

Приведенная на рис. 1 модель двухмерного измерителя позволяет определить ряд характеристик измерителя, например, интервалы измерения в зависимости от геометрии измерителя и параметров телекамер и т. п. Изменяя любой параметр модели измерителя, можно определить реакцию всей системы на это изменение.

На рис. 2 приведены графики отображений строк матриц светочувствительных элементов на плоскость  $z = 0$ . Из анализа рис. 2 можно наметить несколько способов поиска изображения формы поперечного сечения бревна. Например, последовательные или параллельные способы переборки пикселей. Очевидно, что время, затрачиваемое на обзор и запись координат, не должно превышать продолжительности кадра. После смены кадра процесс измерения повторяется, но уже другого поперечного сечения, если бревно перемещается.

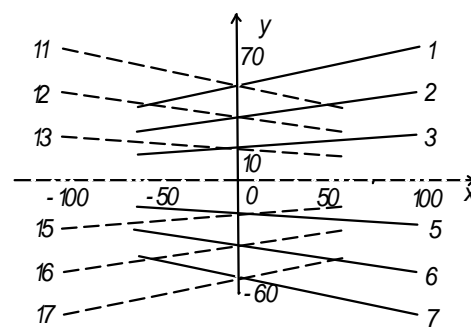


Рис. 2. Изображение строк матриц

По аналогии с изложенным может быть выполнена модель трёхмерного измерителя формы поперечного сечения круглых лесоматериалов.

Погрешность измерения поперечных сечений КЛМ и информация об образующей бревна зависит от спектральных характеристик и относительного уровня его сигнала.

Анализ схемы измерения формы поперечного сечения круглых лесоматериалов двухмерным измерителем показывает, что возможные отклонения измеренных величин от расчётных значений практически не зависят как от диаметра измеряемой окружности, так и места положения координат телекамер при условии, что их удаление от начала координат будет неизменным.

Абсолютные отклонения измеренных координат от расчётных значений менее десятой доли миллиметра. Следует иметь в виду, что отклонения имеют место только за счет дискретного метода измерений. Однако имеется множество других факторов, которые вносят определенный вклад в ошибку измерения.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Петровский В.С. Автоматическая оптимизация раскроа древесных стволов. – М. : Лесная промышленность, 1970. – 184 с.
2. Перспективы использования автоматизированной системы измерения объема хлыстов / А.Н. Мильцин, А.Д. Платонов, А.О. Сафонов, Н.В.Мозговой // Лесотехнический журнал. – 2013. – № 4. – С. 77–82.

УДК 674.8

#### ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ТЕРМООБРАБОТКИ ДРЕВЕСНОГО СЫРЬЯ

**Ф.В. Назипова,**

ассистент, ФГБОУ ВПО «КНИТУ», г. Казань, РФ  
fnazipova@gmail.com

**Р.Т. Хасаншина,**

магистрант, ФГБОУ ВПО «КНИТУ», г. Казань, РФ

*В статье описывается установка для термического модифицирования древесного наполнителя при производстве древесно-полимерных композиционных материалов.*

В России проблема утилизации древесных отходов относится к числу наиболее актуальных. Из примерно 60 млн. м<sup>3</sup> ежегодно образующихся отходов почти три четверти приходится на долю лесопиления, из них 60 % составляют крупные или кусковые (горбыль, рейки, вырезки и т.д.) и 40 % мелкие или мягкие (опилки, стружка и т.д.).

В результате в стране накопилось огромное количество древесных отходов, которые можно классифицировать по следующим признакам: физико-механическим и химическим свойствам, возможности использования, месту образования в технологическом процессе переработки, технической и экономической доступности. Технологическая щепка является наиболее распространенным видом продукции, вырабатываемой из отходов на всех предприятиях, где имеется деревообрабатывающее производство. Древесные отходы становятся основой для производства эффективных заменителей деловой древесины, экономических материалов и изделий. Постоянно расширяется ассортимент и объем производства строительных материалов из отходов.

Опилки используются не более 30 % от общего объема. Большая часть вывозится на свалки, либо бесконтрольно сжигается. Проблема утилизации опилок в российском деревообрабатывающем производстве, как и всех древесных отходов, находится на начальной стадии решения из-за целого ряда

причин, главными из которых являются: низкие инвестиционные возможности отечественных предприятий, изношенное оборудование, устаревшие технологии [1-7].

В настоящее время имеются реальные возможности снизить потребление традиционных лесных ресурсов и уменьшить нагрузки на экосистемы, благодаря более полному использованию низкосортной древесины и отходов лесозаготовок, лесопиления и деревообработки для изготовления конструкционных материалов и изделий предприятиями строительной индустрии, лесной и деревообрабатывающей промышленности. В рамках ресурсосбережения и рационального природопользования проблема квалифицированного использования вторичных материалов и отходов приобретает несомненную актуальность.

Существуют различные способы модификации технологической щепы: в вакууме, в среде топочных газов, контактным методом. Самыми первыми агрегатами для сушки стружки в производстве стружечных плит были сушильные барабаны. В них материал перемешивался за счет медленного вращения барабана диаметром 2-3 м, а сушка выполнялась с помощью горячего воздуха, продуваемого мощным вентилятором через барабан. Недостатками такой конструкции были неравномерная конечная влажность стружки и налипание смолы на внутренние поверхности барабана.

Для повышения качества древесного сырья к различным воздействиям, на кафедре архитектуры и дизайна изделий из древесины ФГБОУ ВПО «КНИТУ» предложен способ термической обработки древесного сырья в усовершенствованной барабанной сушилке. Это объясняется тем, что процессы теплообмена протекают в данных устройствах достаточно интенсивно и экономично благодаря хорошему контакту между обрабатываемым сыпучим материалом и тепловым агентом [1-7].

Установка представляет собой цилиндрический кожух, который разделен на две части: первая часть стационарная (т.е. неподвижная), вторая часть подвижная, вращающаяся. Главным рабочим органом установки является шнек (вал с винтовой нарезкой). Привод осуществляется от электродвигателя. Расположение барабана - горизонтальное (для обеспечения оптимальных условий работы, исключения значительного осевого давления барабана, износа катков, нарушения концевых уплотнений). Вращающаяся часть корпуса оснащена дополнительным барабаном, выполненным в виде спирали. По всей длине установка оснащена нагревательными элементами. Нагревательные элементы установлены на внешней поверхности кожуха под слоем теплоизолирующего материала [1-7].

Процесс термомодификации происходит следующим образом: исходный материал подается в бункер, перемещаясь по первой части установки, немного подсушивается, проходит во вращающийся участок, где происходит основной процесс модификации. В результате получаем термомодифицированную щепу, обладающую следующими свойствами: устойчивая к гниению; равновесная влажность сохраняется на уровне 3-5%; не меняет свои геометрические параметры от влияния температуры и влажности; обладает пониженной гигроскопичностью. Основными плюсами данной установки являются: простота обслуживания, высокая производительность, малый срок окупаемости, ремонтпригодность, малая длительность подготовки производства. На выходе из установки термомодифицированная щепка имеет ряд важных характеристик: – влажность – 6-8%; – цвет – получают новый цвет, который содержится в полном объеме, т.е. в дальнейшем не нужно подкрашивать; – биостойкость – повышается стойкость к гниению; – безопасность – экологически чистый продукт. Основными достоинствами барабанных аппаратов являются: большая единичная производительность, простота конструкции и эксплуатации, возможность высокой степени механизации и автоматизации процесса.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Хасаншин Р.Р., Назипова Ф.В., Хасаншина Р.Т. Высокотемпературная обработка измельченной древесины // Актуальные вопросы современной техники и технологии. – Липецк, 2014. – С. 76-78.
2. Назипова Ф.В. Разработка технологии повышения водостойкости фанеры с низким классом эмиссии формальдегида // Вестник Казанского технол. ун-та. – 2014. – Т. 17. – № 16. – С. 41-42.
3. Сафин Р.Р., Назипова Ф.В., Хазиева Д.Р. Современные методы сушки пиломатериалов // Деревообрабатывающая промышленность. – 2013. – № 4, С. 23-28.
4. Данилова Р.В., Назипова Ф.В., Угрюмов С.А. Камера термомодифицирования пиломатериалов в топочных газах // Деревообрабатывающая промышленность. – 2013. – № 4. – С. 44-46.
5. Галяветдинов Н.Р., Назипова Ф.В. Термическая обработка биомассы в производстве древесных топливных гранул с повышенной энергетической эффективностью // Деревообрабатывающая промышленность. – 2014. – № 1. – С. 4-6.
6. Назипова Ф.В., Мухаметзянов Ш.Р. Установка для термической обработки измельченной древесины // Деревообрабатывающая промышленность». – 2014. – № 3. – С. 49-51.
7. Галяветдинов Н.Р. Назипова, Ф.В., Хасаншина Р.Т. Энергоэффективная установка для сушки и термовлажностной обработки измельченной древесины // Актуальные направления научных исследований XXI века: теория и практика. – 2014. – № 5-4. – Т. 2. – С. 84-87.