

интервалов экспоненциальному показала, что гипотеза не противоречит опыту и расхождение незначимо.

На рис. 3 приведены статистические (1) и теоретические (2) функции (а) и законы (б) распределения интервалов времени дефицита в запасных частях с ненулевыми значениями. Полученные статистические характеристики интервалов времени дефицита в запасных частях позволяют определить необходимый страховой запас для компенсации неравномерности поставок. Размер страхового запаса определяется с заданной вероятностью на основании статистической функции распределения интервалов времени дефицита в запасных частях.

На рис. 4 приведены статистические вероятности отсутствия дефицита в запасных частях на складе объединения Вельсклес при различных размерах страхового запаса деталей. Из графика видно, что, например, вероятность отсутствия дефицита в запасных частях, равная 0,95, обеспечивается величиной страхового запаса деталей, равной 40 дн.

Если на складе не создавать страхового запаса деталей для компенсации неравномерности поставок, то вероятность отсутствия дефицита в запасных частях составит 0,83.

ЛИТЕРАТУРА

[1]. Микитьянц С. Р., Иотковский А. А., Кролли О. А. Управление производственными запасами на предприятии.— М.: Экономика, 1971.— 53 с. [2]. Положение о поставках продукции производственно-технического назначения.— М.: Юрид. лит.-ра, 1969.— 43 с. [3]. Правила снабжения потребителей запасными частями к автомобилям, тракторам, сельскохозяйственным и другим машинам организациями Союза-сельхозтехника.— М.: ЦНИИТЭИ, 1974.— 7 с.

УДК 674.821

ТРИБОЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ИЗМЕРИТЕЛЬ ВЛАЖНОСТИ ДРЕВЕСНОЙ СТРУЖКИ В ПОТОКЕ

Ю. И. МЕРЕМЬЯНИН

Воронежский лесотехнический институт

Для комплексной автоматизации процесса сушки необходимо совершенствовать существующие и разрабатывать более эффективные методы контроля влажности древесных материалов. Основное требование к контролю — точность и непрерывность.

Непрерывное измерение влажности при сушке уменьшает расход тепловой и электрической энергии на единицу продукции, улучшает управление режимом сушки. Работа сушилок регулируется главным образом по косвенным показателям, например, по температуре сушильного агента. Это приводит к отклонению конечной влажности высушенных материалов от установленных пределов.

Деревообрабатывающая промышленность нуждается во влагомерах, обеспечивающих непрерывное измерение влажности с необходимой точностью и с минимальным запаздыванием. Известные способы определения влажности древесной стружки в технологическом потоке основаны на измерении какого-либо физического параметра, зависящего от влажности. Наибольшее применение получил метод измерения диэлектрических характеристик древесной стружки [3]. Этот способ можно реализовать в устройстве, представляющем собой установленный в технологическом потоке электрический измеритель емкости и конструктивно выполненный в виде датчика, в который смонтированы электроды. О величине влажности древесной стружки судят по измеряемой емкости конденсатора, между обкладками которого находится измеряемая стружка. Однако этот способ недостаточно точен: существенную погрешность в результате измерения вносит степень уплотнения древесной стружки в датчике.

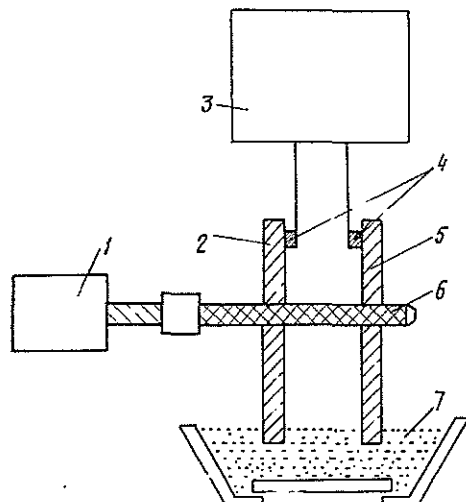
В настоящее время разработан способ непрерывного выпуска инфракрасный влагомер стружки. Однако хорошие метрологические характеристики таких влагомеров достигаются значительным усложнением схемы, что приводит к их высокой стоимости. Кроме того, в них используют дорогостоящие оптические приборы, которые плохо работают в условиях запыленности, повышенной влажности, загазованности (условия, характерные для деревообрабатывающих производств).

