технологический процесс работы комбайнов состоит из операций подкopa рядков с картофелем и последующего отделения клубней от почвы и ботвы. Комбайны применяют на почвах с влажностью от 6 до 27% при урожайности от 8 до 50 т/га.

В более тяжелых условиях для уборки применяют картофелекопатели.

Уборка картофеля копателями

Подрезанный лемехами пласт грядки поступает на основной элеватор машины. Во время перехода на элеватор пласт подвергается крошению за счет разности поступательной скорости трактора и скорости полотна элеватора (рисунок 1).

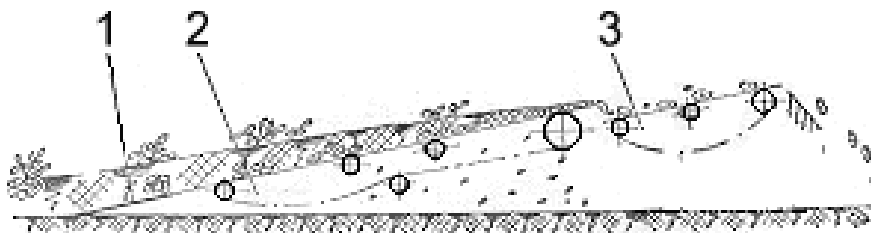


Рисунок 1 - Схема технологическая:

1-лемех; 2-элеватор основной; 3-элеватор каскадный

На основном элеваторе часть поступившей почвы просеивается через просветы между прутками. Для ускорения процесса просеивания почвы рабочая ветвь основного элеватора имеет вертикальное встряхивание, осуществляемое встряхивателями эллиптической формы.

Непросеявшаяся масса почвы с клубнями картофеля и ботвой с основного элеватора поступает с перепадом на каскадный элеватор, который, работая аналогично основному, дополнительно просеивает почву. Непросеявшиеся комки почвы, клубни картофеля и ботва выбрасываются на поверхность поля по следу машины.

Так работают картофелекопатели КТН-2В, КСТ-1,4 (рисунок 1).

Уборка картофеля комбайнами

Применяют также комбинированный способ уборки, при котором клубни с двух или четырех рядков укладывают при помощи картофелекопателя-валоукладчика в междурядья двух соседних необработанных грядок. Оборудованный таким образом комбинированный валок убирают за один проход комбайна.

Организация поточной уборки картофеля обеспечивается необходимым набором машин и рядом операций:

- предварительная (при необходимости с выгрузкой в транспортные средства);
- транспортировка картофеля от комбайна к сортировочному пункту, находящемуся в поле у буртов или у картофелехранилищ;
- доочистка и сортировка картофеля;
- затаривание картофеля и доставка к местам хранения.

Для механизированной уборки ботвы применяют косилки-измельчители КИР-1,5 и КИР-1,5В, которые агрегируются с тракторами класса 14кН. В нормальных условиях производительность таких агрегатов составляет 0,3 - 0,5 га/ч.

Для уборки картофеля применяют прицепные картофелеуборочные комбайны ККУ-2А «Дружба», самоходные комбайны КСК-4, трехрядные картофелеуборочные комбайны КПК-3.

Работа комбайнов ККУ-2 и КСК-4 достаточно подробно описана у В.М.Халанского и А.В.Карпенко.

Комбайн КПК-3 работает так. При движении агрегата катки 1 (рисунок 2), перемещаясь по выкапываемым грядкам, выдерживают заданную глубину выкапывания и частично рыхлят комки почвы в грядках. Диски 2 вырезают клубненосный пласт грядки, несколько сжимают его и подают на поверхности

лемехов 3 на основной прутковый элеватор 5, при этом продольные шнеки 4 способствуют передаче массы от дисков на правое и левое прутковые полотна элеватора, крошат пласт, частично измельчая и отрывая ботву от клубней. Очищенная масса подается полотнами к шнекам 6 и 13, которые интенсивно крошат комки почвы, просеивают ее между прутками полотен и выводят вместе с мелкими примесями на убранное поле в зазор между указанными шнеками и полотнами. Предварительно очищенная масса подается шнеками 13 по полотнам к комкодавителью, расположенному между шнеками. Суженный с трех рядков до ширины комкодавителя 17 поток поступает на редкопрутковый транспортер 8, который выносит крупные неразрушенные комки почвы и растительные остатки – ботву и сорняки – на убранное поле. Клубни и оставшиеся мелкие примеси проваливаются между прутками редкопруткового транспортера на второй элеватор 7, который частично просеивая мелкую почву в зазоры между прутками, подает массу на пальчиковую поверхность горки 10. В зависимости от настройки комбайна, т. е. от угла наклона горки 10, картофель или скатывается в ковшовый транспортер 12, или поступает вместе с примесями к заднему шнеку 11.

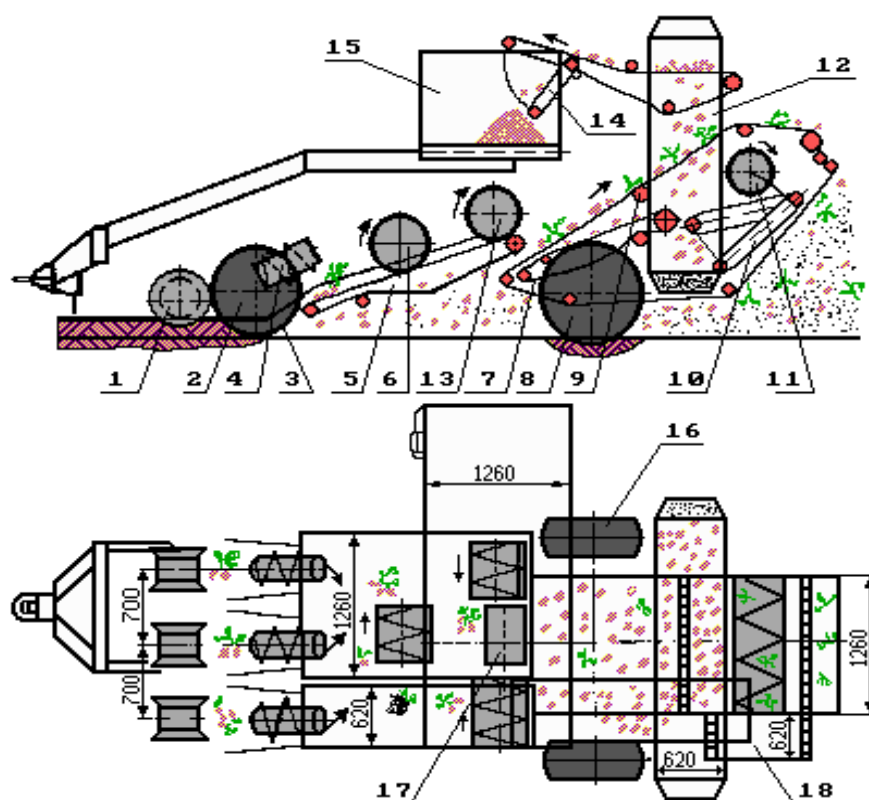


Рисунок 2 - Технологическая схема комбайна КПК-3:

1 - катки опорные; 2 - диски выкапывающие; 3 - лемех; 4 - шнек продольный; 5 - основной элеватор; 6 - шнек центральный; 7 - элеватор второй; 8 - редкопрутковое полотно ботвоудалителя; 9 - ролик прижимной; 10 - транспортёр пальчиковый; 11 - шнек; 12 - транспортёр ковшовый; 13 - шнек боковой; 14 - транспортер загрузки бункера; 15 - бункер; 16 - ходовые колёса; 17 - комкодавитель; 18 - горка раската

При этом способе настройки комбайна шнек 11 пропускает примеси под собой, остальную массу подает на левую половину пальчиковой горки 10, здесь происходит дополнительная очистка и подача клубней в ковшовый транспортер 12,

из которого масса поступает на сопроводительный транспортер. Оттуда клубни скатываются на прутковый транспортер 14, который загружает бункер-накопитель 15 в зоне его заполнения. По мере заполнения этой зоны включают подвижное дно этого бункера, при этом откидную часть устанавливают близко к горизонтальной. После заполнения выгрузную часть бункера откидывают в сторону транспортного средства и выгружают картофель. Возможен также вариант выгрузки картофеля в постоянно движущееся рядом с комбайном транспортное средство.

Основные регулировки машин по уборке картофеля

Регулировки зависят от конкретных условий уборки. Необходимое требование – правильность регулировок, что обеспечивает надежность и долговечность уборочных машин.

Регулировка глубины хода КТН-2В

При первом заезде агрегата необходимо отрегулировать глубину хода лемехов. Лемехи должны идти в почве несколько ниже гнезд клубней картофеля, чтобы не повреждать и не оставлять их в почве. Обычно устанавливается глубина подкапывания 16-20 см.

Регулировка глубины хода лемехов осуществляется при помощи верхней тяги навесной системы трактора. При укорачивании тяги глубина хода лемехов увеличивается, а при удлинении – уменьшается (рисунок 3).

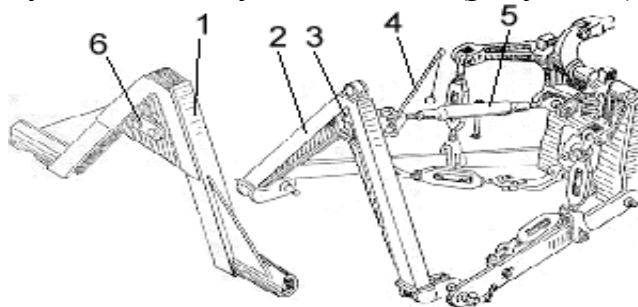


Рисунок 3 - Механизм навески:

1-замок автосцепки; 2-автосцепка; 3-собачка; 4-трос; 5-верхняя тяга навески; 6-планка регулировочная

При большой глубине хода лемехов увеличивается тяговое сопротивление, снижается производительность агрегата, увеличивается расход горючего. Во избежание самовыглубления и повышенного повреждения клубней при работе на легких почвах поступательная скорость агрегата должна быть увеличена.

Регулировка комбайна КПК-3

При уборке картофеля необходимо учитывать конкретные условия и соответствующим образом регулировать рабочие органы комбайна. Конструкцией комбайна КПК-3 предусмотрены следующие технологические регулировки

1. Изменение расстояния между тремя опорными катками и лемехами с помощью винтовых пар двух стоек (рисунок 4) для регулировки глубины подкапывания грядки.
2. Изменение ширины захвата и степени обжатия пласта грядки дисками: при верхнем положении кронштейна - минимальная ширина захвата, при нижнем -

максимальная, максимальная степень обжатия пласта грядки и наибольшее приближение защемленного дисками пласта почвы к лопастям шнека между дисками (рисунок 5).

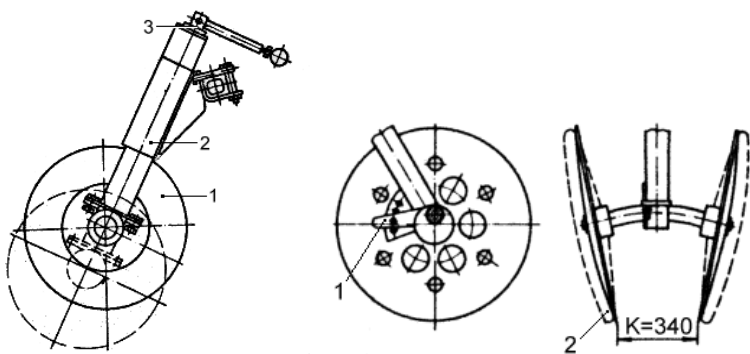


Рисунок 4 - Регулировка глубины подкапывания:

1 - опорные катки; 2 - винтовая пара; 3 - стойка

Рисунок 5 - Изменение ширины захвата и степени обжатия пласта грядки дисками:

1 - опорные катки; 2 - винтовая пара; 3 - стойка

3.Изменение зазора между лопастями шнеков и прутками элеваторов посредством винтовых пар для регулировки интенсивности отделения примесей на основном элеваторе (рисунки 6, 7).

4.Регулировка центрального шнека при опущенной подкапывающей секции комбайна.

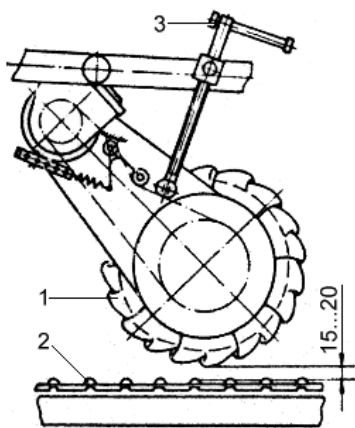


Рисунок 6 - Центральный шнек: Регулировка интенсивности отделения примесей на основном элеваторе. Регулировка натяжения цепного контура: 1 - полотно элеватора; 2 - лопасти шнека; 3 - винтовая пара

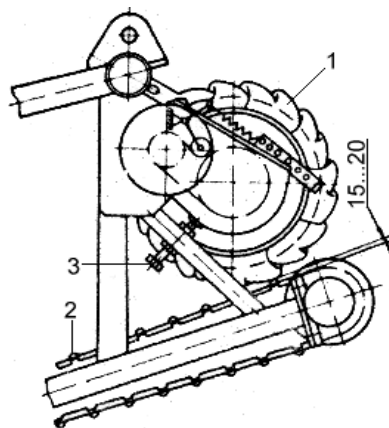


Рисунок 7 - Боковые шнеки: Регулировка интенсивности отделения примесей на основном элеваторе. Регулировка натяжения цепного контура: 1 - лопасти шнека; 2 - полотно элеватора; 3 - винтовая пара

5.Изменение угла наклона пальчиковой поверхности горок механизмом и рукояткой в зависимости от условий работы для регулировки работы основной и дополнительной горок (рисунок 8); максимальный угол наклона поверхности основной горки обуславливает скатывание клубней в ковшовый транспортер и вынос растительных остатков под задним шнеком, при этом практически

выключается из работы задний шнек и горка дополнительная, что приводит к снижению повреждений клубней. Этот прием применяется при работе на легких почвах. Минимальный угол наклона обуславливает подачу всей массы под воздействием заднего шнека, и значительно интенсифицируется процесс отделения примесей за счет взаимодействия заднего шнека и горки. Применяется на тяжелых и влажных почвах. Горка дополнительная регулируется аналогично. Регулировка силы прижатия клапанов горки путем изменения натяжения пружин осуществляется перестановкой тяг по отверстиям. Не рекомендуется уменьшать усилие пружин из-за увеличения потерь клубней. Изменение зазора между торцами клапанов и пальчиковой поверхностью регулируют упорными болтами. Зазор должен быть не более 10-15 мм.

