

7. Бакшеева Е. О., Ростовцева Т. И., Морозов А. С. Особенности зарастания древесной растительностью неиспользуемых сельскохозяйственных земель // Вестник Красноярского государственного аграрного университета. 2017. № 10. С. 100–107.
8. Нагимов З. Я. Закономерности роста и формирования надземной фитомассы сосновых древостоев : автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук: 06.03.03. Екатеринбург : УГЛТУ, 2000. 40 с.
9. Бортник Т. Ю., Долговых О. Г., Лекомцева Е. В., Кудрявцев И. М. Применение золы органосодержащих отходов в полевом севообороте // Плодородие. 2018. № 2(101). С. 52–54.

УДК 674.613

Е. М. Разиньков,

д. т. н., профессор кафедры механической технологии древесины ФГБОУ ВО «Воронежский государственный лесотехнический университет им. Г. Ф. Морозова», г. Воронеж, РФ,
rasinkov50@mail.ru

К. А. Королева,

магистр, ФГБОУ ВО «Воронежский государственный лесотехнический университет им. Г. Ф. Морозова», г. Воронеж, РФ,
kseniya.96@bk.ru

Я. В. Безноско,

магистрант 2 года обучения, ФГБОУ ВО «Воронежский государственный лесотехнический университет им. Г. Ф. Морозова», г. Воронеж, РФ,
starzvednaya@yandex.ru

**ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТЫ СМЕСИТЕЛЯ
 ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ДРЕВЕСНО-СТРУЖЕЧНЫХ ПЛИТ**

Под эффективностью работы смесителя понимается целый ряд различных факторов: его производительность, качество смешивания с тем, чтобы каждая древесная частица (стружка) получала свою долю связующего, степень измельчения древесных частиц в процессе смешивания и т.д., в том числе и экономия связующего от качественного смешивания древесных частиц со связующим. В своей работе мы акцентировали внимание на последнем из этих факторов.

Ключевые слова: смеситель, лопасти, лопатки, центральный вал, полый вал, доизмельчение стружки, качество осмоления.

E. M. Razinkov,

Dr. Sci. Tech., professor of department of mechanical technology of Voronezh state timber university of G. F. Morozov, Voronezh, Russian Federation,
rasinkov50@mail.ru

K. A. Koroleva,

master, VO FGBOU «Voronezh state timber university of G. F. Morozov», Voronezh, Russian Federation,
kseniya.96@bk.ru

Ya. V. Beznosko,

undergraduate 2 years of training, Voronezh state timber university of G. F. Morozov, Voronezh, Russian Federation,
starzvednaya@yandex.ru

**INCREASE OF OVERALL PERFORMANCE OF THE MIXER BY PRODUCTION
 OF WOOD-SHAVING PLATES**

Overall performance of the mixer is understood as a number of different factors: its productivity, quality of mixing each wood particle (shaving) received the share binding, extent of crushing of wood particles in the course of mixing, etc. including economy binding from high-quality mixing of wood particles with binding. In the work we focused attention on the last of their these factors.

Keywords: Mixer, blades, blades, central shaft, hollow shaft, shaving regrinding, quality of gumming.

Известно, что в промышленных смесителях моделей ДСМ-7, ДСМ-5 [1], из-за большой скорости вращения центрального вала (770–1220 мин⁻¹), стружка располагается по кольцу примыкающему к внутренней обшивке барабана и «пробить» такое кольцо вылетающими капельками связующего из смесительных трубок с отверстиями практически невозможно. В результате часть стружки получает связующее, а часть его недополучает или совсем не получает. В этом случае включается лишь эффект «перемазывания» стружки связующим. Отсюда и низкая прочность плит, отсюда и перерасход связующего. Старые смесители моделей ДСМ-1, ДСМ-2 были в этом плане лучше, но они занимали очень много производственной площади, связующее водилось во внутрь вращающегося барабана форсунками. Форсунки забивались смесью пыли и отверждаемого связующего. В результате их приходилось регулярно чистить или вообще они выходили из строя. Цель нашей работы состояла в том, чтобы за счет конструктивных особенностей смесителя повысить качество смешивания стружки со связующим и на этой основе не только сэкономить связующее но и частично снизить токсич-

ность плит за счет меньшего количества связующего в плите. Для этой цели разработана конструкция смесителя и изготовлен опытный образец.

