

УДК 630*32

UDC 630*32

ПЕРСПЕКТИВНЫЙ КОМПЛЕКС ЛЕСНЫХ МАШИН

FORECAST CENTER FOREST MACHINE

Онучин Евгений Михайлович
к.т.н.

Onuchin Evgenyi Mikhailovich
Dr.Sci.Tech.

Поволжский государственный технологический университет, Йошкар-Ола, Россия

Volga State University of Technology, Yoshkar-Ola, Russia

В статье рассматривается разработка перспективного комплекса лесных машин конкурентоспособного уровня с улучшенными функциональными характеристиками, построенными на принципах эксплуатационной модульности и широкого использования современных информационных технологий для автоматизации выполняемых технологических процессов

The article discusses the development of a long-term forest complex machines a competitive level with advanced features, built on the principles of operational modularity and wide use of modern information technology to automate the running processes

Ключевые слова: АДАПТИВНОСТЬ, МОДУЛЬНОСТЬ, ЛЕСНЫЕ МАШИНЫ, КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТЬ, НАДЕЖНОСТЬ

Keywords: ADAPTATION, MODULARITY, FOREST EQUIPMENT, COMPETITIVE, RELIABILITY

Основным направлением, обеспечивающим инновационное развитие лесозаготовительного производства и лесного машиностроения, является разработка и освоение производства нового поколения лесных машин конкурентоспособного уровня с улучшенными функциональными характеристиками, щадящими воздействиями на лесную среду, увеличенными показателями надежности.

Создание машин, которые смогут повысить эффективность рубки ухода с учетом экологического, экономического и социального значения лесов – одно из направлений производителей лесной техники.

Одним из перспективных направлений качественного роста показателей эффективности производства лесохозяйственных работ является разработка нового поколения лесных машин для рубки ухода и лесовосстановления, построенных на принципах эксплуатационной модульности и широкого использования современных информационных технологий для автоматизации выполняемых технологических процессов.

Адаптивность лесных машин будет обеспечиваться их способностью изменять свои параметры и в необходимых случаях структуру при изменении условий функционирования.

Модульность лесных машин позволит разделить узкоспециализированные технические средства на модули для выполнения комплекса лесосечных работ при рубках ухода и несплошных рубках леса, а также комплекса работ по лесовосстановлению и лесозащите в различных природно-производственных условиях, варьирующихся от сухих боров до сырых ельников [1].

Разрабатываемые адаптивно-модульные лесные машины для интенсивных технологий лесопользования и лесовосстановления предназначены для выполнения технологических операций по лесопользованию и лесовосстановлению, в частности в совокупности с разработанными в рамках научно-исследовательских работ по Государственному контракту № 15.515.11.5053 от 15.08.2011 по теме: «Разработка инновационной системы эффективного устойчивого лесопользования и лесовосстановления на ландшафтно-типологической основе с использованием адаптивно-модульных образцов техники и инфотелекоммуникационных методов экомониторинга» методиками:

- ландшафтно-экологического планирования с выделением фонда ускоренного лесовыращивания;

- комплексной оценки ресурсов леса на географической основе;

- оценки эффективности мероприятий по мониторингу и контролю за использованием и воспроизводством основных видов ресурсов леса;

инструкциями:

- по организации мониторинга лесных экосистем с использованием инфотелекоммуникационных технических и программных средств;

- по определению биоэнергетического потенциала лесных территорий с учетом древесных отходов лесоперерабатывающих производств;

рекомендациями по оптимизации режимов выращивания лесных экосистем искусственного происхождения и организации лесовосстановления на площадях фонда ускоренного лесовыращивания;

в рамках интенсивных технологий выращивания лесных экосистем искусственного происхождения и организации лесовосстановления на площадях фонда ускоренного лесовыращивания [2] .

Перечень разрабатываемых Машин должен включать:

- 1) Адаптивно-модульная лесная машина для подготовки почвы на вырубках (далее – АМПП), в том числе запасное имущество и принадлежности (далее – ЗИП) и эксплуатационная документация – разрабатывается вновь;
- 2) Адаптивно-модульная лесная машина для рубок ухода в молодняках и средневозрастных насаждениях (далее – АМРУ), в том числе запасное имущество и принадлежности (далее – ЗИП) и эксплуатационная документация – разрабатывается вновь;
- 3) Адаптивно-модульная лесная машина для валки, обрезки сучьев и раскряжёвки (далее – АМВР), в том числе запасное имущество и принадлежности (далее – ЗИП) и эксплуатационная документация – разрабатывается вновь;
- 4) Адаптивно-модульная лесная машина для сбора и трелёвки сортиментов (далее – АМСТ), в том числе запасное имущество и принадлежности (далее – ЗИП) и эксплуатационная документация – разрабатывается вновь.

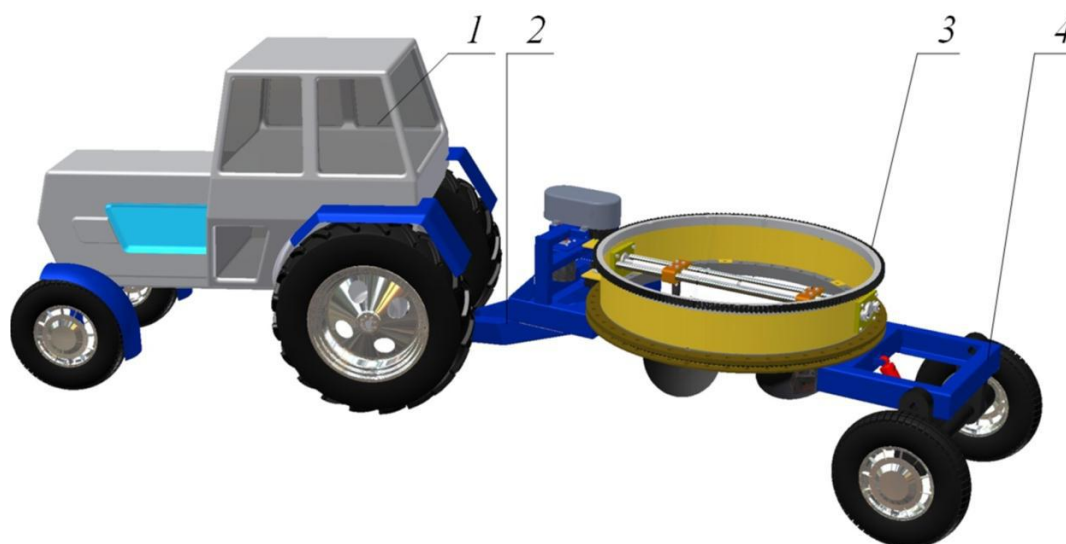


Рисунок 1. АМПП:

1 – ТЭМ; 2 – ТМПП; 3 – секция ПП; 4 – секция с приводными полноповоротными колёсами

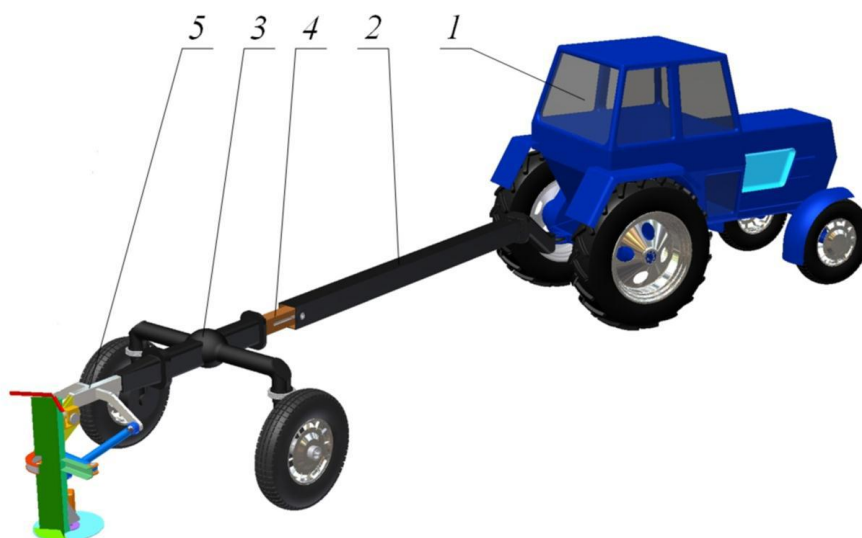


Рисунок 2. АМРУ:

1 – ТЭМ; 2 – ТМРУ; 3 – секция с приводными полноповоротными колёсами; 4 – секция с телескопическим дышлом; 5 – секция РУ

АМПП (рис. 1) должна состоять из тягово-энергетического модуля (далее – ТЭМ – является покупным изделием) и технологического модуля (далее – ТМПП – разрабатывается вновь).

ТМПП должен включать следующие модульные секции:

- 1) секцию с приводными полноповоротными колёсами – разрабатывается вновь;
- 2) секцию с технологическим оборудованием (далее – секция ПП) – разрабатывается вновь.

АМРУ (рис. 2) должна состоять из ТЭМ, идентичного входящему в состав АМПП, и технологического модуля (далее – ТМРУ).

ТМРУ должен включать следующие модульные секции:

- 1) секцию с телескопическим дышлом – разрабатывается вновь;
- 2) секцию с приводными полноповоротными колёсами, идентичную входящей в состав ТМПП;
- 3) секцию с технологическим оборудованием (далее – секция РУ) – разрабатывается вновь.

АМВР (рис. 3) должна состоять из ТЭМ, идентичного входящему в состав АМПП, и технологического модуля (далее – ТМВР).

ТМВР должен включать следующие модульные секции:

- 1) секцию с телескопическим дышлом, идентичную входящей в состав ТМРУ;
- 2) секцию с приводными полноповоротными колёсами, идентичную входящей в состав ТМПП;
- 3) секцию с технологическим оборудованием (далее – секция ВР) – разрабатывается вновь.

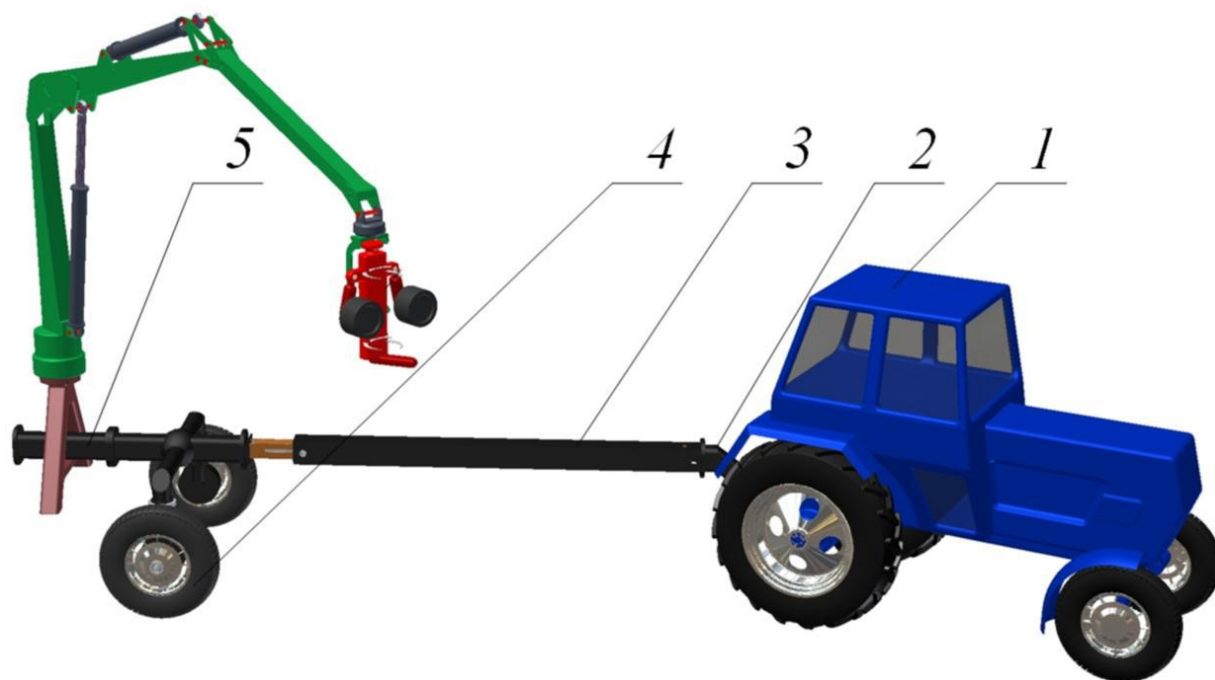


Рисунок 3. АМВР:

1 – ТЭМ; 2 – ТМВР; 3 – секция с телескопическим дышлом; 4 – секция с полноповоротными колесами; 5 – секция ВР

АМСТ (рис. 4) должна состоять ТЭМ, идентичного входящему в состав АМПШ, и технологического модуля (далее – ТМСТ).

