МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное учреждение

высшего образования

Пермский государственный агротехнологический

университет имени академика Д.Н.Прянишникова

Кафедра технического сервиса и ремонта машин

РАСЧЕТНЫЕ ЗАДАНИЯ ПО

ЭКСПЛУАТАЦИИ МАШИННО-ТРАКТОРНОГО ПАРКА

Методические указания для лабораторных занятий

ПЕРМЬ-2018

УДК 631.3

ББК 40.7

К-949

*Рецензенты:*

Ю.А. Кочинов, кандидат технических наук, доцент кафедры торгового дела и информационных технологий (ФГБОУ ВО РЭУ имени Г.В. Плеханова)

В.Ф. Миллер, кандидат технических наук, доцент кафедры деталей машин (ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ)

|  |  |
| --- | --- |
| **К-949** | **Кучков С.Б.**  **Расчетные задания по эксплуатации машинно-тракторного парка**: методические указания для лабораторных занятий / сост. С.Б. Кучков, ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ. – Пермь: ИПЦ «Прокростъ», 2018. – с. |

В методических указаниях представлены основные методики расчета оптимального состава МТП для сельскохозяйственного предприятия, определение оптимального состава машинно-тракторных агрегатов и их технико-экономических показателей.

Методические указания написаны в соответствии с ФГОС ВО и предназначено для обучающихся по направлению подготовки 35.03.04 Агрономия, профиль Агробизнес, для изучения материала и выполнения практических работ по дисциплине «Эксплуатация машинно-тракторного парка».

.

**УДК 631.3**

**ББК 40.7**

Методические указания рассмотрены и утверждены методической комиссией инженерного факультета ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ (протокол № от « » 201 г).

© ИПЦ «Прокростъ», 2018

© ИПЦ Кучков С.Б., 2018

СОДЕРЖАНИЕ

Стр.

|  |  |
| --- | --- |
| ВВЕДЕНИЕ . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . | 5 |
| ЗАДАНИЕ 1. Расчет состава и анализ использования машинно-тракторного парка …………………….. | 7 |
| 1.1. Структура посевных площадей . . . . . . . . . . . . . . . . . | 7 |
| 1.2. Анализ технологий возделывания культур полевого и овощекормового севооборотов . . . . . . . . . . . . . . . . | 8 |
| 1.3. Выбор потребной техники и расчет объема механизированных полевых работ . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . | 11 |
| 1.4. Построение графиков машиноиспользования . . . . . | 18 |
| 1.5. Определение потребного количества тракторов и  сельскохозяйственных машин . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . | 20 |
| 1.6. Определение потребного количества транспорта для обслуживания уборочных агрегатов . . . . . . . . . | 20 |
| 1.7. Технико-экономические показатели использования машинно-тракторного парка . . . . . . . . . . . . . . . . . . . | 24 |
| ЗАДАНИЕ 2. Расчет состава машинно-тракторных  агрегатов и их оценочных показателей . . . | 26 |
| 2.1. Расчет состава агрегатов . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . | 27 |
| 2.1.1. Посевной агрегат . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . | 27 |
| 2.1.2. Пахотный агрегат . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . | 31 |
| 2.1.3. Сводная ведомость комплектования агрегатов . . | 34 |
| 2.2. Расчет технико-экономических показателей машинно-тракторных агрегатов . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . | 34 |
| 2.3. Анализ технико-экономических показателей  машинно-тракторных агрегатов . . . . . . . . . . . . . . . . . . . | 41 |
| 2.4. Технологическая характеристика агрегата . . . . . . . | 55 |
|  |  |
| Приложение 1Титульный лист . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . | 60 |
| Приложение 2 Варианты задания 1. . . . . . . . . . . . . . . . . | 61 |
| Приложение 3Варианты задания 2 . . . . . . . . . . . . . . . . . | 62 |
| Приложение 4 Примерные сроки выполнения сельскохозяйственных работ в Пермском крае (полевой севооборот) | 63 |
|  |  |
| Приложение 5 Нормы выработки и расхода топлива на основных механизированных полевых работах . . . . . . . | 63 |
| Приложение 6 Машины для возделывания полевых и овощных культур . . | 67 |
| Приложение 7. Эксплуатационные показатели тракторов | 70 |
| Приложение 8 Справочные данные по тракторам . . . . . | 83 |
| Приложение 9 Справочные данные по сельскохозяйственным машинам . . . | 85 |
| Список литературы . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . | 87 |

ВВЕДЕНИЕ

Высокая оснащенность хозяйств машинами обеспечивает полную механизацию выполнения большинства сельскохозяйственных работ. Укрепление технической базы, эффективное использование средств механизации - непременное условие интенсивного ведения сельскохозяйственного производства. По мере насыщения сельскохозяйственного производства техникой ее высокопроизводительное использование приобретает все большее значение.

В деле совершенствования технологии и организации сельскохозяйственных механизированных работ велика роль специалистов. Их главная задача - разработка механизированной технологии работ и производственных процессов, годовых и оперативных планов использования техники на полях, организация и контроль выполнения механизированных работ. Агрономы должны хорошо знать, когда, где и как лучше всего применить имеющеюся технику, уметь определить рациональный состав агрегатов и режимы их работы, правильно оценивать возможности техники и влияние различных технических, организационных и природных факторов на эффективность ее применения. Все специалисты должны знать экономику и осуществлять анализ машиноиспользования.

Предлагаемые расчетные задания имеют целью освоение будущим молодым специалистом методики решения основных из перечисленных выше задач. В ходе выполнения задания студент получит навыки самостоятельного применения полученных теоретических знаний при проектировании и расчетах, а так же проведет углубленное изучение ряда важнейших вопросов, связанных с будущей производственной деятельностью молодых специалистов по комплексной механизации сельскохозяйственного производства.

В ходе выполнения заданий студент должен решить следующие основные задачи:

1) проанализировать содержание интенсивных технологий возделывания основных полевых и овощных культур и ознакомиться с порядком заполнения перспективных технологических карт на возделывание и уборку этих культур:

2) определить потребное количество необходимой техники для комплексной механизации возделывания и уборки культур на заданной площади (задан 8-польный севооборот и размер поля);

3) подсчитать основные технико-экономические показатели использования выбранной техники;

4) рассчитать рациональный состав посевного и пахотного агрегатов, а также основные технико-экономические показатели их использования.

Задания оформляются в виде расчетно-пояснительной записки на 25...30 страницах стандартного листа писчей бумаги (размер 210х297 мм) и двух листов графиков на миллиметровке (размер 210х297 мм), вшиваемых в пояснительную записку. Текст записки следует располагать на одной стороне листа, оставляя необходимые поля. Все расчеты выполнять в системе СИ. (Форма титульного листа и варианты заданий приведены в приложениях 1, 2 и 3).

Задание 1 РАСЧЕТ СОСТАВА И АНАЛИЗ

ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МАШИННО-ТРАКТОРНОГО ПАРКА

1.1 Структура посевных площадей

При выполнении задания следует полнее использовать основную литературу по растениеводству, овощеводству, механизации сельскохозяйственного производства, экономике (см. приложенный список литературы), учитывать изменения в организации сельскохозяйственного производства.

Выполнение задания 1 начинают с установления плана производства продукции полеводства. За исходный материал взяты 8-польный полевой севооборот (с изменяемой площадью поля).

Чередование полей полевого севооборота (номера полей даны римскими цифрами):

I. Пар черный чистый

II. Рожь озимая

III. Пшеница + клевер красный

IV. Клевер 1-го года пользования

V. Клевер 2-го года пользования

VI. Ячмень

VII. Пропашные культуры:

VIIÀ. Кукуруза на силос

VIIБ. Картофель

VIII. Овес

В методических указаниях к заданию 1 в качестве примера взят вариант 7 (см. приложение 2). Данные по варианту 7 представлены в виде таблицы 1.1.

Таблица 1.1 - Использование пашни в хозяйстве

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Номер  поля | Культура (или пар  чистый) | Пло-  щадь,  га | Примечание |
| I | Пар черный чистый | 110 |  |
| II | Рожь озимая | 110 | Технологическая карта |
| III | Пшеница+клевер красный | 110 |  |
| IV | Клевер 1-го года пользования | 110 |  |
| V | Клевер 2-го года пользования | 110 | 20% площади на семена (22 га) |
| VI | Ячмень | 110 |  |
| VII | Пропашные культуры: |  |  |
| VIIA | Кукуруза на силос | 60 |  |
| VIIБ | Картофель | 50 |  |
| VIII | Овес | 110 |  |
|  | Всего | 880 |  |

Из таблицы 1.1 видно, что она включает 8-польный полевой севооборот с площадью одного поля 110 га. Эти данные используют во всех последующих расчетах.

1.2 Анализ технологий возделывания культур полевого

и овощекормового севооборотов

Возделывание сельскохозяйственных культур (см. табл.1.1.) связано с выполнением различных технологических операций, совершаемых в определенной последовательности. При этом весь комплекс работ должен быть взаимосвязан. Нужно, чтобы каждая предыдущая операция подготовляла необходимые условия для проведения последующей. При этом должны быть строго выдержаны агротехнологические разрывы между отдельными операциями.

Основой для установления перечня и чередования операций служат типовые технологические карты.

Технологическая карта на возделывание и уборку какой-либо культуры (табл.1.2) отражает перечень и последовательность производственных операций в хронологическом порядке их выполнения, их длительность; тип и состав агрегата; обслуживающий персонал; выработку за смену и за агросрок; потребное количество техники и обслуживающего персонала для выполнения работ в заданные сроки; расход топлива, затраты труда и прямые эксплуатационные затраты на каждую работу.

На основе анализа технологических карт и показателей работы различных вариантов агрегатов выбирают наилучшие из них по минимуму эксплуатационных затрат, или по наименьшим затратам труда на единицу работы. Выбор критерия оптимальности определяется конкретными производственными условиями.

Последовательность выполнения расчетов и заполнения технологической карты рассмотрим на примере одной работы - лущения стерни (озимая рожь). Используемые обозначения и их расшифровка приведены в оголовке табл.1.2.

В первые две колонки последовательно записываются порядковый номер работы (кол.1) и наименование работы (кол.2). В кол. 3 записывают объем работы U в физических единицах (110 га), а в колонки 13 и 20, соответственно, сменную норму выработки Wсм и норму расхода топлива га. Для агрегата, состоящего из трактора ДТ-75М (кол.5) и дискового лущильника ЛДГ-10 (кол.6), Wсм = 27,5 га/смена и га = 3,1 л/га 13. Объем работы в эталонных га (кол.4)

, (1)

где Ку - коэффициент перевода физического трактора (кол.5)

в эталонные; для ДТ-75М Ку = 1,1;

Тсм - длительность смены, ч; Тсм = 7 ч

*Uэ*=

Агрегат обслуживает только механизатор (кол.8); мех = 1, в = 0.

При Др= 10 дней (кол.11) и Т = 14 ч.(кол.12)

(2)

Где - выработка за смену, га

- продолжительность работы агрегата в день, ч

(3)

где – выработка за агросрок, га

W = 27,5 7⋅14 = 55 га/день, = 5510 = 550 га

Требуется ежедневно тракторов (кол.16)

(4)

шт

Таблица1.2 - Технологическая карта возделывания и уборки . . . . . . . . . . . . (культура)

Площадь . . . . . . . . га, предшественник . . . . . . . . . . . . . . . . ., урожайность

плановая . . . . . . . . . . т/га. Норма высева . . . . . . . . . . . т/га, требуется удобрений

(по видам) . . . . . . .т, норма внесения удобрений . . . . . . . . т/га.

Валовой сбор: основной продукции . . . . . . т, побочной продукции . . . . . .т

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Но-мер ра-бо-ты | Наименование работ и их ка-чественные по-казатели (глубина,норма, расстояние перевозок и др.) | Объем работ | | Состав агрегата | | | | Количество обс-луживающего персонала | | Агросроки вы-полнения работ | | Продолжительность работы агрегата в сутки, ч  Т |
| физи-  ческих  единиц,  га(т)  U | э.га  Uэ |  | |  | |
|  |  |
|  |  | механизаторов  mмех | вспомогательных рабочих  m в |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| 1 | Лущение стерни | 110 | 31 | ДТ-  75М | ЛДГ-10 | | 1 | 1 | - | 01.08...  13.08 | 10 | 14 |

Продолжение таблицы 1.2.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Выработка агрегата, га(т) | | | Требуется ежедневно | | | | Расход топлива, л | | Затраты труда,чел.-ч | | Прямые экс-плуатационные затраты, руб. | |
| за смену  W | за день  W | за агро-  срок  Wагр | тракторов  Nт | сель-скохозяйств.  Машин  Nм | механизато-  ров  Ммех | вспомогатель-ных ра бочих  Мв | на 1 га  га | на весь объем работы    Q | на 1 га  Зт | на весь объем работы    З | на 1 га  So | на весь объем работы    S |
| 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 |
| 27,5 | 55 | 550 | 0,2 | 0,2 | 0,4 | - | 3,1 | 342 | 0,25 | 27,5 |  |  |

Требуется ежедневно лущильников (кол.17)

(4)

где - количество машин, шт

Nм = 1·0,2 = 0,2 шт.

Потребное количество механизаторов Ммех (кол.18) и вспомогательных рабочих Мв (кол.19);

(5)

(6)

где см - количество смен в сутки; см= 2

Ммех = 10,22 = 0,4.;

Мв = 0

Расход топлива на весь объем работы (кол.21)

Q = гаU; (7)

Q = 3,1110 = 342 л

Затраты труда на 1 га лущения (кол.22)

чел.-ч/га (7)



Затраты труда на весь объем работы (кол.23)

З = Зт U; (8)

З = 0,25110 = 27,5 чел.-ч

Порядок определения прямых эксплуатационных затрат (кол.24) изложен в задании 2.

1.3 Выбор потребной техники и расчет объема

механизированных полевых работ

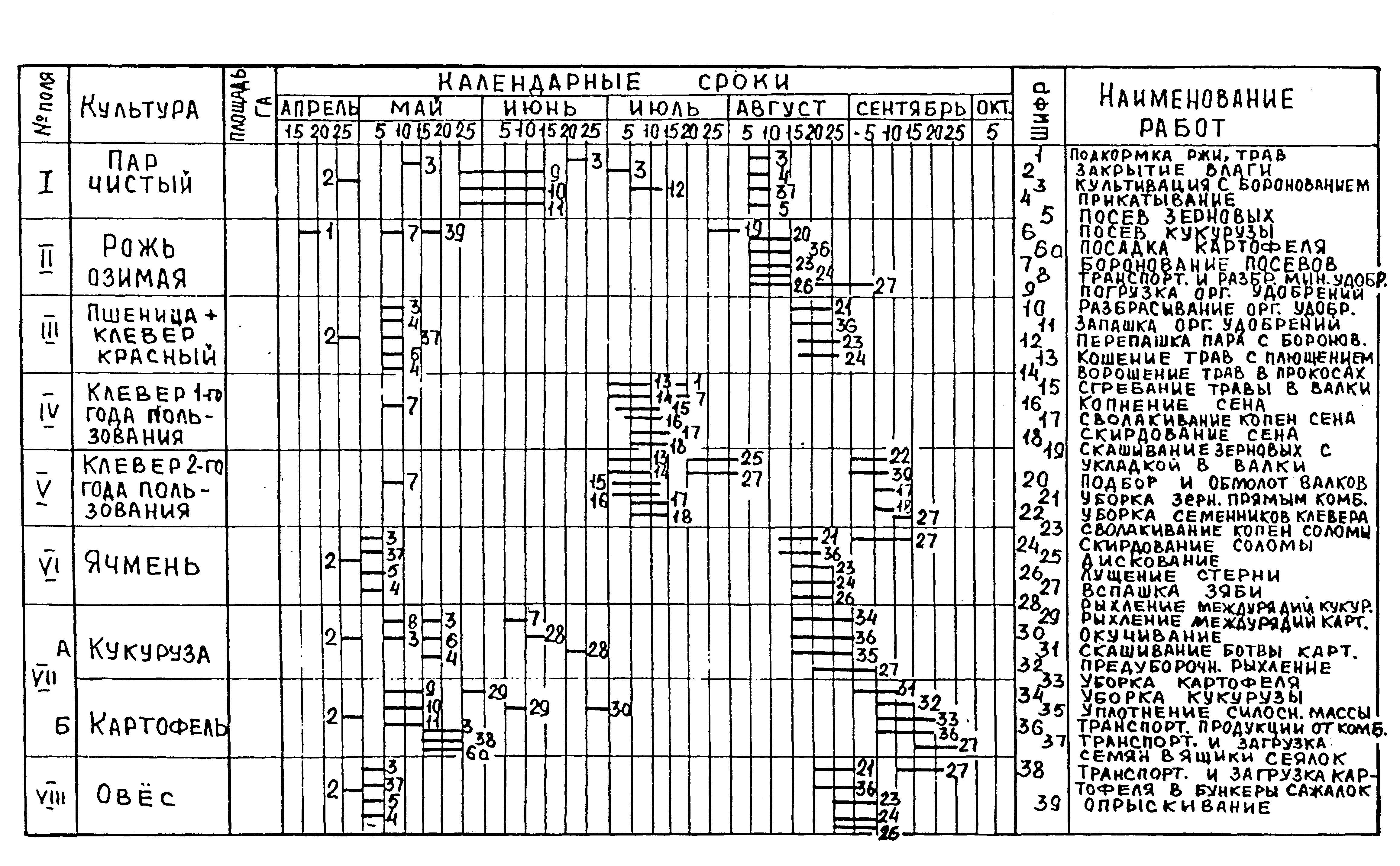
Из технологических карт возделывания и уборки культур (для культур, указанных в табл.1.1) выбирают все механизированные работы (в том числе погрузочно-разгрузочные и транспортные) и эти данные заносят в табл.1.3. При заполнении таблицы применительно к хозяйствам Пермского края можно возпользоваться данными, приведенными в приложениях 3 и 4 и первоисточниках. Начинать заполнение таблицы следует с пара. Сначала заполняют колонки 1...6 таблицы 1.3, используя данные приложения 3. По шифру работы (колонка 2 таблицы 1.3) в приложении 4 находят данные для колонок 7...10 таблицы 1.3.

Начиная заполнять табл. 1.3, выбирают предварительно необходимые марки тракторов. В нашем случае берем две марки - ДТ-75М и МТЗ-80. А затем для каждой работы выбирают наиболее выгодный агрегат. Чаще всего выгодность применения различных агрегатов оценивают по величине прямых затрат на единицу объема данной работы.

По данным табл.1.4 составляют календарный график работ (табл.1.3). На нем по каждой культуре линиями нанесены отдельные сельскохозяйственные работы, выполняемые в данные сроки. Длина линии соответствует продолжительности сельскохозяйственной работы в рабочих днях.

Табл.1.3 Работы на полях севооборота, техника и нормативы

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Работы, подлежащие выполнению в данном  году | Ши-фр  работы | Объ-ем  ра-бо-ты,  га, т | Агро-техни-ческие требо-вания | Агротехничес-кие сроки вы-полнения  работ | | Состав  агрегата | Норма выра-ботки,  га/смена, т/сме-на | Нор-ма  рас- хода  топ-лива, л/га,  л/т | Дли-тельно-сть ра-бо-чего дня, ч | Примечание (плановая урожай-ность, т/га и др.) | |
| календарные | В рабочих днях |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| I. Пар чистый черный |  | | | | | | | | |  |
| 1. Закрытие влаги | 2 | 220 | В два  следа | 26.04...  30.04 | 2...3 | ДТ-75М+  СГ-21+БЗТС-  1,0(21) | 57 | 1,1 | 14 |  |
| 2.Первая культивация с боронованием | 3 | 110 | Глу-бина 10...12 см | 10.05...  15.05 | 5...6 | ДТ-75М+ СП-11+ КПС-4(2)+ +БЗТС-1,0(8) | 22,5 | 3,8 | 14 | Разрыв между об-работками не более 2-х недель |
| 3.Погрузка органичес-  ких удобрений | 9 | 6600  т |  | 26.05...15.06 | 15...  20 | ДТ-75М+ПФП-1,2 | 233 т/см | 0,25  л/т | 14 |  |
| 4.Разбрасывание орга-  нических удобрений | 10 | 6600  т | Норма  60 т/га | 26.05...15.06 | 15...  20 | МТЗ-80+РОУ-6 | 54,4  т/см | 1,12  л/т | 14 | Не позднее 25 июня |
| 5.Запашка органичес-  ких удобрений и т.д. | 11 | 110 | Разрыв не бо-лее 2-х часов | 26.05...15.06 | 15...  20 | ДТ-75М+ПЛН-4-35+БЗТС-1,0(2) | 6,4 | 13,4 | 14 |  |

Таблица 1.4 Календарный график работ

днях. Все работы на графике шифруют (см.табл.1.3., колонка 2). Одноименные работы для всех культур получают один и тот же шифр. С правой стороны графика дается расшифровка цифровых обозначений в порядке нарастания числового значения шифра.

По данным календарного графика работ и табл.1.3 составляют сводную таблицу сельскохозяйственных работ, выполняемых машинными агрегатами - таблицу объема механизированных полевых работ (табл.1.5).

В кол.1 записывают порядковый номер работы (от 1 до ). В кол.2 в хронологическом порядке записывают работы, выполняемые на полях севооборота. Одноименные работы, выполняемые на нескольких полях в один и тот же срок и тем же составом агрегата суммируются и объем работы U записывается одной цифрой (кол.2 и 3). В кол.2 в скобках указывают номера полей, на которых выполняются работы. Из табл.1.3. берут соответствующие значения сменной нормы выработки Wсм и нормы расхода топлива га (см.кол.8 и 9) и эти данные вписывают в табл.1.4(кол.14 и 21). При отсутствии нужных данных в табл.1.3. последние можно найти в 13,14,15.

Объем работ в нормосменах Нс (кол.4) находят делением данных кол.3 на кол.14 (U/ Wсм), а объем работ в условных эталонных га U э.га (кол.5) вычисляют по формуле

или (10)

где Wсмэ - сменная эталонная выработка трактора, э.га;

Ку - коэффициент перевода физического трактора в

эталонные; для ДТ-75М  Ку = 1,1., для МТЗ-80 Ку = 0,70 3, стр.319;

Тсм - длительность смены, ч; Тсм = 7 ч

Обосновав выбор марки трактора, записывают в табл.1.4 состав агрегата (кол.6.7.8) и количество обслуживающего персонала (кол.9 и 10). Агросроки (кол.11 и 12) берем из табл.1.3 (кол.5 и 6). Продолжительность работы агрегата в сутки Т(кол.13) определяется агротехническими

Таблица 1.5 Результаты расчета объема механизированных работ

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Порядковый номер работы | Наименование работы  (номер поля севооборота) | Объем  работы | | | Состав  агрегата | | | Кол-во  обслужив.  персонала | | Агротехн.  сроки  выполн.  работы | | Продолжительность  работы агрегата в сутки, ч | Норма  выработки агрегата,  га (т) | | | | Требуется для  выполнения  всего объема  работ | | | Норма расхода  топлива | |
| физический, га (т) | в нормосменах | э. га | Трактор, комбайн | С/х  машина | | механизаторов | вспомогательных рабочих | Календарные | В рабочих днях | За смену | За час | За день | За агросрок | Агрегатов, шт | Механизаторов, чел. | Вспомогательных рабочих, чел. | На 1 га ( на1 т) | На весь объем работы |
| Марка | Кол-во |
|  |  | U | Mc | Uэ | nм | mмех | mвсп | Др | Тр | Wсм | Wч | W*д* | Ω | nа | Ммех | Мв | gга | Q |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 |
| 1 | Подкормка оз. ржи (II) | 100 | 4,5 | 22,1 | МТЗ-80 | МВУ-5 | 1 | 1 | - | 15-20.04 | 5 | 7 | 22,3 | 3,18 | 22,3 | 111 | 1 | 1 | - | 2,66 | 266 |
| 2 | Закрытие влаги  (I, III, VIIA, VIIБ) | 600 | 10,5 | 80,9 | ДТ-75М | СГ-21 БЗТС-1 | 1  21 | 1 | - | 26-30.04 | 3 | 14 | 57 | 8,14 | 114 | 680 | 2 | 4 | - | 1,1 | 660 |
| 3 | Боронование посевов  (II, IV) | 200 | 6,9 | 53,1 | « | СГ-21 БЗТС-1 | 1  21 | 1 | - | 05-10.05 | 4 | 14 | 29,1 | 4,16 | 58,2 | 232,8 | 1 | 2 | - | 2 | 400 |
| 4 | Культивация с боронованием (III, VIIA) | 150 | 6,7 | 51,6 | « | СП-11  КПС-4  БЗТС-1 | 1  2  8 | 1 | - | « | 4 | 14 | 22,5 | 3,21 | 45 | 180 | 1 | 2 | - | 3,6 | 540 |
| 5 | Прикатывание (III) | 200 | 4,3 | 21,1 | МТЗ-80 | ЗККШ-6 | 1 | 1 | - | « | 3 | 10 | 47 | 6,71 | 67,1 | 201,3 | 1 | 1 | - | 1,6 | 320 |
| 6 | Посев зерновых (III) | 100 | 3,8 | 29,3 | ДТ-75М | СП-11  СЗ-3,6 | 1  3 | 3 | 3 | « | 3 | 10 | 26,7 | 3,81 | 38,1 | 114,3 | 1 | 3 | 3 | 3 | 300 |
| 7 | Транспортировка и внесение минеральных  удобрений (VIIA) | 50 | 2,5 | 12,3 | МТЗ-80 | МВУ-5 | 1 | 1 | - | « | 2 | 10 | 20,4 | 2,91 | 29,1 | 58,2 | 1 | 1 | - | 2,92 | 146 |

и организационными требованиями (см.табл.1.3, кол.10).Потребное количество агрегатов а (кол.18) определяют по формуле

(11)

где Wч - норма выработки агрегата за 1 ч сменного времени (кол.15); Wч = Wсм/Тсм;

Др -агросрок в рабочих днях (кол.12);

Киа - коэффициент использования агрегата. (Он представляет собою произведение трех коэффициентов: учета метеорологических условий, надежности агрегата и трудоспособности механизатора. Для большинства полевых работ Киа =0,80...0,85).

Изменяя Др и Т, добиваются, чтобы а было целым числом или близко к нему (см. примеры в табл.1.4).

Количество механизаторов Ммех (кол.19) и вспомогательных рабочих (кол.20) определяют по формулам:

(12)

(13)

где мех , в - количество механизаторов (кол.9) и вспомогательных рабочих (кол.10), обслуживающих один агрегат;

см  - количество смен в сутки (При Т 10 ч - одна смена, при Т 10 ч - две смены)

(Примечание. Вспомогательные рабочие требуются при выполнении следующих работ:

1) посев зерновых - по 1 человеку на сеялку;

2) посев кукурузы - 1 человек на агрегат;

3) посадка картофеля - 2 человека на агрегат;

4) скирдование сена, соломы - 3 человека на стогометатель;

5) уборка картофеля комбайном КПК-2 - 3 человека на комбайн);

Потребное количество топлива для выполнения всего объема данной работы Q (кол.22) находят как произведение

(14)

После заполнения таблицы 1.4 подводят итоги колонок 5 и 22.

Некоторые рекомендации к заполнению табл. 1.4. При заполнении колонки 6 следует во-первых, считать, что работы выполняются поточно-цикловым методом, во-вторых, задача должна решаться с учетом использования техники в составе комплексов, отрядов (посевных, уборочно-транспортных, пахотных и др.)

Из сказанного вытекают ряд рекомендаций:

1) на каждой конкретной работе использовать наиболее выгодной агрегат (трактор). Так при подготовке почвы к посеву (посадке) и посеве зерновых использовать гусеничные тракторы (как правило, в две смены). При выполнении работ, связанных с сеноуборкой, использовать колесные тракторы, по возможности, в две смены. При выполнении осенних работ (заняты колесные и гусеничные тракторы) планировать работы в одну смену (при необходимости удлиняя ее до 10 ч);

2) пахотные работы должны выполнять, как правило, пахотные отряды;

3) такие работы как весеннее закрытие влаги, предпосевная культивация с боронованием выполнять в два следа ( при использовании комбинированных агрегатов типа РВК-3,6; РВК-5,4 - в один след).

4) внутрихозяйственные перевозки осуществлять, как правило, тракторным транспортом;

5) расчетный срок времени смены при использовании зерноуборочных комбайнов - 7 ч.

Порядок заполнения табл. 1.4 рассмотрим по работе с порядковым номером 2 «Закрытие влаги». Работа выполняется на пяти полях (I,III,VI,VII,VIII ) в один агросрок в два следа. В этом случае общий объем работы в физических единицах составит

U= 11052 = 1100 га

Агрегат: ДТ-75М +СГ-21 +БЗТС-1,0

Норма выработки за смену (кол.14) Wсм= 57 га/см, за 1 час (кол.15) Wч= Wсм/7=57/7=8,14 га/ч. Продолжительность работы агрегата в сутки (кол..13) Т= 14ч, а агросрок в рабочих днях (кол.12) Др=5 дней. Тогда выработка агрегата за день (кол.16) составит W= W÷ Т=8,1414=114га/день, а выработка за агросрок (кол.17) = W Др=1145=570 га.

Потребное количество агрегатов для выполнения всего объема работ (кол.18) а=U/=1100/570=2. Количество механизаторов, обслуживающих один агрегат в смену (кол.9) мех= 1. Так как Т=14 ч, то количество смен в течение дня см =2. В этом случае потребное количество механизаторов для выполнения всего объема работы (кол.19)

(14)

Ммех=122=4 чел.

При норме расхода топлива на 1 га (кол.21) га=1,1 л/га на весь объем работы потребуется (кол.22) Q=гаU= 1,11100=1210л.

Объем работы в нормосменах (кол.4) Нс=U/Wсм =1100/57=19,3, а в эталонных га (кол.5) Uэ =Нс Wсмэ=19,3 7,7=149 э.га

1.4. Построение графиков машиноиспользования

По данным табл.1.5 вычерчивают графики машиноиспользования по каждой марке тракторов отдельно (см. рис. 1). Графики строят в прямугольных осях координат. По оси абсцисс наносят шкалу времени работы агрегатов: месяцы и пятидневки (условно считая в каждом месяце 30 дней), а по оси ординат - шкалу количества работающих агрегатов.

Из табл.1.5 выбирают все работы, выполняемые агрегатами с трактором ДТ-75М и наносят их на график в виде прямоугольников. Для этого на оси абсцисс отмечают время выполнения данной работы (табл. 1.5, кол. 11 и рис.1), равное количеству рабочих дней (табл. 1.5, кол. 12), а по оси ординат потребное количество агрегатов (табл.1.5 , кол. 18). В результате такого построения получают прямоугольник, определяющий объем данной работы в агрегато-днях (тракторо-днях). Внутри прямоугольника вписывают порядковый номер данной работы (табл. 1.4, кол. 1). Если в один и тот же срок выполняется несколько работ агрегатами с трактором ДТ-75М, то прямоугольники вычерчивают один над другим (производят графическое сложение потребного количества агрегатов).

Например, работа 2 «Закрытие влаги» (см. табл. 1.5) выполняется в течение пяти рабочих дней в период с 26 по 30.05. Отмечают на шкале абсцисс эти календарные сроки (см.рис.2). Потребное количество агрегатов - 2 (см.кол.18). Пользуясь шкалой на оси ординат, отмечают высоту прямоугольника и вычерчивают сам прямоугольник. Внутри прямоугольника вписывают цифру порядкового номера работы (цифра 2).

Работы с порядковыми номерами 3 и 4 выполняются агрегатами с трактором ДТ-75М в одни и те же календарные сроки (с 01.05 по 05.05). На рис.1 произведено графическое сложение потребного количества агрегатов для выполнения этих работ.

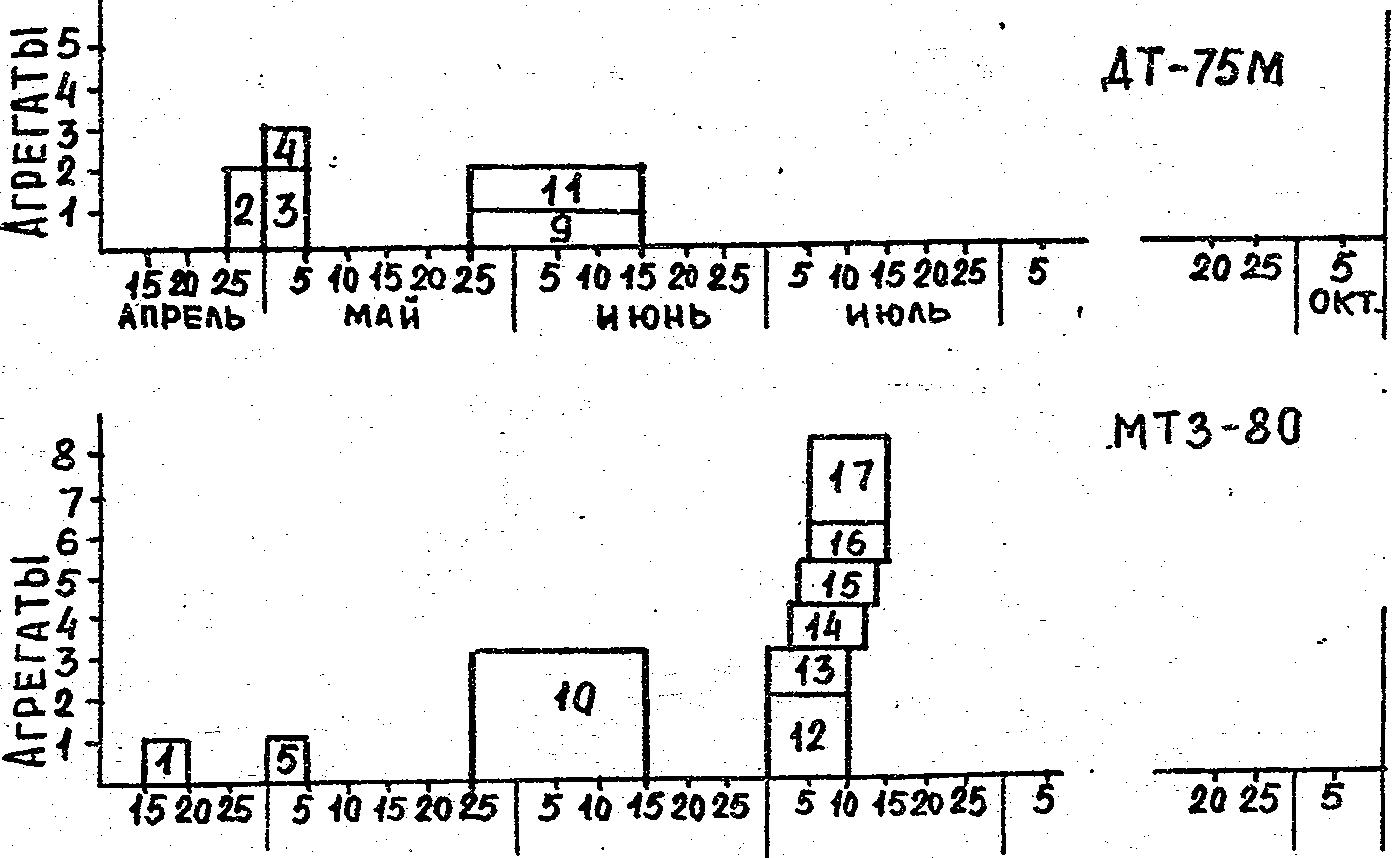


Рисунок 1. Фрагменты графиков машиноиспользования

По описанной выше методике все работы, выполняемые агрегатами с трактором ДТ-75М (см. табл. 1.5), нанесены на график. Аналогично описанному строят график использования агрегатов с трактором МТЗ и график использования зерноуборочных комбайнов.

Построенные таким способом графики машиноиспользования обычно имеют большую неравномерность в использовании тракторов. Поэтому графики подвергают корректировке, цель которой - улучшить использование тракторов в наиболее напряженные периоды сельскохозяйственных работ.

Способы корректировки:

1) частичное перераспределение работ между марками тракторов;

2) передача некоторых работ на самоходные машины (КСК-100, КПС-5Г и др.) и на автомобили;

3) изменение количества тракторов, выделяемых на данную работу в отдельные дни общего периода времени ее выполнения с другой работой;

4) уточнение и корректировка времени выполнения отдельных полевых работ в пределах наилучших сроков.

1.5 Определение потребного количества тракторови сельскохозяйственных машин

Наибольшие ординаты на графиках машиноиспользования (после их корректировки) определяют потребное количество тракторов каждой марки и зерноуборочных комбайнов.

Потребное количество сельскохозяйственных машин определяют по данным табл.1.5 Для этого на графике машиноиспользования находят наиболее напряженный период работ, выполняемых данной машиной и выявляют количество агрегатов, занятых на этих работах. Умножая число работающих агрегатов (кол. 18) на количество машин в агрегате (кол. 8), определяют потребность в этих машинах.

Все данные, полученные расчетом, заносят в табл.1.6

(При заполнении табл.1.6 можно использовать приложение 7).

Таблица 1.6 Ведомость потребного количества тракторов и сельскохозяйственных машин

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Наименование машины | Марка | Требуется по  расчету, шт. | Примечание |
|  |  |  |  |

1.6 Определение потребного количества транспорта для обслуживания уборочных агрегатов

Потребное количество транспорта определяют для перевозки культур, указанных в последней колонке приложения 2.1 для заданного варианта задания. Для варианта 7 (используемого в качестве примера) - рожь озимая. Предварительно целесообразно подготовить таблицу исходных данных (табл.1.6).

Таблица 1.7 - Исходные данные по грузоперевозкам

(вариант 7)

|  |  |
| --- | --- |
| Показатель | Культура рожь озимая |
| 1. Площадь Fi, га (табл.1.1) | 110 |
| 2. Урожайность Нгаi, т/га (табл.1.3) | 3 |
| 3. Количество перевозимой про-  дукции Qi, т(Qi= Fi Нгаi) | 330 |
| 4. Расстояние перевозки груза Si,  км (принять 3...5 км) | 4 |
| 5. Марка уборочной машины (табл.1.3., приложение 5) | СК-5М |
| 6. Количество уборочных машин  в группе к, шт.(табл. 1.4) | 2 |
| 7. Часовая норма производитель-  ности уборочной машины Wч, га/ч (Wч =Wсм:7; табл.1.3.) | 1,2 |
| 8.Плотность груза γi, т/м3 (см.текст) | 0,68 |

Расчет потребного количества транспорта производят, исходя из необходимости обеспечить безостановочную работу уборочных агрегатов. При перевозках зерна на короткие расстояния (до 7...8 км) выгоднее использовать автомобили-самосвалы (см. табл. 1.7). Для перевозки овощей (картофель) выгоднее использовать тракторный транспорт (трактор с тележкой).Это вызвано тем, что при уборке овощей продукция поступает непосредственно в транспортное средство, при этом скорость движения уборочного агрегата относительно мала (несопостовима со скоростью движения автомобиля).

Табл.1.8 Краткая техническая характеристика

транспортных средств

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование | Марка | Номи-нальная грузо-подъем-ность  н, т | Объем кузова  Vк, м3 | Техни-ческая скорость движе-ния  Vтех, км/ч | Норма расхода топлива на 100км  пробега  , л/100  км |
| Автомо-биль-  самосвал | ГАЗ-САЗ-3507  ЗИЛ-ММЗ-  554М | 4,2  5,5 | 5  6 | 28  28 | 18  37 |
| Тракторно-транс  портный  агрегат | МТЗ-80+  1ПТС-4 | 4,0 | 5 | 15 | - |

Потребное количество выбранных транспортных средств определяют по формуле

(15)

где к - количество уборочных агрегатов в группе (см. табл. 1.6);

Wч -часовая норма производительности уборочного агрегата, га/ч (табл. 1.6);

Нга -урожайность, т/га (см. табл. 1.6);

н - номинальная грузоподъемность транспортного средства, т (табл. 1.7);

Кгс - коэффициент статистического использования грузоподъемности;

(16)

где vк - объем кузова, м3 (табл. 1.7);

γ - плотность груза, т/м3  (рожь - 0,68; пшеница - 0,68; ячмень- 0,64; овес - 0,45; картофель - 0,68) 3,стр.208.

ψ - коэффициент использования объема кузова; для сыпучих грузов = 0,9.

Время одного оборота транспортного средства (Тоб, ч)

(17)

где Vтех - техническая скорость движения транспортного средства, км/ч (табл.1.7);

tn, tр, tпр - время простоя под погрузкой, разгрузкой, взвешиванием, оформлением документов, мин. (Для автомобилей-самосвалов, указанных в табл.1.7 - 11мин).

В случае если убираемая культура загружается непосредственно в кузов транспортного средства (а не в бункер уборочной машины), то время загрузки подсчитывают по формуле

(18)

При определении потребного количества топлива для перевозки автомобилями зерна i-ой культуры (Qi, т) вначале определяют количество ездок (е)

(19)

Пробег автомобиля (L, км) при перевозке i-ой культуры на расстояние S, км (см. табл. 1.6) составит

(20)

Потребное количество топлива (QтI) для перевозки i-ой культуры автомобилем-самосвалом подсчитывают по формуле

(21)

где - норма расхода топлива на 100 км пробега, л/100 км (табл.1.7);

Δ - дополнительная норма расхода топлива в расчете на одну ездку (для работы самосвального механизма), л; Δ =0,25л/ездка.

Пример 1. Два комбайна СК-5М (табл.1.7) работают на уборке озимой ржи. Часовая норма производительности комбайна Wч =Wсм:7=8,8:7=1,2 га/ч. Объем бункера комбайна б= 3м3, а его вместимость б = бγψ= 30,680,9=1,84 т. Объем зерна в двух бункерах 2бψ= 230,9=5,4 м3. В табл.1.7 находим, что для отвозки зерна от двух комбайнов целесообразно использовать автомобили-самосвалы ГАЗ-САЗ-3507 (с нарощенными бортами).

Масса зерна, загруженного в кузов автомобиля

(22)

нКгс =21,84=3,68т

Время одного оборота (см. формулу 17)

Тогда (см. формулу 15)

Количество ездок

Пробег автомобиля (км)

Потребное количество топлива для перевозки зерна озимой ржи (л)

1.7 Технико-экономические показатели использования машинно-тракторного парка

Эффективность использования машинно-тракторного парка в достаточной степени характеризуется данными, приведенными в табл. 1.9.

Табл.1.9 - Основные технико-экономические показатели использования МТП

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Показатель | Обозначение  формула | Вид технического средства | | | Сум-мар-ный пока-за-тель |
| Трактор ДТ-75М | Трактор МТЗ-80 | СК-5М  «Нива» |
| 1. Площадь пашни, га | F | - | - |  | +х) |
| 2.Количество тракторов, шт.  физических  условных | nф  nу; nу сум | +  + | +  + |  | +  + |
| 3.Выполнено работ, э.га | Uэ; Uэ сум | + | + |  | + |
| 4. Средняя сезонная выработка, э.га:  на 1 физ. трактор  на 1 усл. трактор | Uэ/nф  Uэ/nф  Uэ сум /nу сум | +  +  - | +  +  - |  | -  -  + |
| 5.Плотность механизирован-ных работ, э.га/га пашни | Uэ сум/F |  |  |  | + |
| 6. Расход топлива тракторами за сезон, л | Q; Qсум | + | + |  | + |
| 7. Расход топлива на 1 э.га, л/э.га | Q/Uэ  Qсум/Uэ сум | +  - | +  - |  | -  + |
| 8. Количество комбайнов, шт. | nк |  |  | + |  |
| 9. Убрано комбайнами, га:  прямым комбайнированием  подобрано валков и обмол-но  скошено и уложено в валки  всего | Fï  Fî  Fñ0,7  Fñум |  |  | +  + + + |  |
| 10. Средняя сезонная выработка на комбайн, га | Fê |  |  | + |  |

х) Значком «+» указаны места записи числовых значений показателей

Контрольные вопросы к заданию 1

1. Технологическая карта на возделывание и уборку сельскохозяйственной культуры - вид, назначение, содержание.

2. Понятия: а) условный эталонный гектар (э. га);

б) условный эталонный трактор.

3. Методы расчета потребной для хозяйства техники, их характеристика. Выбор марок тракторов и с. х. машин

4. Как определить потребное количество агрегатов и топлива для выполнения какой-либо механизированной полевой работы?

5. Как перевести объем полевой работы из физической величины (га, т) в э. га?

6. Календарный график работ - его назначение, содержание?

7. Графики машиноиспользования - их назначение, порядок построения и корректировки?

8. Последовательность определения потребного количества тракторов и сельскохозяйственных машин?

9. Как определить потребное количество технологического (зависимого) транспорта?

10. Назовите основные технико-экономические показатели использования машинно-тракторного парка.

Задание 2. РАСЧЕТ СОСТАВА МАШИННО-ТРАКТОРНЫХ АГРЕГАТОВ И ИХ ОЦЕНОЧНЫХ

ПОКАЗАТЕЛЕЙ

В этом задании производится расчет состава посевного и пахотного агрегатов и определяются их основные технико-экономические показатели.

Основные цели расчетов:

1) изучить методику расчета состава агрегатов и выбора режима их работы;

2) по технико-экономическим показателям оценить преимущества однотипных агрегатов с различными марками тракторов (в том числе по эксплуатационным затратам денежных средств и затратам труда);

3) научиться расчитывать основные показатели технологической характеристики агрегата (на примере посевного).

Последовательность расчета состава агрегата:

1) формулируют агротребования к данной работе;

2) выбирают марку трактора и марку сельскохозяйственной машины (см. задание 1).

3) выясняют пределы агротехнически допустимых скоростей;

4) выявляют рабочие и резервную передачи трактора (по таблице тяговых показателей трактора на конкретном фоне поля);

5) расчитывают состав агрегата на всех рабочих передачах трактора (кроме резервной);

6) выбирают наивыгоднейшую передачу (по коэффициенту использования силы тяги трактора и максимальной производительности за один час чистого рабочего времени);

7) определяют возможность преодоления трактором наибольшего угла подъема на поле на резервной передаче; при необходимости вносят коррективы;

8) составляют агрегат в натуре.

Дальнейшее изложение материала проведем, имея следующие исходные данные:

вариант задания - 5

марка трактора - ДТ-75М;

глубина вспашки - а=0,20м;

удельное сопротивление почвы - Ко=50 кН/м2;

высеваемая культура - рожь озимая;

размеры поля: длина L=800 м

ширина А=600 м

максимальный угол подъема на поле - αмах= 5 град.

2.1 Расчет состава агрегатов

2.1.1 Посевной агрегат

(Изложение материала ведется в соответствии с последовательностью расчета, описанной выше и по тем же восьми пунктам).

1) Агротребования:

культура - рожь озимая

способ посева - рядовой

норма - 200 кг/га

глубина заделки - 4...5 см

Характеристика поля: L=800 м

А=600 м

αмах= 5 град

2) Трактор ДТ-75М:

вес трактора G=63.1 кН

Сельскохозяйственная машина - сеялка зерновая уни-

версальная СЗ-3,6А:

ширина захвата в =3,6 м

вес сеялки Gм =14,5 кН

удельное сопротивление сеялки 4, стр. 52 К=1.1...1,6кН/м; примем К=1,5; темп нарастания удельного сопротивления [3, стр.55] Δс= 1,5...3,0%; Δс=2,5%.

3) Агротехнически допустимая рабочая скорость [3, стр.49] Vагр =5...12 км/ч

4) Рабочие и резервная передачи трактора. Те передачи трактора, скорость движения на которых не выходит за пределы Vагр, являются рабочими; низшую рабочую передачу оставляют в качестве резервной. Данные по тяговым показателям тракторов приведены в [4, стр. 24...44]. Для трактора ДТ-75М и других эти данные приведены так же в приложении 7. Выборка данных из приложения 7 (при режиме эксплуатации Nкр= Nкрмах) приведена ниже (табл.2.1)

Табл.2.1. Тяговые показатели трактора ДТ-75М

(фон поля - почва, подготовленная под посев)

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Показатель (при Nкр= Nкрмах) | | | |  |
| Передача | мощность трактора на крюке  Nкрмах,  кВт | номи-нальная сила тяги  Ркрн, кН | номиналь-ная ско-рость дви-жения  Vрн, км/ч | номи-нальный расход топлива  Gтн, кг/ч | Выводы |
| I | 41,4 | 31,0 | 4,8 | 16,45 | - |
| II | 43,4 | 28,9 | 5,4 | 16,5 | рабочая,  резервная |
| III | 44,0 | 25,9 | 6,1 | 16,5 | рабочая |
| IV | 43,2 | 22,8 | 6,8 | 16,5 | рабочая |
| V | 41,7 | 19,8 | 7,55 | 16,45 | рабочая |
| VI | 39,7 | 16,9 | 8,45 | 16,4 | рабочая |
| VII | 35,5 | 12,2 | 10,4 | 16,3 | рабочая |

Из табл.2.1 видно, что в интервал Vагр =5...12 км/ч попадают передачи II...VII. Значит эти передачи могут быть взяты в качестве рабочих. Из них резервная - II передача.

5) Расчет состава агрегата

5а) Удельное сопротивление сеялок при работе трактора на i-ой рабочей передаче (Кvi, кН/м):

(22)

Приняв К=1,5 кН/м и Δс=2,5% (см. пункт 2), получим

Произведя подстановки для других передач, получим:

;

5б) Максимальная ширина захвата агрегата при работе трактора на i-ой рабочей передаче, м (Вмахi,м):

(23)

где Ксц - удельное сопротивление сцепки, кН/м;

Ксц=0,08...0,12 (принимаем Ксц=0,1)

79

Для остальных передач:

;

5в) Количество сеялок в агрегате на i-ой передаче (nмi,шт.):

(24)

Полученное значение округляют до меньшего целого числа:

Для остальных передач:

5г) Выбор сцепки.

Фронт сцепки (Всц,м) [3,стр.61]:

(25)

Сцепка СП-16; вес G = 17,62 кН

Сцепка СП-11; вес G = 9,15 кН

Сцепка СП-11; вес G = 9,15 кН

Тяговое сопротивление сцепки (Rсц, кН):

Rсц=Gсц⋅fм (25)

где fм- коэффициент сопротивления качению; на почве, под-

готовленной под посев fм=0,25 [3, стр.56].

5д) Тяговое сопротивление агрегата на i-ой передаче (Rаi,кН):

(26)

На других передачах:

6) Выбор наивыгоднейшей рабочей передачи.

Наивыгоднейшую передачу определяют по максимальному значению производительности за 1 час чистого рабочего времени (ω, га/ч) при оптимальном значении коэффициента использования силы тяги трактора (ξрi):

(27)

(28)

Оптимальное значение ξро=0,80...0,95

не рассчитываем (перегруз);

= ;

= ;

= ;

= ;

Составы агрегатов на III и V передачах отпадают (из-за высокого значения ξр). Для агрегата на VII передаче значение мало.

Из оставшихся IV и VI передач большее значение ω на IV передаче 7,34; .

Принимаем предварительно в качестве основной IV передачу.

7) Определение максимального угла подъема на поле, преодолеваемого трактором на резервной (смотрите пункт 4) передаче (Ркрн рез=28,9 кН):

(29)

При Sinα=0.083 α=40 45′; а αmах=50.

Вывод: агрегат не преодолевает αmах=50.

Берем в качестве основной рабочей VI передачу

6,01; .

Для VI передачи:

Для Sinα=0,147 α=8°25′, т.е. α >αmaх

2.1.2. Пахотный агрегат

(Последовательность расчета мало отличается от расчета состава посевного агрегата; отличительные особенности расчета отмечены в ходе изложения).

1) Агротребования:

вспашка отвальная; глубина а=0,2 м

характеристика поля: L=800 ì

А=600 м

К0=50 кН/м2

αmaх=5 град.

темп нарастания удельного сопротивления почвы Δс=4%

2) Трактор ДТ-75М (G=63,1 кН)

Сельскохозяйственная машина - плуг

с шириной захвата корпуса вкор=0,40 м

3) Агротехнически допустимая рабочая скорость [3, стр.49]

Uагр=5...9 км/ч

4) Рабочие и резервная передачи трактора. Выборка данных из приложения 7 приведена ниже (табл.2.2).

Табл.2.2. Тяговые показатели трактора ДТ-75М (фон поля-стерня)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Показатель (при Nкр= Nкрмах) | | | |  |  |  |  |
| Передача | мощность трактора на крюке  Nкрмах  кВт | номи-нальная сила тяги  Ркрн, кН | номиналь-ная ско-рость дви-жения  Vрн, км/ч | номи-нальный расход топлива  Gтн, кг/ч | Выводых) |
| I | 48,2 | 34,3 | 5,05 | 16,5 | рабочая,  резервная |
| II | 49,1 | 31,6 | 5,6 | 16,5 | рабочая |
| III | 48,9 | 27,7 | 6,3 | 16,5 | рабочая |
| IV | 48,0 | 24,5 | 6,85 | 16,5 | рабочая |
| V | 46,6 | 21,3 | 7,8 | 16,45 | рабочая |
| VI | 45,0 | 18,5 | 8,55 | 16,4 | рабочая |
| VII | 40,8 | 13,7 | 10,6 | 16,3 | - |

х) См.пояснения к табл.2.1

5) Расчет состава агрегата

5а) Удельное сопротивление почвы при работе трактора на i-ой рабочей передаче (Коvi, кН/м2):

(30)

При Ко=50 кН/м2 и Δс=4% (см.п.2) на П передаче получим:

Произведя подстановку для других передач, получим:

5б) Тяговое сопротивление одного корпуса при работе трактора на i-ой передаче (Rкорi, кН):

Rкорi= Коvi⋅а⋅вкор⋅β, (31)

где β - коэффициент использования конструктивной ширины захвата корпуса; β=1,05

При работе на П передаче трактора:

На других передачах:

5в) Потребное количество корпусов по передачам (корi, шт.):

(32)

На П передаче требуется корпусов:

На других передачах:

5г) Тяговое сопротивление плугов с различным количеством корпусов (Rплi , кН):

Rплi= Rкoрi корi (32)

На II передаче:

На других передачах:

;

6) Выбор наивыгоднейшей рабочей передачи

Как и в случае с посевным агрегатом (см.п.6), в качестве оценочных показателей используем значения производительности за 1 час чистого рабочего времени (ωi,(ξрi):

(33)

(34)

На II передаче:

На других передачах:

Значения ξр наиболее близки к оптимальным на IV и V передачах. На IV передаче трактор должен работать в агрегате с 5-корпусным плугом (ПНИ-5-40), а на V передаче - с 4 корпусным плугом (ПНИ-4-40). Плуг ПНИ-5-40 на трактор ДТ-75М навесить нельзя - велика масса. Значит трактор должен работать на V передаче с плугом ПНИ-4-40.

7) Проверка возможности преодолеть максимальный угол подъема αmaх, имеющийся на поле на резервной передаче:

(33)

где Gпл - вес плуга, кН: Gпл= 8 кН:

С - коэффициент, учитывающий вес земли на корпусах плуга;

при а =0,2 м С =1,2.

= 0,21

α=1205′, т.е. α>αmaх

2.1.3. Сводная ведомость комплектования агрегатов

Основные расчетные показатели комплектования посевного и пахотного агрегатов приведены в табл.2.3.

Из табл.2.3. хорошо просматривается выгодность и возможность работать на различных передачах.

Табл.2.3 Сводная ведомость комплектования тяговых агрегатов с трактором ДТ-75М

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Сель-скохо-зяйст-венная работа | Передача трактора | Vрн,  км/ч | Кол-во машин (кор-пусов) в агре-гате, шт. | ξр | ω,  га/ч | Sinα | Ос­новная рабо-чая пе­редача | Приме­чание |
| Посев  зерно­вых  куль-  тур | I | 4,8 | - | - | - | - | - |  |
| II | 5,4 | - | - | - | - | - | резерв. |
| III | 6,1 | 4 | 1,03 | - |  |  |  |
| IV | 6,8 | 3 | 0,84 | 7,34 | 0,083  (4045) |  |  |
| V | 7,55 | 3 | 0,99 | 8,15 |  |  |  |
| VI | 8,45 | 2 | 0,83 | 6,01 | 0,147  (8025) | VI |  |
| VII | 10,4 | 1 | 0,50 | 3,74 |  |  |  |
| Вспаш-  ка | I | 5.05 | - | - | - |  | - | резерв  ная |
| II | 5,6 | 7 | 0,95 | 1,64 |  | - |  |
| III | 6,3 | 6 | 0,95 | 1,59 |  |  |  |
| IV | 6,85 | 5 | 0,92 | 1,44 |  |  |  |
| V | 7,8 | 4 | 0,88 | 1,31 | 0,21  (1205) | V |  |
| VI | 8,55 | 3 | 0,78 | 1,07 |  |  |  |
| VII | 10,6 | - | - | - | - | - |  |

2.2 Расчет технико-экономических показателей машинно-тракторных агрегатов

Основные технико-экономические показатели агрегата:

а) сменная норма производительности Wcм, га/смена;

б) норма расхода топлива га, кг/га;

в) затраты труда Зт, чел.-ч/га;

г) затраты механической энергии ап, кНм/га;

д) эксплуатационные затраты денежных средств руб/га:

прямые Sо

приведенные Sоп

Последовательность выполнения расчетов рассмотрим применительно к посевному агрегату, состав которого определен в п. 2.1.1:

ДТ-75М+СП-11+СЗ-3,6А (2шт.)

Для этого агрегата в п.2.1.1 определены:

а) количество обслуживающего персонала,чел.:

механизаторов mmех=1,

вспомогательных рабочих mâ=2;

б) производительность за 1 час чистого рабочего времени ωi, га/ч; ωvi=6.01

А. Сменная норма производительности

Ее определяют по формуле

Wcм=0,1⋅ Вр ⋅Vр ⋅ (34)

где - чистое рабочее время смены, ч.

Из рационального (нормативного) баланса времени смены (см. лекции) имеем:

(35)

где Тсм - полное время смены, ч; Тсм = 7ч, или 420 мин.;

Тпз - регулярное подготовительно-заключительное время, мин;

Ткач ,Трег - время на проверку качества работы агрегата и

время на регулировки, мин.;

Ттех - время на техническое обслуживание внутри смены,

мин.;

Тотл - время на отдых и личные надобности, мин.;

Тотл = 15...20 мин. (или 0,25...0,33ч);

τпов, τто, τпер, τхх, τоч, - частные коэффициенты использования времени, соответственно, на повороты, технологические остановки, переезды с поля на поле, подъем и опускание маркеров, очистку рабочих органов машин агрегата.

Рассмотрим последовательность определения каждой составляющей, входящей в формулу, применительно к нашему посевному агрегату, при заданной характеристике поля и скорости движения агрегата (п.2.1.1):

L=800 м;

Vр=8,45 км/ч

Тпз= Тто тр+ Тто схм+Тпп+Тпнк+Тпн (36)

где Тто тр, Тто схм - время на ежесменное техническое обслуживание трактора и с.х. машин, мин.,

Тпп,Тпнк,Тпн - затраты времени на подготовку к переезду, переезды в начале и конце смены, получение наряда и сдачу работы, мин.

Из [3, стр.242 и 243, табл.7.5. и 7.6]:

Тто тр= 30 мин. (или 0,5 ч); Тто схм= 9⋅2=18 мин (или 0,3 ч)

Из [16]:

Тпп=3 мин.; Тпнк=26 мин.; Тпн=4 мин. Тогда

Тпз=30+3+26+4=63 мин.

(Примечание: техническое обслуживание сеялок проводят вспомогательные рабочие параллельно с трактористом, поэтому это время не включено в общую сумму).

Ткач=tкач⋅кач (37)

Трег=tрег⋅рег (38)

где tкач, tрег – время на одну проверку качества работы и одну регулировку, мин.;

кач, рег - количество проверок и регулировок.

Ткач=32=6 мин. (или 0,1 ч); Трег=31=3 мин. (или 0,05 ч)

Время Ттех примем равным нулю.

(39)

где tпов- время одного поворота, с; tпов=54 с (из16).

(40)

где tçàã- время на одну загрузку сеялок, мин., tзаг= 4 мин.

3, стр.105, табл.4.1;

Нга - норма высева семян, кг/га, Нга =200 кг/га;

V - вместимость семенных ящиков сеялок, м3;

V = 0.4532=0.906;

γ - плотность семян ржи, кг/м3; γ =680 кг/м3[3,стр.208];

ψ - коэффициент использования емкости семенного

ящика; ψ =0,9

(41)

где Lпер - длина переезда с поля на поле, км; Lпер =1 км;

Fср - средняя площадь поля ( по данным паспортизации полей), га;

Примем (42)

= 48

Vтр -транспортная скорость агрегата,км/ч;Vтр =10,4 км/ч

тех- нет

(43)

где фактически затраченное время на очистку рабочих органов и чистое рабочее время смены.

Предположим имеем по данным хронографии рабочего дня и [3стр 105]

Тогда

В итоге время чистой работы за 7-часовую смену составит , мин:

В пересчете на часы

Тогда коэффициент использования времени смены

(44)

Сменная норма производительности будет равна (га/смену)

(45)

Производительность за 1 ч сменного времени (Wч, га/ч)

(46)

Другие составляющие затрат времени смены, ч:

Время поворотов

(47)

Время на технологические остановки

(48)

(49)

(50)

Сменную норму производительности, в первом приближении можно определить упрощенно:

(51)

где - коэффициент использования времени смены;

- 0,55...0,70. Для агрегатов, составленных из машин,имеющих технологические емкости (ящики сеялок, бункеры комбайнов и т.п.) этот коэффициент берут ближе к нижнему пределу.

В нашем числовом примере, приняв =0,6, получим

Wсм=6,010,67=25,2 га/смена,

Б. Норма расхода топлива на га

Ее определяют по формуле, га/час:

(52)

где Gтр, Gтпов, Gтпер, Gто - часовой расход топлива, соответ-ственно, при рабочем ходе агрегата, при поворотах, при переездах, при остановках агрегата и работедвигателя на малых оборотах, кг/ч. (см.3,стр.113, табл.4,3 или приложение 7; для ДТ-75М Gтр=15,5; Gтпов=9;Gтпер=7,5; Gто =1,9;

То - суммарная продолжительность остановок агрегата, ч.

То=Тто+Точ+Ткач+Трег+Ттех+Тотл+0,5⋅Ттотр (53)

То =0,58+0,17+0,1+0,05+0+0,25+0,5-0,25=1,28 ч.

Упрощенно расход топлива на 1 га можно определить по формуле:

(54)

где Gтн - номинальный часовой расход топлива двигателем трактора, кг/ч (См.стр.25, табл.1.9.или приложение 7.

ДТ-75М на IV передаче на поле, подготовленном под посев

Gтн = 16,4 кг/ч).

В. Затраты труда на 1 га, чел.ч/га

(55)

Г. Затраты механической энергии на 1 га, кН.м/га:

(56)

где Кv - удельное сопротивление машины, входящей в агрегат, кН/м; для сеялки на VI передаче (см.п.2.1.1);

- удельное сопротивление сцепки, кН/м; Ксц=0,1.

В нашем случае:

кН.м/га (или кДж)

Д. Эксплуатационные затраты денежных средств на 1 га - прямые (Sо) и приведенные (Sоп)

Величину прямых затрат денежных средств (Sо,руб./га) определяют по формуле:

Sо= ∑Sа+ ∑Sрт+ Sтсм+ Sвм+ Sз, (57)

где ∑Sа, ∑Sрт- сумма отчислений, соответственно, на амортизацию, текущий ремонт и техническое обслуживание всех машин в агрегате, руб./га;

Sтсм, Sвм- затраты на топливо и вспомогательные материалы, руб./га;

Sз - затраты на зарплату обслуживающему персоналу, руб./га.

В свою очередь

∑Sа= Sат+ Sасц+ Sам⋅ nм, (58)

∑Sрт= Sртт+ Sрсц+ Sрм⋅ nм, (59)

где Sат, Sасц, Sам - отчисления на амортизацию трактора,сцепки, сельскохозяйственной машины;

nм - количество машин в агрегате, шт.;

Sртт, Sрсц, Sрм - отчисления на ремонт и техническое обслуживание трактора, сцепки, сельскохозяйственной машины.

Величину отчислений на амортизацию (Sат), ремонт и техническое обслуживание (Sртт) трактора определяют по формулам руб/га:

(60)

(61)

а аналогичные отчисления по сельскохозяйственным машинам и сцепкам - по формулам руб/га:

(62)

(63)

где ар, ак, атр, ато - норма годовых отчислений на реновацию,

капитальный ремонт, текущий ремонт, техническое обслуживание, % (см.[3, стр.109] или приложения 8 и 9);

Б, Бм - балансовая стоимость трактора (Б), сельскохоз-яйственной машины или сцепки (Бм), руб. (см. прейскурант или приложения 8 и 9);

Т, Тгм - нормативная годовая загрузка трактора, сельско-хозяйственной машины (или сцепки), ч (см.[3, стр.109] или приложения 8 и 9);

Wч  - норма производительности за 1 час сменного времени, га/ч (ее значение подсчитано в п. А - Wч  =3,6 га/ч).

Для нашего агрегата (ДТ-75М+СП-11+СЗ-3,6А (2шт.)) из приложений 8 и 9 находим необходимые для расчета данные:

а) для трактора ДТ-75М - ар=12,5%; ак=6%; атр+ ато=

= 11,5%; Б=1750000 руб.; Тг =800 ч;

б) для сцепки СП-II - ар=14,2%; атр+ ато=7%

Бм =100000 руб.; Тгм =200 ч;

в) для сеялки СЗ-3,6А - ар=12,5%; атр+ ато=7%

Бм =530000 руб.; Тгм =160 ч;

Подставляя цифровые данные в формулы, получим, руб/га:

После сложения:

∑Sа=112,4+19,7+2⋅115=362,1

Затраты на топливо-смазочные материалы находим по формуле, руб/га:

(64)

где Цт – примерная комплексная цена топлива,руб./кг; Цт=45 руб./кг

Затраты на вспомогательные материалы (шпагат или проволока для вязки и т.п.), руб/га:

(65)

где - расход вспомогательных материалов, кг/га;

- цена вспомогательных материалов, руб./кг

В нашем случае этих затрат нет.

Затраты на зарплату обслуживающему агрегат персоналу определяют по формуле:

(66)

где f1, f2, - сменная тарифная ставка механизатора, вспомогательного рабочего, руб./смена;

Снач - коэффициент начислений; Снач = 1,094

Сменную тарифную ставку принимаем принимаем исходя из практических соображений опираясь на минимальную заработную плату установленную в стране. При этом f1= 70 руб./смена, а f2= 60 руб./смена. Подставив эти значения в формулу, получим

Прямые затраты денежных средств составят, руб/га:

Приведенные затраты денежных средств

(67)

где Ен- коэффициент эффективности капиловложений;

Ен=0,15.

2.3. Анализ технико-экономических показателей машинно-тракторных агрегатов

После того как группа (подгруппа) студентов определила значения технико-экономических показателей агрегатов различного состава, но одного назначения, эти данные сводят в таблицу (табл.2.4) и тщательно анализируют их. При этом прямые затраты целесообразно представить в развернутом виде.

Табл.2.4. Сводные данные на посеве зерновых

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Трактор класса | | | | | | |
|  | 4 | 3 | | | 1,4 | | |
|  | Т-4А | Т-150 | Т-150К | ДТ-75М | МТЗ-82 | МТЗ-80 | ЮМЗ-6 |
| Производительность  W÷, га/ч |  |  |  | 3,6 |  |  |  |
| Затраты топлива  га, кг/га |  |  |  | 2,9 |  |  |  |
| Затраты труда  Зт, чел.-ч/га |  |  |  | 0,86 |  |  |  |
| Денежные затраты,  руб./га:  прямые So,  приведенные Sоп, |  |  |  | 709,34  1097,3 |  |  |  |
| Затраты энергии  an, кНм/га |  |  |  | 17300 |  |  |  |

В ходе анализа следует выявить и назвать основные пути улучшения технико-экономических показателей и отобрать наиболее выгодные составы агрегатов для выполнения рассматриваемой работы.

2.4. Технологическая характеристика агрегата

Технологические характеристики машинных агрегатов (показатели технологических возможностей рабочих машин) - это количественные показатели, характеризующие их способность выполнять требуемые технологические операции 1, стр.19. К ним относятся прежде всего возможные пределы регулировки глубины обработки почвы и заделки семян, высота среза растений, нормы высева семян или внесения удобрений и т.п.

Ниже приведен порядок определения некоторых показателей технологической характеристик агрегата.

Ширина захвата машины, агрегата, м:

конструктивная в; В

рабочая вр; Вр

Запас рабочего хода агрегата по технологической емкости (Lтехн, м), м:

(68)

где V - вместимость технологической емкости агрегата(машины), м3;

γ - плотность продукта, кг/м3;

Ψ - коэффициент использования объема технологической емкости;

Нга- норма расхода (сбора) продукта на единицу (с единицы) площади, кг/га.

Технологиески (агротехнически) допустимая рабочая скорость агрегата Vагр, км/ч [3, стр.49].

Действительная (фактическая) пропускная способность машины (агрегата), кг/с [3, стр.82].

Состав нашего посевного агрегата (см.пункт 2.1.1):

ДТ-75М+СП-11+СЗ-3,6А(2шт.)

Для этого агрегата:

в=3,6 м; вр=3,6 м; В=в⋅ nм=3,6⋅2=7,2 м;

V=0,453 м3 (для одной сеялки)

При посеве ржи озимой:

Нга=200 кг/га; γ=680 кг/ м3

Количество двойных проходов посевного агрегата (nкр)

(69)

где Lр - рабочая длина гона, м

Lр = L - 2Е; Е =4Âр ,

где Е - ширина поворотной полосы, м.

Контрольные вопросы к заданию 2

1. Каким требованиям должен удовлетворять правильно составленный агрегат?

2. Как выбирается основная рабочая передача трактора?

3. Что называют удельным тяговым сопротивлением агрегата?

4. Как определить удельное тяговое сопротивление плуга и сеялки при различных скоростях?

5. Как определить оптимальную ширину захвата агрегата и потребное количество машин для его составления?

6. Как определить фронт и тяговое сопротивление сцепки?

7. Как определить тяговое сопротивление прицепного агрегата?

