

- при первом прореживании - заготовка на лесосеке сортиментов и дров топливных из комлевой части вырубаемых деревьев и технологической щепы из вершинной части деревьев (без удаления сучьев);

- при втором прореживании - заготовка на лесосеке сортиментов и дров топливных из стволов вырубаемых деревьев и технологической щепы из сучьев и вершин.

При проведении санитарных рубок получит применение технология с заготовкой на лесосеке сортиментов и дров топливных со стволов вырубаемых деревьев и технологической щепы из вершин и сучьев.

Применение этих малоотходных технологий на рубках промежуточного пользования позволит вовлечь в сферу производства значительное количество челиквидной древесины и таким образом более рационально и полно использовать древесное сырье от рубок ухода. Изложенные выше перспективные технологии рубок по главному и промежуточному пользованию определяют типаж и системы машин для их реализации, а следовательно, и техническую политику в лесных отраслях республики и пути оснащения этих отраслей лесозаготовительной техникой. Для быстрого подъема лесных отраслей и увеличения их вклада в экономику республики необходима организация собственного лесного машиностроения.

УДК 630*31

А.С.Федоренчик, доцент, к.т.н.

МЕХАНИЗАЦИЯ РУБОК ГЛАВНОГО И ПРОМЕЖУТОЧНОГО ПОЛЬЗОВАНИЯ ПРИ ПОМОЩИ ПРОЦЕССОРОВ

Analysing the logging processor constructions their classification has been elaborated and their types are recommended for producing and using in the Belarus Republic. The force parameters of processors obtained during logging operations have been determined.

Исследования по оценке и выбору технологических вариантов лесозаготовительных систем машин показывают, что полностью механизированные системы на лесосечных работах практически во всех странах с развитой лесной индустрией применяются редко (от 16 % в США до 54 % в Швеции). Чаще всего многооперационные машины включают в традиционные технологические схемы и заменяют ручной труд на отдельных опе-

рациях лесозаготовительного процесса.

Такой путь, на наш взгляд, на ближайшую перспективу наиболее приемлем и для Республики Беларусь. Так как здесь имеются все предпосылки для организации серийного выпуска бензиномоторных пил, манипуляторов, форвардеров, рубительных и сучкорезных машин, процессоров, позволяющих формировать ряд систем лесозаготовительных машин.

Ожидаемое расширение объемов заготовки сортиментов в лесу на рубках главного пользования (до 30 %) и увеличение промежуточного пользования до 5,0 млн. м³ особенно делает актуальным скорейшее внедрение процессоров, исключающих применение ручного труда на обрезке сучьев и раскряжевке хлыстов. Исследования НПО "Силава" свидетельствует, что при заготовке сортиментов бензиномоторными пилами и ручном их окучивании, затраты энергии рабочего составляют 31,5 кДж/мин (7,5 ккал./мин), эквивалентный уровень шумов за смену - 93 дБа, а эквивалентный уровень вибрации - 113 дБ за смену. В соответствии же с требованиями охраны труда допустимые уровни соответственно составляют: 17,5 кДж/мин (4,2 ккал./мин), 85 дБа и 112 дБ.

В этой связи системы машин, включающие бензиномоторные пилы на валке и процессоры на обрезке сучьев и раскряжевке, будут несомненно предпочтительнее. В целях сокращения сроков создания процессоров, выявления лучшего конструктивного решения технологического оборудования разработана их классификация, приведенная на рис. Помимо выделенных особенностей процессоров отметим следующие. В качестве пильного механизма используют: круглые пилы (обеспечивают скорость резания, меньший уровень эксплуатационных затрат, надежность, уменьшают возможность появления сколов, но из-за громоздкости преимущественно устанавливаются на процессорах, работающих на погрузочных пунктах и лесных складах); консольные цепные пилы (наметилась тенденция к уменьшению шага по заклепкам и увеличению скорости резания, превышающей 25 м/с, что позволяет отпиливать сортименты на весу без поддержки снизу); ножи силового резания (применяются редко).

По конструкции механизма протаскивания дерева различают процессоры: с гусеничным, вальцовым, пневмоколесным механизмами протаскивания непрерывного действия; с цикли-

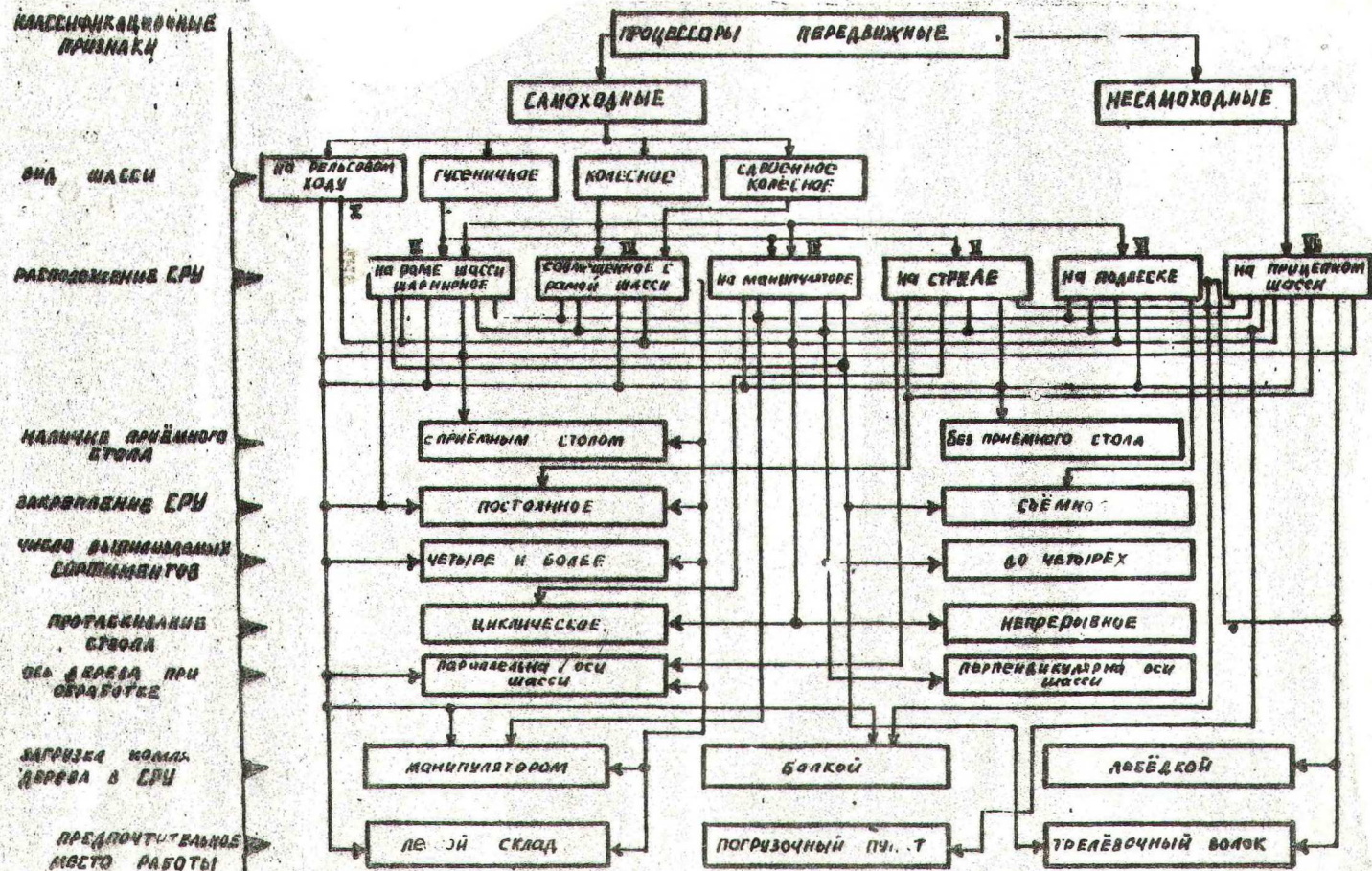


Рис. Классификация процессоров

ческой подачей, осуществляемой захватами или ножами для обрезки сучьев, приводимыми в действие с помощью гидравлических или канатно-блочных систем; комбинированного действия. Механизмы протаскивания непрерывного действия более производительны, однако в ряде случаев они существенно повышают поверхность ствола. При их использовании усложняется система отмера длины. Механизмы с циклической подачей позволяют развивать большие усилия, что дает возможность обрабатывать более крупные деревья.

По конструкции сучкорезной головки доминируют процессоры с набором клиновидных ножей силового резания. Как правило, сучья обрезают при движении ствола от комля к вершине, но ряд машин допускают обрезку сучьев и от вершины. У машин с периодической (комбинированной) подачей ствола допускается движение ножей вдоль ствола, что позволяет обрезать сучья при неподвижном дереве (рабочий ход) и перемещать ствол к пильному механизму за холостой ход.

Технологическое оборудование зарубежных машин монтируется преимущественно на колесных тракторах, имеющих дизельный двигатель мощностью 5...150 кВт. Гидроманипулятор, если он есть, имеет подъемный момент не менее 35 кН·м. Исследования головного лесного НИИ Швеции Скутсарбетен позволили установить, что шарнирносочлененный стреловой манипулятор удобнее при работе с небольшим вылетом и более быстр в плотном древостое, дешевле, чем телескопический, который, в свою очередь, мощнее, легче управляем и быстрее в работе в разреженном древостое. Вылет манипулятора составляет 3...9,5 м, наиболее употребительный - 6,2...7 м. Рабочее давление в гидравлической системе 14...26 МПа. Скорость обработки дерева через сучкорезный орган находится в пределах 2...4 м/с, предпочтительна 3 м/с, а усилие протаскивания 13...50 кН. Во многих машинах заказ на сортименты и сама расряжка хлыстов выполняется автоматически, но предусматривается и ручное управление.