В ВЛТИ разработан способ непрерывного измерения влажности древесной стружки в технологическом потоке с учетом трибоэлектрического эффекта. Этот способ лишен всех недостатков описанных выше методов. При этом был принят во внимание известный способ, основанный на измерении электрического параметра — омического сопротивления — при продувании потока стружки между вращающимися дисками [1]. Скорость вращения дисков в этом случае устанавливают примерно равной скорости движения технологического потока стружки или немного меньше ее. Однако этот спо-

соб [1] имеет существенный недостаток: низкую точность измерения из-за неодинакового уплотнения древесной стружки в потоке. Уплотнение измельченной древесины, движущейся между вращающимися дисками, в значительной степени влияет на омическое сопротивление, а следовательно, и на точность и воспроизводимость условий измерения влажности.

Нами предложено измерять не омическое сопротивление, а разность эдс, возникающую между вращающимися в потоке стружки дисками.

Известное в физике явление трибоэлектрического эффекта заключается в возникновении электрических зарядов при трении двух разнородных тел. На этом явлении основана применяемая в некоторых отраслях техники так называемая трибоэлектрическая дефектоскопия: измеряется эдс, возникающая при трении разнородных материалов (трибо эдс). Предлагаемый способ можно реализовать, например в следующем устройстве, схема которого приведена на рисунке.



Устройство содержит электродвигатель 1, на вал 6 которого (изготовленного из диэлектрического материала) насажены два диска 2 и 5, выполненные из электропроводящего материала. Диски помещены в поток древесной стружки 7, находящейся на ленте транспортера. Электроды 4 контактируют с дисками и связаны с электроизмерительным прибором 3.

Трибоэлектрический измеритель влажности работает следующим образом. При вращении двух дисков в потоке древесной стружки в дисках наводится электродвижущая сила (эдс). Значение этой эдс зависит от влажности исследуемой стружки. Для повышения чувствительности измерения диски выполнены из различных по уровню трибоэлектрического эффекта электропроводящих материалов, например, из алюминия и латуни. Линейную скорость вращения наружной части диска устанавливают в 10...12 раз больше скорости движения древесной стружки в технологическом потоке. Это необходимо для того, чтобы свести к минимуму погрешность измерения от колебаний скорости движения стружки.

Выбор скорости вращения дисков меньше этого предела не ликвидирует указанной погрешности измерения, а больше этого предела — не имеет смысла, так как не создает каких-либо преимуществ в повышении точности измерений. Скользящие контакты-электроды 4 снимают с дисков наводимую в них эдс и посылают на электроизмерительный прибор 3. В качестве электроизмерительного прибора используют вольтметр электростатической системы, проградуированный в единицах влажности.

Трибоэлектрический измеритель позволяет контролировать влажность древесной стружки непрерывно, не нарушая технологического процесса, и не требует дополнительных промежуточных операций. Кроме того, сигнал с выхода непрерывного измерителя влажности может быть использован для автоматического контроля и регулирования влажности высушиваемого материала, что имеет большое значение при высокоинтенсивных и быстротекущих технологических процессах, где обычные методы контроля путем взятия пробы материала и измерения ее влажности неприемлемы вследствие длительности определения и периодичности контроля влажности. Применение автоматических влагомеров в деревообрабатывающей промышленности позволяет снизить трудоемкость измерения влажности, сэкономить сырье, повысить качество продукции и увеличить производительность труда.