6.Регулировка расположения заднего шнека - вращением рукоятки механизма подъема шнека через цепные тяги, а валика клубнеотбойного - винтами в кронштейнах шнека (рисунок 9). В зависимости от наклона горки изменяют установку заднего шнека. При минимальном угле наклона горки зазор между лопастями шнека и пальчиками горки устанавливают около 40 мм, а между отбойным валиком и пальчиками горки – около 20 мм.

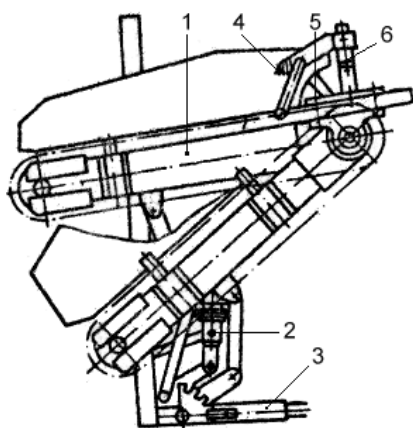


Рисунок 8 - Регулировка расположения основной и дополнительной горок:
1 - горка; 2 - механизм регулировки; 3 - рукоятка механизма регулировки; 4 - клапан; 5, 6 - упорные болты

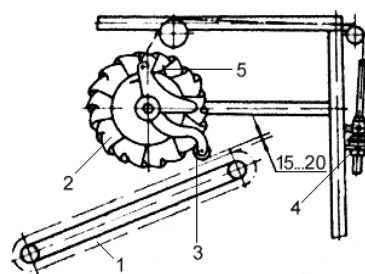


Рисунок 9 - Регулировка расположения заднего шнека:
1 - горка; 2 - лопасти заднего шнека; 3 - клубнеотбойный валик; 4 - механизм регулировки; 5 - винты в кронштейнах шнека

7.Регулировка сопроводительного транспортера - встречно-вращающимся полотном и нижним обрезиненным барабаном, с помощью винтовых натяжителей можно корректировать эффективность ботвоудаления (рисунок 10).

8.Изменение положения транспортера загрузки бункера (верхнее и нижнее) - для его регулировки (рисунок 11) при ослаблении натяжения ремней транспортера необходимо переставить в отверстия задние ролики.

9.Регулировка расположения откидной части бункера (рисунок 12). Изменение положения подвижной части бункера для регулировки высоты падения клубней в транспортное средство: при загрузке она поднимается гидроцилиндром, после выгрузки им закрывается лоток, для обеспечения максимальной производительности комбайна при минимальных повреждениях клубней необходимо, чтобы процесс отсеивания мелкой почвы заканчивался только на задней основной горке, а количество твердых примесей, поступающих в бункер, не превышало допустимой величины.

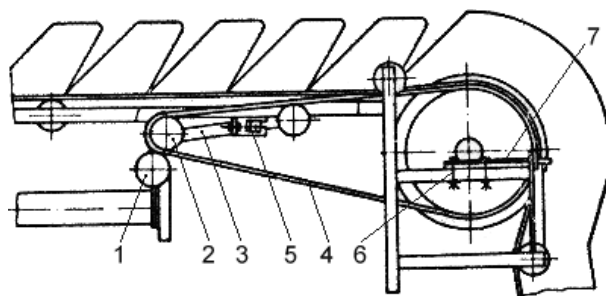


Рисунок 10 - Регулировка сопроводительного транспортера:
1 - барабан; 2 - передние ролики; 3 - сопроводительный транспортер; 4 - вращающееся полотно; 5,7 - винтовые натяжники; 6 - болты крепления ведущего вала

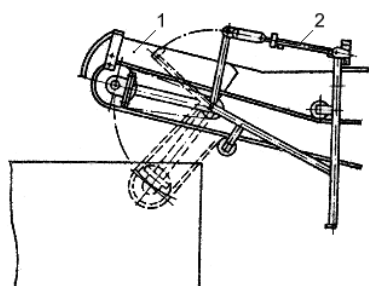


Рисунок 11 - Регулировка транспортера загрузки бункера:
1 - транспортер; 2 - цилиндр

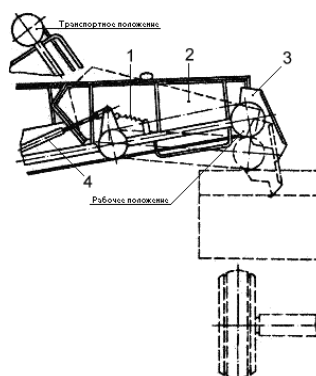


Рисунок 12 - Регулировка расположения откидной части бункера:
1 - пружина; 2 - подвижная часть бункера; 3 - лоток; 4 - гидроцилиндр

Поточный способ уборки картофеля

Наиболее эффективно для уборки применять картофелеуборочный отряд, который состоит из звеньев:

- подготовки поля к уборке;
- основной и повторной уборки клубней;
- послеуборочной доработки и закладки клубней на хранение;
- технического и культурно-бытового обслуживания.

Состав технологических звеньев по уборке картофеля при урожайности 15 т/га на площади 300-500 га приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Состав технологических звеньев

Звено	Марка машин	Количество машин
Подготовки поля	Косилка-измельчитель КИР-1,5	2
	Картофелекопатель КТН-2В	1
	Трактор МТЗ-80	5
	Прицеп 2ПТС-4	4
Уборки клубней	Картофелеуборочный комбайн ККУ-2 (КПК-3)	6(4)
	Картофелекопатель-валкоукладчик УВК-2	4
	Автомобиль-самосвал ГАЗ-53	6

	Трактор МТЗ-80/82	6-8
--	-------------------	-----

Звено по подготовке поля к уборке обеспечивает скашивание и вывозку ботвы с поля, разбивает поле на участки и загоны, отбивает поворотные полосы шириной до 12 м. Участок для работы 2-4 комбайнов разбивают на 4 загона. Поворотные полосы убирают картофелекопателями поперек рядков.

Главной единицей комплекса является комбайно-транспортное звено, в котором 2-4 комбайна, автомобили-самосвалы или тракторы с прицепами. При двухфазной уборке в звене 1-2 картофелекопателя-валоукладчика. В зависимости от размера убираемого поля в комплексе может быть 2-3 комбайно-транспортных звена. Звено послеуборочной доработки картофеля сортирует клубни и с помощью системы транспортеров закладывает их на хранение.

Для механизации работ по сортировке, переработке, загрузке и выгрузке картофеля из хранилищ применяют картофелесортировочные пункты КСП-15Б и стационарные пункты послеуборочной обработки картофеля, созданные на базе КСП-15Б, которые имеют систему транспортеров и бункеров-накопителей.

Практическое занятие № 19.

Тема: Технология уборки кукурузы

Цель: Познакомиться с агротехническими требованиями, предъявляемыми к уборке кукурузы, научиться подготавливать агрегаты для уборки кукурузы к различным технологическим режимам.

Материально-техническое обеспечение

"Дон-1500Б" жатка КМС-6, ПКК-4, регулировочная площадка, набор инструментов.

Ход работы:

Задание 1. Изучить теоретический материал.

Задание 2. Подготовить агрегат к работе.

1. Способы уборки кукурузы и агротехнические требования

Уборка кукурузы разделяется на 2 типа: уборка кукурузы на зерно и уборка кукурузы на силос.

Уборка кукурузы на зерно. Убирать кукурузу на зерно в початках, необходимо начинать, когда влажность зерна не превышает 40 %, а если проводится уборка с обмолотом зерна, то 30 %. Для уменьшения потерь и повышения производительности комбайнов, кукуруза в початках при влажности менее 30 % убирается без початкоочистителей.

Агротехнические требования. Полнота сбора початков должна быть не менее 96 %, высота среза растений - не более 15 см. Повреждаемость поверхности кукурузного зерна в початках при уборке переоборудованными зерновыми комбайнами не должна превышать 6 %, а кукурузоуборочными комбайнами - 1,5 %. Степень очистки початков кукурузы от оберток должна быть не ниже 95 %.

Агрегаты для уборки. Для уборки кукурузы в початках необходимо использовать самоходные двухрядные комбайны КОП-1,4В - "Херсонец-7" и шестирядные

КСКУ-6 - "Херсонец-200", которые агрегатируются с трактором Т-150 К. Если початки имеют влажность 30-34 %, то эффективнее и выгоднее убрать кукурузу в поле с обмолотом початков, используя ППК-4 - приставка к комбайнам СК-5. При уборке в поле с обмолотом початков, повышается в 2 раза производительность труда на доработке послеуборочного урожая и сократить расход горючего. Для высушивания початков используются площадки с активным вентилированием. Кукурузу в зерне сушат на шахтных и барабанных сушилках, а так же на зерносушильных комплексах типа КЗС.

Движение комбайнов в загоне бывает: беспетлевым в 2-х смежных загонах; круговой с петлевыми на концах загона поворотами и загонным петлевым. При уборке кукурузы на зерно стремятся собрать не только початки с зерном, но и листостебельную массу.

Созревшее растение кукурузы имеет облиственный стебель высотой от 1,5 до 4 м с одним - тремя початками. Зерна кукурузы кучно размещены по поверхности початка, прочно связаны с его стержнем и покрыты многослойной оберткой. Початки низкорослых сортов кукурузы располагаются на расстоянии 25 - 45 см от поверхности поля, высокорослых - выше 60 см.

Расположение початков на высоте менее 30 см затрудняет уборку и приводит к потерям. Для машинной уборки на зерно предпочтительнее скороспелые, неполегающие сорта кукурузы, имеющие прочные стебли и небольшую листовую массу, дружно созревающие прямостоячие початки с немногочисленными, легко отделяющимися обертками. Кукурузу на зерно убирают в виде початков или с одновременным обмолотом последних. Первый способ уборки включает срезание растений, отделение початков, измельчение стеблей, очистку початков от оберток, сушку и обмолот початков на стационаре. Для этого применяют кукурузоуборочные комбайны КОП-1,4В, «Херсонец-7», очиститель початков ОП-15, молотилки МКП-3,0 и МКП-12, комплект стационарного пункта послеуборочной обработки и хранения кукурузы. Для обмолота початков, собранных комбайном КОП-1,4В, можно использовать зерноуборочный комбайн. При уборке по второму способу срезают растения, обмолачивают початки и измельчают стебли переоборудованными зерноуборочными комбайнами, а очищают и сушат зерно на стационаре. Уборку кукурузы на зерно начинают в конце восковой спелости и заканчивают в течение 10 - 15 дней. На семена кукурузу убирают в начале фазы полной спелости. Убирать кукурузу с одновременным обмолотом рекомендуется при влажности зерна не более 26 - 30%. Высоту среза в пределах 10 - 15 см устанавливают с учетом высоты расположения нижних початков и скорости движения агрегата. Чрезмерно высокий срез затрудняет послеуборочную обработку почвы. При уборке кукурузы в початках в ворохе должно быть не менее 95% очищенных початков, а чистота вороха початков - не менее 99%.

Поломанных початков, убранных с гибридных участков, должно быть не более 5%. Початки отцовской и материнской форм нельзя смешивать. При уборке кукурузы с обмолотом початков потери свободного зерна за комбайном не должны превышать 0,7%, наличие зерна в силосной массе - 0,8%, недомолот - не более 1,2%, а дробление - 2,5%. Содержание кусочков стеблей в ворохе зерна допускается не более 4%.

Кукурузоуборочный комбайн КОП-1,4В «Херсонец-7»

Двухрядный прицепной комбайн «Херсонец-7» ручьевого типа применяют для уборки кукурузы в фазе полной спелости, посеянной с междурядьями 70 - 90 см и расстоянием между растениями в рядке не менее 20 см. Комбайн срезает растения, отделяет от стеблей початки и освобождает их от оберток, подает початки в прицепную тележку, измельчает стебли и подает измельченную массу вместе с обертками в кузов движущейся рядом автомашины или тракторной тележки.

Комбайн может быть переоборудован для уборки кукурузы в стадии молочно-восковой спелости на силос с отделением и сбором в тележку початков и измельчением листостебельной массы или с одновременным измельчением стеблей и початков.

Ширина захвата комбайна 1,4 - 1,8 м; рабочая скорость до 10 км/ч, агрегатируется комбайн с тракторами Т-150К и ДТ-75.

Комбайн снабжен ручьевой жаткой, початкоотрывающими аппаратами, измельчителем стеблей, транспортерами для перемещения початков, початкоочистителем с транспортером оберток, силосопроводами и съемным приспособлением для сбора оберток. Три мыса жатки образуют два суживающихся русла, в которых расположены подъемные и подающие цепи, режущий аппарат и датчики контроля за работой русл.

Для регулирования высоты среза и направления русл по оси рядков комбайн оборудован гидрофицированными механизмами подъема и автоматического корректирования движения русл по рядкам.

Мысы и подъемные цепи направляют рядки кукурузы в рабочее русло, в котором подающие цепи зажимают стебли и подводят их к режущему аппарату. Срезанные стебли подаются цепями 3 к початко-отрывающим аппаратам и протягиваются между ними. Початки отрываются от стеблей и падают в приемный ковш транспортера. Листостебельная масса поступает в измельчитель; измельченная масса по трубам выгружается в рядом идущий транспорт. Если вместо початкоотрывающих валцов установить битерные, вся масса, в том числе початки, будет подаваться к измельчающему устройству.

Транспортер сбрасывает початки на скатную доску, они скатываются на очистительный аппарат, снимающий с них обертки. Воздушный поток, создаваемый вентилятором, уносит листостебельную массу.

Освобожденные от оберток початки шнеком отводятся на цепочно-скребковый транспортер, который загружает их в прицепленную к комбайну тракторную тележку. Обертки падают на транспорте, который сбрасывает их на землю. Зерно, вымолоченное из початков на очистительном аппарате, обратной ветвью транспортера, шнеком и транспортером подается в кузов тележки.

Для уборки кукурузы в стадии молочно-восковой спелости снимают прижимное устройство, скатную доску сдвигают вперед и отключают очиститель. В этом случае оторванные от стеблей початки в обертках, минуя очистительный аппарат, падают в ковш шнека и транспортером подаются в тележку.

Рабочее русло образовано двумя направляющими мысами стеблеподающим механизмом, режущим и початкоотрывающим аппаратами. Стеблеподающий механизм состоит из двух подъемных цепей с пальцами и двух двойных подающих цепей, между рабочими (движущимися вверх) ветвями которых зажимаются стебли кукурузы после среза. К боковинам крепится зубчатый сектор, в зацепление с

которым входит собачка рычага натяжного устройства подающей цепи. Под действием пружины осуществляется автоматическое натяжение двойной цепи, которая охватывает ведомую и ведущую звездочки с двойным рядом зубьев, ролики натяжного устройства и движется по направляющей 8, закрепленной на прижимной планке. Давление прижимных планок на подающие цепи (силу сжатия стеблей) изменяют регулировкой натяжения пружины, соединенной с рычагом. Подъемные цепи приводятся в движение от ведомой звездочки подающей цепи через вал, приводную цепь, двухпенцовую натяжную и обводную звездочки.

Подающие органы комбайна могут работать в двух режимах: нормальном и форсированном, для чего на валу привода установлена звездочка с двойным рядом зубьев. Форсированный режим применяют при агрегатировании комбайна с тракторами Т-150 и Т-150К. В этом случае включают в работу механизм автоматического корректирования.

Механизм автоматического корректирования снабжен чувствительным элементом-копиром, установленным на среднем мысу и соединенным тягами с золотником гидрораспределителя. При отклонении оси русла от оси рядка набегающие стебли смещают копир влево или вправо и через тяги выводят золотник из нейтрального положения. Рабочая жидкость из гидросистемы трактора через корпус распределителя поступает в одну из полостей гидроцилиндра. Движением штока сница комбайна переламывается по оси шарнира, а машина перемещается в поперечном направлении до тех пор, пока ось рядка не совпадает с осью русла.

Режущий аппарат, снабженный двумя сегментами, расположен в передней части комбайна в зоне захвата стеблей подающими цепями. В среднем положении ножа сегменты расположены по осям русл. Ход ножа 90 мм, частота вращения кривошипа 522 об/мин.

Початкоотрывающий аппарат состоит из двух блоков валцов, установленных в каждом русле. В корпусе блока смонтированы ведущий и ведомый валцы. Валец состоит из цапфы, вращающейся в корпусе, и напрессованной на нее рубашки. Ведущий валец вращается от шкива, насаженного на верхний конец цапфы, а ведомый приводится во вращение цилиндрической зубчатой передачей от ведущего. Поэтому валцы вращаются навстречу друг другу, рубашка початкоотрывающих валцов цилиндрической формы имеет выступы - рифы. Валцы захватывают стебли, протаскивают в узкую щель между ними и отрывают зрелые початки.

Для отрыва початков в стадии молочно-восковой спелости применяют блоки с активными валцами, на поверхности рубашек которых имеются выступающие грани.

При уборке кукурузы с одновременным измельчением стеблей и початков устанавливают блоки с битерными валцами, рубашки которых выполнены в виде битеров с тремя лопастями. Эти валцы протаскивают стебли вместе с початками.

Измельчитель, установленный за початкоотрывающими аппаратами, составлен из трубчатого вала, на котором против каждого блока валцов закреплена крестовина с ножами. На режущие кромки ножей наплавлен слой твердого сплава, благодаря чему происходит самозатачивание их. Каждая крестовина вращается в кожухе с отверстиями для входа стеблей и отвода измельченной массы. В кожухе закреплена противорежущая пластина. Поток воздуха, создаваемый вращающимся ротором, транспортирует измельченную массу по трубам в кузов движущегося рядом

транспорта. Зазор между ножами и противорежущей пластиной должен быть в пределах 1 - 3 мм. Его регулируют перемещением опорных подшипников измельчителя.

Початкоочистительный аппарат имеет восемь пар очистительных вальцов, смонтированных на раме так, что они образуют четыре двухканальных ложа в виде желобков. Каждая пара очистительных вальцов образована чугунными и обрезиненными вальцами. Чугунные вальцы имеют винтообразные выступы, между которыми установлены зубья, увеличивающие захватывающую способность вальцов. Поверхность обрезиненных вальцов выполнена рифленой.

Подшипники нижних вальцов жестко закреплены на раме, а верхних - на двуплечих рычагах, которые могут поворачиваться на оси. Верхние вальцы прижимаются к нижним пальцам пружинами, надетыми на тяги.

Вальцы приводятся в движение втулочно-роликовой цепью от вала шнека початков. На ведущем валу установлены предохранительная муфта и четыре конические шестерни, входящие в зацепление с коническими шестернями, закрепленными на цапфах четырех нижних вальцов. Передача вращения на другие вальцы осуществляется от нижних при помощи цилиндрических шестерен.

Таким образом, вальцы каждой пары вращаются навстречу друг другу, захватывают концы оберток и срывают их с початков.

Початки прижимаются к вальцам крыльчатками, смонтированными над вальцами и вращающимися по направлению движения початков. Над каждым ложем очистителя расположены четыре крыльчатки. Они прижимают початки к вальцам и обеспечивают хорошую работу очистителя. Снятые обертки падают на цепочно-планчатый транспортер и сбрасываются на землю.

Для сбора оберток к комбайну придается специальное приспособление, составленное из шнека и эксгаустера. Шнек, установленный за транспортером оберток, подает обертки в эксгаустер, который швыряет их в трубу измельченной массы.

Для быстрого присоединения пустой тележки комбайн оборудован сцепкой с лебедкой.

Агрегат обслуживает тракторист, который контролирует работу комбайна при помощи световой и звуковой сигнализации, предупреждающей о нарушении нормального режима работы отрывочных вальцов, измельчителя, очистительного аппарата, трубопроводов. Электропровода сигнализации подключены к общей электросистеме трактора.

Для уборки всего биологического урожая кукурузы с урожайностью початков до 200 ц/га подготовлен к выпуску самоходный кукурузоуборочный комбайн КСКУ-6 со сменными рабочими органами: двухсекционным початкоочистителем и двухбарабанной молотилкой початков. Комбайн с початкоочистителем предназначен для уборки кукурузы в початках с одновременной очисткой их от оберток, комбайн с молотилкой - для обмолота початков без предварительной очистки их от оберток. Листостебельная масса в обоих вариантах измельчается и загружается в транспортные средства. Комбайн снабжен шестиручьевой жаткой с початкоотрывающими аппаратами пиккерно-стрипперного типа отрыв початков осуществляется на пластинах. Ширина захвата 4,2 м, мощность двигателя 147 кВт.

3.3. Приспособления к зерноуборочным комбайнам для уборки кукурузы

Для уборки кукурузы на зерно жатку зерноуборочного комбайна заменяют специальной жаткой, переоборудуют молотильный аппарат и другие рабочие органы. На комбайн СК4 навешивают жатку ЖКН-2,6М, а на комбайны СК-5 и СК-6 - ручьевую жатку ПКК-4.

Жатка ЖКН-2,6М платформенная, ширина захвата 2,6 м, рассчитана на уборку четырех рядков кукурузы с междурядьями 70 см или трех с междурядьями 90 см. Режущий аппарат нормального резания с шагом сегментов, пальцев и ходом ножа 90 мм. Диаметр мотовила можно изменять в пределах от 1800 до 2650 мм. Большинство узлов и механизмов жатки устроено аналогично подобным узлам силосоуборочного комбайна КС-2,6.

Наклонная камера устроена аналогично камере зерновой жатки, но планки наклонного транспортера, а также ведущий и ведомый барабаны усилены. Чтобы улучшить обмолот початков, снизить повреждение зерна и исключить забивание барабана, промежутки между соседними бичами молотильного барабана перекрывают специальными щитками, выступы которых вставлены под подбичники. Зазор между бичами и планками подбарабання на входе увеличивают до 40 - 45 мм, на выходе - от 20 до 25 мм. В подбарабанье удаляют прутки через один.

К лопастям отбойного битера с нерабочей стороны, а также к кожуху битера приваривают ребра жесткости. Лоток соломонабивателя в копнителе снимают.

Технологический процесс уборки протекает так же, как и при уборке зерновых колосовых культур.

При уборке с измельчением листостебельной массы на комбайне вместо копнителя монтируют транспортер и измельчитель. Измельченная масса забрасывается в кузов автомашины, движущейся рядом с комбайном.

Приставка ПКК-4 представляет собой четырехручьевую жатку, снабженную роторным режущим аппаратом, початкоотделяющими аппаратами пиккерно-стрипперного типа, шнеком стеблей, измельчителем, шнеком и наклонной камерой с битерами для транспортировки початков.

Початки отрываются от стеблей и транспортируются шнеком, битерами наклонной камеры в молотильный аппарат, а срезанные стебли после отрыва початков подаются шнеком в измельчитель и далее в рядом идущий транспорт. Обмолоченное и очищенное от примесей зерно собирают в бункер комбайна. Ширина захвата жатки 2,8 м.

3.4. Машины для послеуборочной обработки кукурузы

Послеуборочная обработка кукурузы, убираемой на зерно, ведется по двум технологическим схемам: обработка и сушка кукурузы в початках и в зерне.

По первой технологической схеме очищенные или неочищенные початки доставляют с поля на стационарный пункт и разгружают в завальную яму или на асфальтированную площадку для временного хранения.

Из завальной ямы транспортер 10 подает початки в початкоочиститель 2, где они очищаются от оберток. Очищенные початки транспортер 7 загружает в хранилище-сушилку 8 емкостью 600 т, где их обдувает холодный или подогретый воздух, подаваемый воздухоподогревателем 9; обертки по пневмопроводу поступают в

тележку 3. Высушенные початки транспортер 4 загружает в молотилку 5. Обмолоченное зерно ссыпается в бункер б, а стержни - в тележку 3.

Зерно кукурузы, убранное зерновым комбайном или намолоченное стационарной молотилкой, обрабатывают на зерноочистительных агрегатах ЗАВ-40, ЗАВ-20 и ЗАВ-10 или на зерноочистительно-сушильных комплексах КЗС-20Ш, КЗС-10Ш, КЗР-5 и др.

Очиститель початков ОП-15 применяют для освобождения зрелых початков от оберток и удаления растительных примесей. Машина выпускается в передвижной и стационарной модификациях.

Передвижной очиститель, оборудованный подборщиком початков работает в агрегате с трактором «Беларусь», стационарный - приводится электродвигателем мощностью 14 кВт.

На сварной раме очистителя смонтированы подборщик початков, скребковый транспортер-загрузчик, накопитель початков, очистительный аппарат с прижимным устройством, транспортер оберток, зерновой шнек, эксгаустер с трубой для загрузки оберток в тележку, промежуточный и основной транспортеры для загрузки очищенных початков в тележку.

Подборщик подает початки из бурта на транспортер-загрузчик, который ссыпает початки в бункер-накопитель. Скребок транспортер подает початки из бункера на скатную доску очистительного аппарата. Накопитель обеспечивает равномерное распределение початков по ширине батареи очистительных вальцов. Очистительный аппарат с восемью парами вальцов устроен и работает так же, как очиститель комбайна «Херсонец-7». Очищенные початки падают на промежуточный транспортер, подаются им в бункер наклонного транспортера, который выгружает их в тележку. Обертки и отдельные примеси верхней ветвью транспортера подаются в приемный ковш эксгаустера, который по трубе выносит их на обочину тока или загружает в тележку.

Передвижной очиститель можно использовать для погрузки початков из буртов в транспортные средства.

Стационарный очиститель устанавливают в поточную линию механизированного пункта. Поэтому он выпускается без подборщика, транспортера-загрузчика, выгрузного транспортера и механизмов подъема. Производительность очистителя початков 15 т/ч.

Кукурузная молотилка МКП-3 обмолачивает сухие початки кукурузы, очищенные от оберток, отделяет стержни и легкие примеси от зерна. Машина стационарная, работает от электродвигателя или шкива трактора. На раме машины установлены питающий элеватор, загрузочный ковш 2, молотильный аппарат, состоящий из барабана и цилиндрического подбарабання, зерновой шнек, вентилятор, отгрузочный транспортер 5 и зерновой элеватор.

Молотильный барабан имеет четыре ряда шипов, расположенных по винтовой линии. Диаметр барабана 190 мм, длина 705 мм. Барабан вращается в стальном цилиндре с частотой 700 об/мин. В нижней части цилиндра на дуге в 170° имеются пробивные отверстия диаметром 15 мм, через которые просыпаются обмолоченные зерна. Сверху в цилиндре имеется окно для початков, а в торце - отверстия для выхода обмолоченных стержней.

К боковинам рамы упругими подвесками присоединен решетный стан с решетом, имеющим круглые отверстия диаметром 15 мм.

Початки загружают в приемный ковш питающего элеватора, скребки которого транспортируют початки вверх и ссыпают в загрузочный ковш. Из ковша початки поступают в молотильный аппарат; под ударами шипов барабана зерно вымолачивается, проходит сквозь отверстия в нижней части цилиндра и падает в желоб шнека. По пути зерно обдувается воздушным потоком, который уносит из молотилки легкие примеси по рукаву. Шнек подает зерно к элеватору, ссыпавшему зерно в мешок. Стержни початков и часть зерна выходят в торцовое окно цилиндра и падают на решето колеблющегося решетного стана. Зерно просыпается сквозь отверстия решета и поступает в желоб зернового шнека, а стержни транспортером загружаются в транспорт. Производительность молотилки 3 т/ч.

Стационарная молотилка МКП-12 применяется на крупных механизированных пунктах по обработке початков кукурузы. Одновременно с обмолотом молотилка отделяет стержни початков от зерна и очищает зерно от примесей, работает от электродвигателей суммарной мощностью 25 кВт, производительность ее 12 т/ч.

Уборка кукурузы на силос

На качество силоса влияет большое количество факторов. Главное, собрать кукурузу вовремя, для обеспечения содержания сухих веществ около 30-35 %, если они будут находиться в пределах 28 % или меньше, существует вероятность, что образуется силосный сок, а если более 35 %, то могут возникнуть проблемы при уплотнении силосной массы.

Оптимальная фаза для уборки кукурузы на силос - это период, когда сухие вещества в зерне приближаются к 60 % показателю. При этом зерно твердое, можно разломать кочан и увидеть под зернышком снизу, там, где его место крепления к стержню, черненькую точку. Это говорит о том, что поступление в зерновку пластических веществ прекратилось. Влажность зерна меньше 35 %.

Для производства силосной кукурузы используются те самые или более позднеспелые сорта и гибриды, что и на зерно.

Кукуруза на силос скашивается на высоте более 20 см. При этом, хоть и идет сокращение массы урожая, но зато качество силоса возрастает.

Для уборки **кукурузы на силос** используется комбайн КСС-2,6, который работает со скоростью 12 км/ч. Его агрегируют с трактором класса 14-30 кН. К комбайну прилагается в качестве дополнительного оборудования приспособление ПНП-2,4, для того, чтобы навесить подборщик, необходимого для подбора валков с дальнейшим измельчением.

Для качественного уплотнения силоса необходимо: содержание сухого вещества - 30-35 %; длина частей растений - 4-6 мм; каждое зернышко должно быть раздроблено; давление на контактную площадь - 2 бар; скорость с которой наполняется силосная конструкция не должна превышать - 0,8 м толщина слоя за 1 час.

Жатки для уборки кукурузы

1. ППК-61. Жатка предназначена для уборки кукурузы, когда она находится в технической спелости на фуражное и продовольственное зерно, на ровных полях и

уклоненных не больше 8° . Используется в агрегате с комбайнами Вектор, "Дон-1500Б", Acros, New Holland, Claas, John Deere. Захват - 4,2 м. Дробление зерна жаткой - 3-6 %. Цельность сбора початков - 98,2 %. Срез стеблей - 25 см высотой. Потери семян, не более 2,5 %.

2. ППК-121. Жатка предназначена для уборки кукурузы, когда она находится в технической спелости на фуражное и продовольственное зерно, на ровных полях и уклоненных не больше 8° . Используется в агрегате с зерноуборочным самоходным комбайном TORUM-740. Захват - 8,4 м. Дробление зерна жаткой - 3-6 %. Цельность сбора початков - 98,5 %. Срез стеблей, не более 25 см высотой. Потери семян, не более 2,5 %.

3. КМС-6 и КМС-8. Жатка предназначена уборки кукурузы. Используются в агрегате с зерноуборочными комбайнами "Дон-1500", "ACROS", "John Deere", "CLAAS", "Case", "Нью Холанд", "Massey Ferguson", КЗС-9-1 "Славутич" и другими. Захват - 4,2 и 5,6 м. Дробление зерна жаткой - 3-6 %. Цельность сбора початков - 98,4 %. Срез стеблей, не более 25 см высотой. Потери семян, не более 2,5 %.

Жатки для уборки кукурузы



Жатка ППК-61 "Argus Econom"



Жатка ППК-121



Жатки КМС-6 и КМС-8

Для уборки кукурузы на зерно можно применять все типы зерноуборочных комбайнов с тангенциальными или аксиальными молотильными аппаратами, особенно комбайны с аксиальными молотильными аппаратами. Так как междурядья

кукурузы в пять раз шире, чем у зерновых, то для уборки с низкими потерями необходимо заменять жатку комбайна 4-8-рядными кукурузными приставками. С помощью этих приставок каждый ряд можно срезать отдельно и подавать растения к отделяющим початки органам (рис. 1).

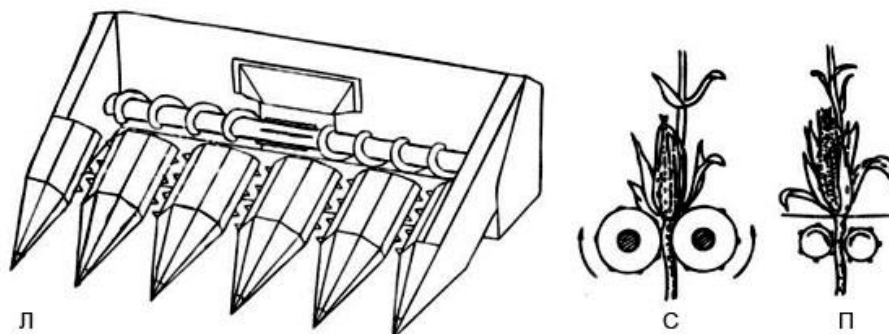


Рис. 1. Кукурузная приставка к зерновым комбайнам (Л), початкоотделяющий валец (С) и початкоотделяющая шинна (П)

Они отделяют початки от растений, а солому оставляют на поле. С помощью специальных режущих орудий под комбайном ее можно сразу измельчать. Так как работа початкоотделяющих валцов связана с потерями зерна, современная уборочная техника комплектуется початкоотделяющими шинами. Шины захватывают стебли и после этого разрывные валцы тянут их вниз. При этом початки на початкоотделяющей шине отрываются от стеблей. Для уборки кукурузы на зерно в зависимости от типа комбайна необходимы некоторые перенастройки и регулировки молотильного, сепарирующего и очистительного аппаратов комбайна (табл. 1).

Таблица 1 Перенастройки и регулировки на зерноуборочных комбайнах для уборки кукурузы на зерно	
Комбайны с тангенциальными молотильными аппаратами	Комбайны с аксиальными молотильными аппаратами
<ul style="list-style-type: none"> • Уменьшение частоты вращения молотильного барабана до 350 об/мин • Монтаж закрывающих щитков между рифлеными бичами барабана для обеспечения полного вымолота зерен • Регулировка расстояния между молотильным барабаном и подбарабаньем на расстояние не меньше диаметра стержней початков, чтобы не размельчать стержни • Монтаж специального подбарабанья со среднетонкими отверстиями для зерен кукурузы • Монтаж специальных верхних решет с отверстиями среднего размера для зерен кукурузы, нижние решета удаляют • Возвратную доску укрывают, чтобы она не могла действовать • Монтаж защитных щитков на вентилятор, чтобы избежать всасывания грубых частиц кукурузы 	<ul style="list-style-type: none"> • Уменьшение частоты вращения ротора до 450 об/мин • Монтаж подбарабаньев с 6-мм проволоками, в сепарирующей части - подбарабаньев с продолговатыми отверстиями или с квадратными решетками • Монтаж специальных верхних решет для кукурузы

Для приготовления зерностержневой смеси при уборке кукурузы зерноуборочным комбайном с тангенциальным молотильным аппаратом необходимо соблюдать следующие правила:

- частота вращения молотильного барабана около 600 об./мин.;
- монтаж закрывающих щитков между рифлеными бичами барабана;
- регулировка расстояния между молотильным барабаном и подбарабаньем на расстояние меньше диаметра строжней початков, чтобы размельчались стержни;
- монтаж подбарабанья с большими отверстиями для зерен и частиц стержней;
- монтаж соломотрясов с большими отверстиями, чтобы проходили частицы стержней, а выносились только обертки и частицы соломы;
- монтаж верхних решет с большими отверстиями для прохода зерен и частиц стержней.

Желаемую долю стержневых частиц можно регулировать изменением частоты вращения молотильного барабана и расстояния между молотильным барабаном и подбарабаньем. Высокая степень измельчения стержня дает высокую долю стержней в зерностержневой смеси.

Измельчение соломы кукурузы проводится в одном рабочем проходе вместе с отделением початков с помощью размещенных под кукурузной приставкой горизонтально и вертикально ротирующих измельчителей соломы.

Если уборочная техника не оборудована измельчителями соломы, то требуются специальные рабочие проходы мульчирующими агрегатами. Производительность по площади для зерноуборочного комбайна с шести-рядной кукурузной приставкой составляет 1,2-1,5 га/ч. Она зависит от способа перегрузки зерна или зерностержневой смеси на транспортные тележки. При параллельной перегрузке на тележку, производительность выше, чем при перегрузке на тележку на краю поля. При уборке зерностержневой смеси на силос требуется высокая производительность для быстрой загрузки силосохранилища. При уборке кукурузы на зерно требуемое суточное количество убранного зерна определяется мощностью сушильной техники. Современными переоборудованными зерноуборочными комбайнами при рабочей скорости движения 6 км/ч на ровных полях кукурузу на зерно можно убрать с минимальными потерями до 1%. Для обеспечения низкого уровня потерь необходимо согласовать пропускную способность и мощность двигателя комбайна, рядность кукурузной приставки и сеялки между собой; т.е. шестирядная кукурузная приставка требует шестирядной сеялки (или с числом рядов, кратным шести).

Денежные затраты при использовании зерноуборочных комбайнов с кукурузными приставками для уборки кукурузы на зерно зависят от степени использования техники (рис 2).

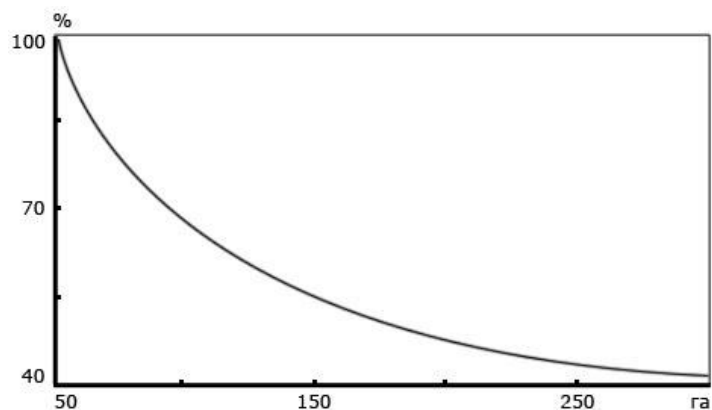


Рис. 2. Затраты на уборочную технику (%) при уборке кукурузы на зерно

Степень использования зерноуборочного комбайна при уборке кукурузы на зерно можно повысить, выращивая гибриды разных групп спелости. Износ зерноуборочных комбайнов при уборке кукурузы на зерно и зерностержневой смеси выше, чем при уборке зерновых. Надо учитывать и большие затраты на ремонт. Так как при повышенной влажности надо считаться с дроблением зерна и разрушением зародышей, то кукурузу для семенных целей убирают початкоуборочными машинами (рис. 3) и стационарно проводят обмолот после сушки початков до 20% влажности. После обмолота окончательно чистят и сушат зерно до 14% влажности для хранения.

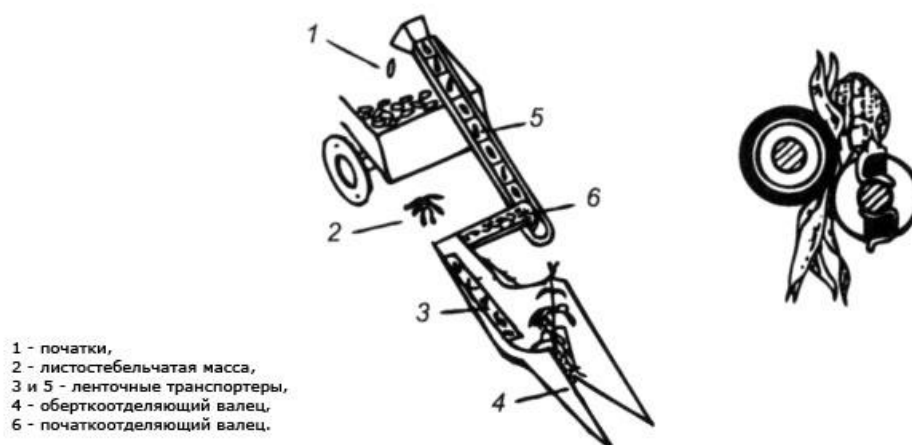


Рис 3. Принцип работы початкоуборочного комбайна (слева) и оберткоотделяющего вальца (справа)

Кукурузу при приготовлении шрота из початков с обертками можно убрать полевыми измельчителями с кукурузной приставкой. При этом необходимо произвести некоторые изменения на измельчающем аппарате (рис .4)

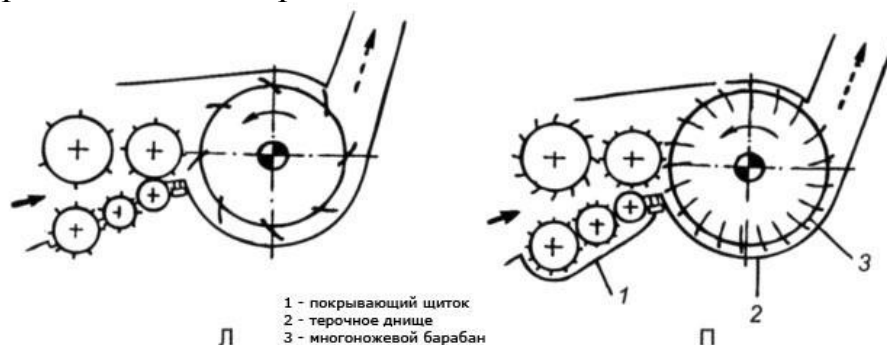


Рис.4. Измельчающий аппарат полевого измельчителя. Нормальное устройство (Л). Перестройка для уборки кукурузы при приготовлении шрота из початков с обертками (П).

Кукурузу на семена убирают, когда влажность зерна ниже 40%. В этом состоянии зерна твердые и блестящие, а в основании их, т.е. на месте прикрепления зерна к стрелку, можно видеть черный слой. Убирают кукурузу початкообрывающим уборочным комбайном. Сразу после уборки удаляют обертки, после чего початки следует сушить воздухом с температурой не выше 40°C до влажности 13-14%. После этого зерна кукурузы отделяют от стержней кукурузотерочной машиной, очищают, сортируют и калибруют по размерам и форме.

Практическое занятие № 20.	Составление технологической карты
возделывания озимой пшеницы	
Практическое занятие № 21.	Составление технологической карты
возделывания овса	
Практическое занятие № 22.	Составление технологической карты
возделывания картофеля	
Практическое занятие № 23.	Составление технологической карты
возделывания корнеплодов	
Практическое занятие № 24.	Составление технологической карты
возделывания кукурузы	
Практическое занятие № 25.	Составление технологической карты
возделывания многолетних трав	
Практическое занятие № 26.	Составление технологической карты
возделывания однолетних трав	

Применяя методику, изложенную в практической работе №1, выполнить практические работы.

Практическое занятие № 27.

Тема: Составление технологической карты заготовки кормов

Цель: Освоить методику составления технологических карт по заготовке кормов с последовательным изложением технологических операций по конкретному виду корма;

Оборудование: Для составления агротехнической части использовать бланки технологических карт, технологические схемы.

Ход работы:

Задание 1. Изучить теоретический материал

Сено. Для приготовления высококачественного сена, выбора правильной технологии и вида заготавливаемого корма следует учитывать ботанический состав травостоя, тип сенокоса, сроки скашивания, возраст травостоя, условия заготовки и хранения корма. Прогрессивными технологиями считается приготовление рассыпного измельченного сена с досушкой в сенохранилище с помощью активного вентилирования, а также прессованного и рассыпного неизмельченного сена с досушиванием активным вентилированием. Однако в настоящее время наиболее распространенная технология – приготовление рассыпного неизмельченного сена естественной сушки и хранение его в поле в скирдах или стогах. Но при приготовлении такого сена теряется около 50 % кормовых единиц, 30 – 50 % переваримого протеина и до 90 – 95 % каротина. В хорошую погоду эти потери сокращаются, в дождливую – возрастают. В неблагоприятные погодные условия для заготовки рассыпного сена используют химические консерванты.

Перечень технологических операций при приготовлении различных видов сена и используемых агрегатов приводится в приложениях 3, 4, 5, 7. Запись ведут по форме табл. 1.

Сенаж – это консервированный корм из трав, скошенных в фазе бутонизации бобовых или в начале колошения злаковых трав и провяленных до влажности 40 – 55 % для злаковых и 45 – 55 % для бобовых трав. Сенаж характеризуется низкой кислотностью (рН 4,7 – 5,5). При заготовке сенажа сохраняемость корма обуславливается не кислотностью среды, а ее физиологической сухостью. Для заготовки сенажа и выбора технологических операций необходимо учитывать ботанический состав травостоя, влажность сырья, длину резки. Схема основных технологических операций и набор техники приводятся в приложениях 2, 7. Запись ведут по форме табл. 1.

Силос – сочный корм для сельскохозяйственных животных, законсервированный биологическим заквашиванием (за счет образования молочной кислоты сбраживанием сахара) или химической обработкой минерально-кислотными препаратами закладываемой на силос массы. Прогрессивной технологией заготовки силоса из трав является заготовка из провяленной массы. Скошенные растения провяливают до влажности 60 – 70 %. Сырье с влажностью более 70 % следует силосовать с добавлением доброкачественной измельченной соломы (10 – 20 % к силосуемой массе растений). Если при скашивании погодные условия не позволяют

проявлять силосную массу, то силосование растений проводят в свежескошенном виде с применением консервантов.

Технологические операции процесса заготовки силоса и перечень используемых машин приводятся в приложениях 6, 7. Запись ведут по форме табл. 1.

Заготовка сенажа и измельчённого сена в полиэтиленовые рулоны (рукава).

В настоящее время находит всё большее распространение способ заготовки кормов в герметичную плёнку. Зелёное рулонное сено и сенаж в плёнке сохраняют качество длительное время.

Цель такого способа приготовления кормов – высокая сохранность и максимальное приближение качества заготавливаемого корма к качеству свежескошенной зелёной травы.

При заготовке травянистых кормов в герметичные рулоны снижаются потери сухого вещества на 6 – 7 %, повышается сохранность протеина на 4 – 5 %, увеличивается выход кормовых единиц на 9,5 %.

Технология заготовки включает следующие технологические операции:

- кошение в фазе начала колошения злаковых трав;
- подвяливание скошенной массы в течение 10 – 30 часов в валках и ворошение граблями ГВР-630;
- подбор массы при достижении влажности 30 – 35 % рулонным пресс-подборщиком и формирование рулона;
- погрузка рулонов погрузчиком в транспортное средство и доставка к обмотчику ПРИ-Ф-145;
- обмотка рулонов полиэтиленовой плёнкой обмотчиком ОР-1 (4 – 6– 8 слоёв плёнки);
- укладка на хранение. Не допускается повреждение плёнки. Складирование рулонов должно быть не выше чем в 3 ряда.

При закладке в рулоны измельчённого сенажа влажность массы должна быть 40 – 65 %. Технологическая схема представлена в приложении 7.

Травяная мука – это кормовой белково-витаминный продукт, получаемый при искусственной сушке травы. Потери питательных веществ при получении травяной муки составляют не более 5 %. Однако ввиду высокой энергоёмкости (на 1 т травяной муки приходится от 200 до 760 кг жидкого топлива) и высокой стоимости этого вида корма в качестве сырья наиболее целесообразно использовать высокобелковые культуры (люцерну, клевер). Для экономии топлива целесообразно скошенную массу провяливать в поле до влажности 65 – 70 % в течение 3 – 4 часов при солнечной погоде, что уменьшает затраты топлива на 25 – 50%. Провяливание плющенной травы в неустойчивую влажную погоду длительное время нецелесообразно из-за потери качества травяной муки (потери каротина достигают 25 – 50 %).

Технологические операции и перечень используемых машин и агрегатов приводятся в приложениях 7, 8.

Задание 2. Составить технологическую карту заготовки сена, сенажа и силоса, заполнит таблицу

№ п/п	Наименование операции	Сроки	Состав агрегата
-------	-----------------------	-------	-----------------

Приложение 1

**Схема основных технологических операций
при создании сеяного сенокоса**

Обработка почвы

1. Подвоз воды
2. Приготовление рабочего раствора раундап (5 кг/га)
3. Опрыскивание почвы против многолетних злаковых сорняков
4. Дискование в два следа
5. Вспашка
6. Измельчение, подвоз минеральных удобрений с погрузкой и разгрузкой
7. Рассев минеральных удобрений
8. Дискование почвы
9. Весеннее закрытие влаги
10. Предпосевная культивация
11. Предпосевное боронование и прикатывание – комбинированная обработка почвы агрегатом АКШ

Подготовка семян и посев

12. Протравливание семян трав
 - Скарификация. Инокуляция семян
 - Погрузка семян в транспортное средство

Протравливание семян покровной культуры

- Погрузка семян покровной культуры
- Транспортировка семян к месту посева
- Сев многолетних трав и покровной культуры комбинированной сеялкой одновременно
 - Прикатывание почвы
 - Боронование почвы

Уход за посевами в год посева

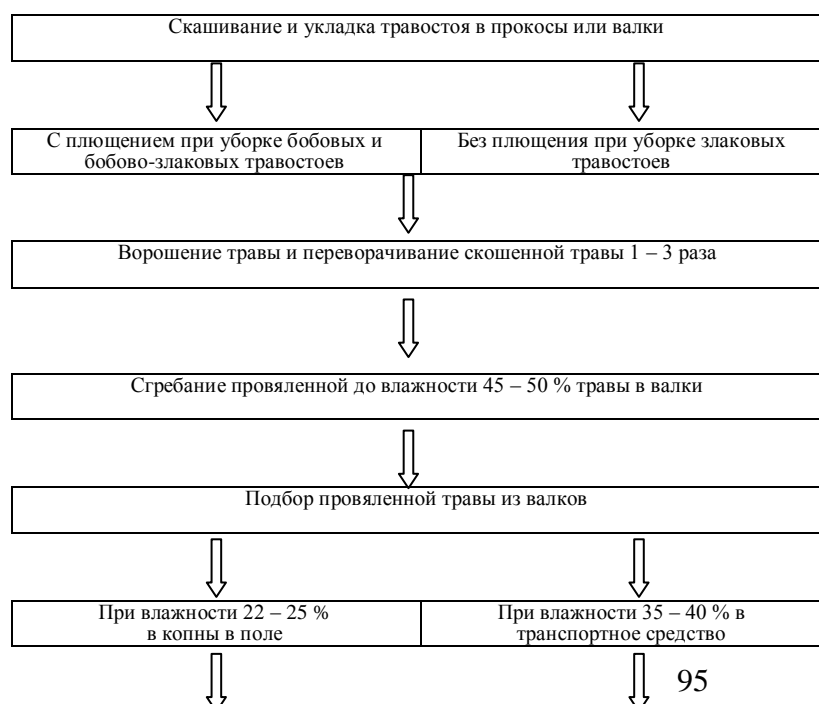
- Подвоз воды
- Приготовление рабочего раствора гербицида
- Обработка посевов против сорняков
- Подкашивание трав при беспокровном посеве
- Уборка покровной культуры на зеленую массу (вико-овсяная смесь)
- Транспортировка зеленой массы к месту потребления
- Уборка покровной культуры на зерно (ячмень, рожь)
- Транспортировка зерна с поля
- Сволакивание и стогование соломы
- Погрузка фосфорно-калийных удобрений в агрегат для их внесения
- Внесение удобрений

Схема основных технологических операций при заготовке сенажа



Приложение 3

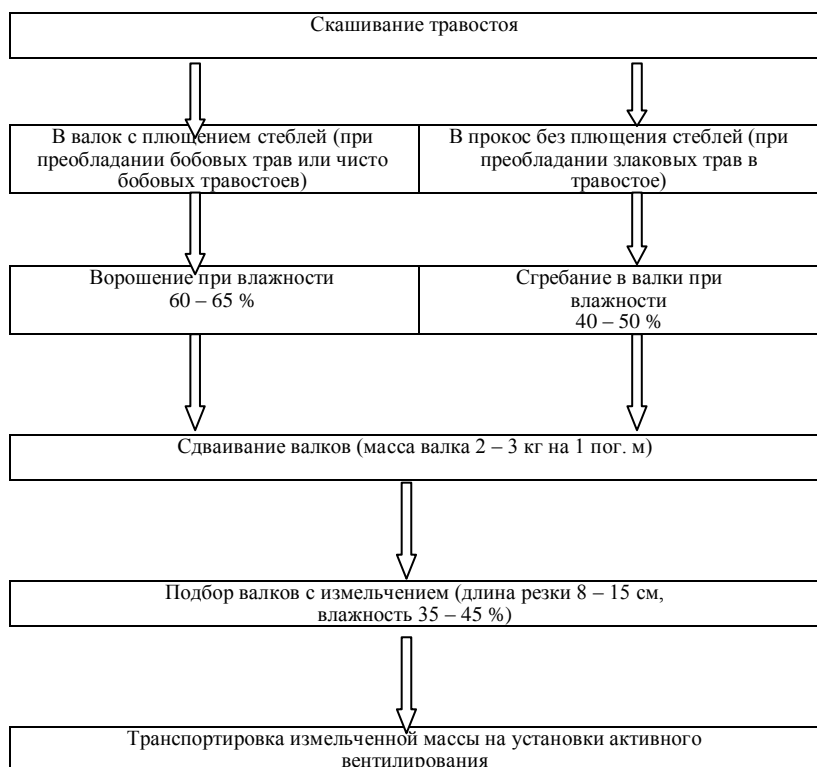
Схема основных технологических операций при заготовке и хранении рассыпного неизмельченного сена в скирдах и под навесами с принудительным вентилированием





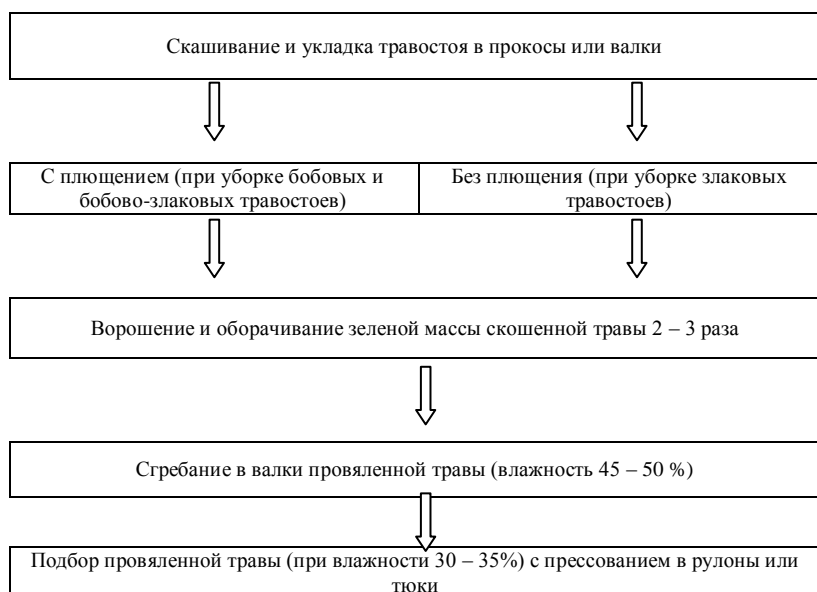
Приложение 4

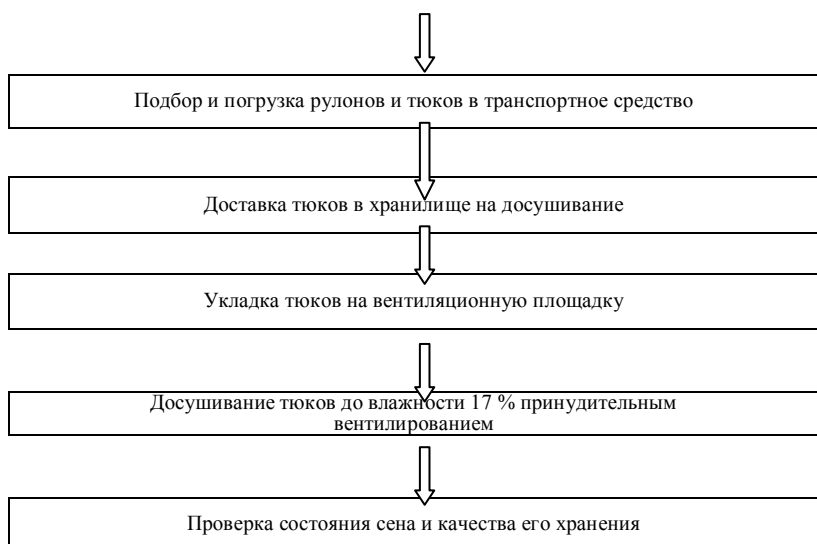
Схема основных технологических операций при заготовке и хранении рассыпного измельченного сена



Приложение 5

Схема основных технологических операций при заготовке и хранении прессованного сена в хранилищах и с досушиванием на площадках активным вентилированием





Приложение 6

Схема основных технологических операций при заготовке силоса



Приложение 7

Технологический комплекс машин для заготовки сена, сенажа, силоса из провяленных трав и травяной муки

Виды работ	Машины и механизмы
1	2
Технологический комплекс машин для заготовки сена	
Скашивание в валки с плущением	Е-301, КПС-5Г, КПРН-3,0, Крона, КС-80, КФР-4,2, КП-310, КПП-4,2, КПр-6,0
Скашивание в прокосы	КС-2,1, КРН-2,1, КС-Ф-2,1Б, КДН-210, КНС-2,1, Л-501
Ворошение валков и прокосов	ГВЦ-3, ГВР-6, ГВШ-6, ВРН-4,2, ВЦНФ-3, Л-503
Сгребание в валки из прокосов	Крона-6, ГВК-6А, ГВР-6, ГВШ-6, ГПП-6, ГВР-420
Копнение	ПК-1,6А, ПКУ-0,8, ВНШ-3,0, НТВС-4,2, ПВ-6
Стогование	ПФ-0,8, ПФ-0,5, ПКУ-0,8

Стогообразователи	СПТ-60, СП-60
Прессование	В тюки: К-454, ПРП-1,6 В рулоны: ПР-Ф-750, ПР-Ф-145, ПРФ-110, ПРИ-Ф-145
Подбор валков с измельчением и погрузкой в транспортное средство	КСК-100, ЭС-1500 (Полесье), Класс, Ягуар, КПКУ-0,75, ПКУ-0,8, Е-281 МТЗ-80 + 2 ПТС-4, МТЗ-82 + 3 ПТС-12, Т-150 + 2 ПТС-8, Т-150 + + ПИМ-40, МТЗ-1221 + ПИМ-20, МТЗ-1221 + 3 ПТС-12, МТЗ-82 + +ПСЕ-12,5, Т-150 + ПТС-9
Закладка на хранение	ПФ-0,5, ПКУ-0,8, ТПЭ-10А
Установки для досушивания сена активным вентилярованием	УДС-10, УВС-16, УАГИ-К-23
Погрузка рулонов в транспортное средство	ПЭ-0,8, ЮМЗ
Технологический комплекс машин для заготовки сенажа и силоса	
Скашивание	Е-301, КПС-5Г, КПРН-3,0, К-Г-6 «Полесье», КДП-3000 «Полесье», «Полесье-800», КИП-1500, КИП-1,5
Ворошение	ГВК-6А, ГВР-6, ГВЦ-3, ГВШ-6, ВРН-4,2, ВЦНФ-3
Подбор массы	Е-281, Е-282, КСК-100А, КПИ-2,4, УЭС-Ф-250 + Полесье 3000, Полесье-700, Ягуар, ПРИ-Ф-145
Упаковка массы в рулоны и полимерные рукава	УПР-1 (в рулоны) УСМ-1 (в полимерные рукава)
Транспортировка	МТЗ-82 + 2 ПТС-4, Т-150 + ПТС-9, Т-150 + 3 ПТС-12, МТЗ-1221 + +ПСЕ-12,5, МТЗ-1221 + ПИМ-40, МТЗ-80 + ПИМ-20, МТЗ-80 + +ТРФ-5 (транспортировщик рулонов)
Трамбовка и разравнивание	ДТ-75 (бульдозер), С-100, Т-130
Закрытие траншеи землей	БА-100А
Измельчение соломы	Фуражир МТЗ-80 + ПИМ-20
Закладка сенажа в башни	КТУ-10П, ЗБ-50
Загрузчик башни верхней	РСС-Ф-50-6
Внесение химических консервантов	УВК-Ф-1, УЖК-3
Технологический комплекс машин для заготовки сена и сенажа в рулонах с упаковкой в полимерные материалы	
Кошение с плющением	КПП-3,1 (3,0 – 4,0 га/ч) КДН-210 (2,3 – 2,8 га/ч)
Ворошение	Грабли - ворошилка ГВР-630 (ширина валка 1,4 м)
Прессование сенажной массы и сена в рулоны	ПРИ-Ф-145, ПРФ-145 (масса рулона сена 220 – 375 кг)
Обмотка рулонов	Обмотчик ОР-1 (20 – 25 рулонов в час)
Погрузка рулонов	Погрузчик специальный ПСН-1 с захватом ЗР-1; погрузчик КУН-10, ПКЦ-0,8 с захватом ЗР-1

Приложение 8

**Технологический комплекс машин для приготовления
обезвоженных кормов**

Виды работ	Машины и механизмы
Приготовление травяной	СБ-1,5, АВМ-1,5, АВМ-

муки	0,65
Затаривание в мешки	33Е-М
Брикетирование	ОПК-2А, ОПК-3, ОПК-5
Гранулирование	ОГМ-0,8Б, ОГМ-1,5А

Практическое занятие №28

Сборка разборка регулировка, пуск и остановка центробежного насоса

Цель: Изучение устройства и работы центробежного насоса. Снятие рабочей характеристики центробежного насоса.

Обеспечивающие средства: центробежный насос типа К; два резервуара; манометр; вакуумметр; водомер; ваттметр; тахометр; набор инструментов.

Ход работы:

Задание:

1. Ознакомиться с маркировкой насосов (техническим паспортом).
2. Разобрать насос, изучить устройство каждой части насоса.
3. Собрать насос. Подготовить насос к работе и пустить его в работу.
4. Снять рабочую характеристику центробежного насоса.

Требования к отчету: итоги практической работы представить в виде снятия рабочей характеристики работающего насоса. Измерения записываются в таблицу указанной формы.

Технология работы

Собирают насосную установку, оборудованную задвижкой на напорном трубопроводе, двумя манометрами перед задвижкой и за нею, вакуумметром, прибором для измерения расхода, ваттметром. Заполняют всасывающую трубу и корпус насоса водой. Закрывают задвижку. Открывают краны у манометров и вакуумметра. Включают электродвигатель насоса. При нормальном числе оборотов колеса насоса записывают показания приборов.

Затем закрывают задвижку на 1/10 часть и, выждав наступление установившегося режима, записывают показания приборов в таблицу. Таким образом производят 10 замеров, всякий раз увеличивая величину открытия заслона на 1/10 часть. Производительность насоса замеряют водомером или объемным способом. Характеристику насоса снимают при постоянном числе оборотов.

Полный напор насоса H (м) определяют по формуле

$$H = h_{\text{ман}} + h_{\text{вак}} + Z + (U_2^2 - U_1^2)/2g,$$

где $h_{\text{ман}}$ – показание манометра, м; $h_{\text{вак}}$ – показание вакуумметра, м; Z – расстояние по вертикали от центра манометра, установленного перед задвижкой до точки присоединения вакуумметра к патрубку насоса, м; U_1 и U_2 – скорости во всасывающем и напорном патрубках, м/с; g – ускорение свободного падения, м/с².

Мощность, потребляемую насосом, измеряют ваттметром. Число оборотов вала насоса n в минуту определяют по тахометру.

На основании полученных измерений строят графики в осях координат H и Q и в осях N и Q . Устанавливают оптимальную зону работы насоса. Измерения записывают по следующей форме:

№ п/п	$h_{\text{ман}},$ м	$h_{\text{вак}},$ м	$Z,$ м	$(U_2^2 - U_1^2)/2g,$ м	$H,$ м	Расход по водомеру		$N,$ кВт	$n,$ об/мин
						время t , с	расход Q , м ³ /с		

Контрольные вопросы

1. Как классифицируются центробежные насосы?
2. Объясните устройство и принцип действия центробежных насосов.
3. Какими параметрами характеризуется работа центробежного насоса?
4. Как определяется полный напор, развиваемый насосом?
5. Приведите расчетную формулу мощности на валу насоса.
6. Что такое рабочая и универсальная характеристики центробежного насоса?

Практическое занятие № 29.

Тема: Частичная разборка, сборка, регулировка, пуск и остановка кормораздатчика КТУ-10А

Цели: Изучение устройства кормораздатчика. Выполнение регулировок кормораздатчика. Подготовка к работе кормораздатчика КТУ-10А.

Обеспечивающие средства: кормораздатчик КТУ-10А; трактор «Беларус 82.1»; набор инструмента, прилагаемый к кормораздатчику.

Ход работы:

Задание

Произвести регулировку:

- подающего транспортера с натяжным приспособлением;
- разрушающего устройства и поперечного транспортера для выгрузки кормовой массы в кормушки коровника.

Требования к отчету: кратко описать конструкцию и принцип действия кормораздатчика КТУ-10А. Составить кинематическую схему механизмов раздатчика. Перечислить регулировки и указать порядок их проведения. Полученные данные свести в таблицу.

Технология работы

Проверить затяжку болтов и крепление всех узлов раздатчика. Прокручивая вручную карданный вал, проверить работу всех механизмов кормораздатчика. Для регулировки подачи кормовой массы транспортером проверяют кожух механизма подачи в ту или иную сторону, чтобы уменьшить или увеличить количество захватываемых собачкой зубьев; при этом изменяется скорость вращения приводного вала транспортера.

Устанавливают необходимую длину (в пределах 1425–1975 мм) дышла кормораздатчика для случая: а) транспортирования и раздачи кормов животным в коровнике; б) обслуживания других машин, с которыми кормораздатчик агрегируется.

Замеряют объем кузова кормораздатчика (V_k , м³) и определяют количество корма (G_k , кг) в нем по формуле

$$G_k = V_k \gamma,$$

где γ – объемная масса корма.

Вес корма в кормораздатчике должен равняться весу корма, необходимого для разовой дачи скоту, находящемуся в одном или нескольких рядах коровника, т. е.:

$$G_k = g_{\text{ср}} m a \psi,$$

где $g_{\text{ср}}$ – средняя норма выдачи на одну голову, кг; m – количество голов скота в ряду; a – количество рядов, обслуживающих при одновременной разгрузке кузова раздатчика; ψ – степень заполнения кузова (0,8–0,85).

Контрольные вопросы

1. Для раздачи каких кормов предназначен кормораздатчик КТУ-10А?
2. Какие основные механизмы представлены в кормораздатчике КТУ-10А?
3. Как регулируется подача кормовой массы?
4. Как изменяется скорость вращения приводного вала транспортера?
5. Как работает КТУ-10А в режиме мобильного раздатчика внутри коровника?

Практическое занятие № 30.

Тема: Частичная разборка сборки и регулировка доильных аппаратов, установки для промывки и дезинфекции доильных аппаратов

Цель: Изучение устройства доильных аппаратов, рабочего процесса. Регулировка, разборка и сборка доильных аппаратов. изучение устройства рабочего процесса и регулировки установки для промывки, проведение пробной промывки.

Обеспечивающие средства: лабораторная доильная установка; доильный аппарат «Волга»; съемник для шлангов и патрубков; инструмент, прилагаемый к аппарату; оборудование и специализированный инструмент, моечная установка в сборе.

Ход работы:

Задание

1. Привести подготовку доильного аппарата «Волга» к работе.
2. Отрегулировать и установить аппарат на рабочее место.
3. Произвести разработку и сварку доильных стаканов и коллектора.

Требования к отчету: зарисовать схемы пульсатора, коллектора, доильного стакана и ведра в сборе.

Технология работы

1. Пользуясь описанием доильных аппаратов в учебнике и по плакатам изучить устройство и принцип действия трехтактного аппарата «Волга».
2. Установить доильный аппарат на рабочее место, отделить стаканы, коллектор, шланги и патрубки при помощи съемника. Произвести разборку и сборку доильного стакана и коллектора.

Разборка и сборка стакана. Взять стакан за корпус, свободной рукой слегка оттянуть молочную трубку и вставить буртик трубки внутрь гильзы, отпуская трубку. Вынуть сосковую резину. Сдвинуть кольцо с сосковой резины и разъединить ее. Снять кольцо с трубки. Проверить длину сосковой резины. Обрезать резину на длину 155–156 мм. Собрать доильный стакан.

Последовательность сборки:

а) на резину одевают кольцо по отметке «Установка кольца» на монтажном стержне;

б) торец стержня ввести в сосковую резину до кольца и вставить резину в корпус стакана, на который уже должен быть одет чехол;

в) упирая в стол свободный конец стержня, вывесить конец сосковой резины из корпуса стакана и ввести в трубку нарезную часть смотрового конуса в корпус до упора;

г) вынуть стержень и надеть молочный и вакуумный патрубки.

Разборка и сборка коллектора. Пользуясь схемой коллектора трехтактного доильного аппарата, ознакомиться с конструкцией коллектора.

При разборке следует обращать внимание на камеры и сверять детали с чертежом. Освободив винтом крышку, изъять в сборе клапанно-мембранное устройство. Снять со стержня шайбу, мембрану и корпус направляющей.

Порядок сборки обратный. Не следует туго затягивать винт, чтобы избежать деформирования краев мембраны и ухудшения работы механизма.

Разборка пульсатора аппарата «Волга». Отъединить шланги от пульсатора, освободить пульсатор при помощи крепежного винта и снять пульсатор с крышки ведра.

Снять крышку пульсатора, снять корпус с его основания. Снять резиновый клапан и мембрану. Снимать следует осторожно, чтобы не повредить резину. Порядок сборки обратный. Мембрана при сборе должна плотно войти в паз под шайбой. Проверить правильность сборки. Установить пульсатор на крышку ведра, соединить коллектор со стаканом и с пульсатором. Установить крышку на ведро. Включить в работу доильную установку. Предварительно убедиться в наличии масла в масляном баллоне вакуум-насоса, натяжении ремней привода.

На воздушный кран надеть подключенный к пульсатору магистральный шланг. Открыть кран, убедиться в правильности сборки пульсатора и коллектора. Отрегулировать частоту пульсации. Уменьшить вес вакуум-регулятора, доведя величину вакуума до 16–18 мм рт. ст. и проверить устойчивость работы пульсатора.

Используя установку «искусственное вымя», можно провести контрольное доение аппаратом с замером расхода воды.

Контрольные вопросы

1. Как проявляется у коров физиологический процесс молокоотдачи?
2. Чем отличаются способы машинного доения друг от друга?
3. Назовите основные узлы доильного аппарата и объясните их взаимодействие.
4. Назовите необходимые регулировки доильной аппаратуры и оптимальные режимы работы.
5. Перечислите возможные неполадки в процессе эксплуатации доильных аппаратов.

Задание 2: по схеме действия установки для промывки и дезинфекции доильных аппаратов изучить рабочий процесс промывки. Уяснить взаимодействие узлов установки.

Требования к отчету: итоги лабораторной работы представить зарисовками схем установки, опорожнителя и пульсоусилителя.

Технология работы

1. При промывке в ванну установки наливают моющий раствор и опускают в него доильные стаканы, подвесив их на крючках установки за коллекторные диски. Крышку доильного аппарата в сборе устанавливают на воронку установки. Свободный конец магистрального шланга надевают на заглушку под воронкой установки. Открывая кран включают в работу пульсатор, пульсоусилитель и опорожнитель. Опорожнитель соединен с коллекторной трубкой, к которой подведены шланги от воронок. Пульсатор управляет работой пульсоусилителя, и в бачках

поочередно создается то вакуум, то атмосферное давление.

В бачок опорожнителя, находящийся в данный момент под вакуумом, засасывается через трубу, воронку промывочная жидкость, проходящая через доильные стаканы и коллектор. При переключении пульсоусилителем бачка на атмосферное давление открывается сливной клапан, и промывная жидкость выливается в ванну. Второй бачок, переключенный на вакуум пульсоусилителем, продолжает работу по просасыванию промывного раствора.

