

DOI: 10.58168/E-SESTTI2025_121-128

УДК 674(075) +684.4

АСПЕКТЫ КЛЕЁВ ДЛЯ КРОМЛЕНИЯ МЕБЕЛЬНЫХ ЩИТОВ

ASPECTS OF ADHESIVES FOR EDGING FURNITURE BOARDS

Пономаренко Л.В., кандидат технических наук, доцент ФГБОУ ВО «Воронежский лесотехнический университет имени Г.Ф. Морозова», Россия, Воронеж

Ponomarenko L.V., Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Voronezh State University of Forestry and Technologies named after G.F. Morozov, Voronezh, Russia.

Кантиева Е.В., кандидат технических наук, доцент ФГБОУ ВО «Воронежский лесотехнический университет имени Г.Ф. Морозова», Россия, Воронеж

Kantieva E.V., Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Voronezh State University of Forestry and Technologies named after G. F. Morozov, Voronezh, Russia.

Аннотация: Производство корпусной мебели из плитных листовых материалов является самым востребованным на рынке мебели. Корпусная мебель окружает нас в быту, на работе, в учебных и общественных организациях, местах отдыха. Требования к изделиям мебели постоянно возрастают и требуют постоянного совершенствования технологий, оборудования и конечно же материалов. В работе представлен анализ клеев для приклеивания кромок к мебельным щитам. Показаны положительные и отрицательные особенности клеев-расплавов. В технологии имеется большой выбор клеев по цене, простоте использования, прочности приклеивания и имеется возможность выбора достойных клеев для разных категорий мебели.

Abstract: The production of cabinet furniture from plate sheet materials is the most in demand on the furniture market. Cabinet furniture surrounds us at home, at work, in educational and public organizations, and recreation areas. The requirements for furniture products are constantly increasing and require constant improvement of technologies, equipment and, of course, materials. The paper presents an analysis of adhesives for gluing edges to furniture panels. The positive and negative features of hot melt adhesives are shown. The technology offers a wide range of adhesives for price, ease of use, bonding strength, and the ability to choose decent adhesives for different categories of furniture.

Ключевые слова: клей, кромочный материал, прочность, долговечность, мебельный щит

Keywords: glue, edge material, strength, durability, furniture shield

Сегодня трудно представить нашу жизнь без окружающих нас предметов, декоров и особенно мебели. С мебелью мы сталкиваемся дома (спальные гарнитуры, кухни, ваннные комнаты и т.д.), на работе, учебе, отдыхе, даже в транспорте. Самой востребованной мебелью среди населения является корпусная мебель. Это самая практичная и функциональная мебель с большими объемами производства, так как такая мебель используется во всех помещениях от прихожих и до балконов (рисунок 1) [1]. Корпусная мебель включает в себя вертикальные и горизонтальные каркасы, большое количество моделей, что позволяет создавать современный интерьер, практичную и функциональную

мебель для приема пищи, учебы, работы, отдыха. Она состоит из жёстких оснований (щитовых элементов), образующих цельную конструкцию – корпус, которая в большинстве случаев выполняет функцию хранения вещей.



Рисунок 1 – Производство мебели в России по основным категориям с 2017 по 2022 гг

С каждым годом благосостояние российских граждан и их покупательская способность растут и это является основным фактором развития мебельного рынка. По данным Росстат, АМДПР с каждым годом увеличиваются объемы производства мебели (рисунок 2) [1]. Высокие показатели связываются в первую очередь с масштабным строительством новых квартир, их ипотечным кредитованием, и как следствие ростом потребности в мебели.

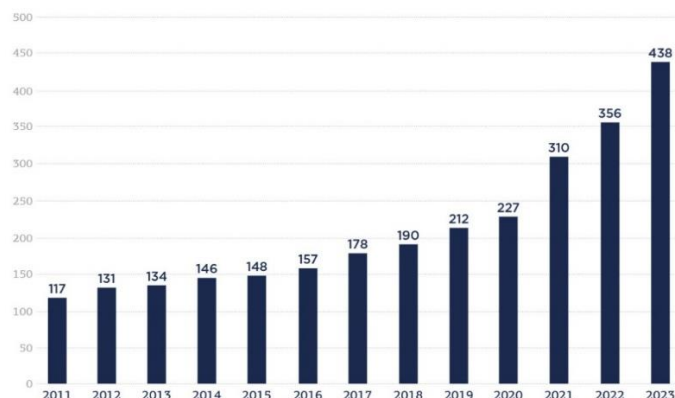


Рисунок 2 – Динамика производства мебели в России, млрд. руб

Высокая конкурентоспособность мебели и предприятий требует выпуска изделий высокого качества, функциональности, долговечности и экологичности. Мебельные щиты для корпусной мебели могут быть изготовлены либо из массивной древесины (дорогой вариант), либо из клееных плитных материалов (древесностружечные плиты (ДССтП), плиты МДФ, фанера и т.п.). Последние материалы как раз являются «бюджетными» и заняли широкую нишу в производстве корпусной мебели.

При производстве ДСтП используются синтетические клеи, содержащие формальдегид. Это вещество является канцерогенным для человека и может вызывать различные заболевания, в том числе онкологические. К сожалению, выделение формальдегида происходит не только в период изготовления плит, но и в период эксплуатации. Чтобы исключить эту проблему мебельные щиты должны облагораживаться по всем поверхностям, как по пласти, так и по кромкам щитов. В качестве облицовок кромок используется натуральный и синтетический шпон, пленки, пластики и др. В качестве клеев так называемые клеи-расплавы. Эти клеи обладают хорошей адгезией, не выделяют вредных для человека веществ, простые в использовании, отверждении и хранении, не пожароопасные, выпускаются чаще всего в виде гранул.

Каждому из нас приходилось видеть отставание и сколы кромок на мебели, особенно в учебных заведениях, общественных учреждениях, да чего греха таить и дома. На прочность приклеивания кромок оказывают влияние много факторов, одним из важнейших является вид применяемого клея.

Клеи-расплавы для облицовывания кромок щитов используются давно. Они очень популярны из-за простоты применения и хороших характеристик. Основой их являются термопластичные полимеры, которые при нагревании размягчаются и переходят в вязкотекучее состояние, а при остывании отвердевают. Процесс отверждения полностью физический, то есть происходит за счет снижения температуры. Состав клеев постоянно меняется, первоначально он состоял полностью из термопластов, далее в клей стали вводить различные наполнители. Клеи-расплавы делятся на ненаполненные и наполненные [2, 3]. Ненаполненные клеи характеризуются хорошей адгезией, бесцветным клеевым швом, прочностью, малым расходом клея, но имеют низкую вязкость и термостойкость. Для ДСтП с рыхлой структурой целесообразно применять наполненные клеи. В качестве наполнителей могут выступать каолин, тальк, мел и др. Они повышают вязкость и клеящие свойства. Наполнители снижают стоимость клеев, так как дорогостоящий полимер в составе этих клеев составляет всего 30-50%.

Клеи-расплавы различаются от вида используемого полимера. Он играет основную роль при оценке качества приклеивания, прочности и долговечности. В мебельной промышленности, в большей степени, используется клеи на основе этиленвинилацетат – ЭВА (EVA), полиолефина – ПО (PO) и полиуретана – ПУР (PUR/POR). Основное различие между ними в том, что EVA и PO относятся к термопластичным клеям, а PUR — к термореактивным.

Одним из самых распространенных, простых и доступных является клей на основе этиленвинилацетат. Этот клей не токсичный, нейтральный к воздействию химических веществ, быстро отвердевает, температура плавления от 140 до 180⁰ С. Так как этот клей термопластичный, им очень удобно работать, его можно оставить в станке, остудить, потом разогреть и опять работать. Можно сказать, что этот клей обратимый. Ненаполненный ЭВА-клей хорошо распределяется по поверхности, дает тонкий клеевой шов, меньше изнашивает оборудование (рисунок 3 а) [4].



а)



б)

Рисунок 3 - Внешний вид ЭВА-клей-расплава:

а – ненаполненный «Эргомелт»; б – наполненный «Эргомелт»

Наполненный ЭВА-клей имеет высокую вязкость (могут быть сильно-, средне-, слабо-наполненными), не просачивается в пустоты плитных материалов, снижает расход клея и к сожалению прочность (рисунок 3 б). Также наполнители застывают на клеевых вальцах и начинают гореть, в результате портится оборудование. Расход клея составляет 4,3 – 4,5 г/м (240 – 280 г/м²). Хранится и транспортируется этот клей в виде гранул в мешках.

Клей-расплав на основе полиуретана однокомпонентный, не имеет растворителей, воды, наполнителей (тальк, мел и др.) и относится к необратимым. После остывания клея полная полимеризация достигается в течение 1-2 суток. Этот клей имеет высокую адгезию, термостойкость, стойкость к растворителям, прочность, он экологичный и водостойкий, с ним можно работать и эксплуатировать при достаточно высокой влажности до 30%, температура плавления 130 – 150° С [5]. PUR-клей наносится тонким слоем, поэтому его расход в 2 – 2,5 раза ниже, чем у других клеев и составляет 2,2 – 2,4 г/м (120 – 140 г/м²). Также надо указать на его эстетический вид, даже на темном фоне он практически незаметен. Клеевой слой невидимый, так как толщина его очень маленькая и прозрачный цвет. Но есть и особенности PUR-клея и связаны они с условиями его хранения. Этот клей отвердевает на воздухе, хранить его нужно в герметичных упаковках. Полимеризация происходит не за «один час», современные составы PUR-клея жизнеспособны в течение трех суток. Фасуются эти клеи в катриджи или фольгированные пакеты, герметизируются и помещаются в жесткую упаковку (рисунок 4 а). Также этот клей выпускается в виде гранул (рисунок 4 б). При не использовании всего катриджа или пакета за один раз, остатки рекомендуется вакуумировать, особенно это относится к гранулированному клею, так как при соприкосновении с воздухом отвердевает каждая гранула в отдельности.



а)



б)

Рисунок 4 – PUR-клея: а – в виде катриджа; б – в виде гранул

На рисунке 5 представлен внешний кромочного покрытия мебельного щита с использованием ЭВА- и ПУР-клеев.

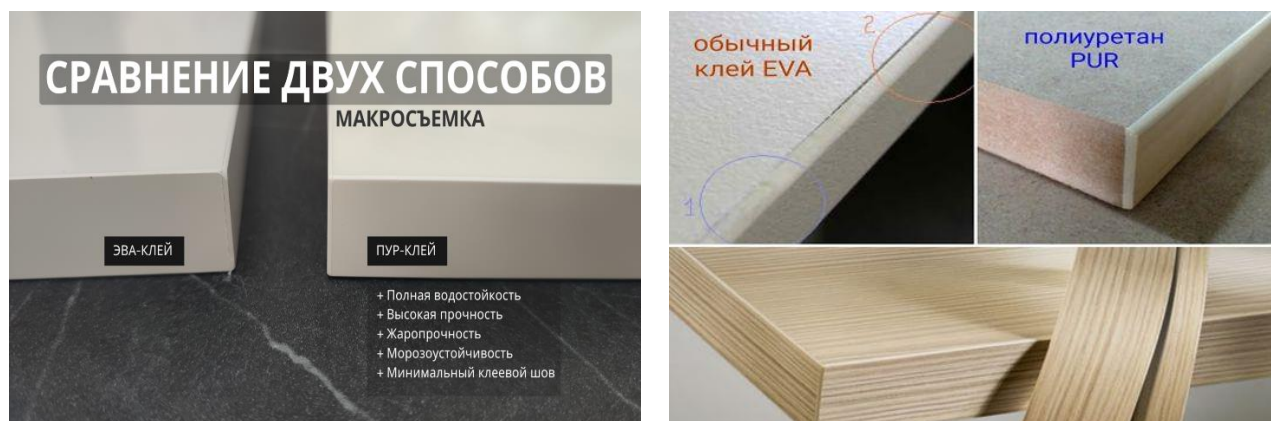


Рисунок 5 – Сравнение кромочного покрытия ЭВА- и ПУР-клеев

Клей-расплав на основе полиолефина получают из высокомолекулярных веществ природного газа или нефтепродуктов. Они имеют повышенные прочностные и эксплуатационные показатели, температура их плавления достаточно высокая 180°C [6]. Их чаще используют при кромлении фасонных поверхностей. Отличаются РО-клеи высокой прочностью, низким расходом клея, прозрачным клеевым швом. Полиолефин дает более прочный клеевой слой, чем ЭВА- и ПУР-клеи, его рекомендуется использовать в изделиях, эксплуатируемых возле нагревательных приборов (кухни), с повышенным содержанием пара (ванные комнаты). Термостойкость клея достигает $110 - 130^{\circ}\text{C}$, как и Эва –клей его можно оставить в клеевом бачке, потом опять разогреть и продолжить работать. Расход клея составляет в среднем $4,4\text{ г/м}$ (260 г/м^2).

Современные технологии не стоят на месте, и сегодня мы можем облицовывать кромки лазерным способом с использованием бесшовной кромки, создавая так называемый «нулевой шов». Лазерная кромка [7, 8] состоит из двух слоев: декоративного и функционального (рисунок 6).

ФУНКЦИОНАЛЬНОСТЬ КРОМКИ

Кромка *laser edge* состоит из двух слоев:

ПП-верхний слой + модифицированный ПП –
функциональный слой

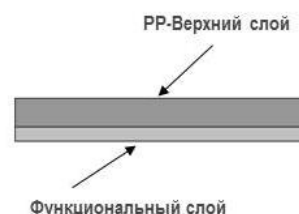


Рисунок 6 – Бесшовная обработка кромок при лазерном кромлении

Полимерный функциональный слой пленки позволяет получать монолитный клеевой шов. Такая кромка обладает эстетичным внешним видом, термо- и влагостойкостью, предотвращает загрязнения клеевого шва (рисунок 7).



Рисунок 7 – Внешний вид мебельных щитов

Нижний слой при кромлении может разогреваться различными способами [9]. При лазерном разогреве функциональный слой активируется лазером (рисунок 8). Такой слой размягчается, плавится, заполняет впадины шероховатой поверхности основы и застывая создает неразрывный клеевой шов (рисунок 9). Оборудование для лазерного кромления является дорогостоящим, поэтому не все предприятия решаются на внедрение такой технологии.



Рисунок – 8 Лазерное кромление мебельных щитов



Рисунок – 9 Механическое соединение (адгезия) полимера и основы

Более дешевым способом, который более широко внедряется в мебельную промышленность, является технология обработки горячим воздухом. Существует также NIR технология, где быстрая и точная передача тепла осуществляется ближним инфракрасным излучением.

На рисунке 10 представлен внешний вид мебельного щита с использованием разных способов кромления.

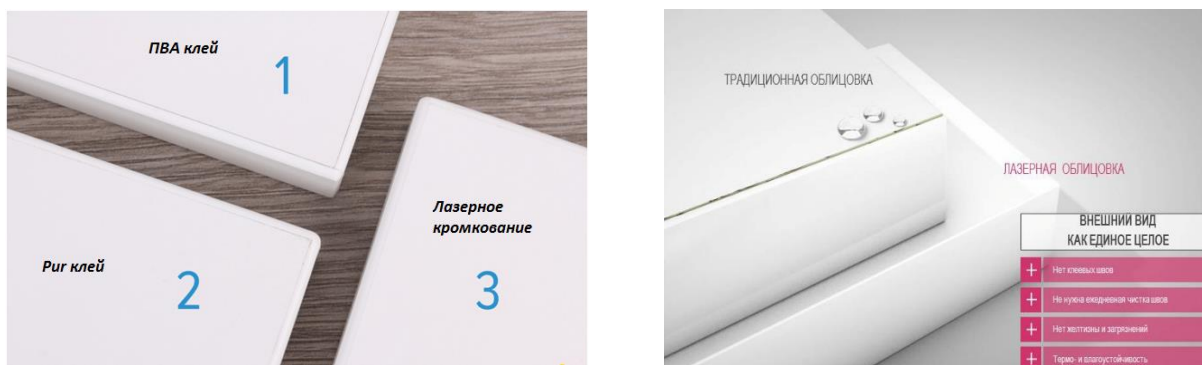


Рисунок 10 – Сравнение качества кромления с использованием ПВА- и ПУР-клеев, лазера

Резюмируя все выше изложенное, можно точно утверждать, что сегодня мебельная промышленность обладает достаточным количеством клеев для кромления плоских щитов. В зависимости от объемов и категорий производства, ценовой политики можно подобрать и использовать клеи-расплавы нужного качества и цены.

Список литературы

1. Мебельное производство в России: крупнейшие игроки. – URL: <https://delprof.ru/press-center/open-analytics/mebelnoe-proizvodstvo-v-rossii-krupneyshie-igroki/>. (Дата обращения 22.02.25).
2. Коалиция федеральный премиум-партнер Henkel. – URL: <https://cltn.ru/tpost/bok71enf21-klei-rasplavi-harakteristiki-i-sostav> (Дата обращения 22.02.25).
3. Клей для кромочной ленты: как выбрать подходящий? – URL: https://kontakt-market.ru/articles/kak_vybrat_podkhodyashchiy_kley_dlya_kromочноy_lenty/. (Дата обращения 24.02.25).
4. Что такое PUR-клей и чем он хорош для кромления деталей? – URL: https://www.plitstroysservice.ru/company/news/chto_takoe_pur_kley_i_chem_on_khorosh_dlya_kromleniya_detaley/ (Дата обращения 24.02.25).
5. Клей для кромкооблицовочного станка: PUR vs EVA // Мебельщик: Портал для специалистов в области мебели и деревообрабатывающей области. – URL: <https://mebelshik.biz/articles/oborudovanie-i-derevoobrabotka/kley-dlya-kromkooblitsovochnogo-stanka-pur-vs-eva/?ysclid=m7fwkjaa6x974720153>. (Дата обращения 25.02.25).
6. Кромление мебельных деталей на ПУР-клей. Что такое пур-клей. Преимущества кромки PUR // PAN-RASPIL (ПАН-РАСПИЛ). – URL: https://pan-raspil.com/kromlenie_mebelnykh_detaley_na_pur_klei_chto_takoe_pur_klei_priemushchiestva?ysclid=m7fx7hpscs302243404. (Дата обращения 25.02.25).
7. Бесшовное лазерное кромкование // Вся правда. HANDLER (Сервис мебельных идей). – URL: <https://handler.by/blog/mebel-tehnologii/besshovnoe-lazernoe-kromkovanie-vsya-pravda-201/>. (Дата обращения 28.02.25).
8. Совершенство до мельчайших деталей с кромкой для нулевого шва от РЕХАУ. – URL: <https://rhsolutions.ru/null-shov-nav/https://rhsolutions.ru/null-shov-nav/>. (Дата обращения 28.02.25).

9. Производство мебельных плит и стеновых панелей. – URL: <https://plastplit.ru/articles/lazernoe-kromkovanie>. (Дата обращения 02.03.25).

References

1. Furniture manufacturing in Russia: the largest players. – URL: <https://delprof.ru/press-center/open-analytics/mebelnoe-proizvodstvo-v-rossii-krupneyshie-igroki> -/. (Accessed 22.02.25).

2. The Coalition is Henkel's federal premium partner. – URL: <https://cltn.ru/tpost/bok71enf21-klei-rasplavi-harakteristiki-i-sostav>. (Date of issue 22.02.25).

3. Glue for edge tape: How do I choose the right one? – URL: https://kontakt-market.ru/articles/kak_vybrat_podkhodyashchiy_kley_dlya_kromochnoy_lenty /. (Accessed 24.02.25).

4. What is PUR-glue and how is it good for edging parts? – URL: https://www.plitstroysevice.ru/company/news/chto_takoe_pur_kley_i_chem_on_khorosh_dlya_kromleniya_detaley/. (Accessed 24.02.25).

5. Glue for edge banding machine: PUR vs EVA // Mebelschik: A portal for specialists in the field of furniture and woodworking. – URL: <https://mebelshik.biz/articles/oborudovanie-i-derevoobrabotka/kley-dlya-kromkooblitsovochnogo-stanka-pur-vs-eva/?ysclid=m7fwkjaa6x974720153>. (Date of issue: 02/25/25).

6. Edging furniture parts with PUR-glue. What is pure glue? Advantages of the PUR // PAN-RASPIL edge. – URL: https://pan-raspil.com/kromlieniie_miebielnykh_detaliei_na_purkleyi_chto_takoe_purkleyi_prieimushchiestva?ysclid=m7fx7hpscs302243404. (Accessed 02/25/25).

7. Seamless laser edging // The whole truth. HANDLER (Furniture ideas service). – URL: <https://handler.by/blog/mebel-tehnologii/besshovnoe-lazernoe-kromkovanie-vsya-pravda-201> /. (Accessed 28.02.25).

8. Perfection down to the smallest detail with a zero-seam edge from REHAU. – URL: on the REHAU website: <https://rhsolutions.ru/null-shov-nav/https://rhsolutions.ru/null-shov-nav> /. (Accessed 02/28/25).

9. Manufacture of furniture panels and wall panels. – URL: <https://plastplit.ru/articles/lazernoe-kromkovanie>. (Accessed 03/02/25).