

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение
высшего профессионального образования
«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
кафедра эксплуатации МТП

КОМПЛЕКСНАЯ МЕХАНИЗАЦИЯ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ
И УБОРКИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР

методические указания к курсовому проекту по дисциплине
«Техническое обеспечение машинных технологий» для студентов,
обучающихся по направлению подготовки 35.03.06 «Агроинженерия»
профиль «Технические системы в агробизнесе»

Краснодар

2014

Рецензенты:

д.т.н. профессор М.И.Чеботарёв и д.т.н. профессор В.Н.Плешаков

Составители: Г.Г.Маслов, А.П.Карабаницкий, Е.В.Припоров,
Е.М.Юдина

КБ.3 Комплексная механизация возделывания и уборки
сельскохозяйственных культур: метод. указания / сост. Г.Г.Маслов[и
др.] - Краснодар: КубГАУ, 2014 – 34с.

В методических указаниях представлена методика
сравнительной оценки базовой и проектируемой технологий
возделывания и уборки сельскохозяйственных культур.
Методические указания предназначены для студентов изучающих
дисциплину «Техническое обеспечение машинных технологий»
обучающихся по направлению подготовки 110800 «Агроинженерия»
профиль «Технические системы в агробизнесе».

КОМПЛЕКСНАЯ МЕХАНИЗАЦИЯ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ И УБОРКИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР

методические указания к курсовому проекту по дисциплине
«Техническое обеспечение машинных технологий» для студентов,
обучающихся по направлению подготовки 110800 «Агроинженерия»
квалификация бакалавр, профиль подготовки
«Технические системы в агробизнесе»

Рассмотрено и одобрено методической комиссией факультета
механизации Кубанского государственного аграрного университета,
протокол №__ от _____2014г.

Председатель методической
комиссии факультета

А.А.Титученко

©ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный
аграрный университет», 2014

СОДЕРЖАНИЕ

	с
ВВЕДЕНИЕ	7
1. Основы организации полевых механизированных работ	7
2. Разработка технологической карты возделывания и уборки сельскохозяйственных культур	8
2.1 Методика составления технологической карты возделывания и уборки сельскохозяйственных культур	8
2.2 Разработка технологической карты возделывания и уборки с.-х. культуры по существующей технологии.	12
2.3 Разработка технологической карты возделывания и уборки с.-х. культуры по проектируемой технологии	13
2.4 Определение потребности в тракторах, сельскохозяйственных машинах и рабочих для обслуживания агрегатов	15
3. Сравнительная оценка рассматриваемых технологий	20
4. ВЫВОДЫ	24
5. Индивидуальное задание	25
РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА	25

ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

Курсовой проект по дисциплине «Техническое обеспечение машинных технологий» выполняется по теме: «Комплексная механизация возделывания и уборки сельскохозяйственных культур».

Цель работы – закрепить теоретические и практические знания студентов по дисциплине, привить навыки самостоятельной работы, вооружить методикой решения инженерных вопросов, связанных с выбором системы машин для комплексной механизации возделывания и уборки сельскохозяйственных культур, определением рационального состава как отдельных агрегатов, так и всего МТП, планированием механизированных работ, умением анализировать производственные ситуации и находить пути их разрешения.

В процессе проектирования студент должен уметь пользоваться стандартами, справочной, нормативной, периодической и другой литературой. В соответствии с индивидуальным заданием на проектирование он должен решать следующие конкретные задачи:

- 1) изучить и проанализировать показатели производства заданной с-х культуры в хозяйстве и технологию ее возделывания, отметить недостатки;

- 2) подобрать рациональный комплекс машин и разработать перспективную технологию возделывания и уборки рассматриваемой сельскохозяйственной культуры, составить план механизированных работ;

3) рассчитать и проанализировать показатели, характеризующие производство с-х культуры, по существующей и проектируемой технологиям;

4) выполнить индивидуальное задание.

Задание на выполнение курсового проекта оформляется руководителем курсового проектирования. При выполнении дипломного проекта необходимо использовать данные по хозяйству. Индивидуальное задание (раздел 4) выдается с учетом выбранной студентом темы дипломного проекта (для дипломников кафедры ЭМТП). Остальные студенты в качестве индивидуального задания к проекту, по усмотрению преподавателя, решают один из вопросов, связанных с разработкой операционной технологии, расчетом уборочно-транспортного звена, организацией хранения машин и т.п.

Пояснительная записка к курсовому проекту выполняется в объеме 20-25 страниц на белой нелинованной бумаге формата А4 (297x210 мм) по ГОСТ 2.301.89. Графическая часть проекта на 2 листах формата А1 по ГОСТ 2.301-89. Графическая часть проекта включает:

1) графики механизированных работ по существующей и проектируемой технологии возделывания и уборки заданной с.-х. культуры;

2) структуру и численный состав МТП;

3) графики потребности в механизаторах для рассматриваемых вариантов технологий;

3)графическое отображение вопросов, предусмотренных индивидуальным заданием (для очной формы обучения).

Графическая часть проекта, по усмотрению ведущего преподавателя, может видоизменяться.

ВВЕДЕНИЕ

В данном разделе необходимо изложить основные задачи по развитию сельскохозяйственного производства, улучшению его материально-технического обеспечения, важности внедрения современных ресурсосберегающих технологий и поиска новых путей хозяйствования.

Отразить биологические возможности культуры, народнохозяйственное значение и районы возделывания. Указать цель курсового проекта.

1. Основы организации полевых механизированных работ

Основополагающие принципы построения технологического процесса – комплексная механизация выполнения всех работ, входящих в технологический процесс; выполнение каждого технологического процесса в оптимальные календарные сроки с высоким качеством; эффективная работа агрегатов при высокой производительности и наименьшем удельном расходе соответствующих ресурсов на единицу объема работы или продукции; уменьшение отрицательного воздействия агрегатов на окружающую среду (почву, воздух и культурные растения); обеспечение условий для длительной и эффективной работы механизаторов и вспомогательных рабочих [2].

Технологический комплекс машин – перечень машин предназначенных для выполнения ряда последовательных и взаимоувязанных работ с общей завершающей стадией.

Комплексная механизация - такая организационная форма машинного производства растениеводческой продукции, в требуемых количествах предусматривающая качественное выполнение с помощью машин как основных, так и вспомогательных операций.

Материально - технической базой комплексной механизации является система машин, представляющая собой совокупность соответствующих машин, взаимоувязанных как по технологическому процессу, так и по производительности с учетом конкретных природно - производственных условий.

2 Разработка технологических карт возделывания и уборки сельскохозяйственных культур

2.1 Методика составления технологических карт возделывания и уборки сельскохозяйственных культур

Технологические карты оформляются в виде таблицы 2.1.

В первую графу записывается шифр работ, состоящий из двух цифр: первая – это номер технологической карты; вторая – это порядковый номер сельскохозяйственной работы.

В графе 2 указывается перечень всех работ, включенных в рассматриваемую технологию возделывания и уборки с-х культуры. В графу 3 заносятся основные исходные требования (глубина обработки, норма высева семян или требуемая доза удобрений, расстояние перевозки грузов, обязательная последовательность выполнения работы и т.п.).

Объем работы в гектарах (тоннах, тонно-километрах, часах) по каждой работе заносится в графу 4, а в графу 5 – календарный срок начала работы для условий зоны расположения хозяйства. В графе 6 указывается нормативное (по агротребованиям) число дней выполнения работы.

Продолжительность рабочего дня (графа 8) устанавливается на основании принятого в хозяйстве режима работы. При работе с ядохимикатами продолжительность смены должна составлять 6 часов, нормативная продолжительность смены – 7 часов, удлиненные по приказу смены – 8 и 10 часов, двухсменная работа- 14 часов и трехсменная работа – 21 час. Количество смен за рабочий день (графа 9) определяется как частное от деления продолжительности работы агрегата в течение суток (графа 8) на нормативную продолжительность смены ($T_{см}=7ч$).

Состав машинно-тракторных агрегатов (графа 10) подбирается с учетом имеющейся техники в хозяйстве (для существующей технологии) или с учетом рекомендаций [4, 5] (для планируемой технологии).

Количество персонала, обслуживающего рассматриваемый агрегат (графа 11) записывается следующим образом: если агрегат обслуживается одним механизатором, то проставляется цифра 1; если для выполнения работы требуются вспомогательные рабочие (например, 2), то их число приплюсовывается к числу механизаторов (например, 1+2). Нормы выработки агрегатов за семичасовую смену (графа 12) и нормы расхода топлива на единицу работы (графа 13) устанавливаются по данным хозяйства (для существующей технологии) или в соответствии с рекомендациями [1, 4, 5,] (для планируемой технологии).

Расчет остальных граф технологической карты производится в следующей последовательности. В начале определяется необходимое число нормосмен для выполнения каждой работы (графа 14) путем деления объема работы (графа 4) на норму выработки агрегата за семичасовую смену (графа 12). Разделив полученное число на количество смен за сутки (графа 9), получим необходимое число дней для выполнения работы одним агрегатом. Сравнив результат с нормативным количеством дней выполнения работы (графа 6), принимается решение о числе необходимых агрегатов (графа 15). В соответствии с принятым решением, уточняется фактическое количество дней выполнения работы (графа 7), которое не должно превышать нормативных значений (графа 6).

Требуемое число механизаторов и вспомогательных рабочих для выполнения всего объема работы (графа 16) определяется произведением числа обслуживающего агрегат персонала (графа 11) на

требуемое число агрегатов (графа 15). Для работ, не связанных с использованием машинно-тракторных агрегатов (автомобильные перевозки, работа стационарных установок, ручной труд), в графе 16 проставляется общее число задействованных рабочих.

Продолжительность работы двигателей машинно-тракторных агрегатов (моточасов) при выполнении рассматриваемой работы (графа 17), определяется путем умножения числа нормосмен (графа 14) на время работы двигателей в течение семичасовой смены (примерно 6,5 ч).

Необходимое количество топлива для выполнения работы (графа 18) определяется умножением нормы расхода топлива (графа 13) на объем работы (графа 4).

Затраты труда на весь объем работы (графа 19) будут равны произведению числа нормосмен (графа 14) на нормативную продолжительность смены ($T_{см}=7ч$) и на количество персонала, обслуживающего агрегат (графа 11). Затраты труда на работах, не связанных с использованием мобильных машинно-тракторных агрегатов (автомобильные перевозки, ручной труд, работа на стационарных установках), определяются путем перемножения фактического срока выполнения работы (графа 7), продолжительности рабочего дня (графа 8) и числа участвующего в работе персонала (графа 16).

После заполнения всех строк технологической карты определяются итоговые значения потребности в топливе и затрат труда (суммы значений соответственно граф 18 и 19).

2.2 Разработка технологической карты возделывания и уборки с.-х. культуры по существующей технологии

В этом подразделе необходимо дать краткую характеристику агрегатов, используемых при возделывании и уборке рассматриваемой с.-х. культуры и разработать технологическую карту №1 (таблица 2.1). Необходимо дать краткую характеристику агрегатов для выполнения с.х. работ при возделывании с.х. культуры и указать недостатки, которые имеют место в технологическом процессе.

По итогам расчета технологической карты для существующей технологии составляется таблица 2.2 результатов работы тракторов.

Таблица 2.2 – Результаты работы тракторов по базовой технологии

Шифр работ	Дата начала работ	Кол. рабочих дней	Требуется							
			тракторов	трактористов	вспомогатель. рабочих	тракторо-дей	нормо –смен	мотто-часов	затраты труда, чел-ч	топлива, кг
				трактор Т-150К						
1.1	1.10	4	2	4	-	8	8,6	57	61	990
1.2	20.6	2	3	6		6	17,3	112	121	2565
итого						14	25,9	169	182	3555
				трактор МТЗ-80						
1.6	1.10	3	1	2		3	10	65	70	450
1.23	1.7	5	6	12		30	40	260	280	2500
итого						33	50	325	350	2950

По каждой марки трактора в графе 1 указывается шифр работы, дата начала работы (графа 5 технологической карты), фактическое количество рабочих дней (графа 7 технологической карты).

Требуемое число тракторов, трактористов и вспомогательных рабочих (соответственно графы 4, 5, 6) переносятся из граф 15 и 16 технологической карты (таблица 2.1).

Количество тракторо-дней (графа 7) определяется как произведение числа рабочих дней (графа 3) на число тракторов (графа 4).

Число требуемых для выполнения работы нормо-смен (графа 8), мото-часов (графа 9), затрат труда (графа 10) и топлива (графа 11) переносятся соответственно из граф 14, 17 18 и 19 технологической карты (таблица 3.1).

По каждой марке трактора подводятся итоги работы – отработанное число нормо-смен, продолжительность работы мото-ч, тракторо-дней, масса израсходованного топлива, затраты труда по каждой операции и всего по культуре.

2.3 Краткая характеристика перспективной системы машин для возделывания и уборки

В подразделе следует привести характеристику заданных марок тракторов указав следующие паспортные данные – назначение трактора, тяговый класс, номинальная мощность двигателя кВт, удельный массовый расход топлива при номинальной мощности

г/кВт-ч, эксплуатационный вес кН, колесная формула, марка двигателя, завод изготовитель и ряд других.

По рабочим машинам указать назначение, способ агрегатирования, тяговый класс трактора, теоретическая производительность агрегата и рабочая скорость движения и ряд других. Все агрегаты, планируемые к использованию в перспективной технологии, должны пройти испытания на МИС. Данные технической характеристики тракторов и рабочих машин желательно представить по форме итоговых таблиц для заданного парка машин.

Удельный массовый расход топлива на рабочий ход трактора определяется по выражению [2]:

$$Q_p = N_{ен} \cdot q_e \cdot \varepsilon_N \cdot \eta,$$

где Q_p – удельный часовой расход топлива на рабочий ход, кг/ч;

$N_{ен}$ – номинальная мощность двигателя, кВт;

q_e – удельный массовый расход топлива при номинальной мощности двигателя, г/кВтч;

ε_N – коэффициент использования мощности двигателя, можно принять 0,89...0,92 [2];

η – коэффициент, зависящий от вида работы и свойств почвы, 0,60...0,86 [2].

Удельный массовый расход топлива на единицу выполненной работы можно определить по выражению:

$$q_p = \frac{N_{ен} \cdot q_e \cdot \varepsilon_N \cdot \eta}{W},$$

где q_p – удельный массовый расход топлива на единицу работы, кг/га или кг/т;

W – часовая производительность агрегата, га/ч (т/ч)
соответственно.

2.4 Разработка технологической карты возделывания и уборки с.-х. культуры по проектируемой технологии

Проектируемая технология производства рассматриваемой с-х культуры должна предусматривать использование современных агрегатов, обеспечивающих высокую производительность, качество и обеспечивать ресурсосбережение на выполнение работы. Составы агрегатов и марки машин принимать, основываясь на проверенных практикой рекомендациях [4;5]. В случае отсутствия таковых марки машин по проектируемой технологии принять те, которые прошли государственные испытания на МИС и имеют сертификат соответствия. При этом следует учитывать зональные условия хозяйства и его материально-техническое состояние.

Краснодарский край по Всероссийской классификации входит в 6 зону (зона Северного Кавказа), которая в свою очередь делится на 7 природно-экономических зон (северная, центральная, западная, анапо-таманская, южно-предгорная, черноморская и горнолесная) с 19 подзонами [1; 3; 4].

Таблица 2.3 – Результаты работы тракторов по проектируемой технологии

Шифр работ	Дата начала работ	Кол. рабочих дней	Требуется							
			тракторов	трактористов	вспомогател. рабочих	тракторо-дей	нормо –смен	мотто-часов	затраты труда, чел-ч	топлива, кг
				трактор ХТЗ- 150К						
2.1	1.10	3	1	2	-	3	5,6	36,4	39,2	670
2.2	20.6	2	2	6		4	10,2	66,3	71,4	1800
итого						7	15,8	102,7	110,6	2470
				трактор МТЗ-82.1						
2.6	1.10	2	1	2		2	8	52	56	350
2.21	1.7	4	5	10		20	20	130	140	1800
итого						22	28	182	196	2150

На основе составленных агрегатов по каждой операции составляется технологическая карта по проектируемой технологии. Из технологической карты составляется сводная таблица работы тракторов по проектируемой технологии (таблица 2.3).

2.5 Определение потребности в тракторах, сельскохозяйственных машинах и рабочих для обслуживания агрегатов

Потребное число тракторов для выполнения запланированного объема работ целесообразно определять путем построения линейных графиков механизированных работ (рисунок 2.1).

При построении графиков по горизонтальной оси откладываются календарные дни месяца (31 день), а вертикальная ось делится на

строки, число которых равно количеству запланированных в технологической карте работ в конкретном месяце плюс по одной - две строки после каждого месяца для возможных корректировок. В каждую строку заносится шифр работы в хронологической последовательности. При этом следует пользоваться данными технологических карт по каждой технологии.

В каждой строке графика проводятся горизонтальные линии в конкретном временном интервале, соответствующем установленным срокам выполнения работы (графа 7 технологической карты). При односменной работе проводится одинарная линия, при двухсменной работе - две параллельных линии, при трехсменной - три. Работы, выполняющиеся по приказу с иной продолжительностью смены (например, 10 часов), обозначаются двумя параллельными линиями, одна из которых сплошная, а другая пунктирная.

Месяц	Шифр работы	День месяца																																							
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31									
Февраль	1.25																																								
	1.32																																								
	1.2																																								
Март	1.7																																								
	1.8																																								
	1.12																																								
Апрель	1.14																																								
	1.17																																								
	1.21																																								
	1.23																																								
	1.24																																								
	1.27																																								
и т.д.	1.27*																																								

Рисунок 2.1 – График механизированных работ

Если сроки выполнения работы переходят из одного месяца в другой, то и соответствующие линии продляются в очередном месяце

под тем же шифром, но со «звездочкой» (например, работа 1.27 на рисунке 2.1). Рядом с прочерченными линиями записывается состав и количество агрегатов, необходимых для выполнения рассматриваемой работы.

Потребность в тракторах по маркам в каждый день планируемого периода определяется путем суммирования по вертикали в разрезе каждого месяца данных, отмеченных на графике. В «пиковых» ситуациях (например, 13 февраля в течение одного дня необходимо выполнять работу 1.25 и 1.32, для чего потребуется 3 трактора одной и той же марки; аналогичная ситуация складывается и 15 апреля) для сокращения потребности в технике следует применять различные методы корректировки графиков. Либо изменением сроков выполнения отдельных работ в пределах, установленных агротехническими требованиями, либо сокращением количества рабочих дней за счет увеличения продолжительности рабочего дня. Иногда производят перераспределение объема работ между тракторами различных марок или предполагается использование иных средств для выполнения работы (автотранспорт, арендуемую технику). Все изменения, связанные с корректировкой графиков, вносятся в технологическую карту и в таблицу результатов работы тракторов.

Графики механизированных работ как при существующей технологии, так и при проектируемой строятся в графической части проекта на формате А1.

Виды и количество сельскохозяйственных машин выбираются из технологических карт, ориентируясь на график механизированных работ.

Таблица 2.3- Данные по машинно-тракторному парку по базовой технологии

Наименование машин	Марка	Кол.	Масса, кг		Мощность, кВт	
			одной	общая	одной	общая
Трактор	Т-150К	2	7530	15060	121,4	242,8
Трактор	МТЗ-80	3	3150	9450	55,2	165,6
Луцильник дисковый	ЛДГ-15	1	3850	3850		
Плуг лемешный	ПНУ-4-40	2	840	1680		
И так далее						
Итого				30040		308,4

Таблица 2.4- Данные по машинно - тракторному парку по проектируемой технологии

Наименование машин	Марка	Кол.	Масса, кг		Мощность, кВт	
			одной	общая	одной	общая
Трактор	К-3180	2	10000	20000	128,7	257,4
Трактор	МТЗ-1221	2	5300	10600	96	192
Дискатор	БДМ-3,2-4	1	2350	2350		
Плуг оборотный	ППО-5/6-35	2	2700	5400		
И так далее						
Итого				38350		276,6

Эти данные заносятся в таблицу 2.3 для существующей технологии и в таблицу 2.4 для проектируемой технологии. Кроме того, в эти таблицы вносятся сведения о массе с-х машин, используя справочную литературу [4; 5]. Наименование и марочный состав

МТП заносится в таблицу 2.3 и таблицу 2.4 в порядке выполнения с.х. работ предусмотренных по технологии.

Необходимое число механизаторов для обслуживания агрегатов определяется на основе линейных графиков механизированных работ путем простого суммирования по вертикали за каждый день линий, характеризующих период работы тракторов их число и количество отработанных смен. Например, 13 февраля (рисунок 2.2) на работе 1.25 занято 2 трактора, работающих в две смены – значит нужно четыре механизатора; в тот же день планируется работа 1.32, выполняемая одним трактором в одну смену, т.е. нужен один механизатор. Таким образом, 13 февраля требуется пять человек. Располагая этими данными, строится график в виде гистограммы, у которого по оси абсцисс откладывается календарное время года, а по оси ординат – суммарное число механизаторов.

№ чел.

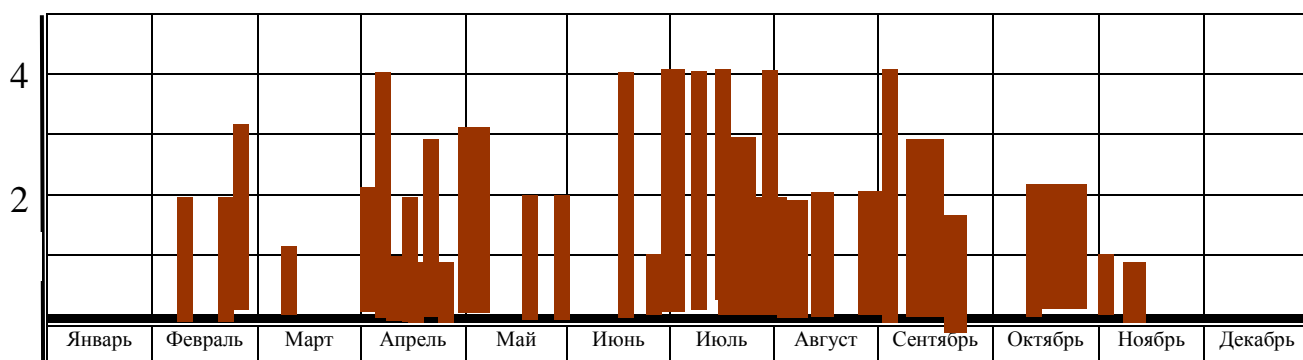


Рисунок 2.2–График потребности в механизаторах (пример)

Рекомендуемые листы графической части – график механизированных работ, потребность в механизаторах и состав МТП по технологиям.

3 Сравнительная оценка рассматриваемых технологий

Сравнительную оценку рассматриваемых технологий следует произвести по следующим показателям: общей продолжительности тракторных работ $\Pi_{\text{тр}}$ (моточасов); удельным затратам труда на единицу продукции $Z_{\text{пр}}$ (чел.-ч/т) и на единицу площади $Z_{\text{пл}}$ (чел.-ч/га); удельному расходу топлива на единицу продукции $q_{\text{пр}}$ (кг/т) и на единицу площади $q_{\text{пл}}$ (кг/га); энерговооруженности труда механизатора \mathcal{E}_m (кВт/чел.); металлоемкости производства $M_{\text{п}}$ (кг/га); затратам энергии на единицу продукции \mathcal{E}^T (МДж/т); коэффициенту сменности по парку тракторов $\lambda_{\text{см}}$.

Для расчета оценочных показателей рассматриваемых технологий исходные данные выбираются из таблиц третьего и четвертого разделов пояснительной записки и представляются в виде таблицы 3.1

Общую мощность тракторов и самоходных сельскохозяйственных машин определяют суммированием произведений числа используемых энергосредств на их эффективную мощность [1]:

$$\sum N_e = \sum X_i N_{ei} + \sum X_{jс.-х.м} N_{ej} , \quad (3.1)$$

где $X_i, X_{jс.-х.м}$ – количество соответственно тракторов и самоходных сельхозмашин i -той и j -той марки;

$N_{ei}, N_{ejс.-х.м}$ – мощность двигателя тракторов i -той и сельскохозяйственных машины j -той марки, кВт.

Аналогичным образом определяется общая масса агрегатов, задействованных при производстве рассматриваемой культуры.

Исходные данные по результатам работы тракторов по технологиям возделывания и уборки сводим в таблицу 3.1

Таблица 3.1 Исходные данные к расчету показателей использования тракторов по технологиям

Технология		Базовая			Проектируемая		
Площадь, га							
Урожайность, ц/га							
Валовой сбор продукции, т							
Требуется для выполнения работ	Марка трактора			Итого			Итого
	тракторов, X_i						
	операторов, чел						
	нормо-смен						
	тракторо-дней						
	мотто-часов						
	затраты труда, чел-ч						
	топлива, кг						
Суммарная масса, кг							
Суммарная мощность, кВт							

Энерговооруженность труда механизаторов определяется по выражению [2]

$$N_{\text{чел}} = \frac{\sum N_e}{n_p}, \quad (3.3)$$

где $N_{\text{чел}}$ - энерговооруженность труда механизаторов, кВт/чел;

n_p – общее число работников занятых в полеводстве, чел.

Повышение этого показателя свидетельствует о снижении доли ручного труда и повышении культуры земледелия.

Качественная характеристика и показатели использования МТП:

Средняя мощность на физический трактор [2]:

$$N_{\text{ср}} = \frac{\sum N_e}{n_T}, \quad (3.5)$$

где $N_{\text{ср}}$ – средняя мощность на физический трактор, кВт;
 n_T – число тракторов.

Средняя энергонасыщенность тракторов, кВт/т

$$\mathcal{E}_{\text{ср}} = \frac{\sum N_e}{\sum m}$$

где m – общая масса тракторов, т.

Таблица 3.2- Оценочные показатели использования МТП при производстве _____

(наименование с.х. культуры)

Показатель	Расчетная формула	Результат расчета	
		по существующей технологии	по проектируемой технологии
Общая продолжительность тракторных работ, моточасов	$P_{\text{т.р.}} = \sum Z_{\text{в.и}}$		
Удельные затраты труда	на единицу продукции, чел.-ч/т $Z_{\text{пр}} = \frac{\sum Z_{\text{тм}} + \sum Z_{\text{тр}}}{B_{\text{п}}}$		
	на единицу площади, чел.-ч/га $Z_{\text{пл}} = \frac{\sum Z_{\text{тм}} + \sum Z_{\text{тр}}}{F}$		
Удельный расход топлива	на единицу продукции, кг/т $q_{\text{пр}} = \frac{\sum G_{\text{тр}} + \sum G_{\text{с.х.м}}}{B_{\text{п}}}$		
	на единицу площади, кг/га $q_{\text{пл}} = \frac{\sum G_{\text{тр}} + \sum G_{\text{с.х.м}}}{F}$		

Продолжение таблицы

Показатель	Расчетная формула	Результат расчета	
		по существующей технологии	по проектируемой технологии
Энерговооруженность труда механизатора, кВт/чел	$\mathcal{E}_m = \frac{\sum N_{\text{стр}}}{N_m}$		
Средняя мощность на физический трактор, кВт	$N_{\text{ср}} = \frac{\sum N_e}{n_T}$		
Средняя энергонасыщенность тракторов, кВт/т	$\mathcal{E}_{\text{ср}} = \frac{\sum N_e}{\sum m}$		
Металлоемкость производства, кг/га	$M_{\text{п}} = \frac{\sum m_{\text{тр}} + \sum m_{\text{схм}}}{F}$		
Затраты энергии на единицу продукции, МДж/т	$\mathcal{E}^T = 42,7q_{\text{пр}}$		
Коэффициент сменности по парку тракторов	$\lambda_{\text{см}} = \frac{\sum n_{\text{н.с}}}{\sum D_{\text{п}}}$		

4 ВЫВОДЫ

Рассматривая показатели использования машинно-тракторного парка при производстве заданной с.-х. культуры, следует отметить преимущества предлагаемой технологии. Доказать это на конкретных примерах, проанализировав изменения сравнительных показателей в числе которых - продолжительность выполнения работ, удельные затраты труда, удельный расход топлива и другие. Необходимо

пояснить причину изменения показателей работы тракторов по проектируемой технологии.

Кроме того, необходимо дать рекомендации по изменению структуры машинно - тракторного парка и совершенствованию технологического процесса возделывания и уборки рассматриваемой сельскохозяйственной культуры.

5. Индивидуальное задание (для очной формы обучения)

Индивидуальное задание выполняется по рекомендации руководителя дипломного проекта или преподавателя, ведущего курсовое проектирование. При этом студент обеспечивается необходимыми методическими указаниями и справочными материалами. Возможный вариант индивидуального задания – определение потребности в транспортных средствах входящих в состав уборочно - транспортного звена; задание предусмотренное руководителем дипломной работы и другие.

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

1.Комплексная механизация возделывания и уборки сельскохозяйственных культур. Методические указания к курсовому проекту по дисциплине «Основы технического обеспечения машинных технологий и использования МТП» / Маслов Г.Г., Карабаницкий А.П., Припоров Е.В., Юдина Е.М.. Краснодар: КГАУ, 2010г.- 30с..

2.Эксплуатация МТП / А.А. Зангиев, А.В. Шпилько, А.Г. Левшин М.: КолосС, 2007-320с.ISBN 978-5-0555-9.

3. Машинные технологии в полеводстве / Маслов Г.Г Краснодар: КГАУ, 2007г-138с.

4. Практикум по эксплуатации машинно-тракторного парка / Маслов Г.Г. и др. Краснодар: КГАУ, 2010г.- 289с.

5. Нормативно-справочные материалы по планированию механизированных работ в сельскохозяйственном производстве. Сборник М.: ФГНУ «Росинформагротех» 2008г.- 315с.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Образец задания и графической части к курсовому проекту

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
 ФГБОУ ВПО
 «КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
 кафедра эксплуатации МТП

направление и профиль подготовки

110800 «Агроинженерия»
 «*Технические системы в агробизнесе*»

УТВЕРЖДАЮ

заведующий кафедрой ЭМТП
 проф. _____ /Маслов Г.Г./

ЗАДАНИЕ _____

к курсовому проекту по дисциплине
 «*Техническое обеспечение машинных технологий*»

Студенту факультета механизации группа Мх _____

 ФИО

1. Тема проекта: «Комплексная механизация возделывания и уборки
 _____»
 наименование культуры

2. Срок сдачи студентом законченного проекта _____ 201__ г.

3. Исходные данные к проекту:

площадь, занятая культурой _____ га;

планируемая урожайность, _____ ц/га;

рекомендуемые марки тракторов

по существующей технологии _____

по проектируемой технологии _____.

Содержание пояснительной записки

ВВЕДЕНИЕ

1. Основы организации полевых механизированных работ
 - 1.1 Основные принципы построения и организации механизированных работ
 - 1.2 Понятие о комплексной механизации и системе машин
 - 1.3 Задачи проекта
2. Разработка комплексной механизации возделывания и уборки сельскохозяйственной культуры
 - 2.1 Анализ существующей технологии возделывания и уборки сельскохозяйственной культуры
 - 2.2 Краткая характеристика перспективной системы машин для возделывания сельскохозяйственной культуры
 - 2.3 Разработка технологической карты возделывания и уборки с.х. культуры по проектируемой технологии
 - 2.4 Определение потребности в тракторах, с.-х. машинах и рабочих
 - 2.5 Результаты работы тракторов по сравниваемым технологиям
3. Сравнительная оценка рассматриваемых технологий возделывания и уборки сельскохозяйственной культуры

ВЫВОДЫ

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

*Объем пояснительной записки – до 25с. машинописного текста.

Графическая часть

- 1.График механизированных работ по _____ технологии возделывания и уборки _____ – 1л.фА1
2. Состав МТП для возделывания и уборки по _____ технологиям возделывания и уборки _____ - 1л.фА1
- 3.Показатели использования тракторов по технологиям возделывания и уборки _____ - 1л.ф. А1
4. График потребности в механизаторах и вспомогательных рабочих для обслуживания агрегатов по возделыванию и уборки _____ -1л.ф.А1
- 5 График _____ -1л.ф.А1

Задание выдал _____ / _____ /

Задание получил _____

Дата выдачи задания _____ 201__ г.

Таблица – Оценочные показатели использования МТП при производстве сельскохозяйственной культуры

Показатель	Расчетная формула	Результат расчета	
		при базовой технологии	при проектируемой технологии
Общая продолжительность тракторных работ, маточасов	$P_{TP} = \sum Z_{Bn}$	1606,55	1527,13
Удельные затраты труда	на единицу продукции, чел-ч/т	$Z_{TP} = \frac{\sum Z_{Tn}}{B_n} = \frac{1730,13}{832} = 2,08$	$\frac{1644,6}{832} = 1,98$
	на единицу площади, чел-ч/га	$Z_{TP} = \frac{\sum Z_{Tn}}{F} = \frac{1730,13}{320} = 5,41$	$\frac{1644,6}{320} = 5,14$
Удельный расход топлива	на единицу продукции, кг/т	$Q_{TP} = \frac{\sum Q_n}{B_n} = \frac{25786}{832} = 30,99$	$\frac{22719,75}{832} = 27,31$
	на единицу площади, кг/га	$Q_{TP} = \frac{\sum Q_n}{F} = \frac{25786}{320} = 80,58$	$\frac{22719,75}{320} = 71,0$
Энерговооруженность труда механизаторов, кВт/чел	$Z_n = \frac{\sum N_{Mn}}{N_n}$	$\frac{1711,26}{26} = 65,12$	$\frac{1334}{18} = 72,39$
Металлоемкость производства, кг/га	$M_{TP} = \frac{\sum m_n}{F}$	$\frac{173928}{320} = 569,56$	$\frac{171856}{320} = 537,05$
Удельные затраты энергии	на единицу продукции, МДж/т	$Z_{TP} = 4,27 Q_{TP} = 4,27 \cdot 30,99 = 1323,37$	$4,27 \cdot 27,31 = 1166,03$
	на единицу площади, МДж/га	$Z_{TP} = \frac{4,27 Q_{TP}}{F} = \frac{4,27 \cdot 30,99}{320} = 4,14$	$\frac{4,27 \cdot 27,31}{320} = 3,64$
Коэффициент сменности по парку тракторов	$\frac{\sum n_{ис}}{\sum D_p}$	$\frac{247,16}{159} = 1,55$	$\frac{235}{124} = 1,89$

Дата: _____

Стор. № _____

Лист № _____

Лист № _____

Лист № _____

Лист № _____

				МХЭМ.000000.986ДЗ			
Исполн.	И.И.И.	И.И.И.	И.И.И.	И.И.И.	И.И.И.	И.И.И.	И.И.И.
Провер.							
Сектор							
Исполн.							
И.И.И.							
Показатель оценочный использования МТП				И.И.И. / И.И.И. / И.И.И.			
КГАУ				И.И.И.			
Кодировка				Формат А1			

209860000001ХМХ

Таблица 1-Данные по машинно-тракторному парку при существующей технологии

Наименование машин	Марка	Кол	Масса одной машины, кг	Общая масса, кг	Мощность одной машины, кВт	Суммарная мощность, кВт
Трактор	John Deer	8	10346	82768	217	1736
Трактор	Т-150К	2	7530	15060	1214	2428
Трактор	МТЗ-1221	1	5300	5300	96	96
Трактор	МТЗ-80	6	3150	18900	55,2	3312
Орудие плоскорезное	ОПТ-3-5	2	1480	2960		
Плуг лемешный	ПЛН-6-35	1	1200	1200		
Культиватор паровой	КПК-8	2	1550	3100		
Рассеиватель мин удобрений	VICON RS-M	1	2180	2180		
Дисковый культиватор	SunFlower	2	1580	3160		
Сеялка зерновая	СЗ-3,6	4	1350	5400		
Каток кольчато-зубчатый	ККЗ-6	2	1800	3600		
Заправщик вакуумированный	РЖТ-9	1	2160	2160		
Опрыскиватель	AMAZONE	2	1350	2650		
Посевной комплекс	CONCORD 2812/2000	6	7200	43200		
Прицеп тракторный	2ПТС-6	6	1850	11100		
ИТОГО				202728		2067,2

Таблица 2- Данные по машинно-тракторному парку при проектируемой технологии

Наименование машин	Марка	Кол	Масса одной машины, кг	Общая масса, кг	Мощность одной машины, кВт	Суммарная мощность, кВт
Трактор	МТЗ-1523	8	6000	48000	114,0	912,0
Трактор	МТЗ-1221	7	5300	37100	96,0	672,0
Дискатор	БДМ-3-4	5	1700	8500		
Плуг одоратный	ПКУ-4	5	1636	8100		
Культиватор паровой	КШУ-12	1	3256	3256		
Бункер перегрузчик	НПБ-20	1	4800	4800		
Сеялка зерновая	СЗ-5,4	15	2190	32850		
Заправщик вакуумированный	МЖТ-6	2	3120	6240		
Машина внесения удобрений	РО-EDW 2150	1	2160	2160		
Опрыскиватель	КЕРТИТОКС	4	1560	6240		
ИТОГО		50		158966		1584,0

Лист 1 из 1
Лист 2 из 2
Лист 3 из 3
Лист 4 из 4
Лист 5 из 5
Лист 6 из 6
Лист 7 из 7
Лист 8 из 8
Лист 9 из 9
Лист 10 из 10
Лист 11 из 11
Лист 12 из 12
Лист 13 из 13
Лист 14 из 14
Лист 15 из 15
Лист 16 из 16
Лист 17 из 17
Лист 18 из 18
Лист 19 из 19
Лист 20 из 20
Лист 21 из 21
Лист 22 из 22
Лист 23 из 23
Лист 24 из 24
Лист 25 из 25
Лист 26 из 26
Лист 27 из 27
Лист 28 из 28
Лист 29 из 29
Лист 30 из 30
Лист 31 из 31
Лист 32 из 32
Лист 33 из 33
Лист 34 из 34
Лист 35 из 35
Лист 36 из 36
Лист 37 из 37
Лист 38 из 38
Лист 39 из 39
Лист 40 из 40
Лист 41 из 41
Лист 42 из 42
Лист 43 из 43
Лист 44 из 44
Лист 45 из 45
Лист 46 из 46
Лист 47 из 47
Лист 48 из 48
Лист 49 из 49
Лист 50 из 50
Лист 51 из 51
Лист 52 из 52
Лист 53 из 53
Лист 54 из 54
Лист 55 из 55
Лист 56 из 56
Лист 57 из 57
Лист 58 из 58
Лист 59 из 59
Лист 60 из 60
Лист 61 из 61
Лист 62 из 62
Лист 63 из 63
Лист 64 из 64
Лист 65 из 65
Лист 66 из 66
Лист 67 из 67
Лист 68 из 68
Лист 69 из 69
Лист 70 из 70
Лист 71 из 71
Лист 72 из 72
Лист 73 из 73
Лист 74 из 74
Лист 75 из 75
Лист 76 из 76
Лист 77 из 77
Лист 78 из 78
Лист 79 из 79
Лист 80 из 80
Лист 81 из 81
Лист 82 из 82
Лист 83 из 83
Лист 84 из 84
Лист 85 из 85
Лист 86 из 86
Лист 87 из 87
Лист 88 из 88
Лист 89 из 89
Лист 90 из 90
Лист 91 из 91
Лист 92 из 92
Лист 93 из 93
Лист 94 из 94
Лист 95 из 95
Лист 96 из 96
Лист 97 из 97
Лист 98 из 98
Лист 99 из 99
Лист 100 из 100

МХЭМ.000000.986Д2			
Дата	№ документа	Лист	Масштаб
Состав	Содержание	Дата	Масштаб
Лист	Содержание	Дата	Масштаб
Масштаб	Содержание	Дата	Масштаб
КТАУ			
Копия			

Комплексная механизация возделывания и уборки
сельскохозяйственных культур

*Методические указания к курсовому проекту по дисциплине
«Техническое обеспечение машинных технологий» для студентов
обучающихся по направлению подготовки 35.03.06 «Агроинженерия»
профиль подготовки «Технические системы в агробизнесе»*

Подписано в печать «__»_____2014 Формат 60×84 1/8.

Усл. печ.л.- 5,2. Учет.-изд.л.-1,6.

Тираж 200экз. Заказ №_____

Типография Кубанского государственного аграрного университета
350044, г. Краснодар, ул. Калинина, 13.