Конструкция быстроходного смесителя состоит из корпуса барабана с загрузочным и выгрузочным люками внутри которого расположен центральный вал с лопастями. Дополнительно смеситель имеет четыре вала – один полый, с боковыми отверстиями, через которые осуществляется подача связующего и он смещен от геометрической оси корпуса барабана. Три вала, расположенные в зоне кольца, по которому движется стружечно-клеевая смесь, оснащены лопастями с эластичными лопатками на конце для перемешивания древесных частиц со связующим, подачу в зону осмоления и направления стружечно-клеевой смеси к участку выгрузки. Лопасти центрального вала выполнены короткими и оснащены наклонными лопатками для перемещения стружечно-клеевой смеси к участку выгрузки.

Конструкция смесителя позволяет улучшить процесс смешивания стружки связующим за счет более качественного нанесения связующего на единичную стружку.

На рис. 1 представлен поперечный разрез предлагаемой конструкции быстроходного смесителя для смешивания стружки со связующим, на который получен патент на изобретение [2].

Смеситель состоит из корпуса 1 барабана с загрузочным и выгрузочным люками и пяти валов: центрального вала 2, полого вала 5, смещенного от геометрической оси корпуса 1 барабана, и трех валов 6, расположенных в зоне кольца 9, по которому движется стружечно-клеевая смесь. На центральном валу 2 закреплены *короткие лопасти 3* для перемешивания древесных частиц (стружки) со связующим, оснащенные *пластичными прорезиненными наклонными лопатками 4*, служащими для перемещения стружечно-клеевой смеси к участку выгрузки из смесителя. Полый вал 5 имеет боковые отверстия, через которые подается связующее. Валы 6, расположенные в зоне кольца 9, по которому движется стружечно-клеевая смесь, оснащены лопастями 7 с лопатками 8 на конце и служат для перемешивания стружки со связующим, перемещения частиц в зону осмоления и направления стружечно-клеевой смеси к участку выгрузки из смесителя.

Быстроходный смеситель для смешивания древесных частиц со связующим работает следующим образом. Стружка через загрузочный люк попадает в корпус 1 барабана смесителя, при помощи коротких лопастей 3 центрального вала 2 отбрасывается к внутренней стенке корпуса 1 барабана смесителя и располагается там в виде кольца 9. Через боковые отверстия полого вала 5 подается связующее. При помощи лопастей 7, закрепленных на валах 6, осуществляется перемешивание стружки со связующим внутри кольца 9, после чего стружечно-клеевая смесь перемещается лопатками 4 и 8, установленными на концах лопастей 3 и 7 валов 2 и 6, к зоне выгрузки из смесителя.

На рис. 2 представлен общий вид опытного образца смесителя. Забивание отверстий мелкой стружкой или древесной пылью исключается предохранительными заслонками. При частоте вращения вала до 2000 мин⁻¹ жидкое связующее выбрасывается из этих отверстий и попадает на стружку.

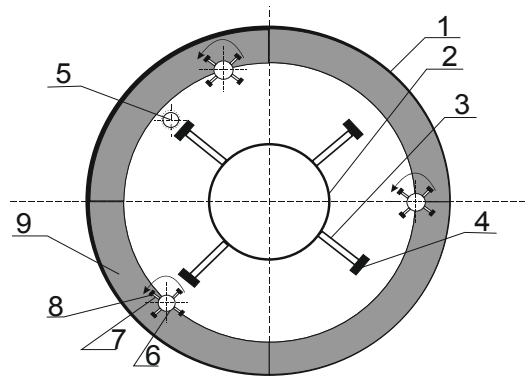


Рис. 1. Поперечный разрез быстроходного смесителя для смешивания стружки со связующим



Рис. 2. Вид опытного образца смесителя

Результаты экспериментальных исследований показали, что эффект нанесения связующего на стружку достигается не только перемазыванием стружек друг о друга (как в существующих смесителях моделей ДСМ-5 и ДСМ-7), но и в большей мере прямым нанесением связующего на поверхность стружек, что улучшает качество осмоления.

Для доказательства экономии связующего при смешивании в таком смесителе стружки были изготовлены четыре варианта трехслойных плит следующей характеристики: толщина, мм – 16,0; плотность, кг/м³ – 750; стружка игольчатая из смеси пород древесины – сосны, осины и березы в равном массовом соотношении; марка смолы – КФ-МТ-15 с содержанием свободного формальдегида, %

– 0,15; отвердитель – хлористый аммоний с содержанием (по сухому веществу) по слоям плиты, % – 0,5 (наружные слои) и 0,9 (внутренний слой).

Расход связующего по слоям плиты, % от массы абсолютно сухой стружки, в зависимости от варианта плит, составлял, % – 10, 11, 12 и 13 (наружные) и 7, 8, 9 и 10 (внутренние).

Режим горячего прессования плит был следующий: температура, °С – 170; давление прессования, МПа – 2,4 и продолжительность прессования, мин/мм готовой плиты – 0,35.

Определяли прочностные свойства плит – пределы прочности при изгибе и растяжении перпендикулярно пласти плиты. Результаты испытаний представлены в таблице.

Т а б л и ц а

Результаты прочностных испытаний плит

№ варианта	Содержание связующего по слоям плиты, %		Предел прочности при изгибе, МПа	Предел прочности при растяжении перпендикулярно пласти плиты, МПа
	наружные	внутренний		
1	10	7	15,2	0,27
2	11	8	16,0	0,28
3	12	9	18,3	0,33
4	13	10	18,2	0,33

Как видно из приведенных данных, прочность плит в 3 и 4 вариантах практически одинаковая, несмотря на то, что расход связующего по слоям плиты имел разницу в 1 %. Учитывая то, что в промышленных условиях плиты изготавливают с содержанием связующего по слоям плит в наружных и внутреннем соответственно 13 и 10 % [1], то можно сделать вывод, что внедрение в производство указанной конструкции смесителя повысит эффективность его работы с экономией примерно 1 % связующего, что сэкономит 7,7 % связующего для наружных слоев плит и 10,0 % – для внутреннего слоя.

Внедрение в производство предлагаемой конструкции смесителя повысит эффективность его работы с экономией 7,7 % связующего для наружных слоев плит и 10,0 % – для внутреннего слоя.

Список литературы

1. Шварцман Г. М., Щедро Д. А. Производство древесно-стружечных плит. М. : Лесная пр-сть, 1987. 318 с.
2. Разиньков Е. М., Кантиева Е. В., Мещерякова А. А. Патент на изобретение «Быстроходный смеситель для смешивания древесных частиц со связующим» № 2711617. Заявка № 2019114001. Приоритет изобретения 06 мая 2019 г. Дата гос. регистрации в Гос. реестре изобретений РФ 17 января 2020 г.

УДК 674-419.3

Е. Г. Соколова,

к. т. н., доцент кафедры технологии материалов, конструкций и сооружений из древесины Санкт-Петербургского государственного лесотехнического университета им. С. М. Кирова, Санкт-Петербург, Россия, nikitinaek@rambler.ru

МОДИФИКАЦИЯ КАРБАМИДОМЕЛАМИНОФОРМАЛЬДЕГИДНЫХ СМОЛ

Современные тенденции совершенствования технологии и свойств фанеры направлены на повышение эксплуатационных качеств готовой продукции, снижение расхода сырьевых и энергоресурсов, продолжительности основных технологических операций. Регулировать эти параметры возможно с помощью модификации клеевых композиций. Применение карбамидомеламиноформальдегидных смол обеспечивает получение фанеры повышенной водостойкости с низкими показателями токсичности. Целью данной работы является обоснование влияния аэросила технического в составе клеевых систем на основе карбамидомеламиноформальдегидных смол на эксплуатационные показатели фанеры.

Ключевые слова: фанера, карбамидомеламиноформальдегидная смола, модификация, аэросил технический, свойства клеев, прочность и токсичность готовой продукции.

E. G. Sokolova,

Ph. D., Associate Professor of the Department of Technology of Materials, Structures and Structures Made of Wood, St. Petersburg State Forestry University, St. Petersburg, Russia, nikitinaek@rambler.ru

MODIFICATION OF UREA-MELAMINE-FORMALDEHYDE RESINS