Сравнительные испытания предлагаемого измерителя проведены в производственных условиях Ермоловского филиала Чечено-Ингушского производственного мебельно-деревообрабатывающего объединения (ПМДО) «Терек» на древесной стружке разных пород: березы, осины, дуба. Было отмечено, что порода практически не влияет на результат измерения. Значение наводимой трибо эдс в процессе измерения колебалось в пределах от 165 до 210 В в зависимости от влажности стружки. Действительную влажность стружки определяли методом высушивания, согласно соответствующему ГОСТу.

Абсолютную погрешность измерения определяли как разность измеренной и действительной влажности, относительную — как отношение абсолютной погрешности к действительной влажности.

Изменение уровня стружки на транспортере в пределах до 20 % и степени уплотнения стружки в потоке практически не влияет на результаты измерений. Это объясняется тем, что данный измеритель построен на принципе измерения эдс, т. е. имеет большое входное сопротивление. Однако изменение упомянутых выше показателей приводит к изменению омического сопротивления массы стружки, что скажется лишь на величине тока, проходящего через эту массу, но не на величине эдс. По этой же причине не выявлено влияние фракционного состава на результаты измерений. Чувствительность трибоэлектрического метода измерения составляет десятые доли процента влажности, поэтому этот метод можно применять и для очень сухой стружки (с влажностью менее 4 %).

Полученные при измерениях данные приведены в таблице.

Влажность	Значение влажности, %				
	4,2	6,3	7,8	9,4	12,1
Действительная	4,2	6,3	7,8	9,4	12,1
Измеренная	4,7	6,9	7,2	10,2	11,2
Абсолютная погрешность	0,5	0,6	0,6	0,8	0,9
Относительная погрешность	11,9	9,5	7,7	8,5	7,4

Следовательно, предлагаемый измеритель влажности [2] позволяет значительно снизить погрешность измерения (при емкостном способе без корректировки по плотности потока относительная погрешность измерения достигает 26 %).

ЛИТЕРАТУРА

- [1]. А. с. № 222701 СССР, МКИ¹ G01 K 19/04. Датчик непрерывного измерения влажности древесной стружки / Б. И. Грянин (СССР).— № 1103143/26—10; Заявлено 20.09.66; Опубл. 17.07.68, Бюл. № 22 // Открытия. Изобретения.— 1968.— № 22.— С. 88.
- [2]. А. с. № 1165960 СССР, МКИ³ G01 № 25/56. Способ непрерывного определения влажности древесной стружки в технологическом потоке. / Ю. И. Меремьянин, В. А. Бушуев, И. А. Боевская, Ж. И. Портник (СССР).— № 3696055/24—25; Заявлено 31.01.84; Опубл. 07.07.85, Бюл. № 25 // Открытия. Изобретения.— 1985.— № 25.— С. 150.
- [3]. Леонов Л. В. Технологические измерения и приборы в лесной и деревообрабатывающей промышленности.— М. Лесн. пром-сть, 1984.— 351 с.

УДК 630*812.71

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРЕДЕЛЬНЫХ НАГРУЗОК И ДЕФОРМАЦИЙ ПРИ ИЗГИБЕ ДРЕВЕСИНЫ

В. Н. ВОЛЫНСКИЙ

Архангельский лесотехнический институт

Традиционно наиболее важной характеристикой механических свойств древесины считается ее предел прочности при том или ином виде нагружения. Для практики важно знать также предельные деформации материала с тем, чтобы рассчитать, например, допустимый прогиб элементов деревянных конструкций, найти оптимальную величину пролета и т. п. Деформационные характеристики древесины изучены сравнительно слабо, за исключением, пожалуй, модулей упругости при изгибе.

Ниже изложены результаты опытов по изучению предельных нагрузок и предельных прогибов при изгибе древесины в их взаимосвязи. Всего испытано 119 сосновых образцов сечением 40 × 16 мм и длиной 400 мм. При этом 19 образцов имели пороки в виде здоровых сросшихся сучков диаметром до 15 мм, остальные образцы не имели видимых пороков древесины. Влажность образцов в момент испытаний составила 8...10 %. Принята 3-точечная схема изгиба на пролете 340 мм.