Применительно к лесозаготовительным условиям и возможностям машиностроительных предприятий Республики Беларусь наиболее целесообразна эксплуатация следующих типов процессоров.

Процессоры, где устройство подачи сочетается с уст-

действием протаскивания ствола, решенное в виде стрелы, которые применяются на рубках главного пользования, например Т-120. Они позволяют выпиливать 2-3 типоразмера сортиментов, просты в эксплуатации, однако могут работать только на погрузочном пункте. При проведении несплошных рубок главного пользования и промежуточных рубок предпочтительны процессоры на колесной базе. В республике в качестве такой базы могут служить: тракторы МТЗ-82 и МТЗ-100; разрабатываемое лесное энергетическое средство ЛЭС-75 или кодовая часть погрузчиков Т0-18 и Т0-28.

На базе тракторов МТЗ представляют интерес процессоры с технологическим оборудованием, навешиваемом на трехточечную подвеску. Положителен опыт работы навесного процессора "НИАБ". На раме процессора которая в рабочем режиме устанавливается на землю, монтируется лебедка, предназначенная для подстрелки поваленных на пасаках деревьев в зону действия телескопической стрелы. На одном конце стрелы крепится комбинированная захватно-сучкорезная головка, на втором конце - цепная пила. Стрела может поворачиваться, что обеспечивает раскладку сортиментов по сортотипам. Аналогично работают процессоры-приставки *Tucko-R300*, *Хипро 350*, *Вимек TP5-40*.

Общим для других процессорных приставок *Pika-55*, *Norka-350*, *Снокен 780*, *КОСКИНС РА-55* и др. является наличие вальцового механизма протаскивания, цепной пилы и навесного манипулятора. В них допускается поворот процессорного узла в горизонтальной плоскости свыше 200° , в вертикальной - до 45° , что позволяет обрабатывать деревья как с вершины, так и с комля.

Энергетическое средство ЛЭС-75 может быть базой для создания процессоров с шарнирным креплением СРУ (II тип) на раме шасси или на рукояти манипулятора (IY тип).

Отечественным аналогом процессоров II группы может служить машина Л0-115, зарубежными - Вольво ЕМ-985, *SAM*, *Валмет 448* и др. Они позволяют обрабатывать более крупные деревья и пригодны на рубках главного пользования. Процессоры IY группы могут осуществлять рассортировку сортиментов на 3-4 типоразмера. Наиболее известной из отечественных машин является Л0-123, из зарубежных - *ЛОКОМО 919/750*.

Процессоры данной группы наиболее полно удовлетворяют экологическим и лесоводственным требованиям, а при замене СРУ на валочно-сучкорезно-раскряжевочную головку можно использовать и в режиме "харвестер".

Технологические возможности процессоров зависят от типа и установленной мощности двигателя. Установлено, что величину усилий при срезании сучьев клиновидными ножами можно характеризовать следующими данными: для сучка ели диаметром 3 см требуется усилие 3,5-5,0 кН; для сучка сосны диаметром 4 см-6-8,0 кН, диаметром 9 см-25-27 кН; при срезании таких же сучьев березы и осины усилие снижается на 30%. Исходя из практики механизированной очистки деревьев от сучьев максимальное усилие протаскивания в республике можно принять в пределах 20-25 кН при рубках промежуточного пользования и 27-32 кН при рубках главного пользования. Тогда скорость резания (м/с) при очистке деревьев от сучьев определится по формуле

$$V = \eta (N_{дв} - N_{мех}) / F,$$

где $N_{дв}$ - мощность двигателя, кВт; $N_{мех}$ - суммарная мощность, кВт, расходуемая другими механизмами (манипулятором, лебедкой, поворота стрелы), работающими одновременно с механизмом протягивания. Если операция очистки деревьев от сучьев не совмещается с другими, $N_{мех}$ равна нулю; F - усилие протаскивания, кН; η - коэффициент полезного действия гидропривода.

Результаты расчетов показывают, что процессоры на базе трактора МТЗ-82 и погрузчика Т0-18 могут обеспечить скорость резания соответственно до 2,6 и 4,2 м/с при рубках промежуточного пользования и до 2,0 и 3,0 м/с при рубках главного пользования.

Таким образом, в республике имеются все предпосылки для создания собственных процессоров формирования на их базе более эффективных лесозаготовительных систем.

УДК 630.3

Добровольский В.А., Завойских Г.И.

ТЕХНОЛОГИЯ И СИСТЕМЫ МАШИН ДЛЯ РАЗРАБОТКИ
ДВУХЪЯРУСНЫХ ЛЕСОНАСАЖДЕНИЙ

The methods of the second-treelayer stand's parameters have been