



**Министерство образования и науки  
Российской Федерации  
Рубцовский индустриальный институт (филиал)  
ФГБОУ ВПО «Алтайский государственный технический  
университет им. И.И. Ползунова»**

**А.С. Войнаш**

## **КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА ПО ДИСЦИПЛИНЕ ”ЛЕСОПРОМЫШЛЕННЫЕ ТРАКТОРЫ”**

Методические указания для студентов-заочников,  
обучающихся по направлениям подготовки 23.03.02  
"Наземные транспортно-технологические комплексы"  
и 23.05.01 "Наземные транспортно-технологические средства"

Рубцовск 2014

УДК 629.114.2 : 630\*377

Войнаш А.С. Контрольная работа по дисциплине “Лесопромышленные тракторы”: Методические указания для студентов-заочников, обучающихся по направлениям подготовки 23.03.02 "Наземные транспортно-технологические комплексы" и 23.05.01 "Наземные транспортно-технологические средства" / Рубцовский индустриальный институт. – Рубцовск, 2014. – 14 с.

Предназначены в качестве руководства при изучении студентами-заочниками дисциплины “Лесопромышленные тракторы”. Содержат перечень вопросов контрольной работы по темам дисциплины, а также список рекомендуемой литературы.

Рассмотрены и одобрены  
на заседании каф. НТС  
РИИ.  
Протокол №2 от 26.09.14.

Рецензент: доцент, к.т.н.

П.А. Люкшин

© Рубцовский индустриальный институт, 2014

## Введение

Дисциплина “Лесопромышленные тракторы” знакомит студентов, обучающихся по направлениям подготовки 23.03.02 "Наземные транспортно-технологические комплексы" и 23.05.01 "Наземные транспортно-технологические средства", с основами конструкции, теории и расчета лесопромышленных тракторов.

**Цель** освоения дисциплины “Лесопромышленные тракторы” – развитие *профессиональных компетенций*, в соответствии с которыми обучающийся владеет культурой мышления, способен к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей её достижения; стремится к саморазвитию, повышению своей квалификации и мастерства; способен осуществлять информационный поиск по отдельным агрегатам и системам объектов исследования; способен в составе коллектива исполнителей участвовать в разработке конструкторско-технической документации новых или модернизируемых образцов наземных транспортно-технологических машин и комплексов на их базе; способен в составе коллектива исполнителей участвовать в разработке проектов технических условий, стандартов и технических описаний наземных транспортно-технологических машин, в том числе автомобилей и тракторов.

В результате изучения курса “Лесопромышленные тракторы” студент должен

*знать:*

- конструкцию основных узлов лесопромышленных тракторов;
- основы теории лесопромышленных тракторов;

**уметь:**

- проводить инженерные расчеты лесопромышленных тракторов;
- проводить сравнительную оценку выполненных конструкций;
- выбирать оптимальные конструктивные решения, обеспечивающие повышение конкурентоспособности лесопромышленных тракторов;

**владеть:**

- навыками работы с технической литературой по вопросам механизации лесной промышленности;
- методами проведения анализа технических решений по конструкциям лесопромышленных тракторов.

Студенты-заочники в ходе изучения дисциплины “Лесопромышленные тракторы” выполняют контрольную работу по вопросам, представленным в настоящих методических указаниях.

## 1. Общие сведения о контрольной работе

Контрольная работа выполняется в виде письменных ответов на вопросы, охватывающие все темы дисциплины, см. перечень в разделе 2. Вопросы объединены в блоки, см. таблицу:

Вариант	Номер вопроса (задачи)					
	1	7	12	17	22	41
1	1	7	12	17	22	41
2	2	8	13	18	23	42
3	3	9	14	19	24	43
4	4	10	15	20	25	44
5	5	11	16	21	26	45
6	6	7	13	18	27	46
7	1	8	15	19	28	47
8	2	9	12	20	29	48
9	3	10	13	21	30	49
10	4	11	14	17	31	50
11	5	7	15	17	32	51
12	6	8	16	18	33	52
13	1	9	13	19	34	53
14	2	10	12	20	35	41
15	3	11	13	21	36	42
16	4	7	14	17	37	43
17	5	8	15	18	38	44
18	6	9	16	19	39	45
19	1	10	14	20	40	46
20	2	11	15	21	29	47
21	3	7	12	17	30	48
22	4	8	13	18	31	49
23	5	9	14	19	32	50
24	6	10	15	20	33	51
25	1	11	13	21	34	52

По согласованию с преподавателем следует выбрать один из вариантов блока вопросов, подобрать и изучить специальную литературу, содержащую материал по выбранным вопросам.

Отвечать на каждый вопрос следует кратко, в пределах 1 ... 3 страниц рукописного текста, при необходимости сопровождая ответ эскизами и схемами. В конце ответа должна быть приведена используемая литература с указанием страниц.

## **2. Перечень вопросов по темам дисциплины**

### **Тема 1. Технология и техника лесозаготовительных работ**

1. Роль леса в национальном хозяйстве страны.
2. Предмет труда лесозаготовительных машин. Эксплуатационные характеристики деревьев.
3. Основные операции лесозаготовительного производства.
4. Эволюция тяговых средств на лесозаготовках: от канатно-чokerного трактора к агрегатным лесозаготовительным машинам.
5. Понятие о системе машин лесозаготовительного производства.
6. Понятие о сортиментной технологии лесозаготовок.

### **Тема 2. Конструктивные особенности лесопромышленных тракторов и машин на их базе**

7. Основные системы базового лесопромышленного трактора.
8. Назначение, принцип работы, классификация узлов лесотехнологического оборудования канатно-чokerных и бесчokerных трелевочных машин.
9. Назначение, принцип работы, классификация узлов лесотехнологического оборудования машин для сортиментной заготовки древесины.
10. Понятие о технологическом цикле канатно-чokerных и бесчokerных трелевочных машин.
11. Массо-габаритные параметры лесопромышленного трактора. Грузоподъемность шасси.

### **Тема 3. Общая динамика и основы компоновки лесопромышленного трактора**

12. Силы, действующие на лесопромышленный трактор. Коэффициенты сопротивления качению трактора и волочению деревьев.
13. Особенности тягового режима лесозаготовительных машин. Мощностной баланс. Кривые буксования гусеничного лесопромышленного трактора для типичных грунтов. Тяговая характеристика лесопромышленного трактора. Задачи и методика тягового расчета.
14. Понятие о динамическом факторе. Динамическая характеристика лесопромышленного трактора. Задачи, решаемые с помощью динамической характеристики.
15. Тяговые режимы узлов лесотехнологического оборудования, агрегируемого с лесопромышленным трактором. Тяговый расчет лебедки. Режимы бульдозирования, выполняемого посредством толкателя или опущенного погрузочного щита.
16. Расчет центра тяжести лесопромышленных тракторов и машин на их базе. Функциональные и эргономические требования к компоновке систем лесопромышленного трактора и узлов лесотехнологического оборудования. Критерии оценки оптимальности компоновки.

#### **Тема 4. Проходимость лесопромышленного трактора**

17. Понятие о проходимости лесозаготовительных машин. Опорно-тяговые параметры проходимости. Геометрические параметры проходимости.

18. Метод С.Ф.Орлова по определению давлений на грунт под опорными катками: принятые допущения, приведение сил к корпусу лесопромышленного трактора. Распределение нормальных реакций грунта по длине опорной поверхности гусеничного движителя.

19. Способы повышения проходимости лесопромышленного трактора и машин на его базе. Конструктивные мероприятия, предложенные Алтайским тракторным заводом и другими организациями, по повышению проходимости.

#### **Тема 5. Устойчивость и плавность хода лесопромышленного трактора**

20. Параметры устойчивости. Требования техники безопасности на лесозаготовках. Статическая продольная и поперечная устойчивость лесопромышленного трактора. Определение предельного угла подъема в зависимости от мощности двигателя и сцепных качеств трактора. Понятие о динамической устойчивости.

21. Основные сведения о колебаниях лесопромышленного трактора. Распределение неровностей на лесосеках. Необходимость повышения виброзащищенности оператора. Связь плавности хода лесопромышленного трактора с производительностью труда. Характеристики плавности хода. Расчет параметров плавности хода.

#### **Задачи по дисциплине**

22. Рассчитать силу сопротивления волочению, возникающую при трелевке пакета весом  $Q$  по плотному и рыхлому волокам. Сравнить результаты.

Исходные данные: 1.  $Q = 100$  кН  
2. Трелевка хлыстов за комли

23. Рассчитать силу сопротивления волочению, возникающую при трелевке пакета весом  $Q$  по плотному и рыхлому волокам. Сравнить результаты.

Исходные данные: 1.  $Q = 120$  кН  
2. Трелевка хлыстов за вершины

24. Рассчитать силу сопротивления волочению, возникающую при трелевке валочно-трелевочной машиной пакета весом  $Q$  по плотному и рыхлому волокам. Сравнить результаты.

Исходные данные:  $Q = 80$  кН

**25.** Рассчитать силу натяжения троса, намотанного на барабан лебедки канатно-чokerного трелевочного трактора, возникающую при трелевке пакета весом  $Q$  по плотному и рыхлому волокнам. Сравнить результаты.

Исходные данные: 1.  $Q = 150$  кН  
2. Трелевка хлыстов за вершины  
3. Принять, что сила натяжения троса равна силе сопротивления волочению

**26.** Рассчитать силу натяжения троса, намотанного на барабан лебедки канатно-чokerного трелевочного трактора, возникающую при трелевке пакета весом  $Q$  по плотному и рыхлому волокнам. Сравнить результаты.

Исходные данные: 1.  $Q = 120$  кН  
2. Трелевка хлыстов за комли  
3. Принять, что сила натяжения троса равна силе сопротивления волочению

**27.** Рассчитать силу сопротивления волочению, возникающую при трелевке пакета хлыстов весом  $Q$  за вершины и комли. Сделать выводы о затратах мощности на перемещение пакета в обоих случаях.

Исходные данные: 1.  $Q = 120$  кН  
2. Волок рыхлый  
3.  $G_9 = 150$  кН (эксплуатационный вес ЛПТ)

**28.** Рассчитать силу сопротивления волочению, возникающую при трелевке пакета хлыстов весом  $Q$  за вершины и комли. Сделать выводы о затратах мощности на перемещение пакета в обоих случаях.

Исходные данные: 1.  $Q = 150$  кН  
2. Волок плотный  
3.  $C_9 = 150$  кН (эксплуатационный вес ЛПТ)

**29.** Рассчитать касательную силу тяги валочно-трелевочной машины, реализуемую при трелевке пакета весом  $Q$  по плотному и рыхлому волокнам. Сравнить результаты.

Исходные данные: 1.  $Q = 80$  кН  
2.  $m_{ЛЗМ} = 19000$  кг (эксплуатационная масса валочно-трелевочной машины)

**30.** Рассчитать касательную силу тяги бесчokerной трелевочной машины, реализуемую при трелевке пакета весом  $Q$  по плотному и рыхлому волокнам. Сравнить результаты.

Исходные данные: 1.  $Q = 100$  кН  
2.  $G_9 = 170$  кН (эксплуатационный вес бесчokerной трелевочной машины)  
3.  $\kappa = 0,3$

**31.** Рассчитать касательную силу тяги канатно-чokerного трелевочного трактора, реализуемую при трелевке пакета весом  $Q$  по плотному и рыхлому волокам. Сравнить результаты.

Исходные данные: 1.  $Q = 120$  кН  
2.  $G_3 = 150$  кН (эксплуатационный вес канатно-чokerного трелевочного трактора)  
3.  $\kappa = 0,6$

**32.** Рассчитать касательную силу тяги канатно-чokerного трелевочного трактора, реализуемую при трелевке пакета весом  $Q$  по плотному и рыхлому волокам. Сравнить результаты.

Исходные данные: 1.  $Q = 150$  кН  
2.  $G_3 = 150$  кН (эксплуатационный вес канатно-чokerного трелевочного трактора)  
3.  $\kappa = 0,3$

**33.** Рассчитать касательную силу тяги бесчokerной трелевочной машины, реализуемую при трелевке пакета весом  $Q$  по плотному и рыхлому волокам. Сравнить результаты.

Исходные данные: 1.  $Q = 80$  кН  
2.  $G_3 = 170$  кН (эксплуатационный вес бесчokerной трелевочной машины)  
3.  $\kappa = 0,6$

**34.** Бесчokerная трелевочная машина оснащена толкателем. Какое максимальное бульдозерное усилие может быть реализовано на толкателе при грузовом ходе машины, если машина трелюет при этом пакет весом  $Q$  по плотному волоку?

Исходные данные: 1.  $Q = 80$  кН  
2.  $G_3 = 170$  кН (эксплуатационный вес бесчokerной трелевочной машины)  
3.  $\kappa = 0,6$   
4.  $P_k = 150$  кН (максимальная касательная сила тяги на данной передаче)

**35.** Рассчитать касательную силу тяги сортиментовоза, совершающего грузовой ход с пакетом весом  $Q$  по плотному и рыхлому волокам. Сравнить результаты.

Исходные данные: 1.  $Q = 80$  кН  
2.  $m_{лзм} = 19000$  кг (эксплуатационная масса сортиментовоза)

**36.** Рассчитать касательную силу тяги челюстного погрузчика, совершающего рабочий ход с пакетом весом  $Q$ .

Исходные данные: 1.  $Q = 40$  кН



2.  $m_{\text{ЛЗМ}} = 19000$  кг (эксплуатационная масса челюстного погрузчика)

3.  $f = 0,2$

**37.** Валочно-трелевочная машина оснащена толкателем. Какое максимальное бульдозерное усилие может быть реализовано на толкателе при грузовом ходе машины, если машина трелюет при этом пакет весом  $Q$  по плотному волоку? Сделать вывод о возможности движения.

Исходные данные: 1.  $Q = 80$  кН

2.  $G_3 = 190$  кН (эксплуатационный вес валочно-трелевочной машины)

3.  $P_k = 150$  кН (максимальная касательная сила тяги на данной передаче)

**38.** Бесчokerная трелевочная машина оснащена толкателем. Какое максимальное бульдозерное усилие может быть реализовано на толкателе, если машина выполняет холостой ход?

Исходные данные: 1.  $G_3 = 170$  кН (эксплуатационный вес бесчokerной трелевочной машины)

2.  $P_k = 150$  кН (максимальная касательная сила тяги на данной передаче)

**39.** Рассчитать касательную силу тяги сортиментовоза, совершающего грузовой ход с пакетом весом  $Q$  по плотному и рыхлому волокам. Сравнить результаты.

Исходные данные: 1.  $Q = 120$  кН

2.  $m_{\text{ЛЗМ}} = 20000$  кг (эксплуатационная масса сортиментовоза)

**40.** Бесчokerная трелевочная машина оснащена толкателем. Какое максимальное бульдозерное усилие может быть реализовано на толкателе при грузовом ходе машины, если машина трелюет при этом пакет весом  $Q$  по плотному волоку? Сделать вывод о возможности движения.

Исходные данные: 1.  $Q = 80$  кН

2.  $G_3 = 170$  кН (эксплуатационный вес бесчokerной трелевочной машины)

3.  $\kappa = 0,3$

4.  $P_k = 160$  кН (максимальная касательная сила тяги на данной передаче)

**41.** Рассчитать средние удельные давления на грунт, создаваемые гусеничной валочно-трелевочной машиной при трелевке пакета весом  $Q$  и при холостом ходе. Сравнить результаты.

Исходные данные: 1.  $Q = 80$  кН

2.  $G_3 = 190$  кН (эксплуатационный вес валочно-трелевочной машины)  
3.  $L_{yc} = 3,03$  м (длина участка гусеницы, находящегося в контакте с грунтом)

4.  $b_{гус} = 0,55$  м (ширина гусеницы)

**42.** Рассчитать средние удельные давления на грунт, создаваемые гусеничной бесчokerной трелевочной машиной при трелевке за комли пакета весом  $Q$  и при холостом ходе. Сравнить результаты.

Исходные данные: 1.  $Q = 80$  кН  
2.  $G_3 = 160$  кН (эксплуатационный вес бесчokerной трелевочной машины)  
3.  $L_{yc} = 3,03$  м (длина участка гусеницы, находящегося в контакте с грунтом)

4.  $b_{гус} = 0,55$  м (ширина гусеницы)

**43.** Рассчитать средние удельные давления на грунт, создаваемые гусеничной бесчokerной трелевочной машиной при трелевке пакета весом  $Q$  за комли и за вершины. Сравнить результаты

Исходные данные: 1.  $Q = 100$  кН  
2.  $G_3 = 160$  кН (эксплуатационный вес бесчokerной трелевочной машины)  
3.  $L_{yc} = 3,03$  м (длина участка гусеницы, находящегося в контакте с грунтом)

4.  $b_{гус} = 0,55$  м (ширина гусеницы)

**44.** Рассчитать средние удельные давления на грунт, создаваемые гусеничным сортиментовозом при транспортировке пакета весом  $Q$  и при холостом ходе. Сравнить результаты.

Исходные данные: 1.  $Q = 100$  кН  
2.  $G_3 = 160$  кН (эксплуатационный вес сортиментовоза)  
3.  $L_{yc} = 3,03$  м (длина участка гусеницы, находящегося в контакте с грунтом)

4.  $b_{гус} = 0,55$  м (ширина гусеницы)

**45.** Допустимое среднее удельное давление на грунт для лесозаготовительных машин с гусеничным двигателем составляет 50 кПа. Определить необходимую ширину гусеницы для валочно-трелевочной машины, рассчитанной для трелевки пакета весом  $Q$ .

Исходные данные: 1.  $Q = 60$  кН  
2.  $G_3 = 190$  кН (эксплуатационный вес валочно-трелевочной машины)  
3.  $L_{yc} = 3,03$  м (длина участка гусеницы, находящегося в контакте с грунтом)

**46.** Допустимое среднее удельное давление на грунт для лесозаготовительных машин с гусеничным движителем составляет 50 кПа. Определить необходимую ширину гусеницы для сортиментовоза, рассчитанного для транспортировки пакета весом  $Q$ . Какова будет ширина гусеницы при росте рейсовой нагрузки на 10%?

Исходные данные: 1.  $Q = 100$  кН  
2.  $G_3 = 160$  кН (эксплуатационный вес сортиментовоза)  
3.  $L_{yc} = 3,03$  м (длина участка гусеницы, находящегося в контакте с грунтом)

**47.** Предельная нагрузка на опорный каток базового трактора составляет 25 кН. Считая распределение давлений по каткам равномерным, определить грузоподъемность базового шасси.

Исходные данные: 1.  $G_3 = 130$  кН (эксплуатационный вес базового шасси)  
2.  $n = 5$  (число опорных катков по борту)

**48.** Рассчитать максимально допустимую рейсовую нагрузку валочно-трелевочной машины, если предельная нагрузка на опорный каток составляет 25 кН.

Исходные данные: 1.  $m_{лзм} = 19000$  кг (эксплуатационная масса валочно-трелевочной машины)  
2.  $n = 5$  (число опорных катков по борту)  
3. Распределение давлений по каткам принять равномерным

**49.** Рассчитать максимально допустимую рейсовую нагрузку для гусеничного сортиментовоза, если предельная нагрузка на опорный каток составляет 25 кН.

Исходные данные: 1.  $m_{лзм} = 16000$  кг (эксплуатационная масса сортиментовоза)  
2.  $n = 5$  (число опорных катков по борту)  
3. Распределение давлений по каткам принять равномерным

**50.** Рассчитать максимально допустимую рейсовую нагрузку для гусеничной бесчokerной трелевочной машины, если предельная нагрузка на опорный каток составляет 25 кН.

Исходные данные: 1.  $m_{лзм} = 17000$  кг (эксплуатационная масса бесчokerной трелевочной машины)  
2.  $n = 5$  (число опорных катков по борту)  
3. Распределение давлений по каткам принять равномерным  
4. Трелевка хлыстов за вершины

**51.** Предложена трелевочная лесозаготовительная машина, у которой нагрузка, создаваемая на базовое шасси суммарным весом технологического оборудования и трелеваемых деревьев, составляет 120 кН. Оценить возможность агрегатирования этой машины с базовым трактором, если предельная нагрузка на опорный каток составляет 25 кН.

Исходные данные: 1.  $M = 13000$  кг (эксплуатационная масса базового шасси)

2.  $n = 5$  (число опорных катков по борту)

3. Распределение давлений по каткам принять равномерным

**52.** Рассчитать максимально допустимую рейсовую нагрузку для гусеничной бесчokerной трелевочной машины, если предельная нагрузка на опорный каток составляет 25 кН.

Исходные данные: 1.  $m_{лзм} = 16000$  кг (эксплуатационная масса бесчokerной трелевочной машины)

2.  $n = 5$  (число опорных катков по борту)

3. Распределение давлений по каткам принять равномерным

4. Трелевка хлыстов за комли

**53.** Рассчитать максимально допустимый вес технологического оборудования гусеничного сортиментовоза, предназначенного для перевозки пачек  $Q = 80$  кН, если предельная нагрузка на опорный каток составляет 25 кН.

Исходные данные: 1.  $M = 13000$  кг (эксплуатационная масса базового шасси)

2.  $n = 5$  (число опорных катков по борту)

3. Распределение давлений по каткам принять равномерным

### **3. Рекомендуемая литература**

#### **3.1 Основная литература**

1. Баринов К.Н., Александров В.А. Проектирование лесопромышленного оборудования. – Л.: Изд-во ЛГУ, 1988. – 240 с.

2. Войнаш А.С. Основы теории и расчета гусеничных лесопромышленных тракторов. – Рубцовск, 2004. – 208 с.

3. Проектирование и расчет специальных лесных машин / М.И. Зайчик, С.Ф. Орлов, А.М. Гольдберг и др. – М.: Лесная промышленность, 1976. – 208 с.

4. Войнаш А.С. Сборник задач и упражнений по дисциплине "Лесопромышленные тракторы": Учебное пособие для студентов специальности 150100 всех форм обучения / Рубцовский индустриальный институт. – Рубцовск, 2001. – 63 с.

