

2. Свитачев А.И., Гозбенко В.Е., Чекаев А.Н. Совершенствование динамических свойств силовых передач машинных агрегатов на основе методов вибротехнологий // Транспортная инфраструктура Сибирского региона: мат-лы межвуз. науч.-практ. конф. – Т. 2 / ИрГУПС. – Иркутск, 2009.



УДК 630.323

В.В. Побединский, А.В. Берстенёв

КОНСТРУКЦИИ СОВРЕМЕННЫХ ОКОРОЧНЫХ ИНСТРУМЕНТОВ

Выполнен обзор применяемого в мировой практике современного окорочного инструмента и предложена классификация способов управления прижимом короснимателей. Приведен подробный анализ конструкций наиболее распространенных на сегодня инструментов, используемых в различных типах станков.

Ключевые слова: роторный окорочный станок, гидропривод, пневмопривод, ротор, окорочный инструмент.

V.V. Pobedinsky, A.V. Berstenev

MODERN BARKING TOOL DESIGNS

Review of the applied in the world practice modern barking tool is conducted and classification of the ways for the barking tool clamp management is offered. The detailed analysis of the most widespread tool designs for today that are used in various types of machining stations is given.

Key words: rotary barking machining station, hydraulic drive, pneumatic drive, rotary, barking tool.

Технологии комплексной переработки древесины в лесопромышленных странах предусматривают обязательную окорку лесоматериалов. Практически все сортименты, за исключением дров, окориваются перед дальнейшим использованием. В этом процессе определяющую роль играет механизм режущего инструмента (МРИ), представляя собой узел, наиболее подверженный нагрузкам со стороны обрабатываемого ствола. Разработка новых конструкций, модернизация окорочных станков в значительной степени связаны с совершенствованием МРИ. По этой причине самое пристальное внимание ученых уделялось исследованиям окорочного инструмента [1–5].

Выполнение предварительного анализа конструкций играет важную роль, так как позволяет определить направление дальнейших теоретических исследований и резервов конструктивного совершенствования. С этой целью был проведен этап исследований конструкций окорочных инструментов, применяемых на сегодня в мировой практике, основные результаты которого изложены в настоящей статье.

Для достижения цели решались следующие задачи:

- на основе анализа применяемых в мировой практике станков разработать классификацию конструкций с применением гидро- и пневмопривода;
- определить тенденции в применении гидро- и пневмопривода;
- определить конструктивные особенности применения гидро- и пневмопривода по каждому типу, исполнению и рабочему органу станков;
- определить применения средств автоматики для управления гидро- и пневмоприводом рабочих органов станков;
- выработать рекомендации по дальнейшему совершенствованию станков отечественного выпуска.

В процессе развития окорочного оборудования можно выделить определенные этапы. Так в 50–60 годах изучались принципы окорки, создавались различные модели станков, инструментов. В 60–70 годах большая часть работ была посвящена изучению процессов взаимодействия инструмента с обрабатываемым стволом и физико-механических процессов окорки. В результате к концу 70-х годов было создано большое количество инструментов, отличающихся принципом действия, назначением, конструктивным исполнением и способом прижима. В этот же период до 80-х годов была создана унифицированная гамма РОС и развивалось производство станков. После середины 80-х годов были намечены мероприятия по их совершенствованию и созданию гаммы

нового поколения станков с гидроприводом. Из многообразия известных короснимателей, к 90-м годам определились наиболее рациональные конструкции. Так стандартная комплектация станков унифицированной гаммы предусмотрена с Г-образными короснимателями и, в зависимости от модификации станка, дополнительно зачистными и коронарезающими ножами. В отрасли хорошо зарекомендовали себя и активно внедрялись петлевые и литого типа коросниматели. В дальнейшем положение в российской отрасли изменилось и можно говорить только об инструментах зарубежного выпуска. За последние два десятилетия принципиальных изменений окорочного инструмента не наблюдалось, но в отдельных конструктивных элементах происходили усовершенствования, учитывать которые необходимо в практике и дальнейших НИР по развитию РОС.

