

УДК 630*363.3

ОБОСНОВАНИЕ ПАРАМЕТРИЧЕСКОГО РЯДА И ЕДИНИЧНЫХ МОДЕЛЕЙ СТАНКОВ ДЛЯ РАСКАЛЫВАНИЯ ЛЕСОМАТЕРИАЛОВ

Т. М. ШКИРЯ

Львовский лесотехнический институт

Технические данные станков для раскалывания лесоматериалов подобраны согласованно с таксационными показателями хвойных древостоев основных лесных районов страны (см. табл.). Технологические линии расколки древесины должны иметь в своей основе исключительно поперечное пульсирующее перемещение [18].

При установлении таких основных параметров станков, как наибольший диаметр раскалываемых кряжей, наибольшее раскалывающее усилие, развиваемое приводом станка, а также наибольшая длина раскалываемых кряжей, следует принимать во внимание: а) размерную характеристику низкосортных кряжей по диаметрам; б) требования технических условий на вырабатываемую в процессе расколки продукцию [9, 10]; в) размеры приемных окон рубительных машин при дальнейшей переработке низкосортных кряжей на щепу [11] (450, 350, 250 мм и др.) или наибольшую высоту подъема ножа станков типа Н-8 (Н-10) при изготовлении из таких кряжей балансов.

Согласно данным ЦНИИМЭ, в различных регионах страны количество низкосортных кряжей диаметром более 0,4 м составляет всего от 6 (для европейской зоны) до 18 % (для районов Урала и Сибири).

Исходя из размерной характеристики низкосортных кряжей, технических условий на технологическое сырье и топливные дрова и предпочтительного ряда чисел по ГОСТ 8032—56, наиболее приемлемым для различных моделей древокольных станков следует принять размер диаметра кряжей 0,4 м.

Параметрический ряд станков для раскалывания лесоматериалов

Модель станка	Наибольший диаметр раскалываемых кряжей, м	Наибольшее раскалывающее усилие, кН	Продолжительность цикла расколки кряжа, с	Мощность электродвигателя гидростанции, кВт	Масса станка, кг
КГ-01	0,4	50	10	5,2	900
КГ-01У	0,4	100	12	7,5	1 200
КГ-02	0,8	150	13	9,5	1 800
КГ-02У	0,8	300	15	12,0	2 800
КГ-03	1,2	250	16	14,0	2 400
КГ-03У	1,2	500	20	21,0	3 000

Примечание. Для всех моделей станка наибольшая длина раскалываемых кряжей — 1,25 м; число поленьев, получаемых из кряжа за рабочий ход, — 4 шт.

Максимальную длину раскалываемых кряжей нужно установить по наибольшей длине древесного сырья. Для сырья, поступающего в производство балансов, пиролиза и углежжения, длина кряжей равна

1,25 м. Станки для раскалывания лесоматериалов, устанавливаемые на биржах сырья целлюлозно-бумажных комбинатов и целлюлозно-картонных заводов, должны быть приспособлены для расколки кряжей длиной до 2,5 м (по наибольшей длине кряжей, обрабатываемых в корообдирочных барабанах). При целенаправленном использовании бревен (хлыстов, полухлыстов) для изготовления плит (без окорки) расколку крупномерных лесоматериалов целесообразно осуществлять длиной от 4 до 6,5 м.

Наибольшее раскалывающее усилие, которое должен развить привод каждой модели гидроколуна [20], установлено с учетом данных эксплуатации станков в различных регионах страны с поступлением на расколку как хвойных, так и лиственных кряжей: наряду с тремя основными моделями (для хвойных пород) предложены три усиленные (У) модели.

Конструкция исполнительного механизма гидравлического станка для раскалывания лесоматериалов (характеризующегося резко выраженными пиковыми нагрузками, продолжительность которых не превышает 1/20 времени цикла) должна быть приспособлена к преодолению изменяющегося в чрезвычайно большом диапазоне усилия сопротивления раскалыванию с переменной скоростью путем использования гидравлического цилиндра переменного усилия [5] или системы управления сдвоенным гидравлическим цилиндром [4].

Приводы станков целесообразно оснащать электродвигателями с синхронной частотой вращения 1 500 или 1 000 об/мин из серии с повышенным скольжением, применение которых даже в паре с обычными (цельными) маховиками обеспечивает значительное увеличение (в 1,5...2 раза) развиваемого станком раскалываемого усилия [21].

Подбор электродвигателя с повышенным скольжением для станка с гидроприводом можно осуществить по номограмме [16] с учетом: а) потребного раскалываемого усилия (10...1 000 кН) и рабочего давления в системе (6...15 МПа); б) скорости надвигания (0,1...1 м/с) и рабочего объема насоса (60 т...180 см³); в) синхронной частоты вращения ротора (750, 1 000 и 1 500 об/мин) и массы маховика (0...100 кг) с соответствующим моментом инерции.

Специфические условия нагружения станков определяют целесообразность их компоновки особыми маховиками, за счет кинетической энергии которых должна выполняться часть (и немалая) полезной работы на раскалывание: а) большого грузным маховиком, подключаемым напрямую к приводным электродвигателем после его раскручивания до номинальной частоты вращения при помощи мотор-насоса, подсоединяемого на период его разгона к малой секции сдвоенного насоса [13]; б) маховиком с переменным моментом инерции, например по [1].

Крупномерные кряжи при их дальнейшем измельчении на щепу целесообразно раскалывать только на четыре части (используя крестообразный рабочий орган и для повторной расколки крупномерных поленьев), поскольку сечение приемного патрона рубильных машин наиболее близко к форме квадранта круга [14].

Для уменьшения сил трения между гранями рабочего органа и раскалываемым кряжем вертикальные ножи усиленных (У) моделей колунов, предназначенных для эксплуатации в регионах с лиственными лесонасаждениями, целесообразно оснащать вставными блоками неприводных цепей [2] или роликовыми парами [3], уменьшающими необходимое раскалывающее усилие на 7...18 % [19].

Сопоставительный анализ 16 вариантов схем взаимного размещения (в пространстве) колющего органа и кряжа, приведенных в составленной нами классификационной таблице станков для раскалывания лесоматериалов [17], дал возможность обосновать оптимальную схему,

предусматривающую горизонтальное надвигание крестообразного рабочего органа на устанавливаемый соосно (ему) центрирующим лотком кряж по типу станка, экспонированного на Международной выставке «Лесдревмаш-84» [6]. Такая компоновка колуна позволяет: а) механизировать подачу кряжей к центрирующему лотку станка и отвод от него поленьев при помощи одного поперечного транспортера, работающего в пульсирующем режиме; б) исключить попадание отщепов, коры, песка и других включений между контактирующей парой полки швеллера — поддерживающие ролики рабочего органа, так как несущая балка размещается над раскалываемым кряжем; в) снизить потребное раскалывающее усилие за счет устранения работы (затрачиваемой в известных станках) на преодоление сил трения между перемещаемым (в процессе внедрения колющего органа в древесину) кряжем и неподвижным лотком; г) обеспечить условия высокой культуры обслуживания и повышенной безопасности работы на технологической операции расколки.

На базе данного станка представляется возможным создавать технологические потоки расколки лесоматериалов на основе поперечного пульсирующего их перемещения с комплексной механизацией смежных производственных операций на складах лесозаготовительных предприятий и биржах сырья целлюлозно-бумажных и лесохимических комбинатов, целлюлозно-картонных заводов и др.

Станки для раскалывания лесоматериалов с нижним расположением несущей балки следует изготавливать только для их целенаправленного применения на лесосеке в прицепном (к трактору) или стационарном исполнении на складах с незначительным грузооборотом при обязательном оснащении их гидроманипулятором.

Наряду с оборудованием параметрического ряда (см. табл.), в отдельных случаях приходится изготавливать следующие станки или целые технологические потоки (Усть-Илимский ЛПК) в единичных экземплярах (или небольшой серией):

1) станки для раскалывания лесоматериалов длиной до 6,5 м [8] (предназначенных для изготовления древесностружечных плит и других древесных материалов), распиливаемых на отрезки длиной 1...1,25 м для возможности их калибровки раскалыванием на серийных станках под размер поперечника приемного патрона имеющейся рубильной машины;

2) сверхмощные (с раскалывающим усилием 1000...1500 кН) станки для раскалывания кряжей диаметром в комлевой части до 1,5 м (для регионов Дальнего Востока, Кавказа и Карпат) [15];

3) высокопроизводительные двухсторонние станки двойного действия [7] для расколки значительных объемов (при централизованной переработке) среднетолщинных и крупномерных кряжей (бревен) длиной до 4 или 6,5 м [12].

ЛИТЕРАТУРА

- [1]. А. с. 359455 СССР, МКИ³ F16 f15/30. Маховик переменного момента с вертикальной осью вращения / Т. М. Шкиря (СССР).— № 1362080/25—27; Заявлено 23.09.69; Опубл. 21.11.72, Бюл. № 35 // Открытия. Изобретения.— 1972.— № 35.— С. 91. [2]. А. с. 442927 СССР, МКИ³ B27 17/00. Рабочий орган для механических древокольных станков / Т. М. Шкиря, А. И. Сопотун (СССР).— № 21855463/29—33. Заявлено 11.12.72; Опубл. 15.09.74, Бюл. № 34 // Открытия. Изобретения.— 1974.— № 34.— С. 41. [3]. А. с. 447263 СССР, МКИ³ B27 17/00. Рабочий орган древокольного станка / Т. М. Шкиря (СССР).— № 1898375/29—33; Заявлено 27.03.73; Опубл. 25.10.74, Бюл. № 39 // Открытия. Изобретения.— 1974.— № 39.— С. 33. [4]. А. с. 479663 СССР, МКИ³ B30 b 15/22. Система управления сдвоенным гидравлическим цилиндром / Т. М. Шкиря (СССР).— № 1978293/25—27; Заявлено 21.12.73; Опубл. 05.08.75, Бюл. № 29 // Открытия. Изобретения.— 1975.— № 29.— С. 54. [5]. А. с. 775419 СССР, МКИ³ F15 b15/16. Гидравлический цилиндр переменного усилия / Т. М. Шкиря (СССР).— № 2187323/25—06; Заявлено 03.11.75; Опубл. 30.10.80, Бюл. № 40 // Открытия. Изобретения.— 1980.— № 40.— С. 186. [6]. А. с. 927499 СССР, МКИ³ B27 17/00. Дровокольный станок

/ Т. М. Шкиря (СССР).— № 3216790/29—15; Заявлено 29.10.80; Опубл. 15.05.82, Бюл. № 18 // Открытия. Изобретения.— 1982.— № 18.— С. 124. [7]. А. с. 1025512 СССР, МКИЗ В27 17/00, Дровокольный станок / Т. М. Шкиря (СССР).— № 3407829/29—15; Заявлено 15.03.82; Опубл. 30.06.83, Бюл. № 24 // Открытия. Изобретения.— 1983.— № 24.— С. 34. [8]. А. с. 1027039 СССР, МКИЗ В27 17/00, Устройство для раскалывания лесоматериалов / Т. М. Шкиря (СССР).— № 3403509/29—15; Заявлено 03.02.82; Опубл. 07.07.83, Бюл. № 25 // Открытия. Изобретения.— 1983.— № 25.— С. 65. [9]. ГОСТ 24260—80, Сырье древесное для пиролиза и углечения.— Введ. 01.01.83 до 01.01.88.— М.: Изд-во стандартов, 1980.— 10 с. [10]. Никитшов В. Д. Комплексное использование древесины.— М.: Лесн. пром-сть, 1985.— 264 с. [11]. Рушинов Н. П., Липман Э. П., Пряхин Е. А. Рубильные машины.— М.: Лесн. пром-сть, 1985.— 208 с. [12]. Шкиря Т. М. Высокопроизводительная линия расколки бревен // Лесн. пром-сть.— 1983.— № 11.— С. 10—12. [13]. Шкиря Т. М. Гидроколун с насосно-маховичным приводом // Лесозэксплуатация и лесосплав.— 1972.— № 13.— С. 12—13. [14]. Шкиря Т. М. Количество ножей рабочего органа дровокольного станка // Лесозэксплуатация и лесосплав.— 1976.— № 12.— С. 11—12. [15]. Шкиря Т. М. Комплексная механизация работ на бирже сырья цеха ДСП Надворнянского лесокомбината // Лесн. хоз-во, лесн., бум. и деревообраб. пром-сть.— Киев: Будівельник, 1984.— Вып. 15.— С. 56—58. [16]. Шкиря Т. М. Номограмма для подбора оптимальной мощности электродвигателя гидроколлуна // Лесн. журн.— 1983.— № 5.— С. 118—120. (Изв. высш. учеб. заведений). [17]. Шкиря Т. М. Совершенствование и динамика дровокольных станков.— Львов: Вища школа, 1977.— 160 с. [18]. Шкиря Т. М. Технологические потоки для переработки низкокачественной древесины // Лесн. пром-сть.— 1984.— № 8.— С. 22—23. [19]. Шкиря Т. М., Гомонай В. В. Станки для расколки низкокачественных краёв // Лесн. пром-сть.— 1982.— № 4.— С. 22—23. [20]. Шкиря Т. М., Сопотун А. И. Номограмма для определения максимального усилия при раскалывании древесины // Лесн. журн.— 1982.— № 4.— С. 86—91. (Изв. высш. учеб. заведений). [21]. Tibertij Skirja. Untersuchungen über die mechanisierte Spaltung des minderwertigen Rundholzes // Programm und Resume des XIV Internationalen Simposiums für Forstnutzung, Sopron (Ungarn).— 1980.— P. 30.

Поступила 30 сентября 1986 г.

УДК 630*812

ВЛИЯНИЕ ПОЛЗУЧЕСТИ ДРЕВЕСИНЫ НА ДЕФОРМАТИВНОСТЬ ВТУЛОК ПОДШИПНИКОВ СКОЛЬЖЕНИЯ ИЗ ДРЕВЕСНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Б. И. ОГАРКОВ, М. И. КОРОЛЬКОВА

Воронежский сельскохозяйственный институт

С целью экономии металлов и пластмасс на производстве внедряют втулки подшипников скольжения из древесных материалов. На работоспособность их в узлах трения решающее значение оказывают механическая напряженность, теплонапряженность и износостойкость.

При ограничении скорости скольжения и удельной нагрузки на подшипник износостойкость втулок из прессованной древесины намного выше, чем изготовленных из металлов, а температура в зоне трения не превышает 60 °С [1].

В данной статье определены напряжения и деформации, возникающие во втулках подшипников скольжения, изготовленных из древесных материалов с учетом особенностей поведения древесины как упруговязкого тела, способного проявлять ползучесть и релаксацию напряжений.

Если бы древесина была упругим телом, то, согласно закону Гука, напряжение σ определяли произведением модуля упругости E на относительную деформацию ϵ :

$$\sigma = E\epsilon. \quad (1)$$

На самом деле, древесные материалы — упруговязкие тела, для них связь между напряжением и деформацией выражается в виде интегрального соотношения [3]: