

системы и представляют собой трубчатые элементы диаметром 140 мм, толщиной 12 мм и завершающиеся с одной стороны зубчатой звёздочкой, соединённой через цепную передачу с гидромотором имеющим привод от гидросистемы форвардера. Расчётными исследованиями была установлена мощность привода, которая составляет 3,3 кВт, скорость перемещения груза составляет 0,25 м/с.

Ограничительные стойки на раме форвардера выполнены трубчатой конструкции с вращающимися пустотелыми валиками, что позволяет им совершать вращательное движение. Их количество равно 7. При разгрузке сортиментов, расположенных на раме транспортного средства, оператор может воспользоваться гидроманипулятором или разработанной системой.

В случае разгрузки одной пачки сортиментов, включается гидромотор и пачка перемещается по рольгангам. При смещении центра тяжести груза за последний рольганг произойдёт её поворот относительно последнего рольганга.

Экономическая эффективность достигается за счёт сокращения затрат времени на разгрузку на погрузочных пунктах, примыкающих к дорогам общего пользования.

УДК 674.02

Маг. В.Ч. Ревковская

Науч. рук. ст. преп. С.С. Гайдук

(кафедра технологии и дизайна изделий из древесины, БГТУ)

## **МЕТОДЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ ФОРМАЛЬДЕГИДА В ДРЕВЕСНЫХ МАТЕРИАЛАХ**

При производстве мебельной продукции достаточно широко используются древесные плитные материалы, для получения которых применяют карбамидоформальдегидные клеи. В основу этих клеев входит формальдегид, который является токсичным веществом. Для количественного определения формальдегида используются различные методы, представленные ниже.

**Перфораторный метод.** Сущность данного метода заключается в экстрагировании в перфораторе формальдегида из образцов кипящим толуолом, поглощении его дистиллированной водой с последующим спектрофотометрическим анализом полученного раствора с использованием ацетилацетона в среде уксуснокислого аммония. Содержание формальдегида определяется через оптическую плотность растворов при длине волны 412 нм относительно раствора сравнения [1].

**Метод WKI (VKI).** Метод основан на адсорбции дистиллированной водой выделяющегося из древесного материала формальдегида в оп-

ределенном объеме при температуре  $(40\pm 1)^\circ\text{C}$  в течение 24 ч. или  $(60\pm 1)^\circ\text{C}$  в течение 5 ч. При определении свободного формальдегида методом WKI из кондиционированных плит вырезают образцы, которые попарно закрепляют резиновыми полосками и помещают в полиэтиленовый сосуд, содержащий 50 мл дистиллированной воды. Плотнo закрытый сосуд выдерживают в сушильном шкафу в течение 24 ч. Затем его опускают на полчаса в холодную воду, чтобы достичь полного растворения формальдегида в ней. Выделившийся формальдегид определяют фотометрическим методом [2].

**Фотометрический метод.** Метод основан на реакции взаимодействия формальдегида с солянокислым фенилгидразином и последующем фотометрическом измерении оптической плотности окрашенного в желтый цвет продукта реакции. Готовят 1%-ный раствор формальдегида из формалина, имеющего концентрацию 30%. Стандартный раствор, содержащий 10 мкг/мл формальдегида, готовят в день анализа соответствующим разбавлением 1 мл 1%-ного раствора в 1000 мл дистиллированной воды. Из полученного раствора отбирают пробу объемом 5 мл и вносят в колориметрическую пробирку, приливают 5 мл изопропилового спирта, а также солянокислый фенилгидразин, феррицианид калия и едкий натр. После 30-минутной выдержки пробу анализируют по сравнению с контрольной пробой на спектрофотометре, применяя светофильтр с длиной волны 520 нм [2].

**Метод газового анализа.** Метод газового анализа заключается в определении выделения формальдегида с единицы поверхности испытуемого образца в единицу времени при температуре  $(60\pm 0,5)^\circ\text{C}$  в воздушной среде при ее относительной влажности не более 3%. Испытания проводят в приборе газового анализа с использованием поглотительных приборов, содержащих ацетилацетоновый реактив в качестве поглотительного раствора. Вырезанный образец в течение заданного промежутка времени обдувается воздухом определенной температуры и влажности. Измерения проводят в кюветах относительно раствора сравнения, в качестве которого используют холостую пробу. Выделение формальдегида определяют при длине волны 412 нм [3].

**Камерный метод.** Метод заключается в определении выделения формальдегида в воздухе испытательной камеры, в которой расположен образец(ы) при условиях, моделирующих условия эксплуатации. Определение концентрации формальдегида проводят методом периодического активного отбора проб (прокачки) воздуха из рабочего объема испытательной камеры в поглотительные приборы, содержащие поглотительный рас-

твор, с последующей обработкой и определением его оптической плотности при соответствующей длине волны в стеклянных кюветах [4].

Как видно из вышеперечисленного для количественного определения содержания формальдегида используются различные методы. Выбор того или иного метода зависит от технических возможностей испытательной лаборатории.

#### ЛИТЕРАТУРА

1 Плиты древесные и фанера. Перфораторный метод определения содержания формальдегида: ГОСТ 27678–2014. – Введ. 01.01.2016. – М: Межгос. совет по стандартизации, метрологии и сертификации; М: Стандартинформ, 2015. – 7 с.

2 Тришин, С.П. Технология древесных плит / С.П. Тришин. – М: МГУЛ, 2003. – 96 с.

3 Плиты древесные и фанера. Определение выделения формальдегида методом газового анализа. ГОСТ 32155–2013 – Введ. 01.01.2014. – М: Межгос. совет по стандартизации, метрологии и сертификации; М: Стандартинформ, 2013. – 8 с.

4 Мебель, древесные и полимерные материалы. Метод определения выделения формальдегида и других вредных летучих химических веществ в климатических камерах. ГОСТ 30255–2014. – Введ. 01.01.2015. М: Межгос. совет по стандартизации, метрологии и сертификации; М: Стандартинформ, 2014. – 15 с.

УДК\*674.048

Студ. М.М. Рокач

Науч.рук. к.т.н., А.О. Германович

(кафедра лесных машин и технологий лесозаготовок, БГТУ)

### **СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПЕРЕРАБОТКИ МЕЛКОТОВАРНОЙ ДРЕВЕСИНЫ**

Современные рыночные условия требуют от белорусской экономики инновационной, наукоемкой и ресурсосберегающей технологии заготовки и переработки лесных ресурсов. Данная задача может быть решена путем модернизации оборудования, увеличение производственных мощностей, созданием новых видов продукции, повышением квалификации работников.

В связи с тем, что спрос на продукты переработки мелкотоварной древесины с каждым годом растет, то модернизация технологии ее переработки, является вполне целесообразным направлением для вложения средств.