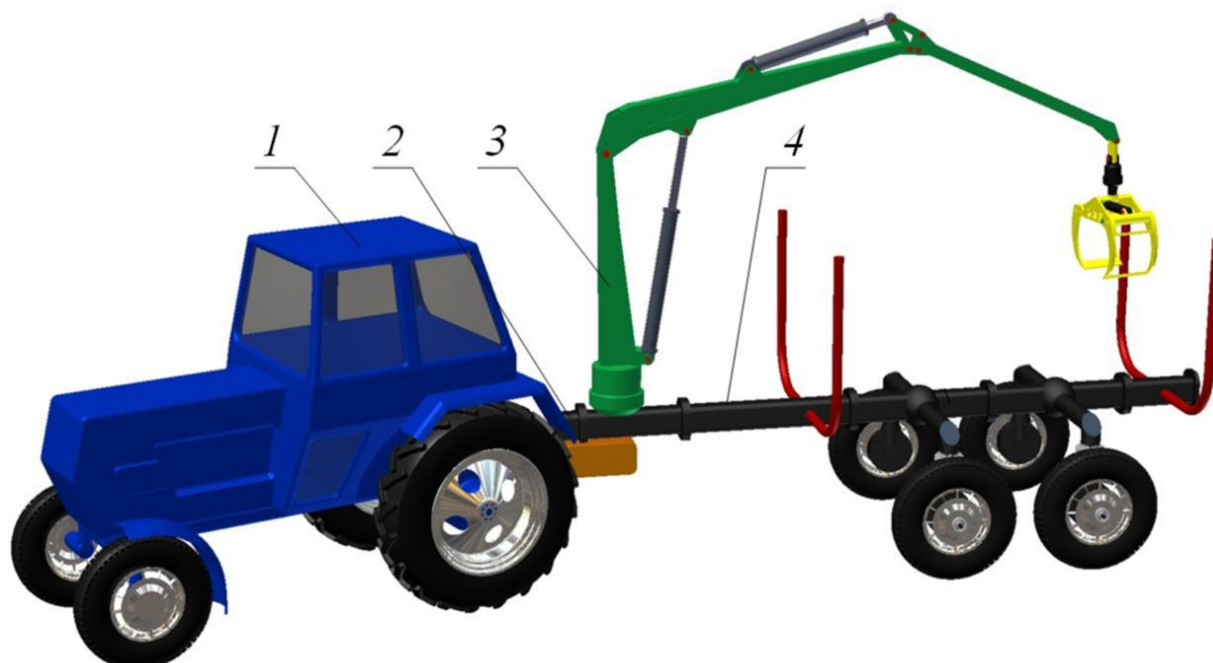


Рисунок 4. АМСТ:

1 – ТЭМ; 2 – ТМСТ; 3 – секция СТ; 4 – секция с приводными полноповоротными колесами

ТМСТ должен включать следующие модульные секции:

- 1) секцию с приводными полноповоротными колёсами, идентичную входящей в состав ТМПП;
- 2) секцию с технологическим оборудованием (далее – секция СТ).

АМПП должна выполнять следующие функции:

- 1) выполнять основную и вспомогательную обработку почвы и агротехнические уходы на всех типах лесокультурных площадей равнинных хвойно-широколиственных лесов европейской части России:
 - сухие боровые (тип лесорастительных условий А1), свежие боровые (А2) и суборовые (В2 – развеваемые пески, бросовые сельскохозяйственные земли, гари, вырубки, редины);
 - свежие судубравные и дубравные (С2, D2 – вырубки, реконструируемые насаждения);
 - влажные и сырые боровые и суборовые (А3, А4, В3, В4 – вырубки, низкопродуктивные суходольные пастбища и сенокосы);
 - влажные и сырые судубравные и дубравные (С3, С4, D3, D4 – вырубки, реконструируемые насаждения);
 - пойменные лесокультурные площади;
 - осушенные болота и выработанные торфяники;
 - заболоченные вырубки (В5, С5, D5).
- 2) обеспечивать в процессе обработки почвы уничтожение травянистой растительности.

АМРУ должна выполнять следующие функции:

- 1) выполнять в процессе проведения рубок ухода в молодняках и средневозрастных насаждениях операции срезания дерева и его выноса в вертикальном положении из-под полога леса к месту пакетирования на волоке в условиях основных типов леса равнинных хвойно-широколиственных лесов европейской части России.

АМВР должна выполнять следующие функции:

1) выполнять валку, обрезку сучьев и раскряжевку в основных типах леса равнинных хвойно-широколиственных лесов европейской части России.

2) обеспечивать в процессе валки, обрезки сучьев и раскряжевки низкое воздействие на оставляемые деревья и подрост целевых лесообразующих пород.

АМСТ должна выполнять следующие функции:

1) выполнять сбор и трелевку сортиментов в основных типах леса равнинных хвойно-широколиственных лесов европейской части России.

2) обеспечивать в процессе сбора и трелевки сортиментов низкое воздействие на оставляемые деревья и подрост целевых лесообразующих пород.

ТЭМ должен выполнять следующие функции:

1) обеспечивать тяговое усилие, необходимое для функционирования разрабатываемых машин;

2) обеспечивать мощность, необходимое для функционирования разрабатываемых машин;

3) обеспечивать возможность управления движением и выполнением технологических операций, разрабатываемыми машинами.

ТМПП должен выполнять следующие функции:

1) нести рабочие органы для основной и вспомогательной обработки почвы и агротехнических уходов;

2) осуществлять передачу энергии и управляющего воздействия от ТЭМ к составляющим ТМПП;

3) осуществлять технологическое воздействие в виде обработки почвы круговыми площадками на предмет труда – неподготовленные лесокультурные площади;

ТМРУ должен выполнять следующие функции:

1) нести рабочие органы рубок ухода в молодняках и средневозрастных насаждениях;

2) осуществлять передачу энергии и управляющего воздействия от ТЭМ к составляющим ТМРУ;

3) осуществлять технологическое воздействие в виде рубок ухода на предмет труда – удаляемые в процессе рубок ухода из насаждения деревья;

ТМВР должен выполнять следующие функции:

1) нести рабочие органы для валки, обрезки сучьев и раскряжевки в условиях растущих деревьев с целевой породой и сортиментом;

2) осуществлять передачу энергии и управляющего воздействия от ТЭМ к составляющим ТМВР;

3) осуществлять технологическое воздействие в виде для валки, обрезки сучьев и раскряжевки на предмет труда - деревья с целевой породой и сортиментом.

ТМСТ должен выполнять следующие функции:

1) нести рабочие органы для сбора и трелевки сортиментов в условиях сплошных и не сплошных рубок леса;

2) осуществлять передачу энергии и управляющего воздействия от ТЭМ к составляющим ТМСТ;

3) осуществлять технологическое воздействие в виде сбора и трелевки на предмет труда – сортименты.

Секция с приводными полноповоротными колёсами должна выполнять следующие функции:

1) соединение составляющих ТМПП, ТМРУ, ТМВР, ТМСТ;

2) изменение положения ТМПП, ТМРУ, ТМВР, ТМСТ относительно ТЭМ в рамках дуговой рабочей зоны секции;

3) аккумулярование механической энергии.

Секция с телескопическим дышлом должна выполнять следующие функции:

1) соединение составляющих ТМПП, ТМРУ, ТМВР, ТМСТ;

2) изменение положения ТМПП, ТМРУ, ТМВР, ТМСТ относительно ТЭМ в рамках зоны выхода телескопического дышла.

Секция ПП должна выполнять следующие функции:

- 1) осуществлять перемещение рабочих органов по круговой траектории без нагрузки на рабочие органы и по спиральной траектории при нагрузке на рабочие органы;
- 2) обеспечивать регулирование параметрами перемещения рабочих органов (скорость, мощность привода, число витков спирали, глубина погружения в грунт, диаметр рабочей зоны);
- 3) обеспечить взаимодействие рабочих органов с предметом труда – неподготовленными лесокультурными площадями – для обеспечения основной и вспомогательной обработки почвы и агротехнических уходов.

Секция РУ должна выполнять следующие функции:

- 1) осуществлять спиливание и фиксацию дерева в накопителе посредством рабочих органов;
- 2) осуществлять стабилизацию в вертикальном положении зафиксированного в накопителе дерева до момента вывоза его из под полога леса;
- 3) осуществлять привод рабочих органов захвата и срезания;
- 4) осуществлять перемещение рабочих органов захвата и срезания по траектории, необходимой для спиливания и фиксации дерева в накопителе;
- 5) обеспечивать регулирование параметрами перемещения и привода органов захвата и срезания (скорость перемещения, мощность привода органа захвата, скорость вращения органа срезания, углы между органами захвата и срезания технологическим модулем).

Секция ВР должна выполнять следующие функции:

- 1) осуществлять посредством рабочих органов валку дерева, обрезку его сучьев и его раскряжевку;

- 2) осуществлять привод рабочих органов для валки, обрезки сучьев и раскряжевки (харвестерная головка);
- 3) осуществлять перемещение рабочих органов по круговой рабочей зоне с помощью манипулятора;
- 4) обеспечивать регулирование параметрами перемещения и привода рабочих органов (скорость перемещения, направление перемещения, привод рабочих органов).

Секция СТ должна выполнять следующие функции:

- 1) осуществлять посредством рабочих органов сбор сортиментов, размещение их в накопителе и трелевку до верхнего склада;
- 2) осуществлять привод рабочих органов для сбора сортиментов (грейферный захват, манипулятор);
- 3) осуществлять перемещение рабочих органов по круговой рабочей зоне с помощью манипулятора;
- 3) обеспечивать регулирование параметрами перемещения и привода рабочих органов (скорость перемещения, направление перемещения, привод рабочих органов).

Разрабатываемые машины будут мобильными и приспособленными как для перемещения по дорогам общего пользования, так и в условиях лесосеки (вырубки), в том числе непосредственно под пологом леса.

Совершенствование техники и технологии выполнения работ при рубках ухода и лесовосстановлении является одной из основных задач, стоящих перед лесотехнической наукой [3]. Разработка адаптивно-модульных лесных машин помогает решить многие проблемы, возникающие у лесохозяйственников и лесозаготовителей при проведении работ по осветлению, прочистке, прореживанию или проходных рубках в труднодоступных местах.

Работа выполнена в рамках реализации ФЦП «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России» на 2009-2013 годы (Соглашение № 14.В37.21.0301).

Литература

1. Онучин Е. М. Адаптивно-модульные машинно-технологические комплексы для интенсивного лесопользования // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. –2012. – № 82. – С. 357–370.
2. Онучин, Е. М. Адаптивно-модульный лесохозяйственный агрегат для создания лесных культур на вырубках / Е. М. Онучин, А. Э. Алексеев // Актуальные проблемы лесного комплекса. Сборник научных трудов по итогам международной научно-технической конференции. Выпуск 30 [Текст] / Под общей редакцией Е. А. Памфилова. – Брянск: БГИТА, 2011. – С. 164 –168.
3. Сидыганов, Ю.Н. Модульные машины для рубок ухода и лесовосстановления: монография / Ю.Н.Сидыганов, Е.М.Онучин, Д.М.Ласточкин. – Йошкар-Ола: Марийский государственный технический университет, 2008. – 336 с.

References

1. Onuchin E. M. Adaptivno-modul'nye mashinno-tehnologicheskie komplekсы dlja intensivnogo lesopol'zovaniya // Politematicheskij setevoy jelektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. –2012. – № 82. – S. 357–370.
2. Onuchin, E. M. Adaptivno-modul'nyj lesohozjajstvennyj agregat dlja sozdaniya lesnyh kul'tur na vyrubkah / E. M. Onuchin, A. Je. Alekseev // Aktual'nye problemy lesnogo kompleksa. Sbornik nauchnyh trudov po itogam mezhdunarodnoj nauchno-tehnicheskoy konferencii. Vypusk 30 [Tekst] / Pod obshhej redakciej E. A. Pamfilova. – Brjansk: BGITA, 2011. – S. 164 –168.
3. Sidyganov, Ju.N. Modul'nye mashiny dlja rubok uhoda i lesovosstanovlenija: monografija / Ju.N.Sidyganov, E.M.Onuchin, D.M.Lastochkin. – Joshkar-Ola: Marijskij gosudarstvennyj tehničeskij universitet, 2008. – 336 s.