DOI: 10.34031/2618-7183-2018-1-4-4-12

*Бессмертный В.С., доктор технических наук, профессор,
Кочурин Д.В., магистрант,
Белгородский университет кооперации, экономики и права, Россия,
Бондаренко Д.О. *, аспирант,
Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, Россия,
Брагина Л.Л., доктор технических наук, профессор,
Харьковский политехнический институт, Украина,
Яловенко Т.А., магистрант,
Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, Россия*
*Ответственный автор E-mail: di_bondarenko@mail.ru

СТЕКЛОВИДНЫЕ ЗАЩИТНО-ДЕКОРАТИВНЫЕ ПОКРЫТИЯ НА ДРЕВЕСНО-СТРУЖЕЧНЫХ ПЛИТАХ

Аннотация: разработаны научно-технологические основы получения стекловидных покрытий на древесине с использованием факела низкотемпературной плазмы. Перед плазменным напылением стеклопорошков зерновым составом 60-120мкм, на лицевую поверхность древесно-стружечной плиты (ДСП) наносили специальное защитное покрытие, предохраняющее ДСП от деструкции при высокотемпературном воздействии плазменной струи. Разработан состав промежуточного защитного покрытия, включающий смесь тонкомолотого стеклопорошка и жидкого стекла. Предварительное нанесение промежуточного защитного слоя предусматривает несколько последовательных технологических операций.

Для получения стекловидных покрытий использовали бой цветных и бесцветных стёкол, который предварительно мололи в шаровых фарфоровых мельницах. Разработаны оптимальные технологические параметры плазменного напыления стеклопорошков на лицевую поверхность ДСП. Оптимальными параметрами плазменного оплавления является: ток -800А; рабочее напряжение – 30В, расход плазмообразующего газа аргона 2м³/час.

Исследованы эксплуатационные и эстетико-потребительские свойства стекловидных защитно-декоративных покрытий. Установлено, что стекловидные защитно-декоративные покрытия обладают высокой прочностью сцепления с промежуточным защитным слоем. Полученные стекловидные защитно-декоративные покрытия на основе цветных и бесцветных стёкол обладают высокой водостойкостью, кислотостойкостью, щелочестойкостью, а также микротвёрдостью и высокими эстетическими показателями.

Технология рекомендуется к широкому промышленному внедрению.

Ключевые слова: защитно-декоративные покрытия, стеклопорошки, прочность

Введение

Современные защитно-декоративные покрытия не только повышают эстетические показатели промышленных товаров, но значительно повышают их показатели надёжности и долговечности [1-4]. Наиболее эффективной является плазменная технология, которая позволяет получить защитно-декоративные покрытия не нагревая весь материал подложки до высоких температур [5-7]. Покрытия, полученные по технологии плазменного оплавления и напыления, обладают высоким качеством и превосходят по срокам службы покрытия, полученные по традиционным технологиям [8-10]. Это связано с тем, что известные технологии, которые являются достаточно энергоёмкими трудоёмкими и длительными во времени, не позволяют повысить показатели надёжности и долговечности самих покрытий [11]. Плазменные технологии позволяют получить на лицевой поверхности промышленных товаров как стекловидные, так и стеклокристаллические покрытия, что существенно повышает показатели микротвёрдости и истираемости покрытий [12]. Высокие температуры плазменной струи (порядка 6000-10000 С) позволяют сократить время плавления, а значит сократить время на получение расплава и одновременно снизить энергозатраты [13, 14]. Кратковременное воздействие плазмы на лицевую поверхность изделия приводило к его деструкции и снижению эксплуатационных характеристик [15-17]. Это требует разработки промежуточных составов и технологий их нанесения. С целью снижения термического удара с образованием высокого температурного градиента, разрабатывались различные составы покрытий. Особое место занимают покрытия для древесины и изделий из неё, которое до настоящего времени обладают низкими показателями надёжности и долговечности. Разработка эффективных долговечных покрытий на изделиях из древесины с использованием плазменных технологий является актуальным направлением исследований.

Материалы и методы

В качестве исходного материала была использована древесностружечная плита по ГОСТ 10632-2007 толщиной 22мм, производства ООО «Кроношпан» (Московская обл., Егоровский р-н, п. Новый).

Технические характеристики древесностружечной плиты представлены в табл. 1.

Таблица 1

Технические характеристики древесностружечной плиты (ВСП)

Table 1

Technical characteristics of wood chipboard (VSP)

№ п/п	Параметр	Ед. измерения	Показатели
			ДСП марка П-А
1.	Толщина	мм	22
2.	Плотность	кг/м ³	660
3.	Разбухание по толщине	%	22
4.	Влажность	%	9
5.	Предел прочности при изгибе	МПа	14
6.	Предел прочности при растяжении перпендикулярно пластине плиты	МПа	0,25
7.	Содержание формальдегида	мг/100г	8 Класс эмиссии E1

Для глазурирования использовали стеклопорошки бесцветных и цветных стёкол фракционного состава 60-120 мкм. Стеклопорошки получали путём помола в шаровых фарфоровых мельницах с уrolитовыми шарами в течение 6 часов с последующим рассевом на ситах с соответствующим размером ячеек.

Химический состав стёкол исследовали рентгенофлуорисцентным методом с использованием установки APL9900 (Швейцария).

Химический состав бесцветных и цветных стекол представлен в табл. 2.

Таблица 2

Химический состав стеклопорошков бесцветных и цветных стёкол

Table 2

Chemical composition of glass powder of colorless and colored plates

№ п/п	Наименование	Содержание компонентов, мас.%, %									
		SiO ₂	Al ₂ O ₃	CaO	MgO	Na ₂ O	K ₂ O	F	B ₂ O ₃	Cd	S
1.	Сортовое молочное стекло	66,6	6,3	6,3	-	14,8	1,0	5,0	-	-	-
2.	Сортовое синее стекло*	68,6	6,3	9,3	-	14,8	1,0	-	-	-	-
3.	Сортовое зелёное стекло**	72,7	-	6,8	2,0	15,0	2,0	-	1,0	-	-
4.	Листовое стекло	72,5	1,0	9,0	3,0	14,0	-	-	-	-	-
5.	Чёрный марблит***	65,3	2,8	6,6	-	-	-	-	-	-	-
6.	Кадмиевый рубин	67,0	1,0	-	3,5	13,0	6,0	-	3,5	0,5	0,5

* – содержание CoO в сортовом синем стекле – 0,002%

** – содержание Cr₂O₃ в сортовом зелёном стекле – 0,05%

*** – содержание Mn₂O₃ в чёрном марблите – 4,8%

В качестве высокотемпературного источника использовали электродуговой плазмотрон УПУ-3М с плазменной горелкой ГН-5р. Параметры работы плазмотрона были следующие: ток-800А, рабочее напряжение 30В. Плазмообразующий газом служил аргон, расход которого составил 2,0 м³/час. Расход воды на охлаждение плазменной горелки ГН-5р – 12 л/мин. Среднемассовая температура плазменного факела, рассчитанная по уравнению САГА составляла 8700К. Водостойкость стекловидных защитно-декоративных покрытий определяли по ГОСТ 10134.1 по методу А. Кислотостойкость стекловидных защитно-декоративных покрытий определяли по ГОСТ 30407. Испытания проводили с использованием 4% уксусной кислоты в течении 24 часов при температуре 15-20°C. Микротвёрдость определяли на стандартном аттестованном оборудовании по методу Виккерса. Термостойкость стекловидных защитно-декоративных покрытий определяли по стандартной методике (ГОСТ 30407). Образцы с покрытиями нагревали в термошкафу до

необходимых температур, затем последовательно вынимали и погружали в ёмкость с водой и подвергали органолептическому анализу. Величиной термостойкости послужила разность температур, при которой на лицевой поверхности покрытия образовывали цек. Прочность сцепления покрытия с основой определяли на разрывной машине R-0,5.

В работе представлены результаты исследований важнейших физико-химических и потребительских свойств стекловидных защитно-декоративных покрытий.

Номенклатура исследуемых свойств представлена в табл. 3.

Таблица 3

Номенклатура исследуемых свойств стекловидного защитно-декоративного покрытия

Table 3

Nomenclature of examined properties of glassy protective and decorative coatings		
№ п/п	Наименование свойства	Размерность
1	Прочность сцепления покрытия с основой	МПа
2	Водостойкость покрытия	Гидролитический класс
3	Кислотостойкость	%
4	Щелочестойкость	%
5	Толщина покрытия	мкм
6	Твердость по Викерсу	HV
7	Термостойкость покрытий	T, °C

Разработана технология нанесения промежуточного покрытия на ДСП. Предварительно из стандартного листа ДСП вырезали образцы размером 250x250x22. Перед нанесением промежуточного защитного покрытия поверхность обдували сжатым воздухом под давлением 0,25 МПа с использованием воздушного компрессора «СКД-PRANA» (Чехия). После обдува на лицевую поверхность ДСП валиком наносили тонкий слой жидкого стекла. После двух часов на затвердевшую поверхность кистью наносили смесь тонкомолотого стеклопорошка с жидким стеклом, толщиной 400-500 мкм. С целью ускорения процесса треднеия защитного промежуточного слоя образцы ДСП помещали в сушильный шкаф на 30 минут. Сушку осуществляли при 95°C. Технологическая схема нанесения защитного промежуточного покрытия на ДСП представлена на рис. 1.

Рис. 1. Технология нанесения промежуточного защитного покрытия на ДВП

Fig. 1. Technology for applying an intermediate protective coating to a wood chipboard

Результаты и обсуждение

Нанесение промежуточного защитного слоя на лицевую поверхность ДСП является одной из важнейших технологических операций, обеспечивающих предотвращение деструкции поверхностных слоев ДСП при плазменной обработке.

Составы промежуточного покрытия и показатели прочности сцепления покрытия с основой представлены в табл. 4.

Таблица 4

Составы промежуточного покрытия и показатели прочности сцепления

Table 4

Intermediate coating composition and indicators of adhesion

№ п/п	Свойства смеси жидкого стекла с порошком из алюминия			Прочность сцепления покрытия с основой, МПа
	Состав, мас. %		Пластичность состава (органолептическая оценка)	
	Стеклопорошок	Жидкое стекло		
1.	90	10	Непластичное	1,1
2.	80	20	Пластичность удовлетворительная	1,3
3.	70	30	Пластичность удовлетворительная	1,5
4.	60	40	Пластичность удовлетворительная	1,6
5.	50*	50*	Пластичность высокая	1,7
6.	40**	60**	Пластичность высокая	1,8
7.	30***	70***	Пластичность высокая	1,6
8.	20	80	Пластичность высокая, трещины на поверхности	1,5
9.	10	90	Пластичность высокая, трещины	1,4

*, **, *** – оптимальные составы

Как следует из данных, представленных в таблице 4, оптимальный состав включает 30-50% жидкого стекла и 50-70% стеклопорошка.

Были определены оптимальные технологические параметры плазменного напыления стекло-порошков (табл. 5).

Таблица 5

**Технологические параметры плазменного напыления стекло-порошков
на лицевую поверхность ДСП**

Table 5

**Technological parameters of plasma spraying of glass powders
on the front surface of a wood chipboard**

№ п/п	Мощность работы плазматрона, кВт	Расход плазмобразующего газа (аргона), м3/час	Прочность сцепления, МПа
1.	6	1,50	1,0
		1,75	1,3
		2,00	1,6
		2,25	1,4
		2,50	1,2
2.	8	1,50	1,2
		1,75	1,5
		2,00	1,8
		2,25	1,6
		2,50	1,4
3.	10	1,50	0,8
		1,75	1,2
		2,00	1,5
		2,25	1,3
		2,50	0,9

Как видно из табл. 5 оптимальными технологическими параметрами являются мощность работы плазматрона 8 кВт и расход плазмобразующего газа аргона – 2,0 м3/час.

На заключительном этапе исследований определяли эксплуатационные и эстетико-потребительские свойства стекловидных защитно-декоративных покрытий.

Одним из важнейших эксплуатационных показателей защитно-декоративных покрытий является их химическая устойчивость, которая характеризуется водостойкостью, кислотостойкостью и щелочестойкостью. Результаты исследований водостойкости представлены в табл. 6.

Таблица 6

Водостойкость стекловидных защитно-декоративных покрытий после плазменного напыления

Table 6

Water resistance of glassy protective and decorative coatings after plasma spraying

№ п/п	Основа стекловидного защитно-декоративного покрытия	Водостойкость	
		0,01 н HCl, см3	Гидролитический класс
1.	Сортовое молочное стекло	4,22	IV
2.	Сортовое синее стекло	3,26	IV
3.	Сортовое зелёное стекло	3,88	IV
4.	Листовое стекло	2,76	III
5.	Чёрный марблит	3,50	III
6.	Кадмиевый рубин	2,52	III

Как видно из табл. 6 покрытия обладают достаточно высокой водостойкостью.

В табл. 7 представлены результаты исследований кислотостойкости исследуемых покрытий.

Таблица 7

Кислотостойкость стекловидных защитно-декоративных покрытий

Table 7

Acid resistance of glassy protective and decorative coatings

№ п/п	Основа стекловидного защитно-декоративного покрытия	Кислотостойкость, органолептическая оценка
1.	Сортовое молочное стекло	Едва заметное изменение блеска и цвета
2.	Сортовое синее стекло	Едва заметное изменение блеска и цвета (помутнение)
3.	Сортовое зелёное стекло	Едва заметное изменение блеска и цвета (помутнение)
4.	Листовое стекло	Изменение в цвете и блеске нет
5.	Чёрный марблит	Едва заметное изменение блеска и цвета (помутнение)
6.	Кадмиевый рубин	Изменение в цвете и блеске нет

Из данных табл. 7 следует, что стекловидные защитно-декоративные покрытия на ДСП являются кислотостойкими.

Щелочестойкость защитно-декоративных покрытий представлена в табл. 8.

Таблица 8

Щелочестойкость стекловидных защитно-декоративных покрытий

Table 8

Alkali resistance of glassy protective and decorative coatings

№ п/п	Основа стекловидного защитно-декоративного покрытия	Щелочестойкость
		0,1N NaOH, %
1.	Сортовое молочное стекло	92,5
2.	Сортовое синее стекло	93,1
3.	Сортовое зелёное стекло	92,8
4.	Листовое стекло	94,8
5.	Чёрный марблит	94,2
6.	Кадмиевый рубин	93,7

Данные табл. 8 свидетельствуют, что щелочестойкость стекловидных покрытий на ДСП достаточно высока.

Важными показателями надежности и долговечности стекловидных защитно-декоративных покрытий является их термостойкость и микротвердость.

Результаты исследований микротвердости стекловидных защитно-декоративных покрытий представлены в табл. 9.

Таблица 9

Микротвердость стекловидных защитно-декоративных покрытий

Table 9

Microhardness of glassy protective and decorative coatings

№ п/п	Основа стекловидного защитно-декоративного покрытия	Микротвердость, НВ
1.	Сортовое молочное стекло	620
2.	Сортовое синее стекло	647
3.	Сортовое зелёное стекло	675
4.	Листовое стекло	680
5.	Чёрный марблит	720
6.	Кадмиевый рубин	690

Результаты исследований термостойкости стекловидных защитно-декоративных покрытий представлены в табл. 10.

Таблица 10

Термостойкость стекловидных защитно-декоративных покрытий

Table 10

Heat resistance of glassy protective and decorative coatings

№ п/п	Основа стекловидного защитно-декоративного покрытия	Разность температур, выдерживаемая покрытием без разрушения, ΔT , °C
1.	Сортовое молочное стекло	96
2.	Сортовое синее стекло	98
3.	Сортовое зелёное стекло	102
4.	Листовое стекло	109
5.	Чёрный марблит	92
6.	Кадмиевый рубин	85

Как следует из табл. 10 стекловидные защитно-декоративные покрытия являются термостойкими.

К основным эстетическим свойствам относят цвет, блеск и коэффициент диффузионного отражения (КДО).

Эстетические свойства стекловидных защитно-декоративных покрытий представлена в табл. 11.

Таблица 11

Эстетические свойства стекловидных защитно-декоративных покрытий

Table 11

Aesthetic properties of glassy protective and decorative coatings

№ п/п	Покрытие на основе:	Эстетические свойства		
		Цвет	Блеск	КДО
1	Сортовое молочное стекло	Белое	Матовое	58
2	Сортовое синее стекло	Темно-синее	Блестящее	76
3	Сортовое зелёное стекло	Темно-зеленое	Блестящее	69
4	Листовое стекло	Бесцветное	Матовое	62
5	Чёрный марблит	Черное	Блестящее	68
6	Кадмиевый рубин	Красное	Блестящее	78

Полученные стекловидные покрытия обладают высокими эстетическими свойствами.

Выводы

Разработана технология получения стекловидных защитно-декоративных покрытий на ДСП методом плазменного напыления тонкомолотых бесцветных и цветных стеклопорошков фракционного состава 60-120 мкм, включающая технологическую стадию нанесения на лицевую поверхность ДСП защитного промежуточного покрытия на основе смеси жидкого натриевого стекла и стеклопорошка.

Определены оптимальные технологические параметры плазменного напыления стеклопорошков, при котором достигается максимальная прочность сцепления покрытия с матрицей, равная 1,8 МПа

Исследованы такие эксплуатационные и эстетико-потребительские свойства стекловидных защитно-декоративных покрытий, как водостойкость, кислотостойкость, щелочестойкость, термостой-

кость, микротвердость, цвет, блес, толщина и КДО. Полученные покрытия по своим качественным показателям существенно превосходят матрицу из ДСП и позволяют не только расширить её эстетико-потребительские свойства, но и повысить надежность и долговечность изделий из древесины.

Благодарность

Работа выполнена при финансовой поддержке Гранта Президента для научных школ НШ-2724.2018.8

Литература

1. Минько Н.И., Пучка О.В., Степанова М.Н. Разработка неорганических декоративно-защитных покрытий для теплоизоляционного пеностекла // Техника и технология силикатов. 2009. №2. С. 9 – 10.
2. Пучка О.В., Вайсера С.С., Сергеев С.В. Плазмохимические методы получения покрытий на поверхности пеностекла // Вестник БГТУ им. В.Г. Шухова. 2013. №3. С. 147 – 150.
3. Минько Н.И., Пучка О.В., Степанова М.Н. Композиционный теплоизоляционный материал с защитно-декоративным покрытием по лицевой поверхности // Стекло и керамика. 2009. №2. С. 3 – 5.
4. Зубенко С.Н., Кочурин Д.В. Инновационная технология получения защитно-декоративных покрытий на изделиях из древесины // В книге: Образование, наука и современное общество: актуальные вопросы экономики и кооперации: Тезисы докладов международной научно-практической конференции профессорско-преподавательского состава и аспирантов. Белгородский университет кооперации, экономики и права. 2013. С. 138 – 139.
5. Bessmertnyi V.S., Krokhin V.P., Panasenko V.A., Nikiforov V.M., Shvyrkina O.N. Glazed wall ceramics using klawaste // Glass and ceramics. 1998. V. 55. Issue 7-8. P. 222 – 223.
6. Akulova M.V., Fedosov S.V. Atmospheric and corrosion resistance ingrease of concrete by plasma spaying of zink // Problemy naukowobadawczebudownietwa: XLIII Konferencjanaukowa. Poznan: Krynica, 1997. V. VI. P. 5 – 7.
7. Федосов С.В., Акулова М.В., Щепочника Ю.А., Подлозный Э.Д., Науменко Н.Н. Плазменное оплавление строительных композитов. М.: Изд-во АСВ; Иваново: ИГАСУ, 2009. 228 с.
8. Zdorenko N.M., Bondarenko N.I., Borisov I.N., Izofatova D.I., Dorokhova E.S. Increase of competitiveness of wall construction materials with use of plasma technologies // International Journal of Applied and Fundamental Research. 2014. Issue 2.
9. Bessmertnyi V.S., Seroshtan M.V., Lyashko A.A., Krokhin V.P., Parshin N.M. Glazed wall ceramics with improved physicommechanical and decorative propenties // Glass and ceramics. 1999. V. 57. Issue 5-6. P. 169 – 171.
10. Волошко Н.И., Ковальченко Н.А., Здоренко Н.М., Купавцев Э.И. Повышение коррозионной стойкости бетонных изделий методом плазменной обработки // Международный журнал экспериментального образования. 2017. №1. С. 114.
11. Bolelli G., Lusvarghi L., Maufredini T., Siligardi C. Influence of the manufacturing process of the crystallization behavior of a Czs glass system. // Journal of Non-Crystalline Solids. 2005. V. 351. Issue 30-32. P. 2537 – 2546.
12. Bolelli G., Cannillo V., Lusvarghi T., Manfredini T., Siligardi C., Bartuli C., Loreto A., Valente T. Plasma – sprayed glass-ceramic coatings on ceramic tiles: microstructure, chemical resistance and mechanical properties // Journal of the European Ceramic Society. 2005. V. 25. Issue 11. P. 1835 – 1853.
13. Бессмертный В.С., Зубенко С.Н., Антропова И.А. и др. Инновационная технология получения защитно-декоративных покрытий на древесине и изделий из неё // Успехи современного естествознания. 2014. №5-1. С. 181.
14. Bessmertny V.S., Min'ko N.I., Bondarenko N.I., Simachev A.V., Zdorenko N.M., Rozdolskaya I.V., Bondarenko D.O. Evaluation of the competitiveness of wall building materials with glassy protective-decorative coatings obtained by plasma fusing // Glass and Ceramics. 2015. V. 72. Issue 1-2. P. 41 – 46.
15. Буянтуев С.Л., Былкова Н.В., Заяханова М. Е. Защитно-декоративные покрытия на строительных изделиях с использованием сырьевых материалов Бурятии // Строительные материалы. 2002. №8. С. 22 – 23.
16. Bondarenko D.O., Bondarenko N.I., Bessmertnyi V.S., Burlakov N.M. Plasma-chemical modification of concrete processed by colorific metal salts // Advances in Engineering Research. 2017. V. 133. P. 128 – 134.
17. Здоренко Н.М., Изотова И.А., Строкова В.В. и др. Плазмохимическое модифицирование стеклокристаллического композиционного материала // Международный журнал экспериментального образования. 2017. №8. С. 50.
18. Федосов С.В., Акулова М.В., Кошелев Е.В. Закрепление плазмооплавленного стекловидного декоративного слоя на бетоне с помощью пропиток // Научный Вестник Воронежского государственного архитектурно-строительного университета. 2008. №3. С. 44 – 49.

19. Ковальченко Н.А., Здоренко Н.М., Бурлаков Н.М., Карайченцев Р.С. Плазменное напыление цветных металлов на изделиях стеновой керамики // Международный журнал экспериментального образования. 2016. №11-1. С. 81.

20. Здоренко Н.М., Ильина И.А., Бондаренко Н.И. и др. Формирование качества и конкурентоспособности стеновых строительных материалов автоклавного твердения // Современные наукоемкие технологии. 2014. №10. С. 120.

References

1. Min'ko N.I., Puchka O.V., Stepanova M.N. Razrabotka neorganicheskikh dekorativno-zashchitnykh pokrytij dlya teploizolyacionnogo penostekla. Tekhnika i tekhnologiya silikatov. 2009. 2. P. 9 – 10. (rus.)
2. Puchka O.V., Vajsera S.S., Sergeev S.V. Plazmohimicheskie metody polucheniya pokrytij na poverhnosti penostekla. Vestnik BGTU im. V.G. Shuhova. 2013. 3. P. 147 – 150. (rus.)
3. Min'ko N.I., Puchka O.V., Stepanova M.N. Kompozicionnyj teploizolyacionnyj material s zashchitno-dekorativnym pokrytiem po licevoj poverhnosti. Steklo i keramika. 2009. 2. P. 3 – 5. (rus.)
4. Zubenko S.N., Kochurin D.V. Innovacionnaya tekhnologiya polucheniya zashchitno-dekorativnykh pokrytij na izdeliyah iz drevesiny. V knige: Obrazovanie, nauka i sovremennoe obshchestvo: aktual'nye voprosy ehkonomiki i kooperacii: Tezisy dokladov mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii professorsko-prepodavatel'skogo sostava i aspirantov. Belgorodskij universitet kooperacii, ehkonomiki i prava. 2013. P. 138 – 139. (rus.)
5. Bessmertnyi V.S., Krokhin V.P., Panasenko V.A., Nikiforov V.M., Shvyrkina O.N. Glazed wall ceramics using krawaste. Glass and ceramics. 1998. 55 (7-8). P. 222 – 223.
6. Akulova M.V., Fedosov S.V. Atmospheric and corrosion resistance ingrease of concrete by plasma spaying of zink. Problemy naukowo-badawcze budownictwa: XLIII Konferencja naukowa. Poznan: Krynia, 1997. VI. P. 5 – 7.
7. Fedosov S.V., Akulova M.V., SHCHepochnika YU.A., Podloznyj EH.D., Naumenko N.N. Plazmennoe oplavlenie stroitel'nykh kompozitov. M.: Izd-vo ASV; Ivanovo: IGASU, 2009. 228 p. (rus.)
8. Zdorenko N.M., Bondarenko N.I., Borisov I.N., Izofatova D.I., Dorokhova E.S. Increase of competitiveness of wall construction materials with use of plasma technologies. International Journal of Applied and Fundamental Research. 2014. 2.
9. Bessmertnyi V.S., Seroshtan M.V., Lyashko A.A., Krokhin V.P., Parshin N.M. Glazed wall ceramics with improved physicomechanical and decorative propenties. Glass and ceramics. 1999. 57 (5-6). P. 169 – 171.
10. Voloshko N.I., Koval'chenko N.A., Zdorenko N.M., Kupavcev EH.I. Povyshenie korrozionnoj stojkosti betonnykh izdelij metodom plazmennoj obrabotki. Mezhdunarodnyj zhurnal ehksperimental'nogo obrazovaniya. 2017. 1. P. 114. (rus.)
11. Bolelli G., Lusvarghi L., Maufredini T., Siligardi C. Influence of the manufacturing process of the crystallization behavior of a Czs glass system. Journal of Non-Crystalline Solids. 2005. 351 (30-32). P. 2537 – 2546.
12. Bolelli G., Cannillo V., Lusvarghi T., Manfredini T., Siligardi C., Bartuli C., Loreto A., Valente T. Plasma – sprayed glass-ceramic coatings on ceramic tiles: microstructure, chemical resistance and mechanical properties. Journal of the European Ceramic Society. 2005. 25 (11). P. 1835 – 1853.
13. Bessmertnyj V.S., Zubenko S.N., Antropova I.A. i dr. Innovacionnaya tekhnologiya polucheniya zashchitno-dekorativnykh pokrytij na drevesine i izdelij iz neyo. Uspekhi sovremennogo estestvoznaniya. 2014. 5-1. P. 181. (rus.)
14. Bessmertny V.S., Min'ko N.I., Bondarenko N.I., Simachev A.V., Zdorenko N.M., Rozdolskaya I.V., Bondarenko D.O. Evaluation of the competitiveness of wall building materials with glassy protective-decorative coatings obtained by plasma fusing. Glass and Ceramics. 2015. 72 (1-2). P. 41 – 46.
15. Buyantuev S.L., Bylkova N.V., Zayahanova M. E. Zashchitno-dekorativnye pokrytiya na stroitel'nykh izdeliyah s ispol'zovaniem syr'evykh materialov Buryatii. Stroitel'nye materialy. 2002. 8. P. 22 – 23. (rus.)
16. Bondarenko D.O., Bondarenko N.I., Bessmertnyi V.S., Burlakov N.M. Plasma-chemical modification of concrete processed by colorific metal salts. Advances in Engineering Research. 2017. 133. P. 128 – 134.
17. Zdorenko N.M., Izotova I.A., Stokova V.V. i dr. Plazmohimicheskoe modifizirovanie steklokrystallicheskogo kompozicionnogo materiala. Mezhdunarodnyj zhurnal ehksperimental'nogo obrazovaniya. 2017. 8. P. 50. (rus.)
18. Fedosov S.V., Akulova M.V., Koshelev E.V. Zakreplenie plazmooplavlennogo steklovidnogo dekorativnogo sloya na betone s pomoshch'yu propitok. Nauchnyj Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo arhitekturno-stroitel'nogo universiteta. 2008. 3. P. 44 – 49. (rus.)

19. Koval'chenko N.A., Zdorenko N.M., Burlakov N.M., Karajchencev R.S. Plazmennoe napylenie cvetnykh metallov na izdeliyah stenovoy keramiki. Mezhdunarodnyj zhurnal eksperimental'nogo obrazovaniya. 2016. 11-1. P. 81. (rus.)

20. Zdorenko N.M., Il'ina I.A., Bondarenko N.I. i dr. Formirovanie kachestva i konkurentosposobnosti stenovykh stroitel'nykh materialov avtoklavnogo tverdeniya. Sovremennye naukoemkie tekhnologii. 2014. 10. P. 120. (rus.)

*Bessmertny V.S., Doctor of Engineering Sciences (Advanced Doctor), Professor,
Kochurin D.V., Master Student,
Belgorod University of Cooperation, Economics and Law, Russia,
Bondarenko D.O. *, Postgraduate,
Belgorod State Technological University named after V.G. Shukhov, Russia,
Bragina L.L., Doctor of Engineering Sciences (Advanced Doctor), Professor,
Kharkiv Polytechnic Institute, Ukraine,
Yalovenko T.A., Master Student,
Belgorod State Technological University named after V.G. Shukhov, Russia*
*Corresponding author E-mail: di_bondarenko@mail.ru

VITREOUS PROTECTIVE AND DECORATIVE COVERINGS ON WOOD PARTICLE BOARD

Abstract: scientific and technological bases of receiving vitreous coverings on wood with use of a torch of low-temperature plasma are developed. Before plasma dusting of glass powders by grain structure 60-120mkm, the special protective coating protecting chipboard from destruction at high-temperature influence of a plasma stream on a front surface of the wood particle board (WPB) was applied. The structure of an intermediate protective coating including mix of a fine-grained glass powder and liquid glass is developed. Preliminary drawing an intermediate protective layer provides several consecutive technological operations.

For receiving vitreous coverings fight of colored and colourless glass are used which was previously ground in spherical porcelain mills. Optimum process parameters of plasma dusting of glass powder on the front surface of chipboard are developed. Optimum parameters of plasma melting is: current - 800A; operating voltage – 30B, a consumption of plasma-forming gas of argon 2m3/h.

Operational and aesthetic-consumer properties of vitreous protective and decorative coverings are investigated. It is established that vitreous protective and decorative coverings have the high durability of coupling with an intermediate protective layer. The received vitreous protective and decorative coverings on the basis of colored and colourless glass have the high water resistance, acid resistance, alkali resistance, as well as microhardness and high aesthetic performance..

The technology is recommended for widespread industrial introduction.

Keywords: protective and decorative coatings, glass powders, strength

Для цитирования: Бессмертный В.С., Кочурин Д.В., Бондаренко Д.О., Брагина Л.Л., Яловенко Т.А. Стекловидные защитно-декоративные покрытия на древесно-стружечных плитах // Строительные материалы и изделия. 2018. Том 1. №4. С. 4 – 12. DOI: 10.34031/2618-7183-2018-1-4-4-12

For citation: Bessmertny V.S., Kochurin D.V., Bondarenko D.O., Bragina L.L., Yalovenko T.A. Vitreous protective and decorative coverings on wood particle board. Construction Materials and Products. 2018. 1 (4). P. 4 – 12. DOI: 10.34031/2618-7183-2018-1-4-4-12

Поступила в редакцию 1 мая 2018 г.

Принята в доработанном виде 6 августа 2018 г.

Одобрена для публикации 19 ноября 2018 г.

Received: May 1, 2018.

Revised: August 6, 2018.

Accepted: November 19, 2018.