

для отделки столярно-строительных изделий. Установлено, что хорошее качество покрытий изделий можно обеспечить при нанесении "Пинотекса" методом окунания.

Режим процесса окунания: вязкость отделочного материала по ВЗ-4 — 12 с; температура состава — 20–25 °С; скорость вытягивания изделия — 0,5 м/мин; количество окунаний — 2; расход отделочного материала — 120 г/м². По указанному режиму в ПДО "Барановичидрев" проведена отделка партии оконных блоков, которые в настоящее время проходят проверку на предмет определения санитарно-гигиенических и эстетических показателей.

Литература

1. Эрмуш Н.А. Защитно-красящие составы для древесины. Рига, 1987. 2. Бочаров Б.В. Химическая защита строительных материалов от биологических повреждений: Биоповреждения в строительстве // Научный совет по биоповреждениям. М., 1984. С. 35–47.

УДК 674.81

М.И.КУЛАК, Т.А.ЛОБАНОВА

РОЛЬ И МЕСТО БРИКЕТИРОВАНИЯ В ПРОБЛЕМЕ КОМПЛЕКСНОЙ ПЕРЕРАБОТКИ ДРЕВЕСНОГО СЫРЬЯ

Брикетирование как метод придания новых свойств вторичному древесному сырью достаточно хорошо разработано теоретически и практически [1]. Однако в лесной и деревообрабатывающей промышленности этот метод не получил пока широкого распространения. Более того, существует мнение, что производство топливных брикетов является капиталоемким, трудоемким и малоэффективным. Из-за несовершенства технологии и отсутствия надежного оборудования решение проблемы утилизации отходов таким способом может затянуться на долгие годы [2]. Вызывает возражение простое сжигание вторичного древесного сырья в виде топливных брикетов, поскольку существует более привлекательная альтернатива — глубокая переработка этого сырья. Кроме того, считается, что в научном отношении данное направление неперспективно, поскольку технология брикетирования и оборудование уже сжились и отработаны.

Своеобразие современного этапа развития теории и технологии брикетного производства состоит в том, что, признавая справедливость различных суждений о направлениях использования вторичного сырья, следует все-таки отметить имеющуюся в лесной и деревообрабатывающей промышленности потребность в таких технологиях. Эту потребность удовлетворяют сейчас отдельные предприятия путем переделывания и модернизации соответствующего оборудования, заимствованного из смежных отраслей. В условиях интенсификации и повышения экономической эффективности производства, ускорения научно-технического прогресса необходимо выявить пути дальнейшего развития брикетного производства с целью создать безотходные технологии.

В настоящее время в Белоруссии образуется более $1,5 \text{ млн м}^3$ фабрично-заводских древесных отходов, из них $1,0 \text{ млн м}^3$ твердых и более $0,5 \text{ млн м}^3$ опилок. Однако используется только около 1 млн м^3 отходов, оставшаяся часть реализуется организациям и населению. Среди отходов есть и такие, которые невозможно использовать в плитном, целлюлозно-бумажном или гидролизном производстве в связи с их незначительным количеством и рассредоточенностью. Прежде всего это отходы от повторной обработки в мебельном и других производствах, где имеются деревообрабатывающие цехи сравнительно малой мощности.

В сыпучем виде вторичное сырье транспортировать неэффективно и можно сжигать не во всех типах топок. При сжигании теплотворная способность вторичного сырья низкая ($6-7 \text{ МДж/кг}$), а при использовании брикетов из этого сырья она повышается до $16-19 \text{ МДж/кг}$ [1]. Частичной заменой в промышленных котельных топлива брикетами можно достичь высокой эффективности сгорания, поскольку сжигание мелких отходов (стружки, опилки) сопровождается большим уносом мелких частиц топлива в газоходы и повышением механической неполноты сгорания; эффективности при сжигании крупных древесных отходов (рейки, горбыли) нельзя достичь из-за невозможности создания в топке достаточно плотного слоя [2]. Брикеты пригодны и как бытовое топливо, так как в отличие от дров или кусковых отходов, которые поставляют населению, не требуют дополнительной работы по подготовке, более экономичны из-за большей теплотворной способности, хорошо складываются, транспортируются и горят.