2. Изучить пульсоусилитель, произведя разборку и сборку. Разборку и сборку пульсоусилителя следует вести, руководствуясь инструкцией.

3. Ознакомиться с работой пульсоусилителя и опорожнителя в действии. Залить в ванну воду, установить доильный аппарат на промывку; при работающем вакуум-насосе поворотом крана включить устройство в работу.

Обратить внимание на устройство клапанного механизма опорожнителя. Отрегулировать работу пульсоусилителя.

Контрольные вопросы

1. В чем проявляется работа пульсоусилителя?
2. Как происходит переключение бачков опорожнителя?
3. Как проверяют надежность сборки вакуум-провода?
4. Каковы требования к монтажу доильных установок?
5. Какие операции технического ухода входят в сменный техход и еженедельный (№ 1) техход?

Практическое занятие № 31.

Тема: Подготовка к работе стригальной машины

Цель: Изучить устройство и регулировки стригальной машины ЭСА-12/200.

Изучить процесс работы и подготовки машинки к стрижке. Освоить приемы заточки и шлифовки ножей и гребенок стригальной машинки.

Обеспечивающие средства: электростригальная машинка ЭСА-12/200, точильные агрегаты ТА-1 и ДАС-350, паста ГОИ, набор специальных инструментов.

Ход работы:

Задание: ознакомиться с устройством машинки ЭСА-12/200, регулировками машинки, ее рабочим процессом, приемами заточки и шлифовки ножей машинок ТА-1 и ДАС-350.

Требования к отчету: описать принцип устройства стригальной машинки. Вычертить кинематическую схему машинки. Описать основные способы регулировки машинки и восстановления режущих частей машинки (ножа и гребенки).

Технология работы

Порядок выполнения: разобрать и собрать стригальную часть машинки, присоединенную к приводному электродвигателю. Произвести необходимые регулировки стригальной машинки. Регулировать ножи и гребенки следует ослабляя винты и смещая гребенку в нужную сторону.

При регулировке режущего аппарата кромки крайних зубьев ножа не должны выходить за пределы зубьев гребенки. Отрегулировать зазор между гребенкой и ножом при помощи нажимного механизма.

Подготовить к работе точильный аппарат, намазать диски пастой и, пользуясь державкой на диске, освоить приемы заточки и шлифовки ножей и гребенок машинки на точильных дисках. Продолжительность заточки ножа 10–15 с, гребенки 30–40 с. Правильно заточенные детали не должны иметь просвета по всей ширине затачиваемой поверхности (проверяется линейкой). При заточке следует добиваться прямолинейности поверхности ножа и гребенки.

Контрольные вопросы

1. В чем заключается принцип устройства и работы машинки ЭСА-12/200?
2. Расскажите, как затачивают ножи и гребенки на точильных аппаратах и как проверяется правильность заточки.
3. Как следует предохранять генератор и стригальной машинки от попадания влаги и пыли?
4. Какие напряжение и переменная повышенная частота используются для работы стригальной машинки ЭСА-12/200?
5. Какие меры безопасности следует соблюдать при заточке и проверке ножей и гребенок?

Практическая работа 32

Тема: Комплектование и подготовка к работе агрегатов для заготовки силоса, сенажа, сена

Цель: уяснить технологические схемы уборки трав, научиться комплектовать и подготавливать к работе агрегаты для заготовки силоса, сенажа, сена

Оборудование: каталоги по сельскохозяйственным машинам, нормативы

Задание. Произвести расчет механизации заготовки кормов для хозяйства по откорму крупного рогатого скота.

Условия. Количество голов КРС на откорме

Вариант/№ по журнал/	Число голов КРС на откорме, N	Вариант/№ по журналу/	Число голов КРС на откорме, N
1	100	10	550
2	150	11	600
3	200	12	650
4	250	13	700
5	300	14	750
6	350	15	800
7	400	16	850
8	450	17	900

Расстояние от поля до хранилища кормов $l = 2$ км, средняя скорость движения 15 км/ч, $t_n = 6$ мин, $t_p = 6$ мин – время на погрузку и разгрузку автомобиля, автомобиль ГАЗ-53, грузоподъемность 3т, T_n – продолжительность работы машины в наряде за день, 7ч, N_{pd} – число рабочих дней в периоде (взять согласно агротехническим требованиям)

Ход работы

1. Определить годовую потребность в кормах

Годовая потребность в кормах определяется путем умножения годовой потребности кормов на одну голову на количество откармливаемых животных и на продолжительность стойлового периода ($D = 210$ дней) + 15% страховой запас

Суточный рацион кормления животных

Вид корма	Требуется, кг/сутки, q
Сено	3,6
Силос	14,2
Сенаж	3,1
Зеленый корм	29,3

Например, Годовая потребность сена на 50 голов $Q_{п \text{ сена}} = q * N * D = 3,6 * 50 * 210 + 15\% = 43470$ кг = 43,5т

$Q_{п \text{ сена}} = ?$ $Q_{п \text{ сенаж}} = ?$

$Q_{п \text{ силос}} = ?$ $Q_{п \text{ зел.корм}} = ?$

2. Рациональная схема заготовки кормов (выбрать согласно варианту)

Рациональную схему заготовки кормов выбирают по каждому виду корма в соответствии с принятой технологией. Существуют следующие технологии:

- технологическая линия заготовки прессованного сена: скашивание – сушка(ворошение)- подбор валков с прессованием в тюки (рулоны)- погрузка – транспортировка – закладка на хранение.
- технологическая линия заготовки сенажа: скашивание – сушка(ворошение)- подбор валков с измельчением – транспортировка – закладка в траншеи на хранение.
- технологическая линия заготовки силоса: скашивание с измельчением – транспортировка измельченной массы – закладка в траншеи на хранение.
- технологическая линия заготовки зеленого корма: скашивание с измельчением – транспортировка измельченной массы – раздача животным.

3. Выбрать средства механизации заготовки кормов

Состав технологических звеньев заготовки кормов с самоходными косилками и тракторами МТЗ-80, МТЗ-82.1, Т-150К смотрите в **Таблице 1**

4. Определить число машин в технологических линиях для механизации заготовки кормов

Сначала определяем площадь возделываемых культур

Площадь возделываемых культур определяется по формуле:

$$F = \frac{Q_{п}}{u_{к} \cdot \beta}$$

Где $Q_{п}$ – годовой объем заготавливаемых кормов, т

Ук – урожайность культуры, т/га Урожайность сена 3т/га, сенажа 15 т/га, силоса 20 т/га, зеленой массы 18 ц/га

β – коэффициент выхода корма из зеленой массы: для силоса $\beta = 0,75$, для сенажа $\beta = 0,5$, для сена $\beta = 0,25$, для зеленой массы $\beta = 1$.

Гна сено =? Гна сенаж =?

Гна силос =? Гна зел.корм=?

Число машин для конкретного звена технологических линий рассчитываем по формуле

$$n = \frac{K_n \cdot F}{1000}$$

где– K_n нормативный коэффициент потребности машин на 1000 га площади возделываемых культур, шт.; (**Таблица 2**)

F – площадь возделываемых культур, шт.;

5. Определить необходимое число автомашин для перевозки каждого вида кормов по Таблице 3

Расчет потребности в грузовых автомобилях для выполнения отдельных работ

Таблица 3

Показатели	Буквенное обозначение	Исходные данные для расчета	Порядок расчета
Время одного рейса	T_p	l – расстояние перевозки груза в один конец, км V_{cp} – средняя скорость движения, км/ч t_n, t_p – время на погрузку и разгрузку, ч N_{pd} – число рабочих дней в периоде	$T_p = t_n + t_p + \frac{2l}{V_{cp}}$
Число рейсов одной машины за период	N_p	T_n – продолжительность работы машины в наряде за день, ч	$N_p = \frac{N_{pd} \cdot T_n}{T_p}$
Объем перевозимого одной машиной груза за период, т	Q_a	Γ_a – грузоподъемность одной машины, т	$Q_a = N_p \cdot \Gamma_a$
Необходимое число автомобилей, шт.	N_a	Q_n – объем груза, подлежащего перевозке за рабочий период, т	$N_a = \frac{Q_n}{Q_a}$

6. Описать подготовку к работе агрегата: косилки; трактор + косилка, силосоуборочный комбайн

Технологические комплексы машин

Таблица 1

Технологическая операция	Марка машины
Технологические комплексы машин для заготовки сена на малых лесных участках	
Вариант 1 ; Вариант 2	
Кошение трав с укладкой массы в прокос	КНП-1; К-1,4; МФ-74
Ворошение массы в прокосе. Сгребание массы в валки	Грабли фронтальные; СО-160; КГ-1,0;
Укладка копен в скирду	
Технологические комплексы машин для уборки рассыпного сена Заготовка сена с	

копнением

Вариант 3 Вариант 4

Кошение с плющением и укладкой массы в валок
Оборачивание валка и сбор массы из салка в копну
Погрузка сена на транспортное средство
Транспортировка сена
Укладка сена в стога, хранилища или на досушивание
Досушивание

КПС-5Г; КПРН-3
ГВР-6; КПС-5,70; ПК-1,6; ПКУ-0,8; ПФ-0,5
ГКБ-887Б; ПФ-0,5; ПКУ-0,8
УВС-16

Технологические комплексы машин для уборки рассыпного сена Заготовка сена с копнением

Вариант 5; Вариант 6;

Кошение с укладкой массы в прокос.
Ворошение массы в валок.
Сбор массы из валка в копны
Погрузка сена на транспортное средство
Транспортировка сена.
Укладка сена в стога или хранилища

КТП-6; КДП-4; КРН-2,1; КСФ-2,1Б;
ГВР-6ГП-0,5
ГКБ-887Б;
УВС-16

Технологические комплексы машин для уборки рассыпного сена в стогах

Вариант 7; Вариант 8;

Кошение и укладка массы в прокос.
Сгребание массы валка в стога
Погрузка сена на транспортное средство
Транспортировка сена.
Укладка сена в стога или хранилище

СКП-10; КТП-6; КДП-4; КМБ-6;
ГП-10; ГП-2-60
СП-60; ПФ-0,5; ПКУ-0,8
УВС-16

Заготовка сена из трав естественных сенокосов подборщиком-загрузчиком

Вариант 9; Вариант 10

Кошение с плющением и укладкой массы в валок
Оборачивание валка.
Сбор массы из валка в емкость
Транспортировка сена
Укладка сена в стога или на досушивание
Досушивание

КПС-5Г; Е-302; КПРН-4А; «Славянка»
ГВР-6; КПС-5,70; НТВС-4; ТП-Ф-46;
Т-050 НТВС-4; ТП-Ф-40; Т-050;
НТВС-4; ПФ-0,5
УВС-16; солнечный коллектор

Заготовка сена из трав естественных сенокосов подборщиком-загрузчиком

Вариант 11; Вариант 12;

Кошение с укладкой массы в прокос.
Ворошение массы Сгребание массы в валок
Сбор массы в емкость и транспортировка
Укладка сена в стога или хранилище.
Досушивание

КТП-6; КДП-4; КМБ-6; КРД-2,4; КРН-2,1
ГВР-6; ВЦН-Ф-3; ворошилка-впушиватель
ГПП-6; ГП-2-14А; НТВС-4; ТП-Ф-45; Т-050
НТВС-4; ПФ-0,5 ПГ-0,2А; ПКУ-0,8; УВС-16 коллектор

Технологические комплексы машин для уборки сена с прессованием в тюки и рулоны Заготовка сена с прессованием в тюки весом до 36 кг

Вариант 13; Вариант 14;

Кошение трав с плющением и укладкой массы в валок
Укладка массы из валка с прессованием в тюки
Транспортировка и хранение. До-

КПС-5Г; «Славянка»; КПРН-3
ГВР-6; КПС-5,70; ППЛ-Ф-1,6; К-454

сушивание массы

ГКБ-887Б; вручную; УВС-16

Кошение трав с укладкой массы в прокос
Ворошение массы в прокосе

КС-Ф-2,1 Б; КРД-2,4; КМБ-6

Сгребание массы в валок
Сбор массы из валка с прессованием в тюки
Погрузка тюков
Транспортировка тюков
Укладка тюков на хранение
Досушивание массы

ГВР-6; ВЦН-Ф-3; ворошитель-вспушиватель

ГПП-6; ГП-2-14А
ПКТ-Ф-2
ПТФ-500
ГКБ-887Б
ПТФ-500
УВС-1,6; солнечный коллектор

Заготовка сена из сеяных трав с прессованием в рулоны

Вариант 15; Вариант 16;

Кошение трав с плющением и укладкой
массы в валок
Оборачивание валка
Сбор массы из валка с прессованием в
рулоны
Введение консервантов в прессуемую
массу
Погрузка рулонов
Транспортировка рулонов
Укладка рулонов на хранение

КПГ-5Г; «Славянка»; КПРН-3А
ГВР-6; КПС-5,70
ПРП-1,6; ПРФ-750
ОВК-1,6; ОВК-Ф-1
ПТФ-500; ППУ-0,5
ГКБ-887Б
ПТФ-500

Заготовка сена из сеяных трав с прессованием в рулоны

Вариант 17; Вариант 18;

Кошение трав с укладкой массы в прокос
Ворошение массы в прокосе
Сгребание массы в валок
Сбор массы из палка с прессованием в
рулоны
Введение консервантов в прессуемую
массу
Погрузка рулонов

КТП-6; КД П-4; КМБ-6; КРН-2,1; КРД-2.6
ГВР-6
ГПП-6; ГП-2-14А
ГРП-1,6; П Р-Ф-750
ОВК-1,6 ОВК-Ф-]

Транспортировка рулонов
Укладка рулонов на хранение

ППУ-0,5; ПТ-Ф-500 подборщик-
транспортёр
ГКБ-887Б
ППУ-0,5; ПТ-Ф-500

Заготовка сенажа с кошением травы и укладкой ее в валок

Варианты 1 - 6 При хранении сенажа в траншее

Кошение с плющением и укладкой массы в валок
Оборачивание валка
Подбор массы из валка с измельчением и
погрузкой
Перевозка массы в хранилище

КПС-5Г; «Славянка»; Е-302; КПРН-3
ГВР-6; КПС-5,70
КСК-100А; Е-282; КПКУ-75; КСГ-3,2;
КГС-Ф
ПСЕ-12.5М; ПСЕ-20; ПСТ-Ф-60; ПСТ -60-
Ф-1