8. Как определить наибольший угол подъема, преодолеваемый трактором на резервной передаче?

9. Рациональный (нормативный) баланс времени смены - его составляющие и порядок их вычисления?

10. Как определить производительность посевного и пахотного агрегатов за один час сменного времени?

11. Как определить норму расхода топлива на 1 га посева зерновых культур конкретным агрегатом?

12. Подсчитайте затраты труда на 1 га при посеве зерновых 3-сеялочным агрегатом?

13. Подсчитайте затраты механической энергии на 1 га вспашки (исходными данными задайтесь).

14. Эксплуатационные затраты денежных средств (прямые и приведенные) на 1 га посева зерновых 3-сеялочным агрегатом - их составляющие и порядок определения?

15. Основные выводы из анализа технико-экономических показателей группы однотипных агрегатов?

16. Определите запас рабочего хода агрегата по технологической емкости (составом агрегата и исходными данными задайтесь)

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1

Титульный лист

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Пермский государственный аграрно-технологический университет имени академика Д.Н.Прянишникова»

Кафедра технического сервиса и ремонта машин

РАСЧЕТНЫЕ ЗАДАНИЯ

ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ МАШИННО-ТРАКТОРНОГО ПАРКА

Выполнил

студент . . . .группы \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

(подпись, дата) (ф.и.о.)

Руководитель,

доцент(ст.преп.) \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

(подпись, дата) (ф.и.о.)

ПЕРМЬ – 2018

Приложение 2

Варианты задания N 1

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Номер ва-ри-ан-та | Площадь, га | | | Технологическая карта возделывания и уборки (культура) |
| поле под полевые культуры | поле под кукурузу | поле под посев |
| 1 | 80 | 40 | 40 | Рожь озимая |
| 2 | 80 | 30 | 50 | Пшеница+клевер |
| 3 | 90 | 50 | 40 | Ячмень |
| 4 | 90 | 40 | 50 | Кукуруза |
| 5 | 100 | 60 | 40 | Картофель |
| 6 | 100 | 50 | 50 | Овес |
| 7 | 110 | 60 | 50 | Рожь озимая |
| 8 | 110 | 50 | 60 | Пшеница+клевер |
| 9 | 120 | 60 | 60 | Ячмень |
| 10 | 120 | 70 | 50 | Кукуруза |
| 11 | 130 | 70 | 60 | Картофель |
| 12 | 130 | 60 | 70 | Овес |
| 13 | 140 | 70 | 70 | Рожь озимая |
| 14 | 140 | 60 | 80 | Пшеница+клевер |
| 15 | 150 | 80 | 70 | Ячмень |
| 16 | 150 | 70 | 80 | Кукуруза |
| 17 | 160 | 80 | 80 | Картофель |
| 18 | 160 | 70 | 90 | Овес |

Приложение 3

Варианты задания N2

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Но-мер варианта | Марка трактора | Глуби-на вспаш-ки, м | Удель-ное сопро-тивле-ние почвы, кН/м2 | Размеры поля, м | | Макси-мальный угол подъема на поле, град |
| длина | ширина |
| 1 | Т-150 | 0,24 | 45 | 1000 | 600 | 5 |
| 2 | -«- | 0,22 | 50 | 1000 | 600 | 5 |
| 3 | Т-4А | 0,20 | 55 | 1000 | 600 | 5 |
| 4 | -«- | 0,22 | 50 | 1000 | 600 | 5 |
| 5 | ДТ-75М | 0,20 | 50 | 800 | 600 | 5 |
| 6 | -«- | 0,22 | 45 | 900 | 600 | 5 |
| 7 | Т-150К | 0,22 | 50 | 900 | 600 | 5 |
| 8 | -«- | 0,24 | 45 | 900 | 600 | 5 |
| 9 | МТЗ-100 | 0,20 | 50 | 800 | 500 | 3 |
| 10 | -«- | 0,22 | 45 | 800 | 500 | 3 |
| 11 | МТЗ-102 | 0,20 | 50 | 800 | 500 | 3 |
| 12 | -«- | 0,22 | 45 | 800 | 500 | 3 |
| 13 | МТЗ-80 | 0,20 | 50 | 700 | 500 | 3 |
| 14 | -«- | 0,22 | 45 | 700 | 500 | 3 |
| 15 | МТЗ-82 | 0,20 | 50 | 700 | 500 | 3 |
| 16 | -«- | 0,22 | 45 | 700 | 500 | 3 |
| 17 | ДТ-75М | 0,22 | 50 | 600 | 400 | 3 |
| 18 | -«- | 0,24 | 45 | 600 | 400 | 3 |

Приложение 4

Примерные сроки выполнения сельскохозяйственных работ в Пермском крае (полевой севооборот)

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Работы, подлежащие выполнению в данном году | Шифр  ра-бо-ты | | Агротехничские требования | Сроки выполнения работ | | Приме-  чания |
| календарные | В рабочих днях |
| 1 | 2 | | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1.Пар чистый черный | | | | | | |
| 1.Закрытие влаги | | 2 | В два следа | 26.04...30.04 | 2...3 |  |
| 2.Первая культи-вация с боронованием | | 3 | Глубина 10...12 см | 10.05...15.05 | 5…6 | Разрыв между об-работками не более 2х недель |
| 3.Погрузка орга-нических удобрений | | 9 |  | 26.05...15.06 | 15…20 |  |
| 4. Разбрасывание органических удобрений | | 10 | Норма 60 т/га | 26.05...15.06 | 15…20 | Не позднее 25 июня |
| 5.Запашка орга-нических удобрений | | 11 | Разрыв между  разбрасывани-ем и запашкой не более двух часов, глубина  14...16 см | 26.05...15.06 | 15...20 |  |
| 6.Вторая куль-тивация с боро-нованием | | 3 | Глубина 8...10см | 20.06...25.06 | 5...6 | В сухой год куль-тивации с глубокой на мелкую |
| 7. Третья куль-тивация с боро-нованием | | 3 | Глубина 6...8 см | 30.06...05.07 | 5...6 |  |
| 8.Перепашка с  боронованием (на тяжелых, за­плывших, переувлажненных почвах) | | 12 | Глубина 18...20 см | 06.07...15.07 | 8...10 | Или обра-  ботка тя-  желой дисковой бороной |
| 11.Транспортировка и загрузка семян в ящики сеялок | | 37 |  | 05.08...10.08 | 5...6 |  |
| 12.Посев озимой ржи (с остав-лением техно-логической колеи) | | 5 | Узкорядный, глубина 4...5 см, 180...200 кг/га. В рядки суперфосфат 25...30 кг/га | 05.08...10.08 | 5...6 | При пере-ходе су-точной температуры через 15оС |
| 1. Рожь озимая | |  |  |  |  |  |
| 1. Подкормка | | 1 | Ам.селитра,  1 ц/га | 15.04...20.04 | 4...5 | В разброс  по тало-мерзлой  земле |
| 2. Боронование  посевов | | 7 | Поперек ряд-  ков, в один след, скорость  4...5 км/ч | 05.05...10.05 | 3...4 |  |
| 3. Опрыскивание ретардантом (против полегания) | | 39 | Фаза выхода в трубку. Кампозан 50% В.Р. -4 кг/га (по препарату) | 15.05...25.05 | 3...4 |  |
| 4.Скашивание с  укладкой в валки | | 19 | Высота стерни  18...22 см | 26.07...10.08 | 6...7 |  |
| 5.Подбор и обмолот валков | | 20 |  | 01.08...13.08 | 8...10 |  |
| 6.Транспортиро  ка зерна от ком-  байнов | | 36 |  | 01.08...13.08 | 8...10 | 3 т/га |
| 7.Подработка зерна (очистка, сушка, сортирование) | |  |  | 01.08...13.08 | 8...10 |  |
| 8.Сволакивание  соломы | | 23 |  | 01.08...13.08 | 8...10 |  |
| 9.Скирдование  соломы | | 24 | Скирда 6...8 т | 01.08...13.08 | 8...10 | 6 т/га |
| 10.Лущение стерни | | 26 |  | 01.08...13.08 | 8...10 |  |
| 11.Вспашка зяби | | 27 | Глубина 20...22 см | 15.08...05.09 | 15...20 |  |
| Ш.Пшеница  +клевер красный | |  |  |  |  |  |
| 1.Закрытие влаги | | 2 | В два следа | 26.04...30.04 | 2...3 |  |
| 2.Предпосевная  культивация с  боронованием | | 3 | Глубина 10...12  см | 06.05...10.05 | 4...5 | Желатель-  но приме-  нить РВК |
| 3.Прикатывание  предпосевное | | 4 |  | 06.05...10.05 | 4...5 |  |
| 4.Транспортиров  ка и загрузка се-  мян в ящики сея  лок | | 37 |  | 06.05...10.05 | 4...5 |  |
| 5.Посев | | 5 | 220..230 кг/га. В рядки 20 кг/га гранулир. суперфосфата.  Семян клевера  -18...20 кг/га | 06.05...10.05 | 4...5 |  |
| 6.Прикатывание  послепосевное | | 4 |  | 06.05...10.05 | 4...5 |  |
| 7.Уборка прямым комбайнированием | | 21 | Высота стерни  16...18 см | 15.08...25.08 | 8...10 |  |
| 8.Транспортиров  ка зерна от комбайнов | | 36 |  | 15.08...25.08 | 8...10 | 3 т/га |
| 9.Подработка зерна | |  |  | 15.08...25.08 | 8...10 |  |
| 10.Сволакивание  соломы | | 23 |  | 18.08...28.08 | 8...10 |  |
| 11.Скирдование  соломы | | 24 |  | 18.08...28.08 | 8...10 | 4,5 т/га |
| IV.Клевер I-  го года пользования | |  |  |  |  |  |
| 1.Боронование  посевов клевера | | 7 | В один след,  скорость 4...5  км/ч | 06.05...10.05 | 3...4 |  |
| 2.Кошение с од-  новременным  плющением | | 13 | Высота среза  6...8 см | 01.07...15.07 | 10...12 |  |
| 3.Ворошение в прокосах | | 14 |  | 01.07...15.07 | 10...12 |  |
| 4.Сгребание в  валки | | 15 |  | 03.07...17.07 | 10...12 |  |
| 5.Копнение | | 16 |  | 04.07...18.07 | 10...12 |  |
| 6.Сволакивание  копен | | 17 |  | 06.07...20.07 | 10...12 |  |
| 7.Скирдование сена | | 18 |  | 06.07...20.07 | 10...12 | 4 т/га |
| 8. Подкормка минеральными удобрениями | | 1 | 2 ц/га  P45 ,К45 | 16.07...21.07 | 3...4 |  |
| 9.Боронование (заделка минер. удобр) | | 7 | В один след, скорость 4...5 км/ч | 16.07...21.07 | 3...4 |  |
| V. Клевер 2-го года пользования | |  |  |  |  |  |
| 1.Боронование | | 7 | В один след, скорость 4...5 км/ч | 06.05...10.05 | 3...4 |  |
| 2.Кошение с одновременным плющением | | 13 | Высота среза  6...8 см | 01.07...15.07 | 10...12 |  |
| 3.Ворошение в прокосах | | 14 |  | 01.07...15.07 | 10...12 |  |
| 4.Сгребание в валки | | 15 |  | 03.07...17.07 | 10...12 |  |
| 5.Копнение | | 16 |  | 04.07...18.07 | 10...12 |  |
| 6.Сволакивание  копен | | 17 |  | 06.07...20.07 | 10...12 |  |
| 7.Скирдование  сена | | 18 |  | 06.07...20.07 | 10...12 | 4 т/га |
| 8.Дискование | | 25 | В два следа (в  двух направ-лениях) | 21.07...05.08 | 12...15 |  |
| 9.Вспашка зяби | | 27 | Глубина 20...22 см | 10.08...25.08 | 12...15 |  |
| 10.Уборка семенников клевера | | 22 |  | 01.09...10.09 | 6...7 |  |
| 11.Транспортировка клеверного вороха | | 39 |  | 01.09...10.09 | 6...7 | 0,4...0,5  т/га |
| 12.Сволакивание  клеверной массы | | 17 |  | 06.09...10.09 | 4...5 |  |
| 13.Скирдование  массы | | 18 |  | 06.09...10.09 | 4...5 | 2 т/га |
| 14.Вспашка зяби | | 27 |  | 11.09...15.09 | 4...5 |  |
| VI. Ячмень | |  |  |  |  |  |
| 1.Закрытие влаги | | 2 | В два следа | 26.04...30.04 | 2...3 |  |
| 2.Предпосевная культивация с боронованием | | 3 | Глубина 4...6 см | 01.05...05.05 | 4...5 |  |
| 3.Транспортировка и загрузка семян в сеялки | | 37 |  | 01.05...05.05 | 4...5 |  |
| 4. Посев | | 5 | 220...230 кг/га  (суперфосфат-  50 кг/га) | 01.05...05.05 | 4...5 |  |
| 5.Прикатывание  посевов | | 4 |  | 01.05...05.05 | 4...5 | В сухую погоду |
| 6.Уборка прямым комбайнированием | | 21 | Высота среза  16...18 см | 12.08...22.08 | 8...10 | Примени-ма и разд. уборка |
| 7.Транспортиро  ка зерна от комбайнов | | 36 |  | 12.08...22.08 | 8...10 | 3 т/га |
| 8.Подработка зерна | |  |  | 12.08...22.08 | 8...10 |  |
| 9.Сволакивание  соломы | | 23 |  | 15.08...25.08 | 8...10 |  |
| 10.Скирдование  соломы | | 24 | Скирда 6...8 т | 15.08...25.08 | 8...10 | 4,5 т/га |
| 11.Лущение стерни | | 26 |  | 15.08...25.08 | 8...10 |  |
| 12.Вспашка зяби | | 27 | Глубина 20...22см | 28.08...20.09 | 15...20 |  |
| VIIА. Кукуруза  на силос | | |  |  |  |  |
| 1.Закрытие влаги | | 2 | В два следа | 26.04...30.04 | 2...3 |  |
| 2.Транспортиро  ка и разбрасы-вание минераль-ных удобрений | | 8 | Амм.селитра, мочевина - 100 кг/га | 06.05...10.05 | 4...5 |  |
| 3.Культивация с  боронованием | | 3 | Глубина 10...12 см | 06.05...10.05 | 4...5 |  |
| 4.Предпосевная культивация с боронованием | | 3 | Глубина 6...8 см | 16.05...20.05 | 4...5 |  |
| 5.Посев | | 6 | 30 кг/га,глуби-на заделки 5...7 см | 16.05...20.05 | 4...5 |  |
| 6.Прикатывание | | 4 |  | 16.05...20.05 | 4...5 |  |
| 7.Боронование по всходам | | 7 | Скорость 3,5...4 км/ч | 06.06...10.06 | 4...5 |  |
| 8.Первое рыхле-ние междурядий | | 28 | Глубина 10-12 см | 11.06...15.06 | 4...5 |  |
| 9.Второе рыхле ние междурядий | | 28 | Глубина 8...10 см | 21.06...25.06 | 4...5 |  |
| 10.Уборка куку-рузы на силос | | 34 | Молочно восковая спелость | 16.08...30.08 | 12...15 |  |
| 11. Транспорти-ровка силосной массы | | 36 |  | 16.08...30.08 | 12...15 | 25 т/га |
| 1. Уплотнение   массы в траншее | | 35 |  | 16.08...30.08 | 12...15 |  |
| 13. Вспашка зяби | | 27 | Глубина 20...22 см | 21.08...05.09 | 12...15 |  |
| VIIБ. Картофель | |  |  |  |  |  |
| 1. Закрытие влаги | | 2 | В два следа | 26.04...30.04 | 2...3 |  |
| 2.Погрузка орга- нических удобрений | | 9 |  | 06.05...15.05 | 8...10 |  |
| 1. Разбрасывание   органических удобрений | | 10 | 50 т/га | 06.05...15.05 | 8...10 |  |
| 4.Запашка органических удобрений | | 11 | Глубина 18...20 см | 06.05...15.05 | 8...10 |  |
| 5. Культивация с боронованием | | 3 | Глубина 10...12 см | 16.05...25.05 | 4...5 |  |
| 6. Транспорти-ровка и загрузка картофеля в бун-керы картофеле-сажалок | | 38 |  | 16.05...25.05 | 8...10 |  |
| 7.Посадка картофеля | | 6а | Гребневая норма 50...55 тыс. шт. на га (3 т/га) | 16.05...25.05 | 8...10 |  |
| 1. Рыхление меж   дурядий с боро-нованием гребней | | 29 | Глубина 6...8 см | 25.05...05.06 | 4...5 |  |
| 1. Рыхление междурядий | | 29 | Глубина 10...12 см | 01.06...10.06 | 4...5 |  |
| 10.Окучивание | | 30 | Высота растений  18...20 см | 28.06...05.07 | 4...5 |  |
| 11. Скашивание ботвы | | 31 | За 2...3.дня до уборки | 02.09...17.09 | 8...10 |  |
| 1. Предуборочное рыхление междурядий | | 32 | Глубина 14...16 см | 05.09...20.09 | 8...10 |  |
| 13. Уборка картофеля комбайнами | | 33 |  | 05.09...20.09 | 12...15 |  |
| 14.Транспортировка картофеля | | 36 |  | 05.09...20.09 | 12...15 | 25 т/га |
| 15. Подработка картофеля | |  | Отделить при-меси, рассортировать на  фракции | 05.09...20.09 | 12...15 |  |
|  | |  |  |  |  |  |
| 16. Вспашка зяби | | 27 | Глуб. 20...22 см | 15.09...30.09 10 | 10...12 |  |
| VIII. Овес | |  |  |  |  |  |
| 1. Закрытие влаги | | 2 | В два следа | 26.04...30.04 | 2...3 |  |
| 2.Предпосевная  культивация с боронованием | | 3 | Глубина 4...6 см | 01.05...05.05 | 4...5 |  |
| 1. Транспортировка и загрузка семян в ящики сеялок | | 37 |  | 01.05...05.05 | 4...5 |  |
| 4. Посев | | 5 | 220...250 кг/га,  гранул.супер-  фосфат - 50 кг/га | 01.05...05.05 | 4...5 |  |
| 1. Прикатывание   посевов | | 4 |  | 01.05...05.05 | 4...5 |  |
| 1. Уборка пря-   мым комбайнированием | | 21 | Высота среза  16...18 см | 21.08...30.08 | 8...10 |  |
| 1. Транспортировка зерна от комбайнов | | 36 |  | 21.08...30.08 | 8...10 | 3 т/га |
| 1. Подработка   зерна | |  |  | 21.08...30.08 | 8...10 |  |
| 9.Сволакивание  соломы | | 23 |  | 24.08...04.09 | 8...10 |  |
| 1. Скирдование   соломы | | 24 | Скирда 6...8 т | 24.08...04.09 | 8...10 | 4,5 т/га |
| 1. Лущение   стерни | | 26 |  | 24.08...04.09 | 8...10 |  |
| 12. Вспашка зяби | | 27 | Глубина 20...22 см | 11.09...25.09 | 12...15 |  |

Приложение 5

Нормы выработки и расхода топлива на основных механизированных полевых работах

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Ши  фр  ра-  бо-  ты | Наименование работы | Техно-  логичес-  кий па-  раметр | Состав агрегата | Норма выработ-  ки, га/смена,т/смена | Норма расхода  топлива  л/га, л/т | Длитель-  ность ра-  бочего дня,ч |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 1 | Подкормка озимой ржи;  подкормка трав | 1 ц/га | МТЗ-80+МВУ-5 | 22,3 | 2,66 | 5 |
| 2 | Закрытие влаги | В 2 следа | ДТ-75М+СГ-21+БЗТС-1,0(21) | 57 | 1,1 | 14 |
| 3 | Культивация с боронова нием (в том числе предпосевная) | 10...12 см  8...10 см  6...8 см | ДТ-75М+СП-11+КПС-4(2)+БЗТС-1,0(8)  - « -  - « - | 22,5  23  25 | 3,6  3,2  3,1 | 14  14  10...14 |
| 4. | Прикатывание (до и после посева) |  | МТЗ-80+ЗККШ-6А | 47 | 1,6 | 10 |
| 5. | Посев зерновых |  | ДТ-75М+СП-11+СЗУ-3,6(3) | 26,7 | 3 | 10 |
|  |  |  | ДТ-75М+СП-11+СЗТ-3,6(3) | 21,7 | 4 | 10 |
| 6. | Посев кукурузы |  | МТЗ-80+СУПН-8 | 11,4 | 3,9 | 10 |
| 6а. | Посадка картофеля |  | МТЗ-80+КСМ-4 | 5,3 | 9 | 10 |
| 7. | Боронование озимой ржи, трав, кукурузы | Скорость  4...5 км/ч | ДТ-75М+СГ-21+БЗСС-1,0(21) | 29,1 | 2,0 | 14 |
| 8. | Транспортировка и раз-  брасывание минераль-  ных удобрений |  | МТЗ-80+МВУ-5 | 20,4 | 2,92 | 10 |
| 9. | Погрузка органических удобрений |  | ДТ-75М+ПФП-1,2 | 223 т/см | 0,25 л/т | 14 |
| 10. | Разбрасывание органи-  ческих удобрений |  | МТЗ-80+РОУ-6 | 54,4 т/см | 1,12 л/т | 14 |
| 11. | Запашка органических  удобрений | Глубина 14..16 см | ДТ-75М+ПЛН-4-35+ +БЗТС-1,0(2) | 6,9 | 13 | 14 |
| 12. | Перепашка пара с боро-  нованием | Глубина 18...20 см | ДТ-75М+ПЛН-4-35+ +БЗТС-1,0(2) | 6,4 | 13,4 | 14 |
| 13. | Кошение трав с одно-  временным плющением |  | МТЗ-80+КПРН-3А  КПС-5Г | 10,8  14,4 | 4,5  4 | 7...10  7...10 |
| 14. | Ворошение травы в про  косах |  | МТЗ-80+ГВК-6А | 20 | 1,5 | 7 |
| 15. | Сгребание травы в валки |  | МТЗ-80+ГВК-6А | 18 | 1,6 | 7 |
| 16. | Копнение сена |  | МТЗ-80+ТП-Ф-45 | 15,5 | 3,7 | 7 |
| 17. | Прессование сена, соломы |  | МТЗ-80+ППЛ-Ф-1,6  МТЗ-80+ПРП-1,6 | 20,7  16,1 | 2,1  2,7 | 10  10 |
| 18. | Скирдование сена |  | МТЗ-80+ПФ-0,5 | 39,6 т/см | 1,3 л/т | 10 |
| 19. | Скашивание зерновых с укладкой массы в валки |  | СК-5М+ЖВН-6А | 11,4 | 8,2 | 7 |
| 20. | Подбор и обмолот валков |  | СК-5М+54-102 | 10,9 | 8,7 | 7 |
| 21. | Уборка зерновых пря-  мым комбайнированием |  | СК-5М | 8,8 | 9,3 | 7 |
| 22. | Уборка семенников клевера |  | СК-5М+54-108А | 7,6 | 10,1 | 7 |
| 23. | Сволакивание копен соломы |  | МТЗ-80+ПКУ-0,8 | 13 | 1,9 | 10 |
| 24. | Скирдование соломы |  | МТЗ-80+ПФ-0,5 | 19 т/см | 1,4 л/т | 10 |
| 25. | Дискование (клевер 2-го года пользования) | В два следа | ДТ-75М+БДТ-3 | 6,7 | 10,5 | 14 |
| 26. | Лущение стерни |  | ДТ-75М+ЛДГ-10 | 27,5 | 3,1 | 14 |
| 27. | Вспашка зяби | Глубина  20...22 см | ДТ-75М+ПЛН-4-35 | 6,1 | 22,2 | 14 |
| 28. | Рыхление междурядий  кукурузы:  первое  второе | 10...12 см  8...10 см | МТЗ-80+КРН-5,6  МТЗ-80+КРН-5,6 | 10,9  12,4 | 4,3  3,3 | 7  7 |
| 29. | Рыхление междурядий  картофеля:  первое  второе | 6...8 см  10...12 см | МТЗ-80+КОН-2,8А  МТЗ-80+КОН-2,8А | 7,8  7,1 | 7,2  7,5 | 7  7 |
| 30. | Окучивание картофеля |  | МТЗ-80+КОН-2,8А | 6,7 | 5,9 | 7 |
| 31. | Скашивание ботвы кар-  тофеля |  | МТЗ-80+КИР-1,5М | 3,4 | 8 | 7...10 |
| 32. | Предуборочное рыхление картофеля |  | МТЗ-80+КОН-2,8А | 6,7 | 5,9 | 7...10 |
| 33. | Уборка картофеля ком-  байнами |  | МТЗ-80+КПК-2 | 1,23 | 58,7 | 10 |
| 34. | Уборка кукурузы на силос |  | ДТ-75М+КСС-2,6 | 4,5 | 11 | 10 |
| 35. | Уплотнение силосной массы в траншее |  | ДТ-75М с бульдозером | 119 т/см | 0,95 л/т | 20 |
| 36. | Транспортировка про-  дукции от комбайнов  (П группа дорог):  - измельченная масса кукурузы  - картофель  - зерно | 3 км | МТЗ-80+ПСЕ-Ф-12,5А  МТЗ-80+1ПТС-4  МТЗ-80+1ПТС-4 | 28,9 т/см  30,8 т/см  36 т/см | 1,5 л/т  1,52 л/т  1,1 л/т | 10  10  10 |
| 37. | Транспортировка и заг-  рузка семян зерновых в ящики сеялок | 3 км | Загрузчик ЗАУ-3 |  |  |  |
| 38. | Транспортировка и заг-  рузка картофеля в бункеры картофелесажалок | 3 км | Автомобиль-самосвал  ГАЗ-САЗ-3507 |  |  |  |
| 39. | Опрыскивание посевов | 250...300  л/га | МТЗ-80+ОП-2000-2-01 | 34,5 | 0,73 | 10 |
| 40. | Кошение однолетних трав |  | МТЗ-80+КРН-2,1 | 8,9 | 4,9 | 7 |
| 41. | Транспортировка и раз-  брасывание извести | 4 т/га | МТП-13(АРУП-13, на базе КамАЗ-5410) | - | - | 7 |
| 42. | Планировка поля | На глуби ну до 5см | ДТ-75М+П-2,8 | 3 | 30 | 14 |
| 43. | Транспортировка и вне  сение гербицида |  | МТЗ-80+ПОМ-630 | 8,4 | 4,5 | 7 |
| 44. | Культивация и вырав-  нивание микрорельефа |  | ДТ-75М+РВК-3,6 | 9,8 | 10,2 | 14 |

Приложение 6

Машины для возделывания полевых и культур

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| N п/п | Наименование машины | Марка | Требуется по расче-ту,шт. | Шифр работы |
| 1 | Трактор гусеничный, класс 3 | ДТ-75М |  |  |
| 2 | Трактор колесный, класс 1,4 | МТЗ-80 |  |  |
| 3 | Сцепка прицепная гидрофицированная | СП-11 |  |  |
| 4 | Сцепка прицепная гидрофицированная | СГ-21 |  |  |
| 5 | Машина для внесения минеральных удобрений | МВУ-5 |  | 1,8 |
| 6 | Борона зубовая тяжелая скоростная | БЗТС-1,0 |  | 2 |
| 7 | Культиватор прицепной (навесной) скоростной | КПС-4 |  | 3 |
| 8 | Каток кольчато-шпоровый прицепной | ЗККШ-6А |  | 4 |
| 9 | Сеялка зернотуковая узкорядная | СЗ-3,6А-04 |  | 5 |
| 10 | Сеялка зернотукотравяная прицепная | СЗТ-3,6А |  | 5 |
| 11 | Сеялка универсальная пунктирная навесная | СУПН-8 |  | 5 |
| 12 | Картофелесажалка полунавесная четырехрядная | КСМ-4 |  | 6 |
| 13 | Борона зубовая средняя скоростная | БЗСС-1,0 |  | 7 |
| 14 | Погрузчик фронтально-перекидной | ПФП-1,2 |  | 9 |
| 15 | Разбрасыватель органических удобрений | РОУ-6 |  | 10 |
| 16 | Плуг лемешной навесной | ПЛН-4-35 |  | 11,12,27 |
| 17 | Косилка-плющилка роторная навесная | КПРН-3А |  | 13 |
| 18 | Косилка-плющилка самоходная | КПС-5Г |  | 13 |
| 19 | Грабли-валкообразова­тели колесно-пальцевые | ГВК-6А |  | 14,15 |
| 20 | Прицеп-подборщик | ТП-Ф-45 |  | 16 |
| 21 | Погрузчик-копновоз универсальный | ПКУ-0,8 |  | 17,33 |
| 22 | Погрузчик фронтальный | ПФ-0,5Б |  | 18,24 |
| 23 | Жатка валковая навесная | ЖВН-6А |  | 19 |
| 24 | Подборщик полотняно-транспортерный | ППТ-3А |  | 20 |
| 25 | Комбайн самоходный зерноуборочный | СК-5М «Нива» |  | 21 |
| 26 | Приспособления для уборки семенников трав | 54-108А |  | 22 |
| 27 | Борона дисковая тяжелая | БДТ-3 |  | 25 |
| 28 | Лущильник дисковый гидрофицированный | ЛДГ-10 |  | 26 |
| 29 | Культиватор-растениепитатель навесной | КРН-5,6 |  | 28 |
| 30 | Культиватор-окучник навесной | КОН-2,8А |  | 29,30,32 |
| 31 | Косилка-измельчитель роторная | КИР-1,5М |  | 31 |
| 32 | Комбайн картофелеуборочный полунавесной | КПК-2 |  | 33 |
| 33 | Комбайн силосоуборочной скоростной | КСС-2,6А |  | 34 |
| 34 | Прицеп-емкость специальный | ПСЕ-Ф-12,5А |  | 36 |
| 35 | Прицеп тракторный одноосной самосвальный | 1ПТС-4  (ГКБ-95011Г) |  | 36,51 |
| 36 | Загрузчик сеялок | ЗАУ-3 |  | 37 |
| 37 | Автомобиль-самосвал | ГАЗ-САЗ-3507 |  | 38 |
| 38 | Опрыскиватель малообъемный прицепной штанговый | ОП-2000-2-01 |  | 39 |
| 39 | Косилка роторная навесная | КРН-2,1 |  | 40 |
| 40 | Машина для транспортировки и погрузки пылевидных удобрений и извести автомобильная (агрегатируется с автомобилем-тягачом КамАЗ-5410) | МТП-13  (АРУП-13) |  | 41 |
| 41 | Машина для внесения пылевидных удобрений и извести (агрегатируется с автомобилем-  тягачом ЗИЛ-130В1) | АРУП-8 |  | 41 |
| 42 | Планировщик длиннобазовый прицепной | П-2,8 |  | 42 |
| 43 | Подкормщик-опрыскива­тель универсальный | ПОМ-630 |  | 43 |
| 44 | Почвообрабатывающий комбинированный агрегат(рыхлитель-выравниватель-каток) | РВК-3,6 |  | 44 |
| 45 | Автоцистерна (на шасси автомобиля ГАЗ-53А) грузоподъемностью 3,85 т | АЦА-3,85-53А |  | 45 |
| 46 | Рассадопосадочная машина 6-рядная навесная | СКН-6А |  | 46 |
| 47 | Агрегат дождевальный двухконсольный | ДДА-100МА |  | 47 |
| 48 | Дождеватель дальноструйный навесной | ДДН-70 |  | 47 |
| 49 | Поливной передвижной агрегат | ППА-165У |  | 47 |
| 50 | Культиватор-растениепи­татель овощной | КОР-4,2 |  | 48,49 |
|  |  |  |  |  |

Приложение 6

Эксплуатационные показатели тракторов

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Марка трактора и его вес (G,кН) | Пере-  дача | Работа на стерне | | | | Работа на почве, подготовленной под посев | | | |
|  |  | Nкр mах  кВт | Pкрн  кН | Uрн  км/ч | Gтн  кг/ч | Nкрmах  кВт | Pкрн  кН | Uрн  км/ч | Gтн  кг/ч |
| Т-4А (80,8) | 3  4  5  6  7  8 | 67,0  72,1  73,9  70,6  69,4  66,9 | 56,9  51,0  42,6  36,2  29,4  25,5 | 4,3  5,1  6,4  7,0  8,4  9,4 | 22,1  23,3  23,3  22,4  22,7  23,0 | 60,1 64,6  68,6  65,6  65,1  62,5 | 50,0  48,5  41,1  32,8  28,1  24,3 | 4,3  4,60  6,0  7,2  8,2  9,2 | 22,9  22,7  23,0  23,4  23,0  23,0 |
| Т-150  (77,4) | 1  2  3  4 | 80,0  81,6  80,0  78,1 | 46,4  40,8  33,5  27,3 | 6,2  7,2  8,6  10,3 | 28,4  28,4  28,3  28,4 | 67,9  70,0  69,0  68,2 | 40,1  36,5  30,3  24,8 | 6,1  6,9  8,2  9,9 | 28,6  28,3  28,5  28,8 |
| ДТ-75М  (63,1) | 1  2  3  4  5  6  7 | 48,2  49,1  48,9  48,0  46,6  45,0  40,8 | 34,3  31,6  27,7  24,5  21,3  18,5  13,7 | 5,05  5,6  6,3  6,85  7,8  8,55  10,6 | 16,5  16,5  16,5  16,5  16,45  16,4  16,3 | 41,4  43,4  44,0  43,2  41,7  39,7  35,5 | 31,0  28,9  25,9  22,8  19,8  16,9  12,2 | 4,8  5,4  6,1  6,8  7,55  8,45  10,4 | 16,45  16,5  16,5  16,5  16,45  16,41  6,3 |
| Т-150К  (80,0) | 1  2  3  4 | 80,1  83,5  91,6  90,4 | 41,6  35,8  31,4  26,9 | 7,0  8,4  10,5  12,1 | 29,7  29,8  29,3  29,7 | 63,0  69,5  77,2  75,6 | 37,2  30,9  25,5  21,1 | 6,1  8,1  10,9  12,9 | 30,3  29,9  29,8  29,7 |
| МТЗ-100  (41,1) | XVП  XVШ  XIX  XX | 39,5  44,5  47,6  46,0 | 20,5  19,5  16,5  12,6 | 6,95  8,2  10,3  13,1 | 13,6  16,9  16,3  16,1 | 24,2  27,3  31,4  33,1 | 13,7  13,5  12,0  10,3 | 6,45  7,3  9,4  11,6 | 13,5  16,5  17,6  16,5 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| МТЗ-102  (42,6) | XШ  XVП  XVШ  XIX | 38,2  46,1  48,6  50,0 | 25,0  23,2  19,8  15,6 | 5,5  7,2  8,8  11,5 | 16,1  18,4  18,3  18,3 | 30,0  34,1  39,0  36,1 | 19,5  18,2  16,5  12,5 | 5,6  6,7  8,5  10,5 | 14,5  16,3  18,0  17,6 |
| МТЗ-80  (32,4) | 4  5  7р  6  8р | 28,4  30,7  31,0  31,9  31,8 | 14,7  13,3  12,2  11,0  9,9 | 6,9  8,3  9,1  10,4  11,6 | 13,5  14,1  13,9  13,5  13,4 | 28,2  28,3  28,7  29,5  28,4 | 14,7  12,2  11,3  10,3  8,8 | 6,9  8,3  9,1  10,3  11,6 | 14,3  14,9  14,9  14,9  14,6 |
| МТЗ-82  (37,0) | 3  4  5  6  7 | 29,1  32,1  33,3  33,8  33,8 | 17,9  15,0  13,1  11,5  9,7 | 5,8  7,7  9,1  10,6  12,5 | 13,6  14,5  14,1  13,1  18,8 | 26,1  28,6  29,6  29,1  28,9 | 18,1  15,4  13,7  11,2  9,0 | 5,2  6,7  7,8  9,3  11,6 | 14,8  14,3  13,8  13,5  13,0 |

Приложение 7

Справочные данные по тракторам

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Марка трактора | | | | | | | |
| Величина | Т-4А | Т-150 | ДТ-75М | Т-150К | МТЗ-100 | МТЗ-102 | МТЗ-80 | МТЗ-82 | |
| Класс тяги | 4 | 3 | 3 | 3 | 1,4 | 1,4 | 1,4 | 1,4 | |
| Коэффициент пере-вода в условные тракторы (Ку) | 1,45 | 1,65 | 1,1 | 1,65 | 0,98 | 1,02 | 0,7 | 0,73 | |
| Расход топ-ва, кг/ч:  Gтр  Gт пов  Gт пер  Gто | 17...23  9,5...13  8,2..10,5  2,5 | 22...26,5  11,5...14  10...12  2,5 | 14...16,5  7,5...10  6,5...8,7  1,9 | 25...30  11,5..17  10..13,5  2,5 | 11...17  6,5...10  6...8  1,8 | 11...17  6,5...10  6...8  1,8 | 10,5.14,8  5,5...8,5  5...7  1,4 | 10,5.14,8  5,5...8,5  5...7  1,4 | |
| Цена трак-ра Б, руб | 2600000 | 4000000 | 1750000 | 3500000 | 1750000 | 1900000 | 1100000 | 1260000 | |
| Норма отчислений, %:  ар  ак  атр+ато | 12,5  6  11,5 | 12,5  6  11,5 | 12,5  6  11,5 | 10  7  11,5 | 10  5  10 | 10  5  10 | 10  5  10 | 10  5  10 | |
| Трудоемкость еже-сменного техничес-кого обслуживания  Тето, чел.-ч | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,2 | 0,4 | 0,4 | 0,4 | 0,4 | |
| Нормативная годовая загрузка трактора, ч | 800 | 800 | 800 | 1000 | 1300 | 1300 | 1300 | 1300 | |

Приложение 8

Справочные данные по сельскохозяйственным машинам

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Название и марка машины | Показатель | | | | | | |
|  | ширина захвата (фронт)  в(Всц), м | вес  Gм,  кН | цена  Бм,  руб. | Годовая загрузка машины  Тгм,ч | Норма от-числений,% | | |
| ар | | атр+ато |
| Плуги: |  |  |  |  |  |  | |
| ПНИ-6-40  ПЛП-6-35  ПНИ-5-40  ПЛН-5-35  ПНИ-4-40  ПЛН-4-35  ПНИ-3-40  ПЛН-3-35 | 1,8...2,4  1,75  1,75.2,25  1,75  1,4...1,8  1,40  1,05.1,35  1,05 | 17,3  12,3  9,6  8,0  7,9  7,1  5,7  4,7 | 204000  187000  125000  125000  103000  100000  82000  70000 | 280  280  280  280  280  280  280  280 | 12,5  12,5  12,5  12,5  12,5  12,5  12,5  12,5 | 20  20  20  20  20  20  20  20 | |
| Сеялки: |  |  |  |  |  |  | |
| СЗ-3,6А  СЗ-3,6А-05  СЗТ-3,6А | 3,6  3,6  3,6 | 13,5  14,8  18,3 | 530000  500000  500000 | 160  160  100 | 12,7  12,7  12,5 | 7  7  7 | |
| Культива-торы: |  |  |  |  |  |  | |
| КПС-4,0 | 4 | 9,69 | 140000 | 210 | 14,2 | 12 | |
| Бороны зубовые: |  |  |  |  |  |  | |
| БЗТС-1,0  БЗСС-1,0 | 0,95  0,95 | 0,42  0,35 | 4000  3000 | 160  160 | 20  20 | 20  20 | |
| Сцепки: |  |  |  |  |  |  | |
| СП-11  СП-16  СГ-21 | 10,8  16  20,6 | 9,15  17,62  18,00 | 100000  110000  120000 | 200  200  200 | 14,2  14,2  14,2 | 7  7  7 | |

ЛИТЕРАТУРА

1. Гаспарян, И.Н. Картофель: технологии возделывания и хранения [Электронный ресурс] : учеб. пособие / И.Н. Гаспарян, Ш.В. Гаспарян. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 256 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/93590. — Загл. с экрана.

2. Гуляев, В.П. Сельскохозяйственные машины. Краткий курс [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 240 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/91889. — Загл. с экрана.

3. Зангиев А.А., Скороходов А.Н. Практикум по эксплуатации машинно-тракторного парка: учебное пособие. – 2-еизд., испр. и доп. – СПб.: Издательство «Лань», 2016.-464 с.

4. Зангиев А.А.и др.Эксплуатация машинно-тракторного парка/А.А.Зангиев, А.В.Шпилько, А.Г.Левшин, А.Н.Скороходов – М:КолосС,2006. – 350с.

5. Курсовое проектирование по эксплуатации машинно-тракторного парка : методические пособие / сост. В.Д. Галкин, М.С. Дульский, С.Б. Кучков, М-во с.-х. РФ, ФГОУ ВПО Пермская ГСХА. – Пермь: Изд-во ФГОУ ВПО Пермская ГСХА, 2007.- 97 с.

6. Наумкин, В.Н. Технология растениеводства [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В.Н. Наумкин, А.С. Ступин. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2014. — 592 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/51943. — Загл. с экрана.

7. Основы эксплуатации автомобилей и тракторов : учеб. пособие для студ. Учреждений высш. проф. образования / С.П. Баженов, Б.Н. Казьмин, С.В. Носов; под ред. С.П. Баженова. – М. : Издательский центр «Академия», 2014. – 384 с.

8. Организация и технология механизированных работ в растениводстве. Учебное пособие для нач. проф. образования / Н.И. Верещагин, А.Г. Левшин, А.Н. Скороходов и др. – 2-е изд. стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2003. – 416 с.

9. Плаксин А.М.Энергетика мобильных агрегатов в растениеводстве: учеб. пособие –Челябинск:ЧГАУ,2006. – 150с.

10. Расчетные задания по ЭМТП: методические указания к практическим занятиям по эксплуатации машинно-тракторного парка / В.А. Анисимов, М.С. Дульский, С.Б.Кучков, Е.Н.Перетягин –.Пермь,2009. – 77 с.

11. Типовые нормы выработки и расхода топлива на механизированные полевые работы в сельском хозяйстве, т.т. 1 и 2.- М.: ВО Агропромиздат, 2000. 325 с.

1. Эксплуатация машинно-тракторного парка: Учебное пособие/Под общ. редакцией Р.Ш. Хабатова. – М.: ИНФРА-М,1999. 208 с.