### 3.2 Дополнительная литература

5. Барановский В.А., Некрасов Р.М. Системы машин для лесозаготовок. – М.: Лесная промышленность, 1977. – 248 с.
6. Борисов Ф.А., Зацепин М.А. Тяговая динамика трелевочного трактора // Тракторы и сельхозмашины. – 1968. – № 5. – С. 12-15.
7. Войнаш А.С., Войнаш С.А. Исследование влияния рейсовой нагрузки на проходимость гусеничного сортиментовоза // Известия вузов. Лесной журнал. – 2011. – № 5. – С. 47-53.
8. Войнаш А.С., Войнаш С.А. О выборе типа сортиментовоза // Известия ВолгГТУ: межвуз. сб. науч. ст. / ВолгГТУ. – Волгоград, 2011. – № 12. – С. 15-17. (Сер. Наземные транспортные системы. Вып. 4).
9. Войнаш С.А., Войнаш А.С. Оценка поворотливости гусеничного сортиментовоза / Современная техника и технологии: проблемы, состояние и перспективы: Материалы I всероссийской научно-технической конференции 23-25 ноября 2011 г. / Под ред. к.т.н., профессора А.Н. Площаднова / Рубцовский индустриальный институт. – Рубцовск, 2011. – С.375-377.
10. Войнаш А.С., Войнаш С.А. Гусеничный форвардер с системой пакетной выгрузки лесоматериалов // Строительные и дорожные машины. – 2012. – № 9. – С. 13-16.
11. Войнаш А.С., Войнаш С.А. Перспективная технология сортиментной заготовки древесины в районах Сибири и Дальнего Востока // Труды Рубцовского индустриального института: Выпуск 21 / Под ред. А.А. Апполонова / Рубцовский индустриальный институт. – Рубцовск, 2013. – С. 37-41.
12. Войнаш С.А., Войнаш А.С. Система унифицированных машин на базе гусеничного форвардера ЛЗ-5 // Строительные и дорожные машины. – 2013. – № 12. – С. 6-10.
13. Войнаш А.С., Мейнцер В.И., Ситников В.Р. Агрегатирование гусеничных лесопромышленных тракторов: Учебное пособие / Алт. гос.техн.ун-т им. И.И. Ползунова. – Барнаул: Б.и., 1993. – 79 с.
14. Войнаш А.С., Мейнцер В.И., Ситников В.Р. Совершенствование гусеничных лесопромышленных тракторов: Учебное пособие / Алт. гос. техн. ун-т им. И.И. Ползунова. – Барнаул: Б.и., 1993 г. – 91 с.
15. Жуков А.В., Кадолко Л.И. Основы проектирования специальных лесных машин с учетом их колебаний. – Минск: Наука и техника, 1978. – 264 с.
16. Зорин С.П. Некоторые особенности тягового расчета трелевочного трактора // Тракторы и сельхозмашины. – 1966. – № 12. – С. 10-11.
17. Кусакин Н.Ф. Устройство и эксплуатация трелевочных тракторов. – М.: Лесная промышленность, 1985. – 272 с.
18. Кушляев В.Ф. Лесозаготовительные машины манипуляторного типа. – М.: Лесная промышленность, 1981. – 248 с.
19. Лесные машины (тракторы, автомобили, тепловозы): Учебник для вузов / Г.М. Анисимов, С.Г. Жендаев, А.В. Жуков и др. – М.: Лесная промышленность, 1989. – 512 с.

20. Машины для лесосечных работ / Н.Н. Горбачев, В.П. Ермольев, В.Е. Королев и др. – М.: Лесная промышленность, 1988. – 240 с.
21. Минченко М.Е., Любельский Г.Г. Трактор ТТ-4М. – М.: Лесная промышленность, 1987. – 240 с.
22. Перфилов М.А. Многооперационные лесосечные машины. – М.: Лесн. пром-сть, 1974. – 207 с.
23. Федоров В.В. Лесные тракторы с гидроманипуляторами (технология и организация лесосечных работ). – М.: Лесная промышленность, 1978. – 80 с.
24. Шалгунов Ю.В., Кутуков Ю.В., Ильин Г.П. Машины и оборудование лесозаготовок, лесосплава и лесного хозяйства: Учебник. – М.: Лесн. пром-сть, 1982. – 520 с.
25. Сайт журнала “Основные средства”: <http://www.os1.ru/>
26. Сайт журнала “Строительные и дорожные машины”: <http://www.sdmpress.ru/>



Войнаш Александр Станиславович

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА ПО ДИСЦИПЛИНЕ  
“ЛЕСОПРОМЫШЛЕННЫЕ ТРАКТОРЫ”

Методические указания для студентов-заочников, обучающихся  
по направлениям подготовки 23.03.02  
"Наземные транспортно-технологические комплексы"  
и 23.05.01 "Наземные транспортно-технологические средства"

Редактор Е.Ф. Изотова

Подписано в печать 17.11.14. Формат 60x84 /16.  
Усл. печ. л. 0,88. Тираж 25 экз. Заказ 14 1325. Рег. №129.

Отпечатано в РИО Рубцовского индустриального института  
658207, Рубцовск, ул. Тракторная, 2/6.