Распределение массы в хранилище
траншейного типа

Бульдозеры: ДЗ-104; ДЗ-110; ДЗ-126А

Заготовка сенажа с кошением травы и укладкой ее в валок

Варианты 7-11. При хранении сенажа в башне

Кошение с плющением и укладкой
массы в валок
Оборачивание валка
Подбор массы из валка с измельчением
и погрузкой
Перевозка массы в хранилище

КПС-5Г; «Славянка»; Е-302; КПРН-3
ГВР-6; КПС-5,70
КС К-100 А; Е-28 2; КПКУ-75; КСГ-3,
КГС-Ф
ПСЕ-12,5М; ПСЕ-20; ПСТ-Ф-60;

Прием массы с транспортного средства	КТУ-10А
Загрузка массы в башню	РРС-Ф-50
Заготовка сенажа с укладкой травы в прокосе	
Варианты 12-15. При хранении сенажа в траншее	
Кошение с плющением и укладкой массы в прокос	КТП-6; КДП-4; КМБ-6; КС-Ф-2,1Б; КРН-2,1
Сгребание массы в валок	ГВР-6; ГВК-6; ГПП-6; ГП-10; СО-16.
Подбор массы из валка с измельчением и погрузкой в транспортное средство	КСК-100А-1; Е-282; КПКУ-75; КСГ-3.2 КСГ-4
Перевозка массы в хранилище	ПСЕ-1265М; ПСЕ-20; ПСТ-Ф-60
Распределение массы в хранилище	Бульдозеры: ДЗ-104; ДЗ-110; ДЗ-126А
Варианты 16-18. При хранении сенажа в башне	
Кошение с плющением и укладкой массы в прокос	КТП-6; КДП-4; КМБ-6; КС-Ф-2,1Б, КРН-2,1
Сгребание массы и валок	ГВР-6; ГВК-6; ГПП-6; ГП-10; СО-16
Подбор массы из валка с измельчением и погрузкой в транспортное средство	КСК-100А; Е-282; КПКУ-75; КСГ-3,2; КГС-Ф-70
Перевозка массы в хранилище	ПСЕ-12,5М; ПСЕ-20; ПСТ-Ф-60;
Прием массы с транспортного средства	КТУ-10А
Загрузка массы в башню	ЗБ-50
Распределение массы в башне	РРС-Ф-50

Технологические комплексы машин для уборки трав и силосных культур с измельчением на зеленый корм

Варианты 1-18.

Кошение с измельчением и погрузкой в транспорт	КСК-100А; Е-282; КПКУ-75; КСГ-3,2; КГС-Ф-70
Доставка массы к месту складирования и раздача кормов	КТУ-10А; ПСЕ-12,5М; ПСЕ-20

Технологические комплексы машин для уборки силосных культур и трав на силос
Варианты 1-18.

Кошение с измельчением и погрузкой в транспорт	КСК-100А; Е-282; КПКУ-75; КСС-26; КПИ-2,4; КСГ-3,2; КСГ-Ф-70
Транспортировка массы к месту приготовления силоса	ПСЕ-12,5; ПСЕ-20; ПСТ-Ф-60; ГКБ-887Б
Распределение и уплотнение массы в хранилище с внесением хим консервантов	Бульдозеры: Д-104; ДЗ-110; или ДЗ-126А; комплект оборудования для внесения химических консервантов

Нормативы потребности сельскохозяйственных предприятий в технике для растениеводства и внутрихозяйственных работ, шт.

Таблица 2

Вид машины	Норматив	К _н
На 1000 га посева многолетних, однолетних трав на сено		
Косилки - всего	6,49	
<i>В том числе:</i>		
Самоходная косилка КПС-5Г, Е-302	1,08	
Многобрусные косилки КМБ-6	1,3	
Косилки ротационного типа КРН-2,1	1,08	
Косилки однобрусные КС-2,1	2,6	
Грабли тракторные	4,02	

Тележки-подборщики-тюкоукладчики ГУТ-2,5	0,02
Транспортировщик штабелей ТШН-2,5	0,02
Приспособление для укладки рулонов ППУ-0,5	0,72

Пресс-подборщики – всего	2,29
<i>В том числе</i>	
ПС-1,6	1,2
ПРП-1,6	0,72

ПРФ-1,6	0,14
Подборщик-копнитель ПК-1,6А	1,8
Прицепы-стоговозы ОП-60	0,4
Подборщики-стогообразователи СПТ-60	0,4

На 1000 га площади однолетних, многолетних трав на сенаж, силос и зеленый корм

Косилки-подборщики-измельчители-погрузчики	5,3
Косилки-измельчители КМР-1,5М	6,36

На 1000 га силосных культур

Кормоуборочные и силосоуборочные комбайны	12,47
---	-------

Расчет потребности в грузовых автомобилях для выполнения отдельных работ

Показатели	Буквенное обозначение	Исходные данные для расчета	Порядок расчета
Время одного рейса	T_p	l – расстояние перевозки груза в один конец, км V_{cp} – средняя скорость движения, км/ч t_n, t_p – время на погрузку и разгрузку, ч	$T_p = \frac{2l}{V_{cp} + t_n + t_p}$
Число рейсов одной машины за период	N_p	N_{pd} – число рабочих дней в периоде T_n – продолжительность работы машины в наряде за день, ч	$N_p = \frac{N_{pd} \cdot T_n}{T_p}$
Объем перевозимого одной машиной груза за период, т	Q_a	G_a – грузоподъемность одной машины, т	$Q_a = N_p \cdot G_a$
Необходимое число автомобилей, шт.	N_a	Q_n – объем груза, подлежащего перевозке за рабочий период, т	$N_a = \frac{Q_n}{Q_a}$

Практическая работа 33

Тема: Комплектование и подготовка к работе агрегатов при возделывании корнеплодов

Цель: научиться составлять технологические схемы возделывания корнеплодов и капусты и подготавливать к работе агрегаты для возделывания корнеплодов

Оборудование: каталоги по сельскохозяйственным машинам, нормативы

Ход работы:

Задание. Произвести комплектование техники для возделывания корнеплодов (капусты)

Условия. Выбрать площадь культуры

Таблица 1

Вариант/ № по журналу/	Площадь посадки, га	Вариант/№ по журналу/	Площадь посадки, га
---------------------------	---------------------	-----------------------	---------------------

1	100	10	280
2	120	11	300
3	140	12	320
4	160	13	340
5	180	14	360
6	200	15	380
7	220	16	400
8	240	17	420
9	260	18	440

1. Начертить таблицу и заполнить. Требуемое количество тракторов и сельскохозяйственных машин определяется: $n = \frac{S}{1000} \cdot H$, где S – площадь культуры, га, H - Нормативы потребности в технике на 1000 га возделывания овощных культур (H) из табл.3 и 4

Комплектование техники при возделывании _____ на площади _____ га

Таблица 2

№ п/п	Наименование работ	Состав агрегата		Требуется	
		Марка трактора	Марка с/х машины	Тракторов	С/х машин
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					

2. Описать правила безопасности труда, пожарной безопасности и охрану окружающей среды при выполнении уборочных работ

Нормативы потребности в технике на 1000 га возделывания овощных культур (H)

Таблица 3

Вид машин	норматив (H)
Тракторы универсально-пропашные	7,68
Сеялки овощные	37,3
Грядододелатели-сеялки	1,76
Комбинированные агрегаты для подготовки почвы и посева овощей	15,59
Культиваторы	26,99
Рассадопосадочная машина:	
Универсальная СКН-6А	21,46
Автоматическая	1,2

Культиваторы междурядные – всего	44,9
Культиваторы фрезерные КОР-4,2	27,49
КРН-1,8	4,85
ФПУ-4,2	7,67
Гребнеобразователь КГФ-4,2	2,13
Свеклоподъемники:	
СНУ-30	1,24
ОПКШ-1,4	0,87
Машины для уборки корнеплодов:	
ММТ-1	3,53
ЕМ-11; Е-825	2,1
Линии сортировальные ПСК-6М	0,9
Линии для послеуборочной обработки столовых корнеплодов ПСК-20	0,8
Платформа для уборки капусты ПОУ-2	5,72
Машина для уборки капусты УКМ -2	1,58
Линия для обработки капусты	3,16

Нормативы потребности в технике на 1000 га пашни (Н)

Таблица 4

Вид машин	норматив (Н)
Тракторов общего назначения физических	5,88
Из них:	
Колесные К-701	0,07
Т-150К	1,51
гусеничные	
Т-4А	0,52
Т-130	0,14
Т-150	1,95
ДТ-75М	0,7
Тракторы универсально-пропашные	7,68
Из них МТЗ-80/82	6,24
Т-16М	0,51
Т-25А	0,41
Гусеничные	0,52
Тракторный прицеп 2-ПТС-4	4,0
ПСЕ-12,5; ПСЕ-20	1,6
Плуги общего назначения	
9-корпусные	0,47
6-корпусные	1,0
5-корпусные и 4-корпусные	0,90
3-корпусные	0,51
2-корпусные и 1-корпусные	0,04
Луцильники:	
Дисковые	1,11
Лемешные	0,10
Культиваторы – всего	3,53
В том числе типа КПС-3	2,8
Катки	2,60
В том числе ЗККШ-6	2,1
ЗКВГ-1,4	0,38

Бороны дисковые – всего	1,59
В том числе БД-10	0,26
БДТ -3	0,64
БДТ-7; БДТ-10	0,44
Бороны зубовые в 1-звенном исполнении	
В том числе типа БЗТС-1,0	20,8
БЗСС-1,0	37,10
Бороны посевные в 3-звенном исполнении типа ЗБП-0,6	4,9
Сцепки- СП-20; СП-11У; СП-16	1,96
Разбрасыватели минеральных удобрений	2,8
Разбрасыватели органических удобрений	1,67
Опрыскиватели ОП-2000,	1,61

Практическая работа №34

Тема: Планирование состава МТП для возделывания картофеля

Цель: научиться составлять технологические схемы возделывания картофеля и подготавливать к работе агрегаты.

Оборудование: каталоги по сельскохозяйственным машинам, нормативы

Ход работы:

Задание. Произвести комплектование техники для возделывания картофеля

Условия. Выбрать площадь культуры

Таблица 1

Вариант/ № по журналу/	Площадь посадки, га	Вариант/№ по журналу/	Площадь посадки, га
1	100	10	280
2	120	11	300
3	140	12	320
4	160	13	340
5	180	14	360
6	200	15	380
7	220	16	400
8	240	17	420
9	260	18	440

1. Произвести комплектование техники для возделывания картофеля. Для этого начертить таблицу и заполнить. Требуемое количество тракторов и определяется:

$n = \frac{S}{1000} \cdot H$, где S – площадь культуры, га, H - Нормативы потребности в технике на 1000 га пашни (H) из табл. 4.

Потребность в сельскохозяйственных машинах определить по таблице 5

Комплектование техники при возделывании картофеля на площади _____ га

Таблица 2

№ п/п	Наименование работ	Состав агрегата		Требуется	
		Марка трактора	Марка с/х машины	Тракторов	С/х машин

1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					

2. Описать подготовку машин к посадке картофеля

3. Описать агротехнические требования к машинной уборке картофеля.

Нормативы годовой загрузки сельскохозяйственных машин для возделывания и уборки картофеля

Таблица 5

Марка	Нормативная годовая загрузка		Агрегатируют с тракторами	Ширина захвата, м	Производительность в 1 ч основного времени, га (т)	Рабочая скорость км/ч
	Физ.га	Час.				
Картофелесажалка 6-рядная КСМ-6	70	70	Класса 3	4,2	2,1-3,8	5-9
Картофелесажалка 4-рядная КСМ-4	65	80	Класса 1,4- 3	2,8	1,4-2,5	6-9
Культиваторы-окучники:						
КОН-2,8А	185	205	Класса 1,4	4 рядка	2,06-2,24	До 8
КРН-4,2Г	150	65	Класса 1,4	6 рядков	3,78	6,25-9
Комбайн 4-рядный КСК-4-1	50	120	Самоходный	2,8	0,83-0,89	1-6
Комбайны:						
С активным лемехом ККУ-2А	45	195	Класса 1,4- 3	1,4	0,3-0,4	1,8-4
Для работы на грядке ККУ-2А-1	30	120	Класса 1,4- 3	1,4	0,3-0,4	1,9-4
КПК-2	30	120	Класса 1,4- 3	1,4	0,3-0,8	2-6
КПК-3	30	120	Класса 1,4- 3	2,1	0,44-0,8	2-6
Картофелекопатель КТН-2В	35	125	Класса 1,4	1,4	0,25 – 0,47	1,8-3,4
Картофелекопатель на гребнях КСТ-1,4	40	105	Класса 1,4	1,4	0,91	-
Валкоукладчик УКВ-2	50	135	Класса 1,4	1,4	0,4	-
Швырального типа КТН-1А	15	105	Т-25	1 ряд	0,4	До 6

Нормативы потребности в технике на 1000 га пашни (Н)

Таблица 4

Вид машин	норматив (Н)
Тракторов общего назначения физических	5,88
Из них:	
Колесные К-701	0,07
Т-150К	1,51
гусеничные	
Т-4А	0,52
Т-130	0,14
Т-150	1,95
ДТ-75М	0,7
Тракторы универсально-пропашные	7,68
Из них МТЗ-80/82	6,24
Т-16М	0,51
Т-25А	0,41
Гусеничные	0,52
Тракторный прицеп 2-ПТС-4	4,0
ПСЕ-12,5; ПСЕ-20	1,6
Плуги общего назначения	
9-корпусные	0,47
6-корпусные	1,0
5-корпусные и 4-корпусные	0,90
3-корпусные	0,51
2-корпусные и 1-корпусные	0,04
Луцильники:	
Дисковые	1,11
Лемешные	0,10
Культиваторы – всего	3,53
В том числе типа КПС-3	2,8
Катки	2,60
В том числе ЗКШ-6	2,1
ЗКВГ-1,4	0,38
Бороны дисковые – всего	1,59
В том числе БД-10	0,26
БДТ -3	0,64
БДТ-7; БДТ-10	0,44
Бороны зубовые в 1-звенном исполнении	
В том числе типа БЗТС-1,0	20,8
БЗСС-1,0	37,10
Бороны посевные в 3-звенном исполнении типа ЗБП-0,6	4,9
Сцепки- СП-20; СП-11У; СП-16	1,96
Разбрасыватели минеральных удобрений	2,8
Разбрасыватели органических удобрений	1,67
Опрыскиватели ОП-2000,	1,61