Признавая важность использования древесины в качестве бытового топлива, необходимо учитывать, что по мере развития технологий по глубокой переработке вторичного древесного сырья в качестве энергетических источников можно будет использовать такие продукты из древесины, как древесный газ и древесный уголь. Брикетирование отходов обеспечит рентабельную перевозку сырья на расстояние $150-200 \text{ км}$ для глубокой переработки древесины в целях извлечения продуктов, которые найдут широкое применение в сельском хозяйстве, медицине, электронике и других современных отраслях промышленности (поверхностно-активные вещества, липиды и др.). Отметим, что в настоящее время перевозка щепы рентабельна для расстояний до 100 км .

Степень прессования мелких древесных частиц (опилки, стружка) равна $4-5$, соответственно при перевозке материала в виде брикетов использование грузоподъемности транспорта увеличивается в $3-4$ раза по сравнению с транспортировкой сыпучих материалов [1]. Преимуществом технологических брикетов состоит также в том, что они могут быть комбинированными, т.е. совмещать стадию подготовки сырья и брикетирование, что важно при создании малооперационных технологий. Например, торфяные брикеты со специальными присадками используются в металлургической промышленности.

Физико-механические свойства топливных брикетов в основном изучены [1, 3], что же касается технологических брикетов, то требования, которым они должны удовлетворять, еще только формируются. Ясно, что брикеты должны иметь достаточную транспортную прочность, но с другой стороны необходимо, чтобы они были технологичны при последующей переработке, т.е. сравнительно просто превращались в сыпучий материал, обеспечивали возможность дозированной загрузки сырья и т.д. Формирование системы

Таблица 1. Основные характеристики прессов

Марка пресса	Тип* пресса	M , т	W , кВт	$P_{\text{ч}}$, кг/ч	\mathcal{E}_n , кВт·ч/т	\mathcal{E}_W , кВт/т	M_e , кг/кг/т	$V/V_{\text{отх}}$, тыс. м ³
БСП-2	к-ш	20,0	50	1000	50	2,25	20,03	3,0/1,2
Б-814	"	13,0	54	1000	54	4,15	13,00	3,0/1,2
Б-8232	"	54,0	160	4200	38	2,96	12,86	12,5/5,0
ОБП-30 ЛТА	"	4,0	14	300	47	3,50	13,33	1,0/0,4
БПД-2	"	29,5	125	2400	52	4,24	12,29	7,0—8,0/3,0
"Ганц"	"	12,0	40	1250	32	3,33	9,60	3,0—4,0/1,5
"Гломера"	"	6,0	28	700	40	4,67	8,57	2,0/0,8
ФХ2/75/200С	"	10,2	110	2000	55	10,78	5,10	6,0/2,0
ФХ2/90/200С	"	10,2	132	3000	44	12,94	3,40	9,0—10,0/3,5
ФХ2/100/200С	"	10,2	110	2400	46	10,78	4,25	7,0—8,0/3,0
"Шпенекс"	"	0,65	7,5	300	25	11,54	2,17	1,0/0,4
"Бавария"	"							
БП-500 "Богма"	"	1,35	17,5	450	39	12,96	3,00	1,5/0,5
М 50	"	3,9	30	600	50	7,69	6,50	2,0/0,8
М 60	"	3,9	37	1000	37	9,49	3,90	3,0/1,2
М 75 "Хольцмаг"	"	3,9	55	1500	37	14,10	2,60	4,5/2,0
Элан 80	гидр.	2,0	15	350	43	7,50	5,70	1,0/0,4
Элан 100	"	3,5	22	500	44	6,29	7,00	1,5/0,5
"Вейма"	"	2,6	15	250	60	5,77	10,40	1,0/0,4
"Ново Балт"	экс.	1,3	42	350	120	32,30	3,71	1,0/0,4
"Валон-Коне"	"	1,0	37	375	99	37,00	2,67	1,5/0,5
"Пини-Кай"	экс.	2,02	45	600	75	22,28	3,37	2,0/0,8
MT-3A	р.к.	3,4	4,8	80	60	1,41	45,50	до 1,0/0,2
		3,4	5,7	106	54	1,68	32,08	до 1,0/0,2
		3,4	7,5	160	47	2,21	21,25	до 1,0/0,2

*К-ш — кривошипно-шатунный; гидр. — гидравлический; экс. — экструзионный, шнековый; р.к. — роторный, кулачковый.