Конструкция МРИ подразделяется на следующие основные элементы: 1) механизм прижима; 2) корпус короснимателя; 3) режущее лезвие инструмента.

Конструктивное исполнение прижима, а также управление усилием прижима может выполняться различными способами. Анализируя современное окорочное оборудование, можно представить механизмы режущего инструмента по различным классификационным признакам, как показано на рисунке 1. Исследование конструкций показывает, что на сегодня новые модели станков оснащаются МРИ, который по классификации относится к смешанному прижиму, где общий прижим обеспечивается дистанционно регулируемым гидроприводом, а индивидуальный прижим короснимателей выполняется по способу пружинного или с пневматического. По способу управления выделяют станки с неуправляемым и управляемым МРИ. В большинстве станков сила прижима короснимателей к поверхности бревна может регулироваться только при неподвижном роторе. Изменять силу прижима короснимателей, не останавливая ротора, возможно, если для прижима используются пневмо- или гидроцилиндры с приводом от станции, расположенной около станка.

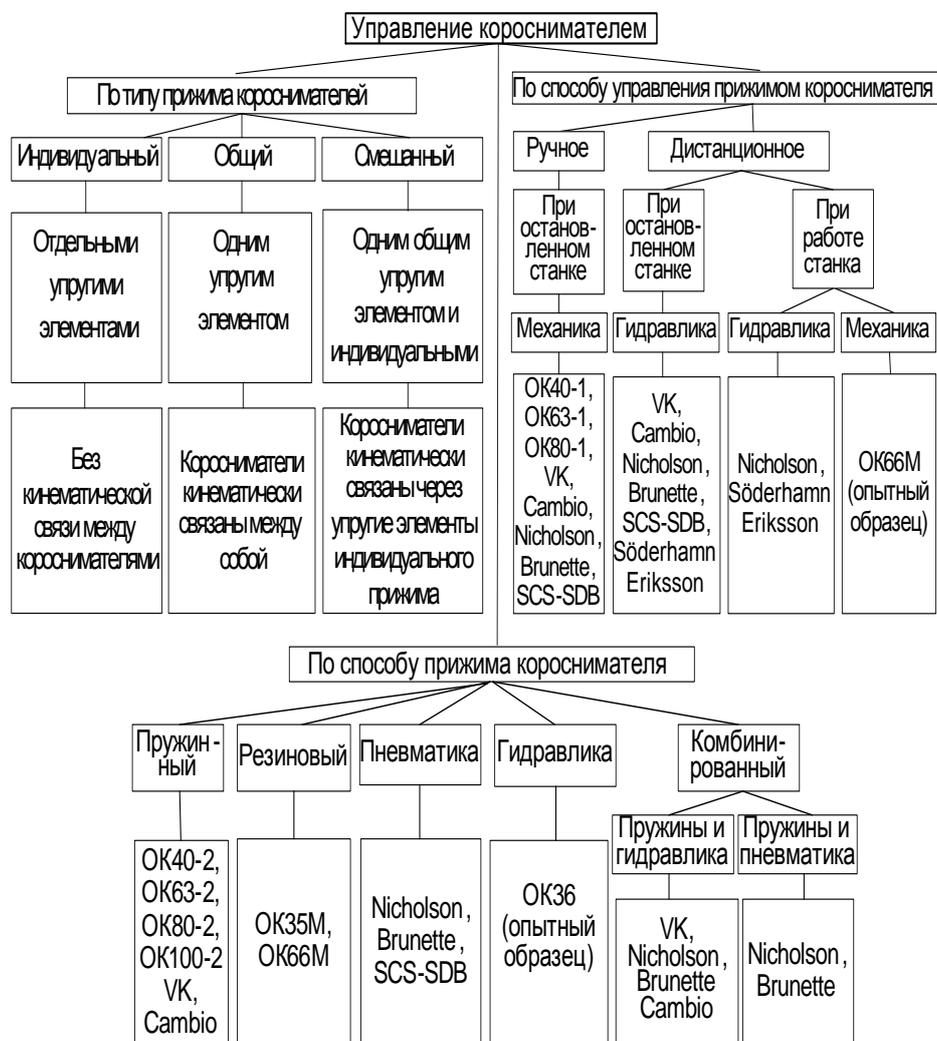


Рис. 1. Классификация способов управления короснимателем

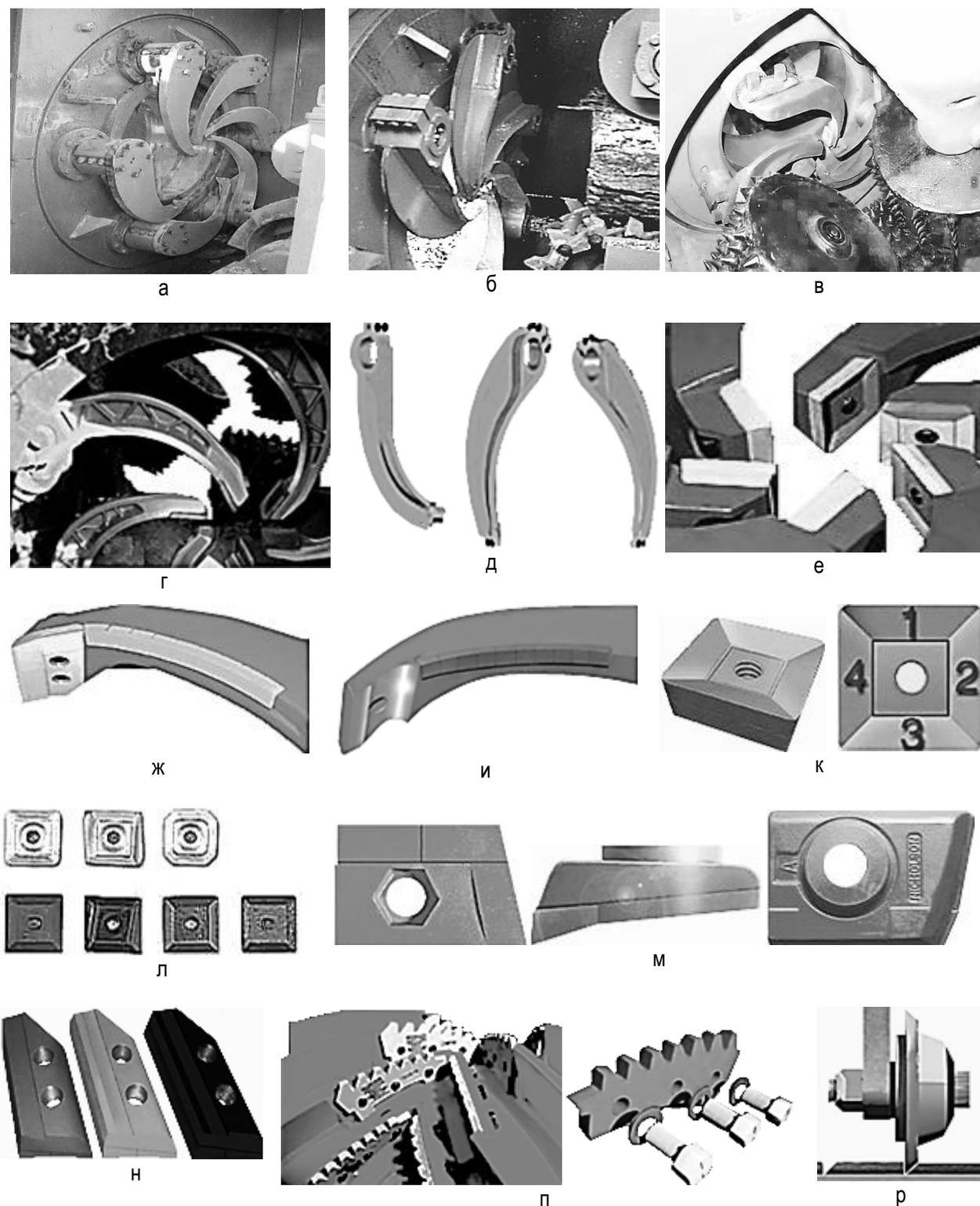


Рис. 2. Современные окорочные инструменты: а, б – коросниматели станков «Nicholson»; в, г – коросниматели станков «Cambio»; д – коросниматели станков «VK»; е – комплект короснимателей с четырехсторонними режущими сменными лезвиями; ж – коросниматель с односторонним лезвием; и – коросниматель с одним отверстием для крепления; к – четырехсторонние режущие сменные лезвия «Nicholson»; л – сменные твердосплавные режущие лезвия «Терах» для короснимателей станков «Cambio»; м – одностороннее режущее сменное лезвие «Nicholson»; н – одностороннее режущее лезвие с двумя отверстиями; п-твердосплавные лезвия на вальцы станков «Nicholson»; р – коронарезающий ролик для станков «Nicholson»

