И. И. Радюк

ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ МАШИННО-ТРАКТОРНОГО ПАРКА

Методические рекомендации по выполнению контрольных работ для учащихся заочного отделения учреждений, обеспечивающих получение среднего специального образования по специальности 2-74 06 01 «Техническое обеспечение процессов сельскохозяйственного производства»

Марьино 2019

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программой дисциплины предусматривается изучение основ комплектования машинно-тракторных агрегатов, технологии и организации основных механизированных работ при возделывании сельскохозяйственных культур, основ планирования и организации работы машинно-тракторного парка.

Учебным планом по дисциплине предусмотрено выполнение двух контрольных работ.

В результате выполнения контрольных работ дисциплины учащиеся ***должны знать***

на уровне представления:

– тенденции развития механизации сельскохозяйственного производства;

– актуальные проблемы использования машин в сельском хозяйстве;

– использование организации техники на мелиоративных работах и при почвозащитной системе земледелия;

– систему машин для комплексной механизации возделывания сельскохозяйственных культур;

– механизацию работ в овощеводстве и садоводстве;

на уровне понимания:

– условия и особенности использования машин в сельском хозяйстве;

– эксплуатационные свойства и режим работы МТА;

– факторы, влияющие на производительность и качество работы МТА;

– структуры энергетических затрат на единицу выполненной работы или полученной продукции и пути их сокращения;

– основные принципы рационального построения производственных процессов в растениеводстве;

– систему машин для механизации процессов производства продукции растениеводства;

– способы обеспечения качества механизированных работ;

уметь:

– выполнять расчеты по рациональному комплектованию и эффективному использованию МТА;

– комплектовать МТА в натуре и выбирать оптимальный режим их работы;

– определять и анализировать техническую и эксплуатационную производительность МТА, часовой, сменный и погектарный расход топлива;

– подбирать систему машин для механизации производства продукции растениеводства;

– разрабатывать мероприятия по сокращению трудовых и энергетических затрат при работе МТА и внедрять их в производство.

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

Первая контрольная работа состоит из четырех задач (задачи 1; 2; 3 и 4) и одного вопроса, вторая из двух вопросов и одной задачи (задача 5).

Вариант контрольной работы выбирается по двум последним цифрам шифра.

Номера вопросов контрольной работы указаны в таблице 6. Вопросы с 1 по 50 относятся к первой контрольной работе, а вопросы с 51 по 103 ко второй контрольной работе.

Пример выбора вопросов и задач контрольной работы: вариант (шифр) номер 09. Из таблицы 6 по шифру 09 для первой контрольной работы принимаем вопрос 50, задачи - из таблиц 1; 2; 3 и 4 в соответствии с учебным шифром присвоенным учащемуся на заочном отделении. Для второй контрольной работы из таблицы 6 принимаем вопросы 60 и 80, а задачу - из таблицы 5 в соответствии с учебным шифром.

Задачи первой контрольной работы взаимосвязаны между собой, то есть, решение 1-й используется при решении 2-й и т. д. Условия задач для всех вариантов (шифров) единые в том числе состав машинно-

тракторного агрегата, а исходные данные для их решения принимаются из таблиц 1-4 по варианту (шифру) с учетом результатов решения предыдущих задач.

Выполненная контрольная работа в установленный учебным графиком срок, представляется в учреждение образования.

Контрольная работа, сдаваемая на проверку, должна быть выполнена в отдельной школьной тетради в клеточку. На обложке тетради указывают: наименование учебного заведения, наименование дисциплины, номер контрольной работы, номер варианта, полное название и год издания методических указаний, выданных учащемуся на установочных занятиях для самостоятельного изучения дисциплины и выполнения контрольной работы, фамилия, имя и отчество учащегося, его шифр.

Работу надо выполнять аккуратно, разборчивым почерком, обязательно шариковой ручкой или чернилами синего, фиолетового или черного цвета, с интервалом между строками 8-10 мм (обычно через одну клеточку). Для замечаний преподавателя обязательно оставлять поле шириной не менее 40 мм, а в конце тетради не менее одной чистой страницы для рецензии. Решение каждой задачи и ответ на вопросы контрольной работы необходимо начинать с новой страницы.

Условия задач, их исходные данные и название вопросов обязательно переписывать.

Решение задач должно быть последовательным и разделенным по пунктам. Каждый пункт должен иметь подзаголовок, расчетную формулу, обозначение (расшифровку) символов и числовых коэффициентов и полный цифровой расчет. Обозначение (расшифровка) применяемых символов и числовых коэффициентов, входящих в формулу, должно быть приведено под формулой с новой строки в той же последовательности, в какой они приведены в формуле. Первая строка расшифровки должна начинаться со слова «где» без двоеточия. Порядок подстановки числовых значений должен соответствовать порядку расположения в формуле буквенных обозначений этих величин. После подстановки исходных значений следует вычислить и указать окончательный результат и указать его размерность, если полученное значение такую имеет. (Более подробно смотри примеры решения задач в данных методических рекомендациях).

Верность всех вычислений надо тщательно проверить, обращая особое внимание на размерность вычисленных величин.

Ответ на вопросы контрольной работы должен быть последовательным и четким. Рисунки и схемы должны быть выполнены в соответствии с требованием черчения и только карандашом.

В конце работы обязательно указывается литература, используемая для выполнения контрольной работы, в соответствии с требованиями стандарта, ставится дата написания работы и подпись учащегося.

По результатам выполнения контрольной работы выставляется зачет.

КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ВЫПОЛНЕНИЯ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

Отметка «зачтено» выставляется при условии:

– работа выполнена в полном объеме, в соответствии с заданием, ответы на все теоретические вопросы даны полно, последовательно, при необходимости иллюстрированы схемами, графиками, диаграммами и др., грамотно употребляется научно-техническая терминология, нормативы.

– Задачи решены, верно, ход решения пояснен.

– Графические задания выполнены аккуратно, в соответствии с ГОСТ. Работа аккуратно оформлена, приведен список использованной литературы.

Работа может быть зачтена, если она содержит единичные несущественные ошибки:

– описки, не искажающие сути ответа на теоретические вопросы;

– неточности, допущенные при ответе на теоретические вопросы;

– отсутствие выводов в процессе освещения вопросов, решении задач;

– арифметические ошибки в решении задач, не приводящие к абсурдному результату и т. п.;

– при отсутствии списка используемой литературы или несоответствии его оформления стандарту.

Отметка «не зачтено» выставляется, если работа выполнена не в полном объеме или содержит следующие существенные ошибки:

– не раскрыто основное содержание вопросов задания;

– ответы на теоретические вопросы полностью переписаны из учебной литературы без адаптации к контрольному заданию;

– освещение отдельных вопросов в работе не соответствуют варианту задания;

– неправильно употребляются научно-техническая терминология, нормативы, единицы измерения;

– для решения задач неправильно выбрана формула, допущены грубые ошибки в расчетах;

– схемы, графические задания выполнены не в полном объеме, с нарушениями требований ЕСКД.

Контрольная работа, выполненная небрежно, неразборчивым подчерком, а также не по заданному варианту, возвращается учащемуся без проверки, с указанием причин возврата.

ЗАДАЧИ КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

Условие задачи 1

Исходные данные для решения задачи принять согласно варианту (шифру) из таблицы 1.

Определить сопротивление машинно-тракторного агрегата на рабочем и холостом ходу, если дано:

1) Состав агрегата –

2) Удельное сопротивление сельскохозяйственной машины при скорости движения 5 км/ч, кН/м (для пахотных машинно-тракторных агрегатов – k_0 в кН/м^2), k_0 =

3) Минимально допустимая скорость движения агрегата по агротребованию, км/ч – v_{min} =

4) Максимально допустимая скорость движения агрегата по агротребованию, км/ч – v_{max} =

5) Вес машины, кН, $G_м$ =

6) Коэффициент сопротивления качению рабочей машины – $f_м$ =

7) Коэффициент сопротивления качению трактора – $f_т$ =

8) Темп нарастания удельного сопротивления машины на единицу скорости, в процентах, Δ_c =

9) Уклон поля, в процентах, i =

10) Глубина вспашки или обработки, м, a = (только для технологических операций по обработке почвы);

11) Конструктивная ширина захвата рабочей машины, м, $B_к$= (принять согласно марки машины, входящей в агрегат).

Таблица 1 - Исходные данные для решения задач 1 по вариантам

Шифр	Состав машинно-тракторного агрегата	Удельное сопротивление сельскохозяйственной машины при скорости движения 5 км/ч k_o, кН/м (кН/м^2)	Минимально допустимая скорость движения агрегата по агротребованиям V_{min}, км/ч	Максимально допустимая скорость движения агрегата по агротребованиям V_{max}, км/ч	Вес машины $G_м$, кН	Коэффициент сопротивления качению рабочей машины $f_м$	Коэффициент сопротивления качению трактора $f_т$	Темп нарастания удельного сопротивления на единицу скорости Δc, %	Глубина вспашки или обработки a, м	Уклон поля i, %
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
00	Беларус 3022ДВ+ППО-9.30/45	40,0	4,5	12,0	69,58	0,12	0,10	4	0,20	2
01	Беларус 82.1+ОКГ-4	2,8	3,6	7,0	8,82	0,11	0,17	3	0,10	2
02	Беларус 1523.3+АКЧ-5,4	4,5	6,0	10,0	30,38	0,08	0,07	4	0,16	2
03	Беларус 82.1+АБ-9	0,8	3,6	6,0	6,96	0,11	0,14	2	0,10	2
04	Беларус 1523.3+КП-9	2,2	6,0	12,0	30,38	0,14	0,11	4	0,10	2
05	Беларус 1221.2+КП-6,0	2,4	6,0	12,0	17,15	0,20	0,22	4	0,08	1
06	Беларус 1523.3+АПН-4	1,9	4,5	8,0	21,56	0,12	0,20	2	0,08	3
07	Беларус 82.1+КПН-4	2,4	6,0	12,0	8,82	0,11	0,18	4	0,10	1
08	Беларус 82.1+Л-202	3,3	6,0	9,0	7,35	0,11	0,17	2	0,10	3
09	Беларус 1523.3+АДУ-4АКЧ	2,3	4,5	8,0	31,36	0,11	0,21	2	0,08	1
10	Беларус 3022ДЦ.1+ППО-8.30/50	30,0	4,5	12,0	23,52	0,12	0,10	3	0,22	3
11	Беларус 1523.3+БПД-5MW	2,0	7,0	12,0	26,46	0,08	0,07	4	0,12	3
12	Беларус 1221.2+КЧН-4,2	4,4	6,0	10,0	12,54	0,09	0,11	4	0,18	1
13	Беларус 3022ДВ+АПД-7,5	2,4	7,0	12,0	49,49	0,08	0,09	4	0,12	3
14	Беларус 952.2+КОР-4	3,0	5,0	8,0	10,29	0,10	0,16	3	0,09	1

Продолжение таблица 1

Шифр	Состав машинно-тракторного агрегата	Удельное сопротивление сельскохозяйственной машины при скорости движения 5 км/ч k_o, кН/м (кН/м^2)	Минимально допустимая скорость движения агрегата по агротребованиям V_{min}, км/ч	Максимально допустимая скорость движения агрегата по агротребованиям V_{max}, км/ч	Вес машины $G_м$, кН	Коэффициент сопротивления качению рабочей машины $f_м$	Коэффициент сопротивления качению трактора $f_т$	Темп нарастания удельного сопротивления на единицу скорости Δc, %	Глубина вспашки или обработки a, м	Уклон поля i, %
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
15	Беларус 3022ДВ+ППО-8-40	44,0	4,5	12,0	51,94	0,11	0,09	4	0,22	1
16	Беларус 1221.2+КПС-6М	2,5	6,0	12,0	18,62	0,14	0,12	4	0,10	2
17	Беларус 1025.2+АЧУ-2,8	4,5	6,0	10,0	11,76	0,09	0,11	4	0,18	1
18	Беларус 1523.3+АКМ-4	2,3	4,5	8,0	31,36	0,09	0,19	2	0,08	3
19	Беларус 952.2+КГО-4,2	1,6	6,0	10,0	12,74	0,09	0,15	2	0,08	3
20	Беларус 3022ДЦ.1+ПН-8-35У	40,0	4,5	12,0	20,58	0,10	0,09	4	0,23	4
21	Беларус 1221.2+АПН-3	2,0	4,5	8,0	14,46	0,08	0,18	2	0,08	3
22	Беларус 82.1+ССТ-12В	1,0	6,0	8,0	12,00	0,11	0,17	2	0,03	1
23	Беларус 3022ДЦ.1+АПД-7,5	4,4	6,0	9,0	49,49	0,09	0,10	4	0,12	2
24	Беларус 1025.2+ПЛН-3-35П	32,0	4,5	12,0	4,51	0,12	0,10	3	0,21	1
25	Беларус 1025.2+АБ-9	0,6	3,6	6,0	6,96	0,10	0,15	2	0,10	3
26	Беларус 1523.3+КПМ-8	1,6	6,0	12,0	29,92	0,13	0,15	4	0,12	2
27	Беларус 3022ДВ+ПГП-7-40	45,0	4,5	12,0	24,06	0,14	0,11	4	0,23	4
28	Беларус 1221.2+АПН-4	2,5	4,5	8,0	21,56	0,11	0,21	2	0,08	1
29	Беларус 1523.3+ДС-40	2,6	7,0	12,0	24,50	0,11	0,14	4	0,12	2

Продолжение таблица 1

Шифр	Состав машинно-тракторного агрегата	Удельное сопротивление сельскохозяйственной машины при скорости движения 5 км/ч k_o, кН/м (кН/м^2)	Минимально допустимая скорость движения агрегата по агротребованиям V_{min}, км/ч	Максимально допустимая скорость движения агрегата по агротребованиям V_{max}, км/ч	Вес машины $G_м$, кН	Коэффициент сопротивления качению рабочей машины $f_м$	Коэффициент сопротивления качению трактора $f_т$	Темп нарастания удельного сопротивления на единицу скорости Δc, %	Глубина вспашки или обработки a, м	Уклон поля i, %
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
30	Беларус 3022ДЦ.1+АМП-5	2,4	4,5	8,0	108,19	0,10	0,20	2	0,08	1
31	Беларус 1523.3+ППО-5-40	42,0	4,5	12,0	32,54	0,10	0,11	4	0,20	2
32	Беларус 3022ДВ+БПТД-7	2,6	7,0	12,0	34,30	0,12	0,13	4	0,12	3
33	Беларус 1025.2+КПН-4	1,4	6,0	12,0	8,82	0,11	0,19	4	0,09	2
34	Беларус 3022ДЦ.1+БПД-7MW	3,0	6,0	9,0	31,85	0,11	0,14	4	0,16	3
35	Беларус 1523.3+АКЧ-5,4	4,8	6,0	10,0	30,38	0,09	0,11	4	0,16	1
36	Беларус 82.1+АК-2,8	2,9	6,0	10,0	5,88	0,12	0,18	3	0,10	2
37	Беларус 1523.3+ППЗ-5-40К	36,0	4,5	12,0	17,74	0,08	0,10	4	0,19	3
38	Беларус 3022ДВ+АКШ-9,0	2,2	4,5	8,0	52,92	0,11	0,19	2	0,08	1
39	Беларус 82.1+КМС-5,4-01	0,8	4,0	8,0	11,86	0,10	0,17	3	0,08	2
40	Беларус 1523.3+ППО-5-40	28,0	4,5	12,0	32,54	0,11	0,10	3	0,21	4
41	Беларус 3022ДЦ.1+БПТД-7	2,6	6,0	9,0	34,30	0,10	0,12	4	0,12	3
42	Беларус 1523.3+АКШ-7,2	2,0	4,5	8,0	39,20	0,11	0,19	2	0,08	2
43	Беларус 3022ДЦ.1+ППО-9.30/45	34,0	4,5	12,0	69,58	0,10	0,12	3	0,22	1
44	Беларус 1523.3+КФУ-4,0	3,0	6,0	12,0	14,70	0,11	0,14	4	0,10	1

Продолжение таблица 1

Шифр	Состав машинно-тракторного агрегата	Удельное сопротивление сельскохозяйственной машины при скорости движения 5 км/ч k_o, кН/м (кН/м^2)	Минимально допустимая скорость движения агрегата по агротребованиям V_{min}, км/ч	Максимально допустимая скорость движения агрегата по агротребованиям V_{max}, км/ч	Вес машины $G_м$, кН	Коэффициент сопротивления качению рабочей машины $f_м$	Коэффициент сопротивления качению трактора $f_т$	Темп нарастания удельного сопротивления на единицу скорости Δc, %	Глубина вспашки или обработки a, м	Уклон поля i, %
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
45	Беларус 3022ДЦ.1+АПМ-6	4,5	7,0	12,0	49,69	0,08	0,11	4	0,12	2
46	Беларус 1221.2+КЧН-4,2	4,5	6,0	10,0	12,54	0,07	0,10	4	0,18	1
47	Беларус 1523.3+ПО-4+1-40К	38,0	4,5	12,0	24,30	0,08	0,12	4	0,19	3
48	Беларус 3022ДЦ.1+БДН-3,0М	4,0	6,0	9,0	31,85	0,11	0,14	4	0,18	2
49	Беларус 1025.2+АК-2,8	1,9	6,0	10,0	5,88	0,13	0,19	2	0,08	3
50	Беларус 1221.2+КПН-5,6	2,2	6,0	12,0	11,86	0,15	0,19	4	0,08	2
51	Беларус 1025.2+ОКГ-4	2,0	3,6	7,0	8,82	0,12	0,16	2	0,10	3
52	Беларус 3022ДЦ.1+АКМ-6	2,3	4,5	8,0	48,02	0,12	0,20	2	0,08	2
53	Беларус 1523.3+БПД-5MW	3,5	6,0	9,0	26,46	0,11	0,14	4	0,14	1
54	Беларус 82.1+КОР-4	1,9	5,0	8,0	10,29	0,11	0,15	2	0,09	3
55	Беларус 1221.2+ДС-40	3,0	6,0	9,0	24,50	0,11	0,13	4	0,12	1
56	Беларус 82.1+ АЧУ-2,8	4,3	6,0	10,0	11,76	0,08	0,09	4	0,16	2
57	Беларус 3022ДВ+КФУ-7,8	3,1	6,0	12,0	34,30	0,12	0,14	4	0,12	2
58	Беларус 1523.3+ПОПГ-4-40	30,0	4,5	12,0	22,54	0,09	0,11	3	0,20	1
59	Беларус 82.1+КГО-4,2	1,0	6,0	10,0	12,74	0,08	0,14	2	0,08	1

Продолжение таблица 1

Шифр	Состав машинно-тракторного агрегата	Удельное сопротивление сельскохозяйственной машины при скорости движения 5 км/ч k_o, кН/м (кН/м^2)	Минимально допустимая скорость движения агрегата по агротребованиям V_{min}, км/ч	Максимально допустимая скорость движения агрегата по агротребованиям V_{max}, км/ч	Вес машины $G_м$, кН	Коэффициент сопротивления качению рабочей машины $f_м$	Коэффициент сопротивления качению трактора $f_т$	Темп нарастания удельного сопротивления на единицу скорости Δc, %	Глубина вспашки или обработки a, м	Уклон поля i, %
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
60	Беларус 1221.2+АКШ-6	2,2	4,5	8,0	37,24	0,11	0,19	2	0,08	3
61	Беларус 82.1+КРН-5,6А	1,6	4,0	8,0	8,80	0,08	0,16	2	0,06	1
62	Беларус 1523.3+Л-113-03	2,2	7,0	12,0	19,11	0,10	0,12	4	0,16	2
63	Беларус 3022ДВ+ППО-8.30/50	38,0	4,5	12,0	23,52	0,10	0,12	4	0,20	3
64	Беларус 1025.2+АКШ-3,6	2,3	4,5	8,0	20,19	0,12	0,20	2	0,08	4
65	Беларус 1025.2+БНД-1,8	3,8	6,0	9,0	7,84	0,11	0,14	4	0,16	3
66	Беларус 1221.2+ПГП-4-40М	45,0	4,5	12,0	10,09	0,09	0,11	4	0,22	1
67	Беларус 3022ДВ+БПД-7MW	2,0	7,0	12,0	31,85	0,12	0,14	4	0,16	2
68	Беларус 1221.2+БПТД-3	4,3	6,0	9,0	18,62	0,09	0,08	4	0,12	1
69	Беларус 3022ДЦ.1+КФУ-7,3	2,9	6,0	12,0	34,30	0,12	0,15	4	0,12	3
70	Беларус 1523.3+АПВ-4,5	1,9	4,5	8,0	26,17	0,11	0,19	2	0,07	2
71	Беларус 1523.3+Л-113-03	3,2	6,0	9,0	19,11	0,11	0,13	4	0,16	3
72	Беларус 3022ДЦ.1+ППО-8-40	32,0	4,5	12,0	51,94	0,10	0,11	3	0,21	2
73	Беларус 1221.2+ППО-4-40	44,0	4,5	12,0	29,16	0,11	0,12	4	0,22	1
74	Беларус 3022ДВ+БДН-3,0М	5,0	6,0	9,0	31,85	0,12	0,14	4	0,18	3

Продолжение таблица 1

Шифр	Состав машинно-тракторного агрегата	Удельное сопротивление сельскохозяйственной машины при скорости движения 5 км/ч k_o, кН/м (кН/м^2)	Минимально допустимая скорость движения агрегата по агротребованиям V_{min}, км/ч	Максимально допустимая скорость движения агрегата по агротребованиям V_{max}, км/ч	Вес машины $G_м$, кН	Коэффициент сопротивления качению рабочей машины $f_м$	Коэффициент сопротивления качению трактора $f_т$	Темп нарастания удельного сопротивления на единицу скорости Δc, %	Глубина вспашки или обработки a, м	Уклон поля i, %
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
75	Беларус 1025.2+КМС-5,4-01	1,2	4,0	8,0	11,86	0,11	0,18	3	0,08	1
76	Беларус 3022ДЦ.1+ПГП-7-40	29,0	4,5	12,0	24,06	0,13	0,10	3	0,23	2
77	Беларус 1221.2+БПД-3М	3,5	6,0	9,0	17,64	0,08	0,10	4	0,16	1
78	Беларус 1523.3+ППЗ-5-40К	28,0	4,5	12,0	17,74	0,09	0,12	3	0,19	3
79	Беларус 952.2+Л-202	3,0	6,0	9,0	7,35	0,10	0,18	2	0,09	3
80	Беларус 3022ДВ+ПН-8-35У	33,0	4,5	12,0	20,58	0,10	0,09	4	0,23	4
81	Беларус 1221.2+ПКМП-4-40Р	41,0	4,5	12,0	9,41	0,12	0,10	4	0,20	3
82	Беларус 1523.3+КП-6,0	2,0	6,0	12,0	17,15	0,18	0,20	4	0,08	1
83	Беларус 1523.3+ПО-4+1-40К	29,0	4,5	12,0	24,30	0,10	0,11	3	0,19	4
84	Беларус 3022ДВ+АПМ-6	5,0	7,0	12,0	49,69	0,09	0,12	4	0,12	1
85	Беларус 82.1+ПЛН-3-35П	42,0	4,5	12,0	4,51	0,10	0,13	4	0,22	2
86	Беларус 1523.3+АПН-4	2,4	4,5	8,0	21,56	0,08	0,20	2	0,08	4
87	Беларус 82.1+БНД-2	3,5	6,0	9,0	9,80	0,08	0,10	4	0,16	1
88	Беларус 82.1+БНД-1,8	1,8	7,0	12,0	7,84	0,09	0,12	4	0,16	2
89	Беларус 1523.3+ПОПГ-4-40	39,0	4,5	12,0	22,54	0,11	0,09	4	0,20	2

Продолжение таблица 1

Шифр	Состав машинно-тракторного агрегата	Удельное сопротивление сельскохозяйственной машины при скорости движения 5 км/ч k_o, кН/м (кН/м^2)	Минимально допустимая скорость движения агрегата по агротребованиям V_{min}, км/ч	Максимально допустимая скорость движения агрегата по агротребованиям V_{max}, км/ч	Вес машины $G_м$, кН	Коэффициент сопротивления качению рабочей машины $f_м$	Коэффициент сопротивления качению трактора $f_т$	Темп нарастания удельного сопротивления на единицу скорости Δc, %	Глубина вспашки или обработки a, м	Уклон поля i, %
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
90	Беларус 952.2+ССТ-12В	1,2	6,0	8,0	12,00	0,10	0,18	2	0,02	3
91	Беларус 1523.3+АКШ-6	2,4	4,5	8,0	37,24	0,12	0,20	2	0,08	4
92	Беларус 1221.2+БПТД-3	1,8	7,0	12,0	18,62	0,07	0,09	4	0,12	2
93	Беларус 952.2+КРН-5,6А	1,2	4,0	8,0	8,80	0,10	0,18	2	0,06	3
94	Беларус 1221.2+ПГП-4-40М	32,0	4,5	12,0	10,09	0,10	0,11	3	0,21	1
95	Беларус 1523.3+КПН-5,6	2,8	6,0	12,0	11,86	0,11	0,13	4	0,09	3
96	Беларус 1523.3+АПВ-4,5	1,5	4,5	8,0	26,17	0,12	0,19	2	0,07	4
97	Беларус 1221.2+БПД-3М	2,5	7,0	12,0	17,64	0,08	0,10	4	0,16	3
98	Беларус 1523.3+ППО-4-40	34,0	4,5	12,0	29,16	0,12	0,11	3	0,22	2
99	Беларус 952.2+БНД-2	2,5	7,0	12,0	9,80	0,09	0,12	4	0,16	1

Пример решения задачи 1

Определить сопротивление машинно-тракторного агрегата на рабочем и холостом ходу, если дано:

1) Состав агрегата – Беларус 3022ДЦ.1 + АП-7 «Берестье».

2) Удельное сопротивление сельскохозяйственной машины при скорости движения 5 км/ч, кН/м, k_0 = 2,60 кН/м.

3) Минимально допустимая скорость движения агрегата по агротребованиям, км/ч, v_{min} = 7,00 км/ч.

4) Максимально допустимая скорость движения агрегата по агротребованиям, км/ч, v_{max} = 12,00 км/ч.

5) Вес машины, кН, $G_м$ = 55,86 кН.

6) Коэффициент сопротивления качению рабочей машины – $f_м$ = 0,11.

7) Коэффициент сопротивления качению трактора – $f_т$ = 0,09.

8) Темп нарастания удельного сопротивления машины на единицу скорости, в процентах, Δ_c = 3 % или Δ_c = 0,03.

9) Уклон поля, в процентах, i = 2% или i = 0,02.

10) Глубина обработки, м, a = 0,12 м.

11) Конструктивная ширина захвата рабочей машины, м, $B_к$ = 7,00 м.

Решение

1. Определяем удельное сопротивление агрегата с учетом фактической скорости движения МТА (фактическая скорость принимается равной V_{max}):

$$k_p = k_o\,[1 + (V_{max} - V_o)\,\Delta c]$$

$$k_p = 2{,}60\,[1 + (12{,}00 - 5{,}00) \times 0{,}03] = 3{,}15 \text{ кН/м}$$

2. Определяем рабочее сопротивление агрегата:

$$R_a = k_p\,B_к + G_м\,i$$

$$R_a = 3{,}15 \times 7{,}00 + 55{,}86 \times 0{,}02 = 23{,}14 \text{ кН}$$

3. Определяем холостое сопротивление агрегата:

$$R_x = G_м\,(f_м + i)$$

$$R_x = 55{,}86 \times (0{,}11 + 0{,}02) = 7{,}26 \text{ кН}$$

Условие задачи 2

Исходные данные для решения задачи принять по варианту (шифру) из таблицы 2, условия и результатов решения задачи 1.

Соблюдая агротехнические требования выполнения технологической операции и оптимальную загрузку двигателя трактора подобрать наиболее оптимальную рабочую передачу трактора, определить теоретическую и рабочую скорость движения агрегата на принятой передаче без учета действительной частоты вращения коленчатого вала, если дано:

1) Состав агрегата –

2) Номинальная мощность двигателя трактора, кВт, $N_{\ell н}$ =

3) Вес трактора, кН, G =

4) Коэффициент оптимальной загрузки двигателя трактора – $\eta_{N\ell}^{опт}$ =

5) Коэффициент полезного действия трансмиссии трактора – $\eta_{мг}$ =

6) Коэффициент полезного действия буксования трактора – η_{δ} =

7) Рабочее сопротивление агрегата, кН, R_a =

8) Коэффициент сопротивления качению трактора – $f_т$ =

9) Уклон поля, в процентах, i =

10) Минимально допустимая скорость движения агрегата по агротребованиям, км/ч, V_{min} =

11) Максимально допустимая скорость движения агрегата по агротребованиям, км/ч, V_{max} =

Таблица 2 - Исходные данные для решения задач 2 по вариантам

Шифр	Состав машинно-тракторного агрегата	Номинальная мощность двигателя $N_{\ell н}$, кВт	Вес трактора G, кН	Коэффициент оптимальной загрузки двигателя трактора η_{Ne}	Коэффициент полезного действия трансмиссий трактора $\eta_{мг}$	Коэффициент полезного действия буксования трактора η_{δ}
1	2	3	4	5	6	7
00	Беларус 3022ДВ+ППО-9.30/45	220,6	108,78	0,88	0,82	0,95
01	Беларус 82.1+ОКГ-4	60,0	39,20	0,90	0,86	0,90
02	Беларус 1523.3+АКЧ-5,4	116,0	61,25	0,93	0,82	0,87
03	Беларус 82.1+АБ-9	60,0	39,20	0,92	0,89	0,91
04	Беларус 1523.3+КП-9	116,0	61,25	0,91	0,82	0,88

Продолжение таблица 2

Шифр	Состав машинно-тракторного агрегата	Номинальная мощность двигателя $N_{ен}$, кВт	Вес трактора G, кН	Коэффициент оптимальной загрузки двигателя трактора η_{Ne}	Коэффициент полезного действия трансмиссий трактора $\eta_{мг}$	Коэффициент полезного действия буксования трактора $\eta_б$
1	2	3	4	5	6	7
05	Беларус 1221.2+КП-6,0	96,0	56,15	0,89	0,82	0,90
06	Беларус 1523.3+АПН-4	116,0	61,25	0,90	0,82	0,97
07	Беларус 82.1+КПН-4	60,0	39,20	0,91	0,89	0,99
08	Беларус 82.1+Л-202	60,0	39,20	0,88	0,86	0,88
09	Беларус 1523.3+АДУ-4АКЧ	116,0	61,25	0,92	0,82	0,97
10	Беларус 3022ДЦ.1+ППО-8.30/50	223,0	112,70	0,93	0,82	0,96
11	Беларус 1523.3+БПД-5MW	116,0	61,25	0,94	0,82	0,96
12	Беларус 1221.2+КЧН-4,2	96,0	56,15	0,95	0,82	0,88
13	Беларус 3022ДВ+АПД-7,5	220,6	108,78	0,93	0,82	0,96
14	Беларус 952.2+КОР-4	65,0	40,18	0,92	0,84	0,89
15	Беларус 3022ДВ+ППО-8-40	220,6	108,78	0,91	0,82	0,96
16	Беларус 1221.2+КПС-6М	96,0	56,15	0,89	0,82	0,88
17	Беларус 1025.2+АЧУ-2,8	79,0	43,90	0,90	0,86	0,92
18	Беларус 1523.3+АКМ-4	116,0	61,25	0,91	0,82	0,96
19	Беларус 952.2+КГО-4,2	65,0	40,18	0,88	0,84	0,94
20	Беларус 3022ДЦ.1+ПН-8-35У	223,0	112,70	0,92	0,82	0,95
21	Беларус 1221.2+АПН-3	96,0	56,15	0,93	0,82	0,98
22	Беларус 82.1+ССТ-12В	60,0	39,20	0,94	0,86	0,93
23	Беларус 3022ДЦ.1+АПД-7,5	223,0	112,70	0,95	0,82	0,97
24	Беларус 1025.2+ПЛН-3-35П	79,0	43,90	0,93	0,84	0,93
25	Беларус 1025.2+АБ-9	79,0	43,90	0,92	0,86	0,95
26	Беларус 1523.3+КПМ-8	116,0	61,25	0,91	0,82	0,94
27	Беларус 3022ДВ+ПГП-7-40	220,6	108,78	0,89	0,82	0,95
28	Беларус 1221.2+АПН-4	96,0	56,15	0,90	0,82	0,95
29	Беларус 1523.3+ДС-40	116,0	61,25	0,91	0,82	0,96
30	Беларус 3022ДЦ.1+АМП-5	223,0	112,70	0,88	0,82	0,97
31	Беларус 1523.3+ППО-5-40	116,0	61,25	0,92	0,82	0,91
32	Беларус 3022ДВ+БПТД-7	220,6	108,78	0,91	0,82	0,97
33	Беларус 1025.2+КПН-4	79,0	43,90	0,89	0,86	0,96
34	Беларус 3022ДЦ.1+БПД-7MW	223,0	112,70	0,90	0,82	0,97
35	Беларус 1523.3+АКЧ-5,4	116,0	61,25	0,91	0,82	0,87
36	Беларус 82.1+АК-2,8	60,0	39,20	0,88	0,86	0,94

Продолжение таблица 2

Шифр	Состав машинно-тракторного агрегата	Номинальная мощность двигателя $N_{ен}$, кВт	Вес трактора G, кН	Коэффициент оптимальной загрузки двигателя трактора η_{Ne}	Коэффициент полезного действия трансмиссий трактора $\eta_{мг}$	Коэффициент полезного действия буксования трактора $\eta_б$
1	2	3	4	5	6	7
37	Беларус 1523.3+ППЗ-5-40К	116,0	61,25	0,92	0,82	0,94
38	Беларус 3022ДВ+АКШ-9,0	220,6	108,78	0,91	0,82	0,96
39	Беларус 82.1+КМС-5,4-01	60,0	39,20	0,89	0,86	0,97
40	Беларус 1523.3+ППО-5-40	116,0	61,25	0,90	0,82	0,95
41	Беларус 3022ДЦ.1+БПТД-7	223,0	112,70	0,91	0,82	0,97
42	Беларус 1523.3+АКШ-7,2	116,0	61,25	0,88	0,82	0,94
43	Беларус 3022ДЦ.1+ППО-9.30/45	223,0	112,70	0,92	0,82	0,96
44	Беларус 1523.3+КФУ-4,0	116,0	61,25	0,91	0,82	0,96
45	Беларус 3022ДЦ.1+АПМ-6	223,0	112,70	0,93	0,82	0,94
46	Беларус 1221.2+КЧН-4,2	96,0	56,15	0,92	0,82	0,88
47	Беларус 1523.3+ПО-4+1-40К	116,0	61,25	0,91	0,82	0,94
48	Беларус 3022ДЦ.1+БДН-3,0М	223,0	112,70	0,89	0,82	0,98
49	Беларус 1025.2+АК-2,8	79,0	43,90	0,90	0,84	0,94
50	Беларус 1221.2+КПН-5,6	96,0	56,15	0,91	0,82	0,92
51	Беларус 1025.2+ОКГ-4	79,0	43,90	0,88	0,86	0,96
52	Беларус 3022ДЦ.1+АКМ-6	223,0	112,70	0,92	0,82	0,97
53	Беларус 1523.3+БПД-5MW	116,0	61,25	0,93	0,82	0,91
54	Беларус 82.1+КОР-4	60,0	39,20	0,94	0,89	0,96
55	Беларус 1221.2+ДС-40	96,0	56,15	0,95	0,82	0,97
56	Беларус 82.1+ АЧУ-2,8	60,0	39,20	0,93	0,89	0,86
57	Беларус 3022ДВ+КФУ-7,8	220,6	108,78	0,92	0,82	0,95
58	Беларус 1523.3+ПОПГ-4-40	116,0	61,25	0,91	0,82	0,97
59	Беларус 82.1+КГО-4,2	60,0	39,20	0,95	0,89	0,94
60	Беларус 1221.2+АКШ-6	96,0	56,15	0,93	0,82	0,89
61	Беларус 82.1+КРН-5,6А	60,0	39,20	0,92	0,89	0,89
62	Беларус 1523.3+Л-113-03	116,0	61,25	0,91	0,82	0,97
63	Беларус 3022ДВ+ППО-8.30/50	220,6	108,78	0,89	0,82	0,95
64	Беларус 1025.2+АКШ-3,6	79,0	43,90	0,90	0,86	0,90
65	Беларус 1025.2+БНД-1,8	79,0	43,90	0,91	0,86	0,96
66	Беларус 1221.2+ПГП-4-40М	96,0	56,15	0,88	0,82	0,91
67	Беларус 3022ДВ+БПД-7MW	220,6	108,78	0,92	0,82	0,98
68	Беларус 1221.2+БПТД-3	96,0	56,15	0,93	0,82	0,97

Продолжение таблица 2

Шифр	Состав машинно-тракторного агрегата	Номинальная мощность двигателя $N_{ен}$, кВт	Вес трактора G, кН	Коэффициент оптимальной загрузки двигателя трактора η_{Ne}	Коэффициент полезного действия трансмиссий трактора $\eta_{мг}$	Коэффициент полезного действия буксования трактора $\eta_б$
1	2	3	4	5	6	7
69	Беларус 3022ДЦ.1+КФУ-7,3	223,0	112,70	0,91	0,82	0,95
70	Беларус 1523.3+АПВ-4,5	116,0	61,25	0,93	0,82	0,97
71	Беларус 1523.3+Л-113-03	116,0	61,25	0,92	0,82	0,95
72	Беларус 3022ДЦ.1+ППО-8-40	223,0	112,70	0,91	0,82	0,97
73	Беларус 1221.2+ППО-4-40	96,0	56,15	0,89	0,82	0,91
74	Беларус 3022ДВ+БДН-3,0М	220,6	108,78	0,90	0,82	0,98
75	Беларус 1025.2+КМС-5,4-01	79,0	43,90	0,91	0,86	0,96
76	Беларус 3022ДЦ.1+ПГП-7-40	223,0	112,70	0,88	0,82	0,97
77	Беларус 1221.2+БПД-3М	96,0	56,15	0,90	0,82	0,95
78	Беларус 1523.3+ППЗ-5-40К	116,0	61,25	0,91	0,82	0,96
79	Беларус 952.2+Л-202	65,0	40,18	0,88	0,86	0,92
80	Беларус 3022ДВ+ПН-8-35У	220,6	108,78	0,92	0,82	0,96
81	Беларус 1221.2+ПКМП-4-40Р	96,0	56,15	0,91	0,82	0,89
82	Беларус 1523.3+КП-6,0	116,0	61,25	0,93	0,82	0,96
83	Беларус 1523.3+ПО-4+1-40К	116,0	61,25	0,92	0,82	0,95
84	Беларус 3022ДВ+АПМ-6	220,6	108,78	0,91	0,82	0,94
85	Беларус 82.1+ПЛН-3-35П	60,0	39,20	0,89	0,89	0,89
86	Беларус 1523.3+АПН-4	116,0	61,25	0,90	0,82	0,97
87	Беларус 82.1+БНД-2	60,0	39,20	0,91	0,86	0,92
88	Беларус 82.1+БНД-1,8	60,0	39,20	0,92	0,89	0,96
89	Беларус 1523.3+ПОПГ-4-40	116,0	61,25	0,93	0,82	0,95
90	Беларус 952.2+ССТ-12В	65,0	40,18	0,94	0,86	0,95
91	Беларус 1523.3+АКШ-6	116,0	61,25	0,92	0,82	0,93
92	Беларус 1221.2+БПТД-3	96,0	56,15	0,91	0,82	0,96
93	Беларус 952.2+КРН-5,6А	65,0	40,18	0,89	0,84	0,94
94	Беларус 1221.2+ПГП-4-40М	96,0	56,15	0,90	0,82	0,95
95	Беларус 1523.3+КПН-5,6	116,0	61,25	0,91	0,82	0,91
96	Беларус 1523.3+АПВ-4,5	116,0	61,25	0,88	0,82	0,97
97	Беларус 1221.2+БПД-3М	96,0	56,15	0,92	0,82	0,96
98	Беларус 1523.3+ППО-4-40	116,0	61,25	0,93	0,82	0,96
99	Беларус 952.2+БНД-2	65,0	40,18	0,94	0,86	0,97

Пример решения задачи 2

Соблюдая агротехнические требования выполнения технологической операции и оптимальную загрузку двигателя трактора, подобрать наиболее рациональную по загрузке рабочую передачу работы трактор, определить теоретическую и рабочую скорость движения агрегата на принятой передаче без учета действительной частоты вращения коленчатого вала, если дано:

1) Состав агрегата – Беларус 3022ДЦ.1 + АП-7 «Берестье».

2) Номинальная мощность двигателя трактора, кВт, $N_{\ell н}$ = 223,00 кВт.

3) Вес трактора, кН, G = 112,70 кН.

4) Коэффициент оптимальной загрузки двигателя трактора – $\eta_{N\ell}$ = 0,90.

5) Коэффициент полезного действия трансмиссии трактора – $\eta_{мг}$ = 0,82.

6) Коэффициент полезного действия буксования трактора – η_{δ} = 0,96.

7) Рабочее сопротивление агрегата, кН, R_a = 23,14 кН.

8) Коэффициент сопротивления качению трактора – f_T = 0,09.

9) Уклон поля, в процентах – i = 2% или i = 0,02.

10) Минимально допустимая скорость движения агрегата по агротребованиям, км/ч, V_{min} = 7,00 км/ч.

11) Максимально допустимая скорость движения агрегата по агротребованиям, км/ч, V_{max} = 12,00 км/ч.

Решение

1. Определяем максимальную скорость движения агрегата, исходя из номинальной мощности двигателя трактора:

$$V_{max}^{дв} = \frac{N_{\ell н}\ \eta_{N\ell}\ \eta_{мг}\ \eta_{б}}{R_a + G\ (f_т + i)}\ 3{,}6$$

$$V_{max}^{дв} = \frac{223{,}00 \times 0{,}90 \times 0{,}82 \times 0{,}96}{23{,}14 + 112{,}70 \times (0{,}09 + 0{,}02)} \times 3{,}6 = 16{,}01 \text{ км/ч}$$

2. Исходя из агротребований и скорости движения агрегата, исходя из номинальной мощности двигателя трактора, определяем рабочую передачу и скорость движения агрегата:

$$V_р = V_т\ \eta_б$$

$$V_р = 12{,}18 \times 0{,}96 = 11{,}69 \text{ км/ч}$$

Используя [20] «Технические характеристики тракторов» принимаем передачу 2д 11п.

Условие задачи 3

Исходные данные для решения задачи принять по варианту (шифру) из таблицы 3, условия и результаты решения задач 1 и 2.

Определить часовую теоретическую и техническую производительность агрегата в функции скорости и ширины захвата, предварительно определив коэффициент использования времени смены, определить сменную техническую производительность, приняв время смены Т = 7 ч.

Определить коэффициент использования работоспособности агрегата и наметить мероприятия по улучшению степени использования технических возможностей (работоспособности) агрегата, если дано:

1) Состав агрегата –

2) Время остановки агрегата на технологическое обслуживание (выгрузка-загрузка бункеров, очистка рабочих органов, проверка качество работы и т. п.), ч, t_1 =

3) Время на техническое обслуживание агрегата в поле, ч, t_2 =

4) Время на отдых и личные нужды механизатора и вспомогательных рабочих обслуживающих агрегатов, ч, t_5 =

5) Подготовительно-заключительное время, ч, t_6 =

6) Коэффициент рабочих ходов – φ =

7) Коэффициент использования конструктивной ширины захвата агрегата – β =

8) Конструктивная ширина захвата агрегата, м, $B_к$ = (принять согласно состава машинно-тракторного агрегата);

9) Рабочая скорость движения агрегата (трактора), км/ч, $V_р$ =

10) Теоретическая скорость движения агрегата (трактора), км/ч, $V_т$ =

Таблица 3 - Исходные данные для решения задач 3 по вариантам

Шифр	Состав машинно-тракторного агрегата	Время остановок агрегата на технологическое обслуживание t_1, ч	Время на техническое обслуживание агрегата в поле t_2, ч	Время на отдых и личные надобности механизаторов и вспомогательных рабочих, обслуживающих агрегат t_5, ч	Подготовительно-заключительное время t_6, ч	Коэффициент рабочих ходов φ	Коэффициент использования конструктивной ширины захвата машинно-тракторного агрегата β
1	2	3	4	5	6	7	8
00	Беларус 3022ДВ+ППО-9.30/45	0,46	0,18	0,45	1,05	0,92	1,04
01	Беларус 82.1+ОКГ-4	0,33	0,18	0,42	1,00	0,94	1,00
02	Беларус 1523.3+АКЧ-5,4	0,42	0,17	0,42	0,90	0,92	0,96
03	Беларус 82.1+АБ-9	1,15	0,20	0,60	0,97	0,95	0,98
04	Беларус 1523.3+КП-9	1,30	0,22	0,60	1,02	0,96	0,96
05	Беларус 1221.2+КП-6,0	0,30	0,19	0,42	0,95	0,94	0,96
06	Беларус 1523.3+АПН-4	0,41	0,18	0,42	0,85	0,95	0,96
07	Беларус 82.1+КПН-4	1,05	0,24	0,60	1,10	0,95	0,96
08	Беларус 82.1+Л-202	1,00	0,21	0,60	1,12	0,94	1,00
09	Беларус 1523.3+АДУ-4АКЧ	0,20	0,18	0,42	0,91	0,94	0,96
10	Беларус 3022ДЦ.1+ППО-8.30/50	0,63	0,31	0,42	1,04	0,95	1,05
11	Беларус 1523.3+БПД-5MW	0,38	0,21	0,42	1,03	0,96	0,96
12	Беларус 1221.2+КЧН-4,2	0,25	0,17	0,42	0,97	0,95	0,96
13	Беларус 3022ДВ+АПД-7,5	0,25	0,17	0,42	0,98	0,94	0,96

Продолжение таблица 3

Шифр	Состав машинно-тракторного агрегата	Время остановок агрегата на технологическое обслуживание t_1, ч	Время на техническое обслуживание агрегата в поле t_2, ч	Время на отдых и личные надобности механизаторов и вспомогательных рабочих, обслуживающих агрегат t_5, ч	Подготовительно-заключительное время t_6, ч	Коэффициент рабочих ходов φ	Коэффициент использования конструктивной ширины захвата машинно-тракторного агрегата β
1	2	3	4	5	6	7	8
14	Беларус 952.2+КОР-4	0,25	0,18	0,42	1,10	0,95	1,00
15	Беларус 3022ДВ+ППО-8-40	0,30	0,20	0,42	0,97	0,97	1,05
16	Беларус 1221.2+КПС-6М	0,30	0,20	0,42	0,96	0,96	0,96
17	Беларус 1025.2+АЧУ-2,8	0,27	0,17	0,55	0,98	0,92	0,96
18	Беларус 1523.3+АКМ-4	0,27	0,19	0,55	1,06	0,94	0,96
19	Беларус 952.2+КГО-4,2	0,20	0,17	0,55	1,08	0,92	1,00
20	Беларус 3022ДЦ.1+ПН-8-35У	0,22	0,18	0,55	1,15	0,91	1,05
21	Беларус 1221.2+АПН-3	0,30	0,19	0,55	1,14	0,91	0,96
22	Беларус 82.1+ССТ-12В	0,45	0,22	0,55	1,18	0,92	1,00
23	Беларус 3022ДЦ.1+АПД-7,5	0,25	0,26	0,44	1,23	0,90	0,96
24	Беларус 1025.2+ПЛН-3-35П	0,30	0,18	0,45	1,00	0,93	1,10
25	Беларус 1025.2+АБ-9	0,30	0,21	0,45	1,10	0,93	0,98
26	Беларус 1523.3+КПМ-8	0,22	0,19	0,45	1,08	0,92	0,96
27	Беларус 3022ДВ+ПГП-7-40	0,25	0,38	0,44	1,18	0,91	1,06
28	Беларус 1221.2+АПН-4	0,48	0,23	0,43	1,03	0,92	0,96
29	Беларус 1523.3+ДС-40	0,30	0,23	0,46	0,80	0,94	0,96
30	Беларус 3022ДЦ.1+АМП-5	0,33	0,24	0,46	0,84	0,95	0,96
31	Беларус 1523.3+ППО-5-40	0,22	0,19	0,46	0,81	0,90	1,08
32	Беларус 3022ДВ+БПТД-7	0,25	0,19	0,46	0,73	0,92	0,96
33	Беларус 1025.2+КПН-4	0,31	0,23	0,46	0,79	0,94	0,96
34	Беларус 3022ДЦ.1+БПД-7MW	0,52	0,25	0,46	0,77	0,94	0,96
35	Беларус 1523.3+АКЧ-5,4	0,20	0,17	0,46	0,78	0,93	0,96
36	Беларус 82.1+АК-2,8	0,50	0,26	0,48	1,16	0,92	1,00
37	Беларус 1523.3+ППЗ-5-40К	0,48	0,25	0,48	1,18	0,92	1,08
38	Беларус 3022ДВ+АКШ-9,0	0,45	0,23	0,48	1,13	0,91	0,96
39	Беларус 82.1+КМС-5,4-01	0,20	0,20	0,48	1,15	0,93	1,00

Продолжение таблица 3

Шифр	Состав машинно-тракторного агрегата	Время остановок агрегата на технологическое обслуживание t_1, ч	Время на техническое обслуживание агрегата в поле t_2, ч	Время на отдых и личные надобности механизаторов и вспомогательных рабочих, обслуживающих агрегат t_5, ч	Подготовительно-заключительное время t_6, ч	Коэффициент рабочих ходов φ	Коэффициент использования конструктивной ширины захвата машинно-тракторного агрегата β
1	2	3	4	5	6	7	8
40	Беларус 1523.3+ППО-5-40	0,34	0,22	0,48	1,26	0,91	1,08
41	Беларус 3022ДЦ.1+БПТД-7	0,27	0,22	0,48	1,20	0,94	0,96
42	Беларус 1523.3+АКШ-7,2	0,55	0,26	0,48	1,08	0,92	0,96
43	Беларус 3022ДЦ.1+ППО-9.30/45	0,61	0,33	0,52	1,13	0,92	1,04
44	Беларус 1523.3+КФУ-4,0	0,20	0,18	0,48	1,07	0,91	0,96
45	Беларус 3022ДЦ.1+АПМ-6	0,45	0,23	0,48	1,08	0,92	0,96
46	Беларус 1221.2+КЧН-4,2	0,45	0,30	0,52	1,16	0,95	0,96
47	Беларус 1523.3+ПО-4+1-40К	0,65	0,30	0,50	1,25	0,92	1,08
48	Беларус 3022ДЦ.1+БДН-3,0М	0,17	0,16	0,53	1,22	0,89	0,96
49	Беларус 1025.2+АК-2,8	0,18	0,17	0,55	1,10	0,90	1,00
50	Беларус 1221.2+КПН-5,6	0,34	0,20	0,42	0,90	0,97	0,96
51	Беларус 1025.2+ОКГ-4	0,41	0,17	0,42	1,13	0,92	1,00
52	Беларус 3022ДЦ.1+АКМ-6	1,10	0,21	0,60	0,91	0,97	0,96
53	Беларус 1523.3+БПД-5MW	0,55	0,24	0,60	1,24	0,94	0,96
54	Беларус 82.1+КОР-4	0,34	0,20	0,42	0,93	0,96	1,00
55	Беларус 1221.2+ДС-40	0,38	0,20	0,42	1,08	0,96	0,96
56	Беларус 82.1+ АЧУ-2,8	0,88	0,33	0,60	0,98	0,94	0,96
57	Беларус 3022ДВ+КФУ-7,8	1,08	0,36	0,60	1,01	0,96	0,96
58	Беларус 1523.3+ПОПГ-4-40	0,60	0,28	0,42	0,99	0,95	1,09
59	Беларус 82.1+КГО-4,2	0,22	0,18	0,42	0,87	0,94	1,00
60	Беларус 1221.2+АКШ-6	0,40	0,27	0,42	1,03	0,94	0,96
61	Беларус 82.1+КРН-5,6А	0,27	0,21	0,42	0,91	0,97	1,00
62	Беларус 1523.3+Л-113-03	0,22	0,22	0,42	1,02	0,97	0,96
63	Беларус 3022ДВ+ППО-8.30/50	0,28	0,21	0,42	1,05	0,95	1,05
64	Беларус 1025.2+АКШ-3,6	1,10	0,20	0,42	0,98	0,97	0,96
65	Беларус 1025.2+БНД-1,8	0,34	0,20	0,42	0,96	0,95	0,96

Продолжение таблица 3

Шифр	Состав машинно-тракторного агрегата	Время остановок агрегата на технологическое обслуживание t_1, ч	Время на техническое обслуживание агрегата в поле t_2, ч	Время на отдых и личные надобности механизаторов и вспомогательных рабочих, обслуживающих агрегат t_5, ч	Подготовительно-заключительное время t_6, ч	Коэффициент рабочих ходов φ	Коэффициент использования конструктивной ширины захвата машинно-тракторного агрегата β
1	2	3	4	5	6	7	8
66	Беларус 1221.2+ПГП-4-40М	0,30	0,21	0,55	1,05	0,96	1,09
67	Беларус 3022ДВ+БПД-7MW	0,25	0,22	0,45	1,13	0,85	0,96
68	Беларус 1221.2+БПТД-3	0,18	0,17	0,55	1,04	0,92	0,96
69	Беларус 3022ДЦ.1+КФУ-7,3	0,19	0,18	0,55	1,12	0,93	0,96
70	Беларус 1523.3+АПВ-4,5	0,32	0,20	0,55	1,14	0,93	0,96
71	Беларус 1523.3+Л-113-03	0,43	0,22	0,55	1,20	0,90	0,96
72	Беларус 3022ДЦ.1+ППО-8-40	0,66	0,25	0,54	1,11	0,92	1,05
73	Беларус 1221.2+ППО-4-40	0,28	0,18	0,43	1,10	0,96	1,09
74	Беларус 3022ДВ+БДН-3,0М	0,36	0,21	0,43	1,02	0,95	0,96
75	Беларус 1025.2+КМС-5,4-01	0,20	0,18	0,43	1,12	0,90	1,00
76	Беларус 3022ДЦ.1+ПГП-7-40	0,60	0,28	0,44	1,14	0,92	1,06
77	Беларус 1221.2+БПД-3М	0,44	0,19	0,43	1,08	0,90	0,96
78	Беларус 1523.3+ППЗ-5-40К	0,26	0,19	0,46	0,85	0,93	1,08
79	Беларус 952.2+Л-202	0,36	0,20	0,46	0,84	0,94	1,00
80	Беларус 3022ДВ+ПН-8-35У	0,22	0,19	0,46	0,83	0,91	1,05
81	Беларус 1221.2+ПКМП-4-40Р	0,27	0,20	0,46	0,79	0,92	1,09
82	Беларус 1523.3+КП-6,0	0,28	0,21	0,46	0,83	0,92	0,96
83	Беларус 1523.3+ПО-4+1-40К	0,50	0,25	0,46	0,82	0,92	1,08
84	Беларус 3022ДВ+АПМ-6	0,68	0,31	0,50	0,81	0,93	0,96
85	Беларус 82.1+ПЛН-3-35П	0,48	0,22	0,48	0,77	0,92	1,10
86	Беларус 1523.3+АПН-4	0,44	0,22	0,48	1,20	0,93	0,96
87	Беларус 82.1+БНД-2	0,41	0,23	0,48	1,13	0,91	0,96
88	Беларус 82.1+БНД-1,8	0,21	0,19	0,48	1,11	0,94	0,96
89	Беларус 1523.3+ПОПГ-4-40	0,30	0,19	0,48	1,26	0,92	1,09
90	Беларус 952.2+ССТ-12В	0,29	0,19	0,48	1,14	0,95	1,00
91	Беларус 1523.3+АКШ-6	0,59	0,21	0,48	1,05	0,91	0,96

Продолжение таблица 3

Шифр	Состав машинно-тракторного агрегата	Время остановок агрегата на технологическое обслуживание t_1, ч	Время на техническое обслуживание агрегата в поле t_2, ч	Время на отдых и личные надобности механизаторов и вспомогательных рабочих, обслуживающих агрегат t_5, ч	Подготовительно-заключительное время t_6, ч	Коэффициент рабочих ходов φ	Коэффициент использования конструктивной ширины захвата машинно-тракторного агрегата β
1	2	3	4	5	6	7	8
92	Беларус 1221.2+БПТД-3	0,98	0,23	0,42	1,10	0,94	0,96
93	Беларус 952.2+КРН-5,6А	0,15	0,18	0,48	0,97	0,90	1,00
94	Беларус 1221.2+ПГП-4-40М	0,44	0,21	0,48	0,98	0,92	1,09
95	Беларус 1523.3+КПН-5,6	0,91	0,30	0,42	1,05	0,93	0,96
96	Беларус 1523.3+АПВ-4,5	0,17	0,17	0,46	1,09	0,94	0,96
97	Беларус 1221.2+БПД-3М	0,17	0,17	0,55	1,13	0,88	0,96
98	Беларус 1523.3+ППО-4-40	0,17	0,17	0,55	1,05	0,94	1,09
99	Беларус 952.2+БНД-2	0,40	0,18	0,55	1,11	0,91	0,96

Пример решения задачи 3

Определить часовую теоретическую и техническую производительность агрегата в функции скорости и ширины захвата, предварительно вычислив коэффициент использования времени смены, определить сменную техническую производительность, приняв время смены Т = 7 ч.

Определить коэффициент использования работоспособности агрегата и наметить мероприятия по улучшению степени использования технических возможностей (работоспособности) агрегата, если дано:

1) Состав агрегата – Беларус 3022ДЦ.1 + АП-7 «Берестье».

2) Время остановки агрегата на технологическое обслуживание (очистка рабочих органов, проверка качества работы и т. п.), ч, t_1 = 0,30 ч.

3) Время на техническое обслуживание агрегата в поле, ч, t_2 = 0,25 ч.

4) Время на отдых и личные нужды механизатора и вспомогательных рабочих, обслуживающих агрегаты, ч, $t_5 = 0,50$ ч.

5) Подготовительно-заключительное время, ч, $t_6 = 0,55$ ч.

6) Коэффициент рабочих ходов – $\varphi = 0,95$.

7) Коэффициент использования конструктивной ширины захвата агрегата – $\beta = 0,96$.

8) Конструктивная ширина захвата агрегата, м, $B_к = 7,00$ м.

9) Рабочая скорость движения агрегата (трактора), км/ч, $V_р = 11,69$ км/ч.

10) Теоретическая скорость движения агрегата (трактора), км/ч, $V_т = 12,18$ км/ч.

Решение

1. Определяем часовую теоретическую производительность агрегата:

$$W_т = 0,1\ B_к\ V_т$$

$$W_т = 0,1 \times 7,00 \times 12,18 = 8,53 \text{ га/ч}$$

2. Определяем рабочую ширину захвата агрегата, м:

$$B_р = B_к\ \beta$$

$$B_р = 7,00 \times 0,96 = 6,72 \text{ м}$$

3. Определяем коэффициент использования времени смены:

$$\tau = (\tau_1 + \tau_2 + \tau_5 + \tau_6 - 3)\ \varphi$$

$$\tau_1 = (T - t_1) / T$$

$$\tau_1 = (7 - 0,30) / 7 = 0,957$$

$$\tau_2 = (T - t_2) / T$$

$$\tau_2 = (7 - 0,25) / 7 = 0,964$$

$$\tau_5 = (T - t_5) / T$$

$$\tau_5 = (7 - 0,50) / 7 = 0,929$$

$$\tau_6 = (T - t_6) / T$$

$$\tau_6 = (7 - 0,55) / 7 = 0,921$$

$$\tau = (0,957 + 0,964 + 0,929 + 0,921 - 3) \times 0,95 = 0,733$$

4. Определяем часовую техническую производительность агрегата:

$$W_ч = 0,1\ B_р\ V_р\ \tau$$

$$W_ч = 0,1 \times 6,72 \times 11,69 \times 0,733 = 5,76 \text{ га/ч}$$

5. Определяем коэффициент использования работоспособности агрегата:

$$\sigma = \frac{W_ч}{W_т}$$

$$\sigma = \frac{5,76}{8,53} = 0,68$$

6. Определяем сменную производительность МТА:

$$W_{см} = W_ч T$$

$$W_{см} = 5{,}76 \text{ x } 7 = 40{,}32 \text{ га/смену.}$$

Условие задачи 4

Исходные данные для решения задачи принять согласно варианту (шифру) из таблицы 4, условия и результатов решения задач 1, 2, 3.

Учитывая загрузку двигателя трактора при выполнении технологической операции, определить расход топлива на единицу выполненной работы агрегатом и наметить мероприятия по его снижению, если дано:

1) Состав агрегата –

2) Максимальный часовой расход топлива на холостом ходу двигателя, кг/ч, $G_{хд}$ =

3) Номинальный часовой расход топлива, кг/ч, $G_{тн}$ =

4) Время переездов агрегата к месту работы и обратно, ч, $t_{пнк}$ =

5) Время остановок агрегата с работающим двигателем, ч, $t_о$ =

6) Уклон поля, в процентах, i =

7) Коэффициент сопротивления качению трактора – $f_т$ =

8) Рабочее сопротивление агрегата, кН, R_a =

9) Холостое сопротивление агрегата, кН, R_x =

10) Номинальная мощность двигателя трактора, кВт, $N_{ℓн}$ =

11) Вес трактора, кН, G =

12) Рабочая скорость движения агрегата (трактора), км/ч, $V_р$ =

13) Коэффициент полезного действия трансмиссии трактора – $\eta_{мг}$ =

14) Коэффициент полезного действия буксования трактора – η_{δ} =

15) Время смены, ч, T =

16) Сменная техническая производительность агрегата, га/см, $W_{см}$ =

17) Коэффициент использования времени смены – τ =

18) Коэффициент рабочих ходов – φ =

Таблица 4 - Исходные данные для решения задач 4 по вариантам

Шифр	Состав машинно-тракторного агрегата	Максимальный часовой расход топлива на холостом ходу двигателя $G_{хд}$, кг/ч	Номинальный часовой расход топлива $G_{тн}$, кг/ч	Время переезда агрегата к месту работы и обратно $t_{пнк}$, ч	Время остановок агрегата с работающим двигателем $t_о$, ч
1	2	3	4	5	6
00	Беларус 3022ДВ+ППО-9.30/45	15,66	54,93	0,20	0,48
01	Беларус 82.1+ОКГ-4	3,87	13,56	0,20	0,30
02	Беларус 1523.3+АКЧ-5,4	7,27	25,52	0,25	0,40
03	Беларус 82.1+АБ-9	3,87	13,56	0,22	1,13
04	Беларус 1523.3+КП-9	7,27	25,52	0,22	1,28
05	Беларус 1221.2+КП-6,0	6,19	21,70	0,20	0,28
06	Беларус 1523.3+АПН-4	7,27	25,52	0,20	0,39
07	Беларус 82.1+КПН-4	3,87	13,56	0,30	1,03
08	Беларус 82.1+Л-202	3,87	13,56	0,30	0,98
09	Беларус 1523.3+АДУ-4АКЧ	7,27	25,52	0,26	0,18
10	Беларус 3022ДЦ.1+ППО-8.30/50	15,76	55,30	0,24	0,61
11	Беларус 1523.3+БПД-5MW	7,27	25,52	0,23	0,37
12	Беларус 1221.2+КЧН-4,2	6,19	21,70	0,20	0,23
13	Беларус 3022ДВ+АПД-7,5	15,66	54,93	0,20	0,26
14	Беларус 952.2+КОР-4	4,02	14,11	0,30	0,28
15	Беларус 3022ДВ+ППО-8-40	15,66	54,93	0,20	0,28
16	Беларус 1221.2+КПС-6М	6,19	21,70	0,20	0,32
17	Беларус 1025.2+АЧУ-2,8	5,18	18,17	0,28	0,25
18	Беларус 1523.3+АКМ-4	7,27	25,52	0,21	0,29
19	Беларус 952.2+КГО-4,2	4,02	14,11	0,33	0,18
20	Беларус 3022ДЦ.1+ПН-8-35У	15,76	55,30	0,35	0,20
21	Беларус 1221.2+АПН-3	6,19	21,70	0,34	0,28
22	Беларус 82.1+ССТ-12В	3,87	13,56	0,32	0,43
23	Беларус 3022ДЦ.1+АПД-7,5	15,76	55,30	0,38	1,23
24	Беларус 1025.2+ПЛН-3-35П	5,18	18,17	0,20	0,28
25	Беларус 1025.2+АБ-9	5,18	18,17	0,22	0,32
26	Беларус 1523.3+КПМ-8	7,27	25,52	0,28	0,20
27	Беларус 3022ДВ+ПГП-7-40	15,66	54,93	0,26	1,23
28	Беларус 1221.2+АПН-4	6,19	21,70	0,20	0,46
29	Беларус 1523.3+ДС-40	7,27	25,52	0,33	0,28
30	Беларус 3022ДЦ.1+АМП-5	15,76	55,30	0,29	0,31

Продолжение таблица 4

Шифр	Состав машинно-тракторного агрегата	Максимальный часовой расход топлива на холостом ходу двигателя $G_{хд}$, кг/ч	Номинальный часовой расход топлива $G_{тн}$, кг/ч	Время переезда агрегата к месту работы и обратно $t_{пнк}$, ч	Время остановок агрегата с работающим двигателем $t_о$, ч
1	2	3	4	5	6
31	Беларус 1523.3+ППО-5-40	7,27	25,52	0,31	0,20
32	Беларус 3022ДВ+БПТД-7	15,66	54,93	0,18	0,23
33	Беларус 1025.2+КПН-4	5,18	18,17	0,24	0,29
34	Беларус 3022ДЦ.1+БПД-7MW	15,76	55,30	0,18	0,50
35	Беларус 1523.3+АКЧ-5,4	7,27	25,52	0,21	0,18
36	Беларус 82.1+АК-2,8	3,87	13,56	0,31	0,48
37	Беларус 1523.3+ППЗ-5-40К	7,27	25,52	0,19	0,46
38	Беларус 3022ДВ+АКШ-9,0	15,66	54,93	0,25	0,43
39	Беларус 82.1+КМС-5,4-01	3,87	13,56	0,20	0,18
40	Беларус 1523.3+ППО-5-40	7,27	25,52	0,26	0,32
41	Беларус 3022ДЦ.1+БПТД-7	15,76	55,30	0,22	0,25
42	Беларус 1523.3+АКШ-7,2	7,27	25,52	0,23	0,53
43	Беларус 3022ДЦ.1+ППО-9.30/45	15,76	55,30	0,27	1,78
44	Беларус 1523.3+КФУ-4,0	7,27	25,52	0,30	0,18
45	Беларус 3022ДЦ.1+АПМ-6	15,76	55,30	0,28	0,43
46	Беларус 1221.2+КЧН-4,2	6,19	21,70	0,31	1,98
47	Беларус 1523.3+ПО-4+1-40К	7,27	25,52	0,35	1,63
48	Беларус 3022ДЦ.1+БДН-3,0М	15,76	55,30	0,32	0,14
49	Беларус 1025.2+АК-2,8	5,18	18,17	0,34	0,16
50	Беларус 1221.2+КПН-5,6	6,19	21,70	0,15	0,36
51	Беларус 1025.2+ОКГ-4	5,18	18,17	0,33	0,51
52	Беларус 3022ДЦ.1+АКМ-6	15,76	55,30	0,16	1,12
53	Беларус 1523.3+БПД-5MW	7,27	25,52	0,34	1,14
54	Беларус 82.1+КОР-4	3,87	13,56	0,17	0,36
55	Беларус 1221.2+ДС-40	6,19	21,70	0,20	0,40
56	Беларус 82.1+ АЧУ-2,8	3,87	13,56	0,18	0,90
57	Беларус 3022ДВ+КФУ-7,8	15,66	54,93	0,21	1,10
58	Беларус 1523.3+ПОПГ-4-40	7,27	25,52	0,19	0,62
59	Беларус 82.1+КГО-4,2	3,87	13,56	0,22	0,24
60	Беларус 1221.2+АКШ-6	6,19	21,70	0,23	0,42
61	Беларус 82.1+КРН-5,6А	3,87	13,56	0,24	0,29

Продолжение таблица 4

Шифр	Состав машинно-тракторного агрегата	Максимальный часовой расход топлива на холостом ходу двигателя $G_{хд}$, кг/ч	Номинальный часовой расход топлива $G_{тн}$, кг/ч	Время переезда агрегата к месту работы и обратно $t_{пнк}$, ч	Время остановок агрегата с работающим двигателем $t_о$, ч
1	2	3	4	5	6
62	Беларус 1523.3+Л-113-03	7,27	25,52	0,33	0,24
63	Беларус 3022ДВ+ППО-8.30/50	15,66	54,93	0,25	0,30
64	Беларус 1025.2+АКШ-3,6	5,18	18,17	0,32	0,32
65	Беларус 1025.2+БНД-1,8	5,18	18,17	0,30	0,36
66	Беларус 1221.2+ПГП-4-40М	6,19	21,70	0,26	0,34
67	Беларус 3022ДВ+БПД-7MW	15,66	54,93	0,28	0,27
68	Беларус 1221.2+БПТД-3	6,19	21,70	0,29	0,20
69	Беларус 3022ДЦ.1+КФУ-7,3	15,76	55,30	0,31	0,21
70	Беларус 1523.3+АПВ-4,5	7,27	25,52	0,35	0,34
71	Беларус 1523.3+Л-113-03	7,27	25,52	0,34	0,45
72	Беларус 3022ДЦ.1+ППО-8-40	15,76	55,30	0,26	1,68
73	Беларус 1221.2+ППО-4-40	6,19	21,70	0,33	0,30
74	Беларус 3022ДВ+БДН-3,0М	15,66	54,93	0,25	0,38
75	Беларус 1025.2+КМС-5,4-01	5,18	18,17	0,32	0,22
76	Беларус 3022ДЦ.1+ПГП-7-40	15,76	55,30	0,24	1,62
77	Беларус 1221.2+БПД-3М	6,19	21,70	0,31	0,46
78	Беларус 1523.3+ППЗ-5-40К	7,27	25,52	0,30	0,28
79	Беларус 952.2+Л-202	4,02	14,11	0,29	0,38
80	Беларус 3022ДВ+ПН-8-35У	15,66	54,93	0,23	0,24
81	Беларус 1221.2+ПКМП-4-40Р	6,19	21,70	0,24	0,29
82	Беларус 1523.3+КП-6,0	7,27	25,52	0,28	0,30
83	Беларус 1523.3+ПО-4+1-40К	7,27	25,52	0,27	0,52
84	Беларус 3022ДВ+АПМ-6	15,66	54,93	0,26	1,90
85	Беларус 82.1+ПЛН-3-35П	3,87	13,56	0,22	0,50
86	Беларус 1523.3+АПН-4	7,27	25,52	0,20	0,46
87	Беларус 82.1+БНД-2	3,87	13,56	0,18	0,42
88	Беларус 82.1+БНД-1,8	3,87	13,56	0,16	0,23
89	Беларус 1523.3+ПОПГ-4-40	7,27	25,52	0,26	0,32
90	Беларус 952.2+ССТ-12В	4,02	14,11	0,24	0,31
91	Беларус 1523.3+АКШ-6	7,27	25,52	0,21	61,00
92	Беларус 1221.2+БПТД-3	6,19	21,70	0,25	2,00

Продолжение таблица 4

Шифр	Состав машинно-тракторного агрегата	Максимальный часовой расход топлива на холостом ходу двигателя $G_{хд}$, кг/ч	Номинальный часовой расход топлива $G_{тн}$, кг/ч	Время переезда агрегата к месту работы и обратно $t_{пнк}$, ч	Время остановок агрегата с работающим двигателем $t_о$, ч
1	2	3	4	5	6
93	Беларус 952.2+КРН-5,6А	4,02	14,11	0,22	0,17
94	Беларус 1221.2+ПГП-4-40М	6,19	21,70	0,21	0,46
95	Беларус 1523.3+КПН-5,6	7,27	25,52	0,20	1,93
96	Беларус 1523.3+АПВ-4,5	7,27	25,52	0,19	0,19
97	Беларус 1221.2+БПД-3М	6,19	21,70	0,28	0,21
98	Беларус 1523.3+ППО-4-40	7,27	25,52	0,30	0,26
99	Беларус 952.2+БНД-2	4,02	14,11	0,26	0,42

Пример решения задачи 4

Учитывая загрузку двигателя трактора при выполнении технологической операции, определить расход топлива на единицу выполненной работы агрегатом и наметить мероприятия по его снижению, если дано:

1) Состав агрегата – Беларус 3022ДЦ.1 + АП-7 «Берестье».

2) Максимальный часовой расход топлива на холостом ходу двигателя, кг/ч, $G_{хд}$ = 15,76 кг/ч.

3) Номинальный часовой расход топлива, кг/ч, $G_{тн}$ = 55,30 кг/ч.

4) Время переездов агрегата к месту работы и обратно, ч, $t_{пнк}$ = 0,30 ч.

5) Время остановок агрегата с работающим двигателем, ч, $t_о$ = 0,35 ч.

6) Уклон поля, в процентах, i = 2 % или i = 0,02.

7) Коэффициент сопротивления качению трактора – $f_т$ = 0,09.

8) Рабочее сопротивление агрегата, кН, R_a = 23,14 кН.

9) Холостое сопротивление агрегата, кН, R_x = 7,26 кН.

10) Номинальная мощность двигателя трактора, кВт, $N_{ℓн}$ = 223,00 кВт.

11) Вес трактора, кН, G = 112,70 кН.

12) Рабочая скорость движения агрегата (трактора), км/ч, $V_р$ = 11,69 км/ч.

13) Коэффициент полезного действия трансмиссии трактора – $\eta_{мг}$ = 0,82.

14) Коэффициент полезного действия буксования трактора – $\eta_{б}$ = 0,96.

15) Время смены, ч, Т = 7 ч.

16) Сменная техническая производительность агрегата, га/смену, $W_{см}$ = 40,32 га/смену.

17) Коэффициент использования времени смены – τ = 0,733.

18) Коэффициент рабочих ходов – φ = 0,95.

Решение

1. Определяем расход топлива при минимальной частоте вращения коленчатого вала двигателя:

$$G_{то} = 0{,}135\ G_{т.н}$$

$$G_{то} = 0{,}135 \times 55{,}30 = 7{,}47 \text{ кг/ч}$$

2. Определяем время чистой работы агрегата:

$$T_р = T\ \tau$$

$$T_р = 7 \times 0{,}733 = 5{,}13 \text{ ч}$$

3. Определяем время на холостое движение агрегата:

$$t_х = \frac{T_р\ (1 - \varphi)}{\varphi} + t_{пнк}$$

$$t_х = \frac{5{,}13 \times (1 - 0{,}95)}{0{,}95} + 0{,}30 = 0{,}57 \text{ ч}$$

4. Определяем время на остановки; принимаем из условия задачи $t_о$ = 0,35 ч.

5. Определяем коэффициент загрузки двигателя при рабочем ходе агрегата:

$$\eta^{р}_{Ne} = \frac{[R_а + G\ (f_т + i)]\ V_р}{N_{ℓн}\ \eta_{мг}\ \eta_б\ 3{,}6}$$

$$\eta^{р}_{Ne} = \frac{[23{,}14 + 112{,}70 \times (0{,}09 + 0{,}02)] \times 11{,}69}{223{,}00 \times 0{,}82 \times 0{,}96 \times 3{,}6} = 0{,}66$$

6. Определяем коэффициент использования мощности двигателя трактора при холостом движении МТА:

$$\eta_{Ne}^{x} = \frac{[R_x + G\,(f_т + i)]\,V_р}{N_{\ell н}\,\eta_{мг}\,\eta_б\,3{,}6}$$

$$\eta_{Ne}^{x} = \frac{[7{,}26 + 112{,}70 \text{ x } (0{,}09 + 0{,}02)] \text{ x } 11{,}69}{223{,}00 \text{ x } 0{,}82 \text{ x } 0{,}96 \text{ x } 3{,}6} = 0{,}36$$

7. Определяем расход топлива при холостом движении МТА:

$$G_{т.х} = G_{х.д} + (G_{т.н} – G_{х.д})\,\eta_{исп}^{x}$$

$$G_{т.х} = 15{,}76 + (55{,}30 – 15{,}76) \text{ x } 0{,}36 = 30{,}14 \text{ кг/ч}$$

8. Определяем расход топлива в рабочем режиме работы МТА:

$$G_{тр} = G_{х.д} + (G_{т.н} – G_{х.д})\,\eta_{исп}^{р}\,,$$

$$G_{тр} = 15{,}76 + (55{,}30 – 15{,}76) \text{ x } 0{,}66 = 41{,}76 \text{ кг/ч}$$

9. Определяем расход топлива за смену:

$$Q = G_{тр}\,T_р + G_{т.х}\,t_х + G_{то}\,t_о$$

$$Q = 41{,}76 \text{ x } 5{,}13 + 30{,}14 \text{ x } 0{,}57 + 7{,}47 \text{ x } 0{,}35 = 234{,}01 \text{ кг/смену}$$

10. Определяем расход топлива на единицу работы:

$$\Theta = \frac{Q}{W_{см}}$$

$$\Theta = \frac{234{,}01}{40{,}31} = 5{,}81 \text{ кг/га.}$$

Условие задачи 5

Используя исходные данные [таблица 5], определить количество уборочных агрегатов для уборки культуры, а также количество транспортных средств для бесперебойного обслуживания уборочных агрегатов и построить график согласования совместной работы техники.

Таблица 5 - Исходные данные для решения задач 5 по вариантам

Шифр	Состав машинно-тракторного агрегата	Площадь поля, $U_Ф$, га	Сроки уборки, $Д_р^{опт}$, дн.	Урожайность $H = h_o + h_п$, т/га		Расстояние перевозки $\ell_{гр.}$, км	Коэффициент использования времени смены τ	Коэффициент полезного действия буксования $\eta_б$
				основной продукции h_o	побочной продукции $h_п$			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
00	Палессе FS80	180	11	–	12,0	1,0	0,58	–
01	Беларус 952.2+МБК-2,7	100	6	–	25,0	2,0	0,58	0,90
02	Беларус 952.2+Палессе СН15	95	6	20,0	–	1,8	0,54	0,92
03	Палессе FS8060	300	10	40,0	–	4,0	0,55	–
04	Беларус 1025.2+ППК-6	80	6	30,0	–	2,0	0,55	0,90
05	Палессе FS8060	290	9	36,0	–	2,0	0,57	–
06	Палессе FS80	200	10	38,0	–	3,5	0,56	–
07	Беларус 82.1+Палессе СН15	95	6	33,0	–	1,5	0,57	0,93
08	Беларус 952.2+ПКК-2	85	10	21,0	–	4,0	0,55	0,89
09	Беларус 82.1+ППК-6	200	10	32,0	–	1,0	0,58	0,90
10	Палессе FS60	110	5	–	10,0	1,5	0,56	–
11	Палессе FS80	250	9	–	9,0	3,5	0,56	–
12	К-Г-6 Палессе	180	6	30,0	–	3,0	0,64	–
13	Палессе FS60	400	5	--	11,0	3,0	0,57	–
14	Беларус 82.1+МБШ-6	100	6	–	25,0	1,5	0,63	0,94
15	Палессе 2U280+Палессе FT40	100	7	32,0	–	1,2	0,51	–
16	Палессе FS80	200	2	–	12,0	5,0	0,54	–
17	К-Г-6 Палессе	110	8	–	13,0	1,7	0,54	–
18	Беларус 82.1+ПКК-2	100	5	19,0	–	4,0	0,55	0,86

Продолжение таблицы 5

Шифр	Состав машинно-тракторного агрегата	Площадь поля, $U_Ф$, га	Сроки уборки, $Д_р^{опт}$, дн.	Урожайность $H = h_o + h_n$, т/га		Расстояние перевозки $\ell_{гр.}$, км	Коэффициент использования времени смены τ	Коэффициент полезного действия буксования $\eta_б$
				основной продукции h_o	побочной продукции h_n			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
19	К-Г-6 Палессе	120	4	30,0	–	1,5	0,62	–
20	Беларус 1523.3+Палессе FH40	130	6	–	6,0	1,1	0,50	0,97
21	Палессе FS60	160	5	28,0	–	1,0	0,68	–
22	Беларус 1221.2+Палессе FH40	120	8	–	10,0	2,0	0,56	0,94
23	Беларус 1025.2+ПКК-2	100	10	18,0	–	3,0	0,57	0,86
24	Беларус 82.1+МБК-2,7	140	9	–	22,0	5,0	0,58	0,91
25	Палессе FS80	100	6	35,0	–	2,0	0,57	–
26	Беларус 82.1+ПКК-2	90	6	20,0	–	2,5	0,56	0,85
27	Беларус 1025.2+МБК-2,7	140	9	–	22,0	2,0	0,64	0,90
28	Палессе FS8060	550	8	24,0	–	2,5	0,56	–
29	Палессе FS80	160	5	28,0	–	5,0	0,66	–
30	Палессе FS60	150	6	–	10,0	1,5	0,59	–
31	Беларус 82.1+МБК-2,7	140	9	–	22,0	1,0	0,62	0,92
32	К-Г-6 Палессе	350	11	37,0	–	3,0	0,57	–
33	Палессе FS8060	75	4	–	11,0	1,8	0,60	–
34	Беларус 952.2+ПКК-2	150	6	22,0	–	2,5	0,60	0,89
35	Палессе 2U250+Палессе FT40	140	8	30,0	–	1,4	0,57	–
36	Палессе FS60	120	4	30,0	–	1,0	0,63	–
37	Палессе FS80	400	4	–	13,0	3,0	0,58	–

Продолжение таблицы 5

Шифр	Состав машинно-тракторного агрегата	Площадь поля, $U_Ф$, га	Сроки уборки, $Д_р^{опт}$, дн.	Урожайность $H = h_o + h_n$, т/га		Расстояние перевозки $\ell_{гр.}$, км	Коэффициент использования времени смены τ	Коэффициент полезного действия буксования $\eta_б$
				основной продукции h_o	побочной продукции h_n			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
38	К-Г-6 Палессе	290	15	36,0	–	1,8	0,55	–
39	Беларус 952.2+МБШ-6	100	6	–	25,0	1,0	0,60	0,93
40	Беларус 1221.2+Палессе FH40	170	10	–	9,0	1,0	0,52	0,96
41	Беларус 1025.2+ПКК-2	250	10	25,0	–	3,0	0,54	0,90
42	Палессе FS8060	120	6	30,0	–	1,3	0,52	–
43	Беларус 82.1+МБК-2,7	140	9	–	22,0	1,5	0,68	0,94
44	Палессе FS8060	320	7	45,0	–	3,0	0,56	–
45	Беларус 1523.3+Палессе FH40	90	10	31,0	–	1,3	0,51	0,92
46	Палессе FS60	160	5	28,0	–	4,0	0,62	–
47	Палессе FS80	195	6	30,0	–	1,0	0,59	–
48	Палессе FS8060	360	7	42,0	–	3,5	0,57	–
49	К-Г-6 Палессе	200	10	32,0	–	4,0	0,68	–
50	Палессе FS60	130	4	–	8,0	1,8	0,58	–
51	К-Г-6 Палессе	300	4	–	15,0	2,0	0,54	–
52	Беларус 1025.2+Палессе CH15	85	11	28,0	–	2,0	0,55	0,93
53	Палессе 2U280+Палессе FT40	160	5	28,0	–	1,5	0,58	–
54	Палессе FS8060	260	6	–	12,0	5,0	0,54	–
55	К-Г-6 Палессе	210	9	34,0	–	1,0	0,60	–
56	Беларус 82.1+МБШ-6	140	9	–	22,0	4,0	0,63	0,93

Продолжение таблицы 5

Шифр	Состав машинно-тракторного агрегата	Площадь поля, $U_Ф$, га	Сроки уборки, $Д_р^{опт}$, дн.	Урожайность $H = h_o + h_п$, т/га		Расстояние перевозки $\ell_{гр.}$, км	Коэффициент использования времени смены τ	Коэффициент полезного действия буксования $\eta_б$
				основной продукции h_o	побочной продукции $h_п$			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
57	Палессе FS8060	160	5	28,0	–	2,0	0,60	–
58	Беларус 82.1+ПКК-2	100	5	19,0	–	3,0	0,55	0,87
59	Палессе 2U250+Палессе FT40	120	4	30,0	–	5,0	0,68	–
60	Беларус 1221.2+Палессе FH40	110	8	35,0	–	1,4	0,53	0,93
61	Беларус 82.1+ПКК-2	200	4	20,0	–	4,0	0,54	0,89
62	Палессе U280+Палессе FT40	230	9	–	13,0	1,4	0,53	–
63	Беларус 1221.2+Палессе FH40	200	10	32,0	–	1,5	0,66	0,88
64	Палессе FS80	150	3	–	11,0	3,0	0,56	–
65	Беларус 82.1+Палессе CH15	80	5	–	8,0	1,6	0,52	0,94
66	Палессе FS60	150	6	24,0	–	2,0	0,55	–
67	Беларус 1025.2+МБШ-6	100	6	–	25,0	5,0	0,62	0,93
68	Палессе FS8060	85	5	–	7,0	1,5	0,54	–
69	Палессе U280+Палессе FT40	350	5	–	14,0	2,5	0,56	–
70	К-Г-6 Палессе	190	10	–	10,0	1,5	0,55	–
71	Беларус 1025.2+ПКК-2	80	5	25,0	–	4,0	0,54	0,85
72	Беларус 1523.3+Палессе FH40	190	9	30,0	–	2,0	0,63	0,87
73	К-Г-6 Палессе	250	9	–	15,0	3,5	0,57	–
74	Беларус 952.2+МБШ-6	100	6	–	25,0	4,0	0,64	0,93
75	Палессе FS80	150	6	–	12,0	1,8	0,56	–

Продолжение таблицы 5

Шифр	Состав машинно-тракторного агрегата	Площадь поля, $U_Ф$, га	Сроки уборки, $Д_р^{опт}$, дн.	Урожайность $H = h_o + h_п$, т/га		Расстояние перевозки $\ell_{гр.}$, км	Коэффициент использования времени смены τ	Коэффициент полезного действия буксования $\eta_б$
				основной продукции h_o	побочной продукции $h_п$			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
76	К-Г-6 Палессе	120	4	30,0	–	4,0	0,60	–
77	Беларус 1221.2+Палессе FH40	200	10	32,0	–	2,0	0,63	0,90
78	Палессе FS80	230	9	–	13,0	4,0	0,58	–
79	Палессе FS60	120	6	32,0	–	1,2	0,54	–
80	Палессе FS8060	190	12	35,0	–	1,0	0,59	–
81	Палессе FS80	150	3	–	13,0	1,5	0,59	–
82	Беларус 82.1+Палессе CH15	110	8	–	10,0	1,7	0,50	0,93
83	Палессе FS8060	400	6	39,0	–	2,5	0,58	–
84	Беларус 1523.3+Палессе FH40	200	10	32,0	–	3,0	0,62	0,89
85	Палессе FS8060	170	9	32,0	–	1,2	0,56	–
86	К-Г-6 Палессе	350	4	–	13,0	4,5	0,55	–
87	Беларус 82.1+МБШ-6	100	6	–	25,0	3,0	0,66	0,93
88	Палессе FS8060	160	5	28,0	–	3,0	0,63	–
89	Палессе FS60	350	4	–	14,0	3,0	0,54	–
90	Беларус 1523.3+Палессе FH40	100	9	29,0	–	1,5	0,53	0,96
91	Беларус 952.2+ПКК-2	70	6	20,0	–	5,0	0,53	0,87
92	Палессе 2U280+Палессе FT40	120	8	34,0	–	1,6	0,55	–
93	Беларус 952.2+МБК-2,7	140	9	–	22,0	3,0	0,60	0,92
94	К-Г-6 Палессе	200	3	25,0	–	4,0	0,55	–

Продолжение таблицы 5

Шифр	Состав машинно-тракторного агрегата	Площадь поля, $U_Ф$, га	Сроки уборки, $Д_р^{опт}$, дн.	Урожайность $H = h_o + h_n$, т/га		Расстояние перевозки $\ell_{гр.}$, км	Коэффициент использования времени смены τ	Коэффициент полезного действия буксования $\eta_б$
				основной продукции h_o	побочной продукции h_n			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
95	Беларус 1221.2+Палессе FH40	80	4	–	7,0	1,6	0,54	0,98
96	Палессе FS80	100	3	–	9,0	2,0	0,54	–
97	Беларус 82.1+МБШ-6	100	6	–	25,0	3,0	0,66	0,92
98	Палессе 2U280+Палессе FT40	120	4	30,0	–	3,0	0,64	–
99	Палессе FS60	70	3	–	9,0	2,0	0,60	–

Пояснение к таблице 5:

1. При заготовке кормов урожайностью основной продукции следует считать урожайность силоса, а побочной продукции – урожайность сенажа.

2. При определении допустимой скорости движения агрегата, исходя из пропускной способности, необходимо учитывать, что при уборке трав на сенаж уборочные машины работают на подборе трав из валков, а при уборке на силос – прямым комбайнированием, при этом убираемая культура – кукуруза.

Пример решения задачи 5

Учитывая исходные данные, определить количество уборочных агрегатов для уборки культуры, а также количество транспортных средств для бесперебойного обслуживания уборочных агрегатов и построить график согласования совместной работы техники.

Шифр	Состав машинно-тракторного агрегата	Площадь поля, $U_Ф$, га	Сроки уборки, $Д_р$, дней	Урожайность, $H = h_o + h_n$, т/га		Расстояние перевозки, $\ell_{гр.}$, км	Коэффициент использования времени смены, τ	Коэффициент полезного действия буксования, $\eta_б$
				основной продукции, h_o, т/га	побочной продукции, h_n, т/га			
09	Беларус 1523+КДП-3000 Палессе	110	8	35,0	--	1,4	0,53	0,93

Решение

1. Определяем рабочую ширину захвата агрегата:

$$B_р = B_к\ \beta,$$

где $B_к$ – конструктивная ширина захвата машины, м;

β – коэффициент использования ширины захвата агрегата (5, с. 60 табл. 2.1)

$$B_р = 3{,}0 \text{ x } 0{,}95 = 2{,}85 \text{ м.}$$

2. Определяем допустимую скорость движения агрегата исходя из пропускной способности основного рабочего органа машины (5, с. 110, формула 3.42):

$$V^{g}_{p\,max} = \frac{10\,g_н}{B_p\,H},$$

где $g_н$ – допустимая пропускная способность машины, кг/с, $g_н$ = 20,0 кг/с (5, с. 66…68 табл. 2.5);

H – биологическая урожайность культуры, т/га, H = 35,0 т/га (в данном случае принимаем $H = h_o$).

$$V^{g}_{p\,max} = \frac{10 \times 20{,}0}{2{,}85 \times 35{,}0} = 2{,}01 \text{ м/с.}$$

3. Определяем агротехнически допустимую скорость движения агрегата (5, с. 69…70 табл. 2.6):

$$V_{min} = 1{,}1 \text{ м/с;}$$

$$V_{max} = 2{,}2 \text{ м/с.}$$

4. Подбираем рабочую скорость движения уборочного агрегата исходя из требований агротехники и пропускной способности машины:

$$V_р = V_т\,\eta_\delta$$

$V_р$ = 2,017 х 0,94 = 1,88 м/с Передача **2д 3п.**

5. Определяем нормативную часовую производительность уборочного агрегата (5, с. 140, формула 4.3):

$$W_ч = 0{,}36\,B_р\,V_р\,\tau,$$

$W_ч$ = 0,36 х 2,85 х 1,88 х 0,53 = 1,02 га/ч.

6. Исходя из площади убираемой культуры, определяем количество уборочных агрегатов, необходимых для выполнения работы в заданный период (17, с. 206, формула 2.33, 2-я часть):

$$n_a = \frac{U_ф}{Д_р^{опт}\,W_ч\,T_{сут}},$$

где $T_{сут}$ – время работы МТА в сутки, ч. (принимаем 7–10,5 часов).

$$n_a = \frac{110}{8 \times 1{,}02 \times 8} = 1{,}69$$

Принимаем 2 агрегата.

7. Выбираем марку транспортного средств для отвозки сельскохозяйственного груза от уборочных машин (5, с. 186…195 табл. 6.4…6.9).

Принимаем автомобиль ЗИЛ-ММЗ-554М.

8. Определяем объем кузова транспортного средства, $м^3$ (5, с. 186…195 табл. 6.4…6.9), V = 15,9 $м^3$.

9. Определяем плотность груза, т/ $м^3$ (5, с. 179…182 табл. 6.2), $\gamma = 0{,}35$ т/ $м^3$.

10. Определяем класс груза (5, с. 179…182 табл. 6.2) – третий класс.

11. Выбираем группу дорог (5, с. 215) – третья группа дорог.

12. Определяем время загрузки транспортных средств (для автомобильного и тракторного транспорта) (5, с. 205, формула 6.16, 2-я часть):

$$t_п = \frac{V \gamma \lambda}{0{,}36\ B_р\ V_р\ \tau\ H},$$

где V – объем кузова транспортного средства, $м^3$;

γ – плотность груза, т/$м^3$;

λ – коэффициент заполнения кузова, принять равным 1.

$$t_п = \frac{15{,}9 \times 0{,}35 \times 1{,}0}{0{,}36 \times 2{,}85 \times 1{,}88 \times 0{,}53 \times 35{,}00} = 0{,}156 \text{ ч.}$$

Или $t_п = 9{,}35$ мин.

13. Определяем время движения транспортных средств с грузом (5, с. 215 – для автомобилей и 5, с. 227 табл. 6.23 – для тракторов) (5, с. 206):

$$t^г_{дв} = \frac{\ell_{гр}}{V^р_{тр}},$$

где $\ell_{гр}$ – пробег транспорта с грузом за одну ездку, км, $\ell_{гр} = 1{,}4$ км;

$V^р_{тр}$ – скорость движения транспортного средства с грузом, км/ч.

Принимаем $V^р_{тр} = 28$ км/ч для автомобиля.

$$t^г_{дв} = \frac{1{,}4}{28} = 0{,}05 \text{ ч.}$$

Или $t^г_{дв} = 3$ мин.

14. Определяем дополнительное время (для тракторов и автомобилей) (5, с. 209…210 табл. 6.14):

$$t_{доп} = 1{,}5 + 1{,}0 + 0{,}5 + 1{,}0 + 1{,}0 + 2{,}0 + 0{,}7 = 7{,}7 \text{ мин.}$$

15. Определяем время на разгрузку транспортных средств (для автомобилей и тракторов) (5, с. 224 табл. 6.22).

Принимаем самосвальную разгрузку, $t_р = 5{,}0$ мин.

16. Определяем время движения транспортных средств при холостом движении (для автомобилей и тракторов) (5, с. 206):

$$t^{x}_{дв} = \frac{\ell_{xx}}{V^{x}_{тр}},$$

где ℓ_{xx} – пробег транспорта без груза за одну ездку, км, $\ell_{xx} = \ell_{гр} = 1{,}4$ км;

$V^{x}_{тр}$ – скорость движения транспортного средства без груза, км/ч.

Принимаем $V^{x}_{тр}$ = 28 км/ч для автомобилей. Для тракторов $V^{x}_{тр}$ – см. 5, с. 229 табл. 6.13.

$$t^{x}_{дв} = \frac{1{,}4}{28} = 0{,}05 \text{ ч.}$$

Или $t^{x}_{дв}$ = 3 мин.

17. Определяем время движения транспортных средств:

$$t_{дв} = t^{г}_{дв} + t^{x}_{дв}$$

18. Определяем время рейса (цикла) транспортных средств (для автомобильного и тракторного транспорта) (5, с. 206 формула 6.20):

$$t_{рс} = t_{дв} + t_{п} + t_{р} + t_{доп}$$

$$t_{рс} = (3 + 3) + 9{,}35 + 5{,}0 + 7{,}7 = 28{,}05 \text{ мин.}$$

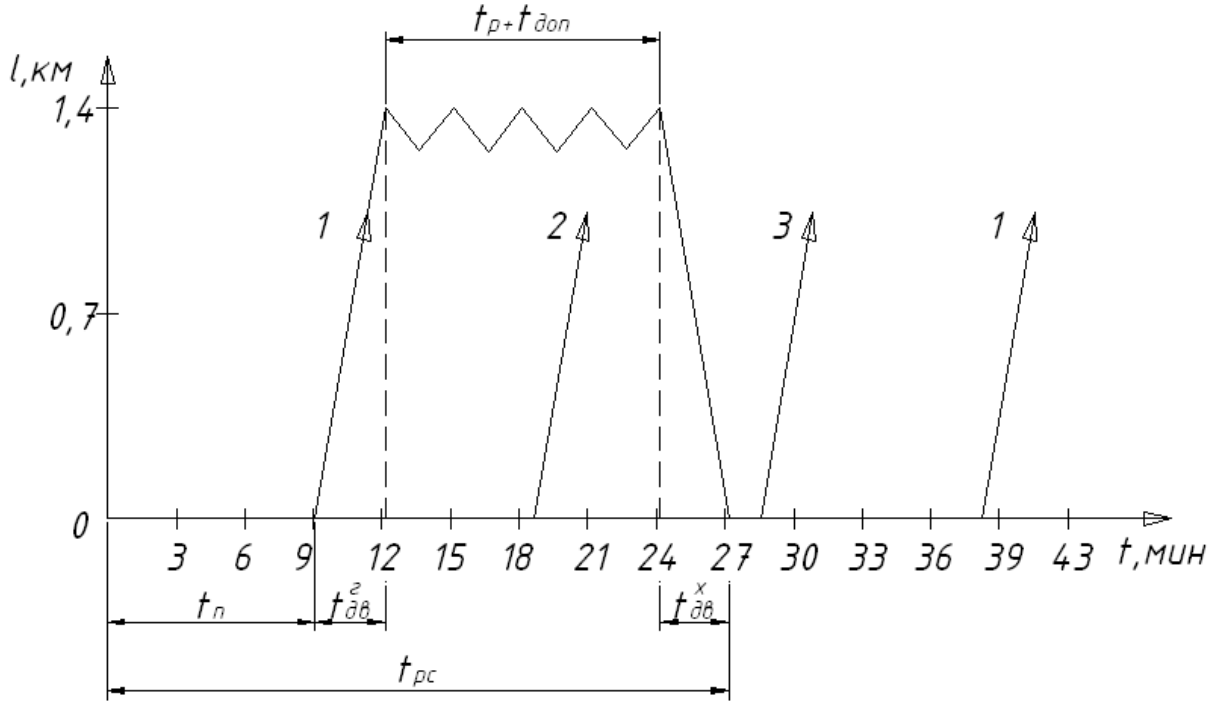
19. Определяем количество автомобильных транспортных средств для бесперебойного обслуживания уборочных агрегатов (5, с. 174 формула 5.27):

$$m_{x} = \frac{t_{рс}}{t_{п}} n_{a}$$

$$m_{x} = \frac{28{,}05}{9{,}35} \times 2 = 6$$

Принимаем 6 автомобилей.

20. Построим графики согласованности совместной работы транспорта и уборочных машин (для наглядности используйте материал учебника 5, с. 175).



Для второго уборочного агрегата график согласованности совместной работы транспорта и уборочной машины строится аналогично.

ВОПРОСЫ КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

1. Опишите условия и особенности применения машинно-тракторных агрегатов в сельском хозяйстве. Приведите примеры.

2. Дайте понятие о производственном процессе и опишите его детализацию. Приведите примеры.

3. Изложите технологический процесс выполнения технологической операции (выбрать самостоятельно) и укажите, какими показателями он характеризуется. Приведите примеры.

4. Опишите основные факторы, влияющие на качество технологической операции и урожайность сельскохозяйственных культур.

5. Приведите классификацию машинно-тракторных агрегатов (МТА). Какие агрегаты являются наиболее перспективными?

6. Приведите основные требования, предъявляемые к машинно-тракторным агрегатам.

7. Перечислите и охарактеризуйте эксплуатационные свойства машинно-тракторных агрегатов.

8. Перечислите и охарактеризуйте загрузочные режимы дизеля.

9. Дайте понятие «системы машин» и охарактеризуйте звенья общей системы машин.

10. Что такое эффективная мощность двигателя и как она изменяется в период эксплуатации? Перечислите основные пути увеличения тяговой мощности.

11. Укажите и охарактеризуйте силы, действующие на трактор.

12. Как определяется, от чего зависит и чем ограничивается движущая сила трактора?

13. Охарактеризуйте сцепные свойства трактора. От чего они зависят и как определяются?

14. Напишите уравнение движения агрегата. Как определяются величины, входящие в уравнения?

15. Перечислите и охарактеризуйте способы улучшения тяговых свойств тракторов в период эксплуатации.

16. Приведите характер изменения и степень неравномерности сопротивлений сельскохозяйственных машин при различных условиях работы и скоростях движения агрегата.

17. Охарактеризуйте полное и удельное тяговое сопротивление машин. Укажите, как определяется удельное рабочее сопротивление пахотных и непахотных машинно-тракторных агрегатов.

18. Перечислите и охарактеризуйте основные пути снижения тяговых сопротивлений сельскохозяйственных машин.

19. Приведите классификацию сцепок, перечислите и охарактеризуйте их эксплуатационные показатели.

20. Как рассчитываются показатели рациональности состава машинно-тракторных агрегатов? Проанализируйте их.

21.Опишите порядок расчета рабочего сопротивления простого непахотного тягового одномашинного и многомашинного агрегата.

22. Опишите порядок расчета рабочего сопротивления пахотного машинно-тракторного агрегата.

23. Опишите порядок расчета комбинированного многомашинного агрегата.

24. Опишите порядок расчета рабочего сопротивления тягово-приводного машинно-тракторного агрегата.

25. Опишите порядок расчета тракторного транспортного агрегата.

26. Опишите порядок выбора оптимальной скорости и передачи движения машинно-тракторного агрегата.

27. Охарактеризуйте скоростной режим работы машинно-тракторного агрегата.

28. Опишите способы и порядок соединения сельскохозяйственных машин в агрегате.

29. Опишите порядок технологической наладки сельскохозяйственных машин и агрегатов на регулировочной площадке и переналадки их в поле.

30. Опишите значение рациональных способов движения машинно-тракторных агрегатов на полях и приведите кинематическую характеристику рабочего участка и агрегата.

31. Проклассифицируйте повороты машинно-тракторных агрегатов и начертите виды поворотов на 90 и 180 градусов.

32. Проклассифицируйте виды и способы движения машинно-тракторных агрегатов и укажите, на каких видах работ они применяются. Начертите схемы основных способов движения машинно-тракторных агрегатов.

33. По каким показателям выбирается наилучший способ движения машинно-тракторных агрегатов? Приведите примеры.

34. Как обосновывается оптимальная ширина загона и оптимальная ширина поворотной полосы, как определяется рабочая ширина загона и рабочая ширина поворотной полосы?

35. Дайте понятие теоретической, технической и эксплуатационной производительности машинно-тракторного агрегата, укажите, как они определяются.

36. Как рассчитывается техническая производительность машинно-тракторных агрегатов по мощности трактора (эффективной и крюковой)? Приведите выводы формул.

37. В чем состоит особенность определения технической производительности уборочных машинно-тракторных агрегатов?

38. Проанализируйте баланс времени смены.

39. Охарактеризуйте основные пути повышения производительности машинно-тракторных агрегатов.

40. Дайте понятие об условном эталонном гектаре и условном эталонном тракторе. Как переводятся тракторные работы в условные единицы?

41. Как определяется расход топлива на единицу выполненной работы и как влияет загрузка трактора на часовой расход топлива?

42. Охарактеризуйте основные пути экономии топлива и смазочных материалов.

43. Проклассифицируйте сельскохозяйственные грузы и перевозки.

44. Опишите показатели использования транспорта и порядок расчета производительности транспортных агрегатов.

45. Опишите маршруты движения транспортных агрегатов и начертите виды маршрутов, укажите, что такое «рейс» и «ездка».

46. Изложите организацию работы транспорта для перевозки сельскохозяйственных грузов.

47. Опишите существующие средства механизации погрузочных работ в сельском хозяйстве. Приведите примеры.

48. Изложите основные принципы построения технологических процессов в организации механизированных работ.

49. Опишите виды контроля и порядок оценки качества работы агрегатов в полевых условиях.

50. Изложите краткое содержание операционно-технологической карты и укажите ее назначение.

51. Опишите способы основной обработки почвы. Укажите сущность зяблевой обработки почвы. Перечислите и охарактеризуйте разновидности вспашки.

52. Изложите технологию и организацию вспашки почвы с оборотом пласта.

53. Изложите технологию и организацию лущения стерни предшественника.

54. Изложите технологию и организацию безотвальной (стерневой) обработки почвы.

55. Изложите технологию и организацию сплошной культивации почвы.

56. Изложите технологию и организацию сплошного боронования почвы дисковыми и зубовыми боронами.

57. Изложите технологию и организацию выравнивания и прикатывания почвы.

58. Изложите технологию и организацию предпосевной обработки почвы комбинированными машинно-тракторными агрегатами.

59. Опишите сущность и назначение нулевой и минимальной обработки почвы.

60. Изложите технологию и организацию механизированных работ по защите почвы от эрозии.

61. Изложите технологию и организацию подготовки к внесению и внесения минеральных удобрений.

62. Изложите технологию и организацию приготовления и внесения органических удобрений.

63. Изложите технологию и организацию механизированных работ на посеве зерновых и зернобобовых культур.

64. Изложите технологию и организацию механизированных работ по уходу за посевами озимых и яровых зерновых культур.

65. Охарактеризуйте способы уборки зерновых культур и укажите условия их применения.

66. Изложите технологию и организацию уборки зерновых прямым комбайнированием.

67. Изложите технологию и организацию уборку зерновых раздельным способом.

68. Опишите особенности в технологии и организации уборки зернобобовых культур (люпин, горох и др.) на зерно.

69. Опишите особенности уборки зерновых культур в сложных погодных условиях.

70. Опишите особенности в технологии и организации уборки гречихи.

71. Изложите технологию и организацию механизированных работ по послеуборочной обработке зерна.

72. Укажите и охарактеризуйте способы уборки незерновой части урожая зерновых культур.

73. Охарактеризуйте способы уборки картофеля и укажите условия их применения.

74. Изложите технологию и организацию механизированных работ по посадке картофеля.

75. Изложите технологию и организацию механизированных работ по уходу за посадками картофеля.

76. Изложите технологию и организацию уборки ботвы картофеля механическим способом.

77. Изложите технологию и организацию уборки картофеля комбайновым способом.

78. Опишите особенности возделывания картофеля по Голландской технологии.

79. Опишите особенности возделывания картофеля по Каменецкой технологии.

80. Изложите технологию и организацию механизированных работ на посеве сахарной свеклы.

81. Изложите технологию и организацию механизированных работ по уходу за посевами сахарной свеклы.

82. Изложите технологию и организацию механизированных работ по уборке ботвы сахарной свеклы.

83. Изложите технологию и организацию механизированных работ по уборке корней сахарной свеклы.

84. Изложите технологию и организацию механизированных работ на посеве кормовых корнеплодов.

85. Изложите технологию и организацию механизированных работ по уборке корней кормовых корнеплодов.

86. Изложите технологию и организацию механизированных работ на посеве кукурузы.

87. Изложите технологию и организацию механизированных работ по уходу за посевами кукурузы.

88. Изложите технологию и организацию механизированных работ по уборке кукурузы на силос.

89. Изложите технологию и организацию механизированных работ на посеве льна.

90. Изложите технологию и организацию обработки посевов льна ядохимикатами.

91. Изложите технологию и организацию механизированных работ по уборке льна комбайновым способом.

92. Опишите особенности посева и ухода за посевами многолетних и однолетних трав.

93. Изложите технологию и организацию кошения трав без плющения и с плющением на сено (сенаж).

94. Изложите технологию и организацию ворошения прокосов трав и сгребания сена в валки.

95. Изложите технологию и организацию подбора валков сена с прессованием.

96. Изложите технологию и организацию подбора валков провяленной массы трав с измельчением и погрузкой в транспортные средства на сенаж.

97. Изложите технологию и организацию работ по закладке силоса в траншеи.

98. Опишите способы сушки сена, укажите их преимущества и недостатки. Опишите технологию и организацию сушки сена активным вентилированием.

99. Изложите технологию и организацию механизированных работ при заготовке искусственно обезвоженных кормов.

100. Опишите особенности уборки овощей и плодов.

101. Опишите назначение и технологию гидротехнических работ в мелиорации земель.

102. Опишите назначение и технологию культуртехнических работ в мелиорации земель.

103. Опишите особенности эксплуатации техники на загрязненных территориях радиоактивными веществами.

Примечание: вопросы второй контрольной работы, кроме вопросов 51; 59; 60; 65; 68; 69; 70; 71; 72; 73; 78; 79; 92; 98; 99; 100; 101; 102 и 103, следует излагать по следующей схеме:

- назначение и сроки проведения операции;
- агротехнические требования;
- состав машинно-тракторных агрегатов;
- подготовка агрегата к работе по выбору учащегося;
- способ движения и подготовка полей к работе;
- организация работы МТА в поле;
- контроль качества, причины некачественной работы агрегата и методы их устранения.

Таблица 6 - Варианты вопросов контрольной работы

Предпоследняя цифра шифра	Последняя цифра шифра									
	0	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**
0	10 52 60	20 55 70	30 60 80	40 57 90	50 75 100	10 62 101	11 69 81	30 61 73	31 62 78	50 60 80
1	1 51 83	11 61 101	21 54 71	31 70 81	41 91 103	9 85 102	12 70 82	29 80 99	32 63 71	49 59 84
2	2 52 79	12 62 73	22 72 77	32 59 82	42 88 92	8 66 103	13 83 101	28 62 79	33 64 92	48 58 102
3	3 53 99	13 51 63	23 73 86	33 60 83	43 71 93	7 78 97	14 84 102	27 67 78	34 65 83	47 57 87
4	4 54 78	14 59 64	24 65 74	34 51 84	44 60 94	6 70 96	15 69 85	26 68 77	35 66 100	46 56 72
5	5 55 102	15 53 65	25 72 75	35 65 85	45 59 95	5 51 95	16 72 86	25 69 76	36 67 101	45 55 98
6	6 56 69	16 66 103	26 68 76	36 68 86	46 79 96	4 65 94	17 71 87	24 73 75	37 68 87	44 54 65
7	7 57 82	17 67 98	27 71 77	37 79 87	47 97	3 51 93	18 59 88	23 65 74	38 69 90	43 53 92
8	8 58 100	18 68 81	28 58 78	38 88 100	48 76 98	2 56 92	19 69 89	22 64 73	39 70 89	42 52 73
9	9 59 63	19 69 74	29 61 79	39 72 89	49 58 99	1 68 91	20 72 90	21 55 72	40 66 71	41 51 77

Примечание: вопросы 1–50 относятся к первой контрольной работе, а вопросы 51–103 – ко второй контрольной работе.

Приложение А
Пример выполнения титульного листа контрольной работы
(рекомендуемое)

Министерство сельского хозяйства и продовольствия
Республики Беларусь

УО «Марьиногорский государственный ордена «Знак Почета»
аграрно-технический колледж им. В. Е. Лобанка»

Специальность: **2-740601 «Техническое обеспечение процессов сельскохозяйственного производства»**

ДОМАШНЯЯ
КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 1

По дисциплине: «Производственная эксплуатация машинно-тракторного парка»

учащегося заочного отделения VI курса 12.21 м группы
Иванова Ивана Ивановича

_____
(фамилия, имя, отчество полностью)

Шифр 09, номера вопросов, задач 50; задачи 1; 2; 3; 4
согласно шифру

Дата получения на рецензию _____

ЗАЧТЕНА, НЕЗАЧТЕНА

Дата рецензирования _____

Рецензент _____
(подпись) Ф.И.О.

УЧЕБНЫЕ ИЗДАНИЯ

1. Техническое обеспечение производства продукции растениеводства: учебник / А. В. Новиков, И. Н. Шило, Т. А. Непарко [и др.]; под ред. А. В. Новикова. - Минск: Новое знание; М. : ИНФРА-М, 2012. - 512 с.

2. Техническое обеспечение производства продукции растениеводства. Дипломное проектирование: учеб. пособие / А. В. Новиков, И. Н. Шило, В. Д. Лабодаева [и др.]; под ред. А. В. Новикова. - Минск: Новое знание; М. : ИНФРА-М, 2012. - 494 с.

3. Производственная эксплуатация машинно-тракторного парка: учеб. пособие / А. В. Новиков [и др.]; под ред. А. В. Новикова. - Минск : ИВЦ Минфина, 2011. - 327 с.

4. Техническое обеспечение производства продукции растениеводства. Практикум: учебное пособие / А. В. Новиков [и др.]; под редакцией А. В. Новикова. - Минск: БГАТУ, 2011. - 408 с.

5. Технологии и техническое обеспечение производства продукции растениеводства. Курсовое проектирование: пособие / Т. А. Непарко [и др.]. - Минск: БГАТУ, 2011. - 288 с.

6. Эксплуатация сельскохозяйственной техники в примерах и задачах: учебное пособие / А. В. Новиков [и др.]; под ред. А В. Новикова. - Изд. 2-е перераб. и доп. - Минск: БГАТУ, 2011. - 164 с.

7. Эксплуатация сельскохозяйственной техники в примерах и задачах: учебное пособие / А. В. Новиков [и др.]; под ред. А В. Новикова. - Изд. 2-е перераб. и доп. - Минск: БГАТУ, 2010. - 164 с.

8. Технологии и техническое обеспечение производства продукции растениеводства: учеб. - метод. пособие / Т. А. Непарко [и др.]. - Минск: БГАТУ, 2009. - 140 с.

9. Техническое обеспечение процессов в растениеводстве. Курсовое и дипломное проектирование: пособие / И. Н. Шило [и др.]; под ред. И. Н. Шило. - Минск: БГАТУ, 2009. - 392 с.

10. Сергеев, В. С. Технология механизированных работ в растениеводстве: учеб. пособие / В. С. Сергеев, Г. А. Валюженич, А. Е. Улахович. - Минск: Экоперспектива, 2009. – 120 с.

11. Сборник задач по техническому обеспечению процессов в земледелии: учеб. пособие / В. С. Сергеев [и др.]. - Минск: Экоперспектива, 2009. - 152 с.

12. Эксплуатация сельскохозяйственной техники: справочные материалы / А. В. Новиков [и др.]. Ч. 1. - Мн. Государственное учреждение «Учебно-методический центр Минсельхозпрода», 2008. - 107 с.

13. Эксплуатация сельскохозяйственной техники: справочные материалы / А. В. Новиков [и др.]. Ч. 2. - Мн. Государственное учреждение «Учебно-методический центр Минсельхозпрода», 2009. - 129 с.

14. Эксплуатация сельскохозяйственной техники. Практикум: учеб. пособие для учащихся специальности «Техническое обеспечение процессов сельскохозяйственного производства» учреждений, обеспечивающих получение сред. спец. образования / И.Н. Шило [и др.]; под ред. И. Н. Шило. - Минск: Беларусь, 2008. - 252 с.

15. Энергосберегающие технологии возделывания зерновых культур в Республике Беларусь: пособие / И. Н. Шило [и др.]. - Минск: БГАТУ, 2008. - 160 с.

16. Радюк, И. И. Производственная эксплуатация машинно-тракторного парка / И. И. Радюк. - Минск: ГУ «Учебно-методический центр Минсельхозпрода», 2007. - 50 с.

17. Эксплуатация сельскохозяйственной техники: учебник для учащихся специальности «Техническое обеспечение процессов сельскохозяйственного производства» учреждений, обеспечивающих получение сред. спец. образования / Ю.В. Будько [и др.]; под ред. Ю. В. Будько. - Мн.: Беларусь, 2006. - 510 с.

18. Техническое обеспечение земледелия: учеб. пособие / А. В. Новиков [и др.]. - Минск: БГАТУ, 2006. - 384 с.

19. Пранович, И. М. Производственная эксплуатация машинно-тракторного парка: курсовое проектирование / И. М. Пранович. - Мн.: Беларусь, 2005. - 279 с.

20. Трактора «Беларус-2522В/2522ДВ/2822ДЦ/3022В/3022ДВ и их модификации. Руководство по эксплуатации (2-е издание, переработанное и дополненное). – РУП «Минский тракторный завод», 2008. – 406 с.

21. Тракторы «Беларус-1523/1523.2/1523.3/1523В/1523В.2/1523В.3. Руководство по эксплуатации (5-е издание, переработанное и дополненное). – РУП «Минский тракторный завод», 2006. – 258 с.

22. Тракторы «Беларус-1221/1221В/1221.2/1221В.2/1221.3/1221В.3. Руководство по эксплуатации (3-е издание, переработанное и дополненное). – РУП «Минский тракторный завод», 2006. – 276 с.

23. Тракторы «Беларус-1025/1025.2/1025.3. Руководство по эксплуатации (4-е издание, переработанное и дополненное). – РУП «Минский тракторный завод», 2008. – 208 с.

24. Тракторы «Беларус-900/900.2/900.3/920/920.2/920.3/950/950.2/950.3/952/952.2/952.3/. Руководство по эксплуатации. – РУП «Минский тракторный завод», 2006. – 168 с.

25. Тракторы «Беларус-80.1/82.1/82.2/82Р. Руководство по эксплуатации (7-е издание, переработанное и дополненное). – РУП «Минский тракторный завод», 2003. – 138 с.