

674  
К-53

МИНИСТЕРСТВО ВЫСШЕГО И СРЕДНЕГО СПЕЦИАЛЬНОГО  
ОБРАЗОВАНИЯ БССР

БЕЛОРУССКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ ИМЕНИ  
С.М.КИРОВА

На правах рукописи

КНЫШ Владимир Александрович

ИССЛЕДОВАНИЕ МЕСТНОГО УПРОЧНЕНИЯ ДЕТАЛЕЙ ИЗ ДРЕВЕСНО-  
СТРУЖЕЧНЫХ ПЛИТ МЕТОДОМ ПРОПИТКИ ПОЛИМЕРАМИ

Специальность 05.42I - Машины, оборудование и  
технология лесопильных и деревообрабатывающих  
производств (05.2I.0I)

А В Т О Р Е Ф Е Р А Т

диссертации на соискание ученой степени  
кандидата технических наук

Минск-1974

674  
K-53

МИНИСТЕРСТВО ВЫСШЕГО И СРЕДНЕГО СПЕЦИАЛЬНОГО  
ОБРАЗОВАНИЯ БССР

БЕЛОРУССКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ ИМЕНИ  
С.М.КИРОВА

На правах рукописи

КНЫШ Владимир Александрович

ИССЛЕДОВАНИЕ МЕСТНОГО УПРОЧНЕНИЯ ДЕТАЛЕЙ ИЗ ДРЕ-  
ВЕСТРОУЖЕЧНЫХ ПЛИТ МЕТОДОМ ПРОПИТКИ ПОЛИМЕРАМИ

3475ap

Специальность 05.42I - Машины, оборудование и  
технология лесопильных и деревообрабатывающих  
производств (05.2I.0I)

А В Т О Р Е Ф Е Р А Т

диссертации на соискание ученой степени  
кандидата технических наук

БИБЛИОТЕКА БТИ  
имени С. М. КИРОВА

Минск-1974

Работа выполнена на кафедре механической технологии древесины Белорусского технологического института им.С.М.Кирова.

НАУЧНЫЙ РУКОВОДИТЕЛЬ - кандидат технических наук,  
доцент Н.С.КУЗЬМИЧ

ОФИЦИАЛЬНЫЕ ОППОНЕНТЫ: доктор технических наук,  
профессор В.М.ХРУЛЕВ  
кандидат технических наук,  
доцент Ф.С.МАРТИНОВИЧ

Ведущее предприятие - Бобруйское производственное  
деревообрабатывающее объединение

Автореферат разослан 16 августа 1974 г.

Защита диссертации состоится 18 сентября 1974 г. в  
10 часов на заседании Совета Белорусского технологического  
института им.С.М.Кирова: 220630 г.Минск-50, ул.Свердлова,  
13а, корпус IV, ауд.220.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке инсти-  
тута.

Ученый секретарь Совета,  
кандидат технических наук



Е.А.Грушевская

## В В Е Д Е Н И Е

За последнее десятилетие наблюдается быстрое развитие производства древесностружечных плит. Директивами XXIV съезда КПСС в нашей стране предусмотрено увеличение выпуска древесностружечных плит к 1975 году в 2,8–2,9 раза по сравнению с 1970 годом. При столь значительном росте объема производства этого материала основным его потребителем по-прежнему останется мебельная промышленность.

Наряду с преимуществами перед древесиной древесностружечные плиты имеют и ряд недостатков. Прежде всего следует отметить недостаточное сопротивление выдергиванию шурупов, особенно ввернутых в кромку. Поэтому при производстве изделий из плит некоторые кромки, а в ряде случаев и другие участки деталей из плит, приходится упрочнять древесиной. Такой способ местного упрочнения трудоемок, влечет значительный расход деловой древесины, повышает себестоимость изделия и не всегда обеспечивает хорошее качество. В связи с этим возникает необходимость в поиске нового способа местного упрочнения.

Настоящая работа посвящена изучению способа местного упрочнения деталей из древесностружечных плит методом пропитки их полимерами. Данный способ упрочнения позволит сэкономить значительную часть деловой древесины, снизить трудозатраты, повысить прочность удерживания шурупов, улучшить качество изделий.

Следует отметить, что идея упрочнения плит полимерами не новая. Местное упрочнение деталей из древесностружечных плит полимерами в настоящее время применяется за рубежом. Такие работы проводятся и у нас в стране. Однако отсутствие сведений

о режимах упрочнения и применяемых для этой цели полимерных материалах, а также отсутствие конструктивных разработок пропиточных установок сдерживает широкое внедрение этого способа в промышленность.

В связи с вышеизложенным, задачей наших исследований было:

1. Дать сравнительный анализ известных способов местного упрочнения деталей из древесностружечных плит в производстве изделий.

2. Провести теоретические и экспериментальные исследования процесса местного упрочнения плит пропиткой с целью выбора полимера, разработки технологического режима упрочнения полимерами и установления прочностных показателей.

3. На основании проведенных исследований разработать конструкцию промышленной установки для местного упрочнения деталей из древесностружечных плит.

4. Обосновать экономическую целесообразность способа местного упрочнения пропиткой полимерами.

5. Полученные результаты проверить в производственных условиях и разработать нормативно-техническую документацию на данный способ.

Диссертация изложена на 145 страницах машинописного текста, состоит из введения, пяти глав, заключения, перечня использованной литературы и приложения.

В первой главе дается краткий обзор и анализ выполненных работ в области местного упрочнения деталей из древесностружечных плит и показателей прочности удерживания шурупов в древесине сосны, в неупрочненных и в упрочненных плитах. Проводится сопоставимый анализ способов упрочнения. Рассматриваются вопросы пластификации карбамидных смол высокомолекулярными веществами.

ми.

Во второй главе излагаются теоретические исследования о проницаемости древесностружечных плит различными жидкими веществами. Приводится метод определения пористости древесностружечных плит и оценка качества пропитки их жидкими веществами. Устанавливается связь между коэффициентом пропитки плит полимерами и прочностью удерживания шурупов.

В третьей главе описаны основные методические положения проведения экспериментов. Применяется математическое планирование отсеивающих экспериментов по методу насыщенного плана (по плану Флэкетