

Колесников Борис Андреевич

преподаватель спецдисциплин

Улыбашев Анатолий Владимирович

преподаватель спецдисциплин

Воронин Александр Иванович

Мастер производственного обучения

Сыроватский Константин Борисович

преподаватель спецдисциплин

Государственное бюджетное образовательное учреждение среднего профессионального образования

«Курсавский региональный колледж «Интеграл»

Ставропольский край, Андроповский район, село Курсавка

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ
ПО ВЫПОЛНЕНИЮ КУРСОВОЙ РАБОТЫ ДЛЯ СТУДЕНТОВ
СПЕЦИАЛЬНОСТИ 110809 ПО ДИСЦИПЛИНЕ
«МЕХАНИЗАЦИЯ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА»**

Введение

Внедрение в сельскохозяйственное производство ресурсосберегающих технологий, требует наведения строгой технологической дисциплины при выполнении механизированных полевых работ. Для этого необходимо разработать и внедрить научно- обоснованную машинную технологию, учитывающую зональные особенности производства. То есть использование техники строго по операционным технологическим стандартам, что позволит поднять урожайность сельскохозяйственных культур за счёт улучшения качества и своевременности выполнения работ.

Операционная технологическая карта составляется на каждый вид работы и служит рабочим документом, регламентирующим агротехнические, организационные, технологические, экономические и другие вопросы

агрегатированных машин. Расчёт состава машинно-тракторных агрегатов, является очень трудоёмким разделом такой работы.

Настоящее методическое указание содержит общие указания, рекомендации, методику расчёта состава машинотракторных агрегатов. Цель методического указания – облегчить работу студентов по расчёту состава машинотракторных агрегатов, так как особые затруднения у студентов вызывают поиск и использование расчётных формул, таблиц, справочных данных, которые обычно разбросаны по различным разделам учебников, справочной литературы без должной увязки между собой. К методическому указанию прилагаются необходимые таблицы, используемые в ходе расчётов.

1. Общие методические указания и рекомендации

В соответствии с учебной программой для студентов специальности 110809 по дисциплине «Механизация сельского хозяйства» предусматривается выполнение курсовой работы.

Цель – в первой части работы на основании структуры посевных площадей и состава машинотракторного парка и исходя из данных технологических карт возделывания культур, составить годовой план тракторных работ. В графической части работы, показать наглядно загрузку тракторного парка предприятия. А затем на этом же графике построить кривую расхода горючего одного из тракторов и вычислить сроки проведения технического обслуживания.

Во второй части работы составить для заданных условий машинотракторный агрегат, определить наиболее рациональный режим работы агрегата.

Возможные варианты машинотракторных агрегатов:

-предпосевная обработка почвы – боронование, шлейфование, культивация;

-дискование, прикатывание, внесение минеральных и органических удобрений;

-посев и посадка сельскохозяйственных культур, скашивание и сгребание трав на сено и т.д.

В связи с этим правильность решения вопроса о комплектовании агрегатов во многом определяет экономику сельскохозяйственных предприятий. Работа выполняется в виде пояснительной записки, по всем требованиям ГОСТа.

1.1 Содержание задания. 1 часть - Планирование тракторных работ МТП в хозяйстве. 2 часть - Организация технологического процесса. Определить состав рабочей части машинотракторного агрегата для выполнения заданной сельскохозяйственной работы. Каждому студенту выдаётся преподавателем индивидуальное задание. Исходными данными, для выполнения каждого задания являются: наименование предприятия, структура посевных площадей, состав машинотракторного парка, операция, марка трактора, рельеф поля, размеры поля. Другие показатели, которые необходимы для решения поставленных задач, студент принимает самостоятельно по таблицам, приведённым в приложении и другим источникам.

1.2 Структура и состав пояснительной записки

- Введение
- Краткая характеристика хозяйства
- Обоснование типов тракторов и с/х машин
- Составление технологической карты возделывания культуры
- Составление годового плана тракторных работ
- Распределения объема работ по маркам тракторов
- График загрузки тракторов
- График проведения ТО
- 2 часть – Организация технологического процесса
- Агротехническая оценка операции
- Выбор и расчет состава агрегата
- Подготовка агрегата к работе

- Выбор и обоснование способа движения агрегата (расчет поворотной полосы)
- Контроль качества
- Техника безопасности
- Заключение
- Список используемой литературы
- Содержание.

1.2. Методические указания по расчету планирования тракторных работ в с/х предприятии.

1.3. Изложить краткую характеристику хозяйства место расположение, рельеф, климатические условия, состав почвы, географическое положение, структуру площадей, состав МТП.

1.4 Обоснование типов тракторов, и сельскохозяйственных машин.

В этой части дается обоснование типов марок тракторов.

Для выполнения всех работ необходимо выбрать 2-3 марки тракторов, так как большая разномарочность парка осложняет техническое обслуживание, вызывает необходимость иметь большое количество запасных частей, а одномарочный состав снижает производительность и возможность внедрения новых технологий.

1.5 Составление технологических карт.

Технологические карты в хозяйствах составляются на все возделываемые культуры. Для упрощенного расчета практикуется составление карт на 100 га площади всех культур. В технологической карте 10 граф.

1. графа-номер операции;
2. графа-наименование работ;
3. графа-объем работ;
4. графа-агротехнические сроки;
5. графа-марка трактора;
6. графа-марка с/х машины;

- 7. графа-количество агрегатов;
- 8. графа-норма выработки одного агрегата за смену;
- 9. графа-расход ГСМ на 1 га;
- 10. графа-расход ГСМ на всю площадь

Кроме того, в технологической карте указывают наименование предприятия, культуру.

1.6 Составление плана тракторных работ предприятия.

Годовой план тракторных работ составляется исходя из данных технологических карт. На их основе составляется сводный план по хозяйству. При составлении плана необходимы данные по всем одноименным работам, проводимые в одинаковые агротехнические сроки суммировать.

Например: следует провести раннее весеннее боронование озимой пшеницы – 400 га.

Эти работы по технологическим картам должны выполнить в течение пяти дней на тракторах ДТ – 75 в агрегате с боронами.

Тогда общий объем весеннего боронования составит 600 га, с учетом боронования 100га. озимого ячменя и 100га зяби под посев кукурузы (согласно структуры посевных площадей). Перечень технологических операций, составляется в последовательности с календарными сроками.

Все данные заносятся в таблицу. (Форма таблицы прилагается)

Последняя графа, учитывающая количество израсходованного горючего, суммируется и является исходными данными для расчета потребности в ГСМ предприятия.

1.7 Распределение объема работ по маркам тракторов.

В таблицу (форма прилагается) в последовательности выполнения календарного плана работ. Выбираются технологические операции, исходя из таблицы годового плана тракторных работ, по каждой марке тракторов отдельно.

1.8 Построение графика загрузки тракторного парка предприятия.

График составляется по месяцам года на основе сводного плана (таблица 4 и таблица 5).

График позволяет определить «пиковые» периоды и периоды простоев тракторов, чтобы более равномерно загрузить тракторный парк.

График чертят на миллиметровой бумаге, по маркам тракторов.

На оси абсцисс откладывают время, дни, месяцы сезона, а по оси ординат число тракторов.

Так, например: раннее весеннее боронование с 1 по 5 апреля.

В этой операции принимает участие тракторные агрегаты ДТ – 75, С – 18 и ЗБЗС - 1 в количестве трех единиц.

Строим прямоугольник на графике: по оси абсцисс – 5 дней, по оси ординат $n = 3$ трактора.

Полученный прямоугольник обозначаем номером операции из таблицы 3.

Аналогично строим по другим технологическим операциям, а затем и другим маркам тракторов.

1.9 Расчет в потребности топливо-смазочных материалах.

Расход топлива при механизированном выполнении производственного процесса, оценивают массой израсходованного топлива на обработку одного гектара. Норму расхода топлива агрегатом на обработку одного гектара определяют как частное от деления массы израсходованного за смену топлива $G_{см}$ на сменную производительность $q_{га} =$. На практике в хозяйствах существует сложившаяся норма расхода топлива по маркам тракторов и по видам работ, что отражено отдельной графой в технологических картах.

Например: всего за годовой цикл тракторных работ, согласно расчета, планируется израсходовать 33,92 т. дизельного топлива.

Расход смазочных материалов рассчитывают в процентах от израсходованного дизельного топлива.

Так, дизельного масла для сельскохозяйственных тракторов составляет 4-6%, а пускового бензина 1%. В нашем случае потребное количество дизельного масла:

$$G_{\text{д.м.}} = 33,92 \cdot 0,06 = 2,04\text{т.}$$

$$\text{Пускового бензина } G_{\text{п.б.}} = 33,92 \cdot 0,01 = 0,34\text{т}$$

1.10 Построение графика проведения технического обслуживания тракторов.

График технического обслуживания строится на основании графика загрузки по расходу топлива на одном листе, так как это удобно для быстрой проверки правильности построения графиков. По оси абсцисс располагаются те же календарные сроки, а по оси ординат – расход топлива. В этих координатах строятся кривые расхода топлива нарастающим итогом для каждого трактора. Для примера построим графики для одного трактора каждой марки.

Трактора ДТ-75 №13 работает на операциях 1,2,7,8,18,21,22. Расход топлива на операции составил соответственно 0,32т, 1,6т, 0,42т, 0,48т.,0,1,5т., 0,96т,2,3т. Из графика загрузки видно, что тракторы на первой операции работают два дня 5.04-07,-.04. Планируемый расход топлива на операцию 320кг. Расчет ведем на один трактор $320/2=160\text{кг}$. Показываем это графически линией 1-2, где точка 1 – начало операции, а к концу дня расход топлива составит 160 кг (точка2) К концу операции 2-«Раннее весеннее боронование» трактор израсходует $160+400=560\text{кг}$. Против даты 15.04 отмечаем расход топлива 560кг. и получаем точку 3. С 18.04 по 23.04 трактор не работает и поэтому линия расхода топлива проводится горизонтально. На конце 7 операции расход топлива составляет $560+240=800\text{кг}$ (точка4) На конец 8 операции расход составит $800+240=1040\text{кг}$.(точка5) на конец 18 операции $1040+320=1360\text{кг}$. (точка6).21 операция $1360+600=1860\text{кг}$ (точка7) 22 операция $1860+400=2260\text{кг}$.(точка8) Итак далее по всем тракторам. Соединив эти точки, получим кривую расхода топлива, на которой отмечаем техническое обслуживание.

ТО-1 за ДТ-75 проводится через 650 кг израсходованного горючего. Учитывая количество израсходованного горючего после последнего ремонта (755кг-см. Таблицу 2), Будем считать, что ТО1 проведен в прошлом сезоне и оставшиеся 105 кг. ссумируем на начало этого сезона.

На оси ординат находим отметку 650кг и проводим линию параллельно оси абсцисс до пересечения с кривой расхода топлива, получаем точки А,А¹

Снова через 650кг проводим линию до пересечения с кривой расхода топлива и получаем точки В,В¹ Проектируя эти точки на ось абсцисс, получаем даты проведения технических обслуживаний за тракторами. Количество ТО и даты проведения указываются в плане технического обслуживания.

2 часть работы

2.1 Изложить агротехнические требования, предъявляемые к технологической операции, предусмотренной заданием.

Агротехнические требования представляются в виде агрономативов и допусков к их отклонению. Агротребования включают сроки и продолжительность работы в днях, глубину обработки, ширину междурядий, нормы высева семян, внесения удобрений и ядохимикатов, полива, число растений на единицу площади, потери продукции при уходе и уборке, степень крошения почвы, глыбистость и выравненность поля, прямолинейность хода и использование ширины захвата агрегата, заделка растительных остатков, удобрений и т.д.

2.2 Состав агрегата: Т-150К+КПС-4

Согласно технических требований скорость движения агрегата -6-10км/час.

Пользуясь технической характеристикой тракторов Т-150К, определяем рабочие передачи согласно требованиям агротехники.

Выбираем передачи

VI-6,64км час

VII-8,9км/час

VIII-9.62км/час

По выбранным передачам выписываем тяговые усилия

$$P^{vi}=6000\text{кгс}$$

$$P^{vii}=4850\text{кгс}$$

$$P^{viii}=3840\text{кгс}$$

Вес трактора $G=12000\text{кг}$

Уклон рельефа поля принимаем: $i=0,05$

Определяем тяговое усилие трактора с учетом преодоления подъема.

$$P_{кр}^{vi} = P^{vi} - G * i \quad P_{кр}^{vi} = 6000 - 12000 * 0,05 = 5400\text{кгс}$$

$$P_{кр}^{vii} = 4850\text{кгс} - 12000 * 0,05 = 4250\text{кгс}$$

$$P_{кр}^{viii} = 3840\text{кгс} - 12000 * 0,05 = 3240\text{кгс}$$

Вес культиватора КПС-4 $G= 780\text{кг}$

Определяем вес культиватора, приходящийся на 1м. ширины захвата.

$$g = G/b \text{ кг/м.} = 780/4 = 195\text{кг/м.}$$

Находим дополнительное удельное тяговое сопротивление с/х машины при преодолении подъема. $R_{с}^{под} = g * i = 195 * 0,05 = 9,75\text{кгс/м}$

Находим дополнительное тяговое сопротивление сцепки, которое складывается из сопротивления перекачиванию и сопротивления при преодолению подъема.

$$R_{сц}^{доп} = P_f + P_{под} = f_{сц} * g_{сц} + i g_{сц} = (f_{сц} + i) * g_{сц}$$

Где f - коэффициент сопротивления качению колес сцепки по полю= $0,15$

$$R_{сц}^{доп} = (0,15 + 0,05) 195 = 39\text{кгс}$$

Определяем максимальную ширину захвата на всех рассчитываемых передачах.

$$B_{мах}^{vi} = P_{кр}^{vi} / K + R_{сц}^{доп} + R_{с}^{под} = 5400 / 198,7 = 27,1\text{м}$$

$$B_{мах}^{vii} = 4250 / 198,7 = 21,3\text{м}$$

$$B_{мах}^{viii} = 3840 / 198,7 = 19,3\text{м}$$

где K - удельное сопротивление с/х машины=для КПС-4 150кгс/м

Определяем число машин в агрегате.

$$n^{vi} = V_{\max}^{vi} / b = 27.1 / 4 = 6.7 \text{ принимаем } n^{vi} = 6$$

$$n^{vii} = 21.3 / 4 = 5.32 \text{ принимаем } n^{vii} = 5$$

$$n^{viii} = 19.3 / 4 = 4.8 \text{ принимаем } n^{viii} = 4$$

Выбираем сцепку;

$$\text{СП-16 для } n^{viii} = 4 \quad V_{\max} = 16 \text{ м} \quad G = 1340 \text{ кг}$$

$$\text{С-18У для } n^{vii} = 5 \quad V_{\max} = 19 \text{ м} \quad G = 1100 \text{ кг}$$

$$\text{СГ-21 для } n^{vi} = 6 \quad V_{\max} = 21 \text{ м} \quad G = 1700 \text{ кг}$$

Рабочая ширина захвата на рассчитываемых передачах

$$V_p^{vi} = n^{vi} b = 6 * 4 = 24 \text{ м}$$

$$V_h^{vii} = 5 * 4 = 20 \text{ м}$$

$$V_p^{viii} = 4 * 4 = 16 \text{ м}$$

Определяем тяговое сопротивление агрегата с учетом рабочей ширины захвата. $R_{\text{агр}}^{vi} = (K + R_{\text{подс}}) V_p^{vi} + R_{\text{сц}} = (150 + 9.75) 24 + 340 = 4174 \text{ кгс}$

$$\text{Где } R_{\text{сц}}^{vi} - \text{сопротивление сцепки} = (f_{\text{сц}} + i) * G_{\text{сц}} = (0.15 + 0.05) * 1700 = 340 \text{ кгс}$$

$$R_{\text{сц}}^{vii} = 220 \text{ кгс}; \quad R_{\text{сц}}^{viii} = 268 \text{ кгс}$$

тогда

$$R_{\text{агр}}^{vii} = 3415 \text{ кгс}$$

$$R_{\text{агр}}^{viii} = 2824 \text{ кгс}$$

Определяем коэффициент использования тягового усилия трактора на выбранных передачах $\mu^{vi} = R_{\text{агр}}^{vi} / P_{\text{кр}}^{vi} = 4174 / 5400 = 0.77$

$$\mu^{vii} = 3415 / 4250 = 0.8$$

$$\mu^{viii} = 2824 / 3240 = 0.9$$

Рабочая передача будет та, на которой часовая производительность будет больше, чем на остальных. Часовая производительность находится по формуле:

$$W = 0.1 V * V_{\text{га}} / \text{час}$$

V-теоретическая скорость агрегата км/час

V-ширина захвата агрегата

$$W^{vi} = 0.1 * 6.64 * 24 = 15.9 \text{ га/час}$$

$$W^{vii} = 0.1 * 8.9 * 20 = 17.8 \text{ га/час}$$

$$W^{viii} = 0,1 * 9,62 * 16 = 15,39 \text{ га/час}$$

Из полученного расчета Выбираем скорость движения агрегата на седьмой передаче, сцепка С-18У, производительность на этой передаче наибольшая, использование силы тяги на крюке максимальное.

2.3 Подготовка агрегата к работе. Описать весь ход подготовки агрегата к выполнению технологического процесса. Указать на особенности регулировки с/хмашин, агрегатирования их с трактором.

2.4 Выбор и обоснование способа движения агрегата. (Расчет поворотной полосы)

Для данного агрегата рационален челночный гоновый способ движения с петлевыми поворотами на концах гона. Направление предпосевной культивации не должно совпадать с направлением посева.

Расчет ширины поворотной полосы.

Размер поворотной полосы зависит от состава агрегата.

Для беспетлевого способа разворота ширина поворотной полосы определяется по формуле:

$$E = R_0 + L_a$$

где R_0 – минимальный радиус поворота агрегата = 0,8 В

$$R_0 = 0,8 * 19 = 15,2 \text{ м.}$$

L_a – длина выезда агрегата $L_a = L_T + L_C + L_M$ где

L_M – кинематическая длина машины = 9 м

L_C – кинематическая длина сцепки = 3 м

L_T – кинематическая длина трактора = 4 м

$$L_a = 4 + 3 + 9 = 16 \text{ м}$$

Подставив данные в формулу значения, получим:

$$E = 13,2 + 16 = 29,2 \text{ м.}$$

Принимаем 38 м. величину кратную ширине захвата агрегата.

2.5 Контроль качества. В этом разделе работы подробно изложить приемы контроля качества выполняемой операции.

2.6 Техника безопасности. Подробно изложить правила допуска работника к выполнению данного вида работ. Безопасные приемы при выполнении подготовительно заключительных операций. Контроль защитных устройств во время проведения работ.

2.7 Заключение. Исходя из расчетов данной работы. Произвести анализ хозяйственной деятельности в области возделывания культур, использования машинно-тракторного парка в этой области. Что показал разработанный план механизированных полевых работ с учётом расхода топлива отдельно по каждому трактору, комбайну в течение всего планируемого периода, также проанализировать план проведения технических обслуживаний и ремонтов в течение планируемого периода.

2.8 Список литературы.

1. Иофионов С.А., Лышко Г.П. Эксплуатация машинно-тракторного парка. – 3-е изд. перераб. и доп. -:Колос, 2004, -351с.
2. Зангиев А.А., Шпилько А.В., Левшин А.Г. Эксплуатация машинно-тракторного парка, Колос С 2005– 320 с.
3. Иофионов С.А., Бабенко Э.П., Зуев Ю.А. Справочник по эксплуатации машинно-тракторного парка. М.:Агропромиздат, 1985 – 272с.
4. Вопятов А.К и др. Эксплуатация сельскохозяйственных тракторов Справочник. 2005-234 с.

Приложение

Таблица 1.1. Значения коэффициентов сопротивления движению f и сцепления ϕ агрегатов

Почва и условия движения	Колесные машины		Гусеничные тракторы	
	f	Φ	f	ϕ
Суглинок	0,12...0,2	0,5...0,7	0,08...0,15	0,7...0,8
Суглинок тяжелый	0,03...0,2	0,7...0,8	0,07...0,15	0,9...1,0
Сухая, грунтовая дорога	0,03...0,05	0,6...0,8	0,05...0,07	0,9...1,1
Целина	0,05...0,07	0,7...0,9	0,06...0,07	1,0...1,2
Скошенный луг	0,06...0,8	0,6...0,8	0,06...0,07	0,9...1,1
Стерня	0,08...0,1	0,6...0,8	0,06...0,08	0,8...1,0
Вспаханное поле	0,12...0,18	0,4...0,7	0,08...0,1	0,6...0,8
Поле под посевы	0,16...0,18	0,4...0,6	0,09...0,12	0,6...0,7

Таблица 1.2. Примерные значения удельных сопротивлений почвообрабатывающих машин и орудий

Вид работы	Тип орудия, машины	Уд. сопротивление, Н/м
Боронование	Зубовые бороны «зигзаг»	500...700
Пружинные бороны		1200...1800
Шлейфование	Шлейф-бороны	400...600
Дискование	Дисковые бороны, луцильники	1200...2500
Тяжелые дисковые бороны		4000...7000
Культивация	Полотными лапами (глубина 6 см)	800...1000
глубина 8...10 см		900...1700
глубина 10...12 см		1500...2100
Рыхлительными лапами 8...12 см		1800...2000

10...12 см		2000...2300
14...16 см		3000...3800
18...20 см		3800...4800
Дисковыми (при угле атаки 15)		220...400
Прикатывание	Кольчатыми и гладкими катками	600...1200

Таблица 1.3 Характеристика тракторов

Показатели	Т-25	МТЗ-82.1	МТЗ-122.1	ДТ-75М	ЛХТ-100	Т-130
Эксплуатационная масса, кг	1780	3700	4300	6550	10924	14320
Мощность двигателя, л.с. (кВт)	20(18)	81,5(60)	120(88)	75	60	140
Тяговое усилие кН I передача	7,2	14	22,1	30	49,6	94
II передача	5,6	14	21,1	26	34,4	77
III передача	4,2	14	17,9	23	24,2	65
IV передача	3,0	14	15,0	20	10,2	53
V передача	11,5				13,1	
Скорость движения (расчетная), I передача км/час	5,4	1,89	1,89	5,08	2,5	3,18
II передача	6,8	4.26	4.26	5,6	3,3	3,77
III передача	8,2	7.24	7.6	6,3	4,3	4,38
IV передача	10,4	8.90	9.0	7,0	6,7	5,22
V передача				10.54	11.1	