

Промышленные испытания дисковых рубительных машин МРР12-70ГН и МР5-150

С. Б. Васильев¹
В. А. Толпыго

*Петрозаводский государственный университет
ЗАО «Петрозаводскмаш»*

АННОТАЦИЯ

В статье приводится краткое описание головных образцов рубительных машин МР5-150 и МРР12-70ГН, а также результаты их промышленных испытаний.

Ключевые слова: машина рубительная, дисковая, ножевая, резцовая, фракционный состав.

SUMMARY

Paper contains test results of disk chipper and cutter-knife disk chipper which were realized at pulp and paper mill. Chip size analysis was used as an indicator of chipper operation.

Keywords: disk chipper, cutter-knife disk chipper, chip quality.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МАШИН

Существующая на предприятиях ЦБК технология переработки древесины на щепу предусматривает ее распиловку на балансы длиной 1,5–2 м. Это обусловлено прежде всего способом окорки древесины – в окорочном барабане. Кроме того, переработка отрезков бревен упомянутой длины позволяет применять рубительные машины с гравитационной подачей сырья по наклонному загрузочному патрону. Названные обстоятельства привели к тому, что в настоящее время практически на всех ЦБК используется технология переработки древесины на щепу, включающая в себя: 1) распиловку бревен на балансы с помощью слешерной установки; 2) удаление коры с поверхности балансов в окорочном барабане; 3) измельчение окоренных балансов в дисковых рубительных машинах; 4) сортирование полученной щепы на гирационных сортировках и 5) доизмельчение сверхкрупной щепы.

Данная схема имеет следующие недостатки: 1) при распиловке бревен на балансы образуются безвозвратные потери в виде опилок; 2) при распиловке бревен на балансы образуются короткие отрезки бревна, если его длина не кратна длине баланса. Небольшие отрезки бревен могут быть разбиты в окорочном барабане балансами в щепки, которые в дальнейшем удаляются в отходы вместе с корой. Если же коротким отрезкам бревен все же удастся добраться до дисковой ножевой рубительной машины через окорочный барабан, то при их измельчении в щепу образуется много потерь в виде мелочи и сверхкрупной щепы [1].

¹ Авторы – соответственно доцент кафедры технологии и оборудования лесного комплекса и ведущий конструктор отдела главного конструктора

Несмотря на указанные недостатки, описанная выше технология по-прежнему используется на ЦБК, так как обеспечивает большую производительность оборудования, необходимую для успешного функционирования предприятия. Поэтому продолжают совершенствование и выпуск ножевых дисковых рубительных машин большой производительности. Одной из последних разработок в этой области является машина МР5-150.

Существующие ножевые дисковые рубительные машины позволяют перерабатывать на щепу древесину диаметром до 700 мм и длиной 1,5–3 м. Использование этих машин для переработки толстомерной древесины представляется нецелесообразным. В этом случае потребуются электропривод очень большой мощности. С учетом того факта, что объем толстомерной древесины диаметром свыше 700 мм, поступающей на предприятия Европейской части России, невелик, более рациональным, на наш взгляд, было бы использование для их переработки дисковых резцовых рубительных машин. Это сравнительно недавно появившееся оборудование уже успело хорошо себя зарекомендовать. При незначительной, по сравнению с ножевыми машинами, мощности электродвигателя привод механизма рубки дисковых резцовых рубительных машин позволяет перерабатывать в щепу высокого качества длинномерную древесину диаметром до 1500 мм [2].

Использовать дисковые резцовые рубительные машины можно в следующей технологической схеме: 1) окорка бревен с помощью окорочного станка; 2) измельчение окоренных бревен резцовой машиной; 3) сортирование полученной щепы на гирационных сортировках и 4) доизмельчение сверхкрупной щепы. Учитывая тот факт, что доля коры на бревнах большого диаметра невелика [3], а также особенности процесса резания коры при образовании щепы, их можно подавать в рубительную машину без предварительной окорки [4]. Полученная щепка может сортироваться и доизмельчаться на оборудовании основных потоков по производству щепы. Последнее возможно в том случае, когда щепка из длинномерной и толстомерной древесины производится на дополнительной технологической линии, соседствующей с линией на базе окорочного барабана, или непосредственно на лесозаготовительном предприятии.

В настоящей статье рассматриваются результаты промышленных испытаний дисковых рубительных машин. Одна из них, ножевая дисковая рубительная машина МР5-150, установлена в основной технологический поток по производству щепы для выработки

целлюлозы. Вторая – резцовая дисковая рубительная машина МРР12-70ГН – используется в дополнительном потоке для переработки древесины большого диаметра.

ОБЪЕКТЫ ИСПЫТАНИЙ

Рубительная машина МР5-150 (рис. 1) – дискового типа, ножевая, с плоской поверхностью межножевых секторов. Направление подачи сырья в рубительную машину наклонное. Выброс щепы – вверх, в циклон. Предназначена машина для измельчения круглой древесины хвойных и лиственных пород диаметром от 6 до 60 см на щепу для целлюлозно-бумажного, плитного и гидролизного производств.

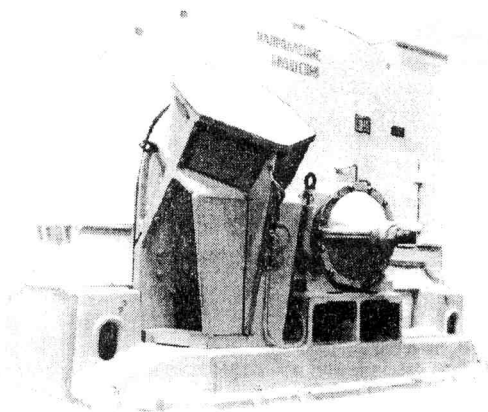


Рис. 1. Общий вид машины МР5-150

Ножевой диск рубительной машины МР5-150 имеет диаметр 2,5 м, оснащен 15 ножами, вращается с частотой 365 мин⁻¹. В зависимости от настройки на машине можно вырабатывать щепу длиной от 18 до 25 мм.

Привод ротора рубительной машины МР5-150 осуществляется от асинхронного электродвигателя с фазным ротором мощностью 630 кВт.

Рубительная машина МРР12-70ГН (рис. 2) – дискового типа, резцовая, с горизонтальной подачей сырья и выбросом щепы вниз на конвейер. Предназначена для измельчения как высококачественной, так и низкокачественной древесины в хлыстах и сортиментах на технологическую щепу для целлюлозно-бумажного, плитного и гидролизного производств, а также топливную щепу. Область применения – лесопильные, деревообрабатывающие и лесозаготовительные предприятия и ЦБК.

Отличительная особенность машин – «секционный» способ резания древесины, позволяющий, при сравнительно малой установленной мощности приводного электродвигателя, перерабатывать древесину больших диаметров (до 110 см).

Механизм рубки состоит из ротора, диск которого диаметром 3950 мм установлен под углом 37° к горизонтальной плоскости. Загрузочный патрон V-

образной формы обеспечивает надежное базирование измельчаемой древесины.

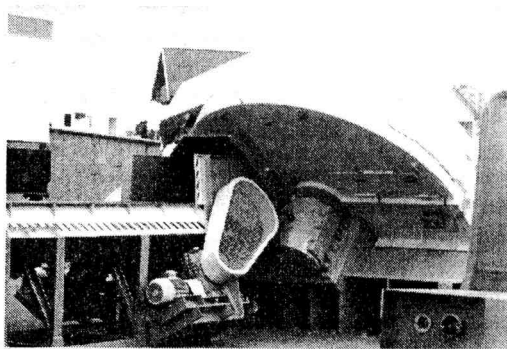


Рис. 2. Общий вид машины МРР12-70ГН

Привод ротора механизма рубки осуществляется от асинхронного электродвигателя через клиноременную передачу. Для уменьшения времени выбега, при остановке ротора, привод оснащен тормозом ленточного типа с ручным приводом. Общая установленная мощность приводных электродвигателей (привода ротора и механизма подачи) – 204 кВт.

Обе машины разработаны и изготовлены ЗАО «Петрозаводскмаш».

УСЛОВИЯ И МЕТОДИКА ИСПЫТАНИЙ

Испытания проводились в производственных условиях Котласского ЦБК.

Рубительная машина МР5-150 установлена в основной технологический поток производства щепы. Он работает на базе окорочного барабана и расположен в закрытом помещении древесно-подготовительного производства.

Рубительная машина МРР12-70ГН установлена на открытом воздухе. На ее базе создан поток для переработки толстомерной древесины.

В обе машины для переработки в период испытаний подавалось чисто окоренная еловая древесина.

В ходе испытаний определялись производительность и фракционный состав вырабатываемой щепы. Работа машин проверялась при остро заточенных ножах и технологических зазорах, выставленных в соответствии с требованиями технической документации.

Фракционный состав щепы определялся в соответствии с ГОСТ 15815-83 на стандартном анализаторе АЛГ-М. Применявшийся анализатор был оснащен четырьмя ситами. Верхнее сито, на котором рассыпалась проба, имело отверстия диаметром 30 мм, под ним было установлено сито с отверстиями 20 мм, ниже – с отверстиями 10 мм, еще ниже – с отверстиями диаметром 5 мм. Древесные частицы, прошедшие через нижнее сито, собирались на поддоне

анализатора. Вся щепа, подвергавшаяся стратификации на АЛГ-М, делилась на четыре фракции по ГОСТ 23246-78: остаток на сите анализатора с отверстиями диаметром 30 мм считался крупной фракцией, сумма остатков на ситах с отверстиями диаметром 20 и 10 мм – кондиционной фракцией, остаток щепы на сите с отверстиями диаметром 5 мм – мелкой фракцией, остаток на поддоне – отсевом.

Пробы щепы отбирались непосредственно после рубительных машин.

Эксперименты по определению производительности и качества вырабатываемой щепы проводились одновременно.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЙ

В результате испытаний установлено, что конструкция, качество изготовления и способ наладки дисковой ножевой рубительной машины МР5-150 обеспечивают заявленную в технической характеристике производительность – 180 м³/ч в плотной мере – при измельчении балансов диаметром до 600 мм включительно.

Производительность дисковой резцовой рубительной машины МРР12-70ГН при переработке древесины диаметром от 500 до 800 мм (наиболее распространенная для данного потока на Котласском ЦБК) составила от 30 до 70 м³/ч в плотной мере, что ниже заявленной в технической документации – 100 м³/ч в плотной мере. Это произошло по причине снижения скорости подачи древесины в зону рубки. Фактически она составила при испытаниях 0,40-0,45 м/с, что ниже расчетной. В ходе испытаний было выяснено, что скорость подачи древесины в зону рубки у машины МРР12-70ГН зависит от диаметра перерабатываемой древесины. При переработке больших диаметров снижается частота вращения диска и вследствие этого скорость подачи древесины.

Качественные показатели щепы, вырабатываемой дисковой ножевой рубительной машиной МР5-150, определялись при ее загрузке, обеспечивавшей производительность 130 м³/ч в плотной мере. Средние значения фракционного состава следующие: крупная фракция – 5,7 %; кондиционная фракция – 86,7 %; мелкая фракция – 6,5 %; отсев – 1,1 %.

Качественные показатели щепы, вырабатываемой дисковой резцовой рубительной машиной МРР12-70ГН, определялись при ее загрузке бревнами длиной от 4 до 6 м, диаметром от 50 до 80 см. Средние значения фракционного состава следующие: крупная фракция – 0,5 %; кондиционная фракция – 92,1 %; мелкая фракция – 5,1 %; отсев – 2,3 %.

ВЫВОДЫ

Результаты испытаний показали, что по своим техническим параметрам и качеству вырабатываемой щепы ножевая дисковая рубительная машина МР5-150 соответствует лучшим образцам подобного оборудо-

вания и может быть с успехом применена в любых технологических процессах, требующих производства щепы с большой производительностью. Полученные показатели фракционного состава щепы при одновременной рубке нескольких балансов в загрузочном патроне говорят о хорошем качестве оборудования и правильном выборе настройки режущего аппарата. Результаты испытаний подтвердили прогнозы, сделанные на основе результатов научно-исследовательской работы, проведенной с использованием полупромышленной установки.

Испытания показали, что мощности приводного электродвигателя дисковой резцовой рубительной машины МРР12-70ГН недостаточно для переработки древесины диаметром более 70 см со скоростью подачи, обеспечивающей производительность 70 м³/ч щепы в плотной мере. Решение этой проблемы возможно двумя способами: 1) увеличить мощность электродвигателя привода ротора; 2) увеличить момент инерции ротора за счет увеличения частоты его вращения. Показатели фракционного состава щепы, выработанной резцовой рубительной машиной, подтверждают тот факт, что данный тип оборудования способен производить щепу самого высокого качества.

Данные фракционного состава щепы, полученные в ходе промышленных испытаний, соответствуют прогнозируемому, а также полученным на стенде при экспериментальных исследованиях.

ЛИТЕРАТУРА

1. Васильев С. Б., Вдовин А. А., Гусев А. В. Обоснование рациональных режимов переработки отходов раскряжевки и крупной фракции щепы // Научно-методическое обеспечение лесного комплекса Карелии: Тез. докл. Петрозаводск: Изд-во ПетрГУ, 1999. С. 16-17.
2. Гомонай М. В. Многорезцовые рубительные машины. М.: Лесн. пром-сть, 1990. 144 с.
3. Вторичные материальные ресурсы лесной и деревообрабатывающей промышленности (Образование и использование): Справочник. М.: Экономика, 1983. 224 с.
4. Васильев С. Б. Исследование технологических процессов и эффективности работы оборудования для облагораживания щепы, полученной при переработке деревьев с кроной / Петрозаводский гос. ун-т. Петрозаводск, 2000. 26 с. Деп. в ВИНИТИ 17.08.00, № 2268-В00.