показателей физико-механических свойств технологических брикетов, исследование технологических режимов и разработка оборудования, обеспечивающего эти режимы и требуемые свойства, представляют собой серьезную научную проблему.

Сложившиеся в настоящее время технологические схемы брикетирования и основное оборудование подробно описаны в работе [1]. Рассмотрим конструкции и характеристики брикетных прессов в связи с новыми тенденциями в развитии машиностроения в этой области и проанализируем результаты научных исследований по брикетированию.

В табл. 1 помещены данные по основным типам прессов [1, 5—7], как отечественных, так и зарубежных марок. Приняты следующие обозначения: M — масса пресса; W — мощность установленных электродвигателей; $P_{\text{ч}}$ — часовая производительность пресса; V — объем лесоматериалов, перерабатываемых предприятием за год; $V_{\text{отх}}$ — объем отходов, получаемых за год.

Удельная энергоемкость единицы продукции $\mathcal{E}_n = W/P_{\text{ч}}$; удельная энергоемкость установки $\mathcal{E}_W = W/M$, а удельная металлоемкость установки $M_e = M/P_{\text{ч}}$.

В табл.1 указаны также мощности предприятий, на которых можно организовать брикетное производство при помощи прессы указанной марки.

Широкое распространение получили отечественные кривошипно-шатунные прессы, которые по сравнению с зарубежными имеют меньшую удельную энергоемкость и несколько большую удельную металлоемкость. Производительность, мощность электродвигателей, габариты этих установок таковы, что их можно рекомендовать для предприятий с крупной и средней мощностью.

По своим характеристикам гидравлические прессы подходят для средних предприятий. Отечественная промышленность прессы такого типа не выпускает. За рубежом активизировалась работа как в области конструкторских работ, так и выпуска этого оборудования. В настоящее время выпускается около 45 видов [7].

Кроме того, возрос интерес к экструзионным шнековым прессам. Они предназначены для выпуска только топливных брикетов, так как древесные частицы подвергаются в них глубокой термомеханической обработке в результате высокой температуры прессования и становятся непригодными к какой-либо переработке. Указанный способ брикетирования требует больших затрат энергии. К его недостаткам следует отнести и недолговечность основных узлов установки. Так, шнек прессы "Пини-Кай" рассчитан в среднем на 500–800 ч эксплуатации [8]. По производительности и габаритам установки предназначены для мелких предприятий и цехов.

Общий недостаток вышеперечисленных установок состоит в том, что удельная энергоемкость единицы продукции колеблется от 25 до 120 кВт·ч/т, в то время как теоретический минимальный порог энергозатрат, по данным статьи [9], составляет 2,0–2,5 кВт·ч/т. Правда, этот показатель определен для торфяных брикетов, но, как показывает опыт, удельное давление прессования древесных частиц на 10–15 % больше, чем торфа. Ведутся поиски новых способов прессования. Заслуживает внимания брикетирование с помощью гидродинамического удара [9], на лабораторной модельной установке достигнуто \mathcal{E}_n , равное 6–8 кВт·ч/т.

Разработка новых способов брикетирования должна быть связана с широким использованием принципиально новых машин – роторных и роторно-конвейерных. Отличительная особенность их – в непрерывности транспортно-го движения предметов обработки и независимости транспортного движения от технологического [10].

В качестве примера роторной машины в табл. 1 приведены характеристики выпускаемой серийно отечественной таблеточной машины МТ-3А. Она предназначена для прессования таблеток диаметром 30 мм из порошков amino- и фенопластов. Удельное давление прессования – 130 МПа. Тип привода исполнительных органов – механический, кулачковый. Удельная энергоемкость установки почти на порядок меньше, чем у используемых в промышленности прессов для брикетирования. Машина требует для привода двигатель малой мощности, высота ее составляет 1800 мм, диаметр – 800 мм (без выступающих частей), что позволяет установить ее в небольшом цехе или на участке брикетирования.

Затронутые в данной статье проблемы свидетельствуют об актуальности и перспективности брикетирования вторичного древесного сырья. Значение

брикетирования как способа подготовки древесного сырья к последующей комплексной переработке в дальнейшем будет возрастать.

Литература

1. Модин Н.А., Ерочкин А.Н. Брикетирование измельченной древесины и древесной коры. М., 1971.
2. Орлов Н. В ту ли дверь стучимся? // Лесн. пром-сть. 1987. 17 марта.
3. Загорье А.М., Зах Р.Ю. Вторичные энергосырьевые ресурсы лесоперерабатывающей промышленности. М., 1970.
4. Минин А.Н. Исследование влияния основных факторов на физико-механические свойства брикетов из опилок хвойных пород без добавления вяжущих или желатинизирующих веществ с целью выявления оптимальных промышленных режимов брикетирования: Дис. ... канд. техн. наук. Мн., 1956.
5. Койков П.М. Оборудование для производства брикетов из древесных отходов: Обзор. информ. / ВНИПИЭИлеспром. М., 1986. Вып.9:Механическая обработка древесины.
6. Проспект фирмы "Пини-Кай" (Австрия).
7. Проспект фирмы "Хольцмаг" (Италия).
8. Использование отходов как фактор повышения эффективности мебельных предприятий: Экспресс-информация (Заруб. опыт) / ВНИПИЭИлеспром. М., 1987. Вып. 1: Мебель. С. 10—21.
9. Богатов В.А., Стасевич В.И. Гидродинамическое прессование торфа // Торф. пром-сть. 1986. № 5.
10. Кошкин Л.Н. Роторные и роторно-конвейерные линии. М., 1986.

УДК 674.023.001.5

А.Г.ЛАХТАНОВ, А.М.ДРОЗДОВ,
В.Ф.МАНУЙЛОВ

ВЛИЯНИЕ РАЗМЕРНЫХ ПАРАМЕТРОВ ЛЕСОМАТЕРИАЛОВ НА ВЫБОР СЕЧЕНИЙ ИХ ЦЕНТРИРОВАНИЯ ПРИ ПОЛУЧЕНИИ ЧЕТЫРЕХКАНТНЫХ БРУСЬЕВ

В условиях лесосырьевого дефицита становится актуальным вовлечение в переработку на обрезные пиломатериалы тонкомерных бревен с кривизной до 2 %. Наиболее обоснованным принципом базирования лесоматериала с простой кривизной является базирование по хорде выпуклой образующей его продольного сечения [1—4]. При этом может достигаться наибольший выход продукции из ядра сечения лесоматериала, например лущеного шпона. Однако такой принцип не вполне приемлем при получении продукции прямоугольного сечения, так как не в полной мере учитывает сбеги бревна. В связи с этим наименьшая ширина раскрытия пласти бруса в вершине бревна существенно меньше минимальной ширины раскрытия пласти в комле и месте наибольшей кривизны.

В целях повышения выхода обрезной пилопродукции (бруска) полной длины при базировании бревна более рационально задавать ему такое положение, при котором с учетом спецификационной толщины получаемого бруска наименьшая ширина раскрытия пласти на первом проходе в месте наибольшей кривизны и в комле равнялась бы наименьшей ширине раскрытия пласти в вершине. Такой способ может быть реализован при использовании подающих устройств со спаренными клещевыми захватами, синхронно смыкающимися относительно оси просвета обрабатывающего станка в определенных сечениях по длине бревна. Рассмотрим этот способ применительно к бревну с простой