К корпусу короснимателя предъявляются следующие функциональные требования:

1. Должен иметь высокую жесткость в нормальном и касательном по отношению к лесоматериалу направлении.

2. Обладать достаточной упругостью в осевом направлении для безударного самозахода инструмента и огибания сучков при окорке.

3. Иметь высокую усталостную прочность для долговечной работы при вибрационных нагрузках.

4. Иметь минимальную массу. Почти все указанные показатели взаимно противоречивы и обеспечить одновременно всем максимальные значения невозможно. Поэтому на сегодня определились несколько типов исполнения корпусов короснимателей для различных условий окорки и типов РОС. Так, на станках «Nicholson» применяются коросниматели с плоским корпусом из легированной стали (рис. 2,а), кованого (рис. 2,ж,и) и облегченного типа с профилем в виде уголка (рис. 2,б) [4, 5]. В станках «Cambio» [6] и на многих станках марки «VK» [7], «Nicholson» применяются коросниматели кованого типа (рисунки 2,в,г,е).

Стремление снизить массу короснимателя и обеспечить необходимые параметры упругости в осевом направлении воплотилось в короснимателях с конструкцией, близкой к равнопрочной (рис. 2,в,г,и,ж,е). Коросниматели финского производства выполнены облегченными, необходимая жесткость которых обеспечивается за счет профиля корпуса в виде уголка (рис. 2,б,д) или кованого типа со специальными ребрами жесткости (рис. 2,г).

Наиболее распространенной практикой в отечественной лесозаготовительной отрасли было наплавление на режущие лезвия легированного сплава. На сегодня для обеспечения стойкости, снижения трудозатрат на замену инструментов широко внедрена практика применения сменных твердосплавных режущих лезвий различных конструкций (рис. 2,г,л). Например, система «Терах» является стандартной комплектацией инструментов, которое применяется на всех новых станках «Cambio» (рис. 2,л), а на станках «Nicholson» сменные твердосплавные лезвия короснимателей «Cam Tools» (рис. 2,к,м,н) с различной геометрией предназначены для учета различных условия окорки.

Твердосплавные сменные лезвия используются не только в короснимателях, но и на рабочих органах. Так, на ребрах вальцов станков «Nicholson» шипованные пластинки устанавливаются с помощью болтового соединения (рис. 2,п).

В целом по отдельным элементам процесс совершенствования окорочного инструмента, поиск новых конструктивных решений продолжается. Основные результаты исследований можно сформулировать в выводах.

Выводы

Анализ состояния вопроса позволяет сделать следующие выводы:

1. В настоящее время совершенствование окорочного инструмента проявилось в четком определении следующих основных конструктивных решений: облегченной конструкции с профилем в виде уголка и ее модификаций; плоской конструкции; кованого типа.

2. Для повышения стойкости инструмента широко используются твердосплавные сменные режущие лезвия, которыми оснащаются коросниматели и вальцы механизма подачи.

3. В комбинации с окоркой используются режущие головки для оцилиндровки бревен.

4. По способу прижима инструмента за последние годы наиболее широкое применение получил пневмо- и гидропривод.

5. Реализовать все возможности пневмо- и/или гидропривода рабочих органов станка возможно только с использованием автоматического управления, что на сегодня в полной мере еще не достигнуто из-за чрезвычайной сложности технологического процесса, размещения аппаратуры в роторе и других конструктивных трудностей.

6. Дальнейшее совершенствование станков отечественной гаммы должно быть на основе комплексного внедрения в конструкцию станка систем автоматизированного гидро- и пневмопривода.

Литература

1. Бойков С.П. Теория процессов очистки древесины от коры. – Л.: Изд-во ЛГУ, 1980. – 150 с.
2. Пигильдин Н.Ф. Окорка лесоматериалов. – М.: Лесн. пром-сть, 1982. – 192 с.
3. Симонов М.Н. Теоретические основы механической окорки лесоматериалов и оптимизация параметров гаммы роторных окорочных станков: дис. ... д-ра техн. наук. – М.: МЛТИ, 1980. – 389 с.

4. URL: <http://www.debarking.com>.
5. URL: <http://www.canadianmillequipment.com>.
6. URL: <http://www.fahlforest.com>.
7. URL: <http://www.valonkone.com>.



УДК 629.114.2

Н.И. Селиванов, В.Н. Запрудский

ПОКАЗАТЕЛИ ДИНАМИЧЕСКИХ И ТЯГОВО-СЦЕПНЫХ СВОЙСТВ ТРАКТОРОВ «КИРОВЕЦ» СЕРИИ К-744

Выявлен экстремальный нагрузочный режим и соответствующий ему коэффициент использования мощности двигателя, дана оценка энергетических потерь в трансмиссии, определены рациональные тяговые режимы и распределение эксплуатационного веса по осям тракторов серии К-744 на одинарных и сдвоенных колесах для операций основной обработки почвы.

Ключевые слова: трактор, технология, основная обработка почвы, коэффициент приспособляемости, нагрузочный режим, тяговый диапазон, эксплуатационный вес, энергетические потери.

N.I. Selivanov, V.N. Zaprudsky

INDICATORS OF THE DYNAMIC AND TRACTIONAL AND ADHESION PROPERTIES OF "KIROVETS" TRACTORS OF K-744 SET

Extreme loading mode and corresponding factor of engine power use is revealed; estimation of energy losses in the transmission is given; rational traction modes and basic operational weight partition on the K-744 set tractor axles on the unitary and twin wheels for the basic soil cultivation operations are determined.

Key words: tractor, technology, basic soil cultivation, adjustability factor, loading mode, tractional range, basic operational weight, energy losses.

Введение. Ресурсосберегающие технологии возделывания зерновых с минимальной обработкой почвы широкозахватными комбинированными агрегатами внедрены на 75% посевных площадей АПК Красноярского края, по природным условиям который относится к 9-й почвенно-климатической зоне. Тракторы «Кировец» при этом составляют около 17% от общего количества тракторов и выполняют более 37% годового объема механизированных работ.

Широкое внедрение современных технологических процессов основной обработки почвы невозможно без эффективного использования нового поколения отечественных тракторов «Кировец» серии К-744 5-8 классов в составе почвообрабатывающих и посевных агрегатов. Эти тракторы (К-744Р₁/Р₂/Р₃) по сравнению с трактором К-701 имеют увеличенную с 3,20 до 3,75 м продольную базу, измененное распределение эксплуатационного веса на переднюю Y_{II} и заднюю Y_K оси в статике с $Y_{II_0} / Y_{K_0} = 0,675 / 0,325$ до 0,55 / 0,45. Они относятся к мобильным энергетическим средствам (МЭС) с переменными массо-энергетическими параметрами, изменение которых производится установкой сдвоенных колес и балластных грузов, обеспечивающих одновременное повышение их навесоспособности и проходимости при неизменной или повышенной эксплуатационной мощности двигателя с номинальным коэффициентом приспособляемости по моменту $K_M \geq 1,20$.

В этой связи оценка показателей использования тракторов указанной серии на операциях основной обработки почвы обладает актуальностью и практической значимостью для оптимальной адаптации их к природно-производственным условиям.

Цель работы – дать оценку показателей динамических и тягово-сцепных свойств тракторов серии К-744 для рационального использования на операциях основной обработки почвы.

В основу достижения поставленной цели положены результаты сравнительных лабораторно-полевых испытаний и расчетного моделирования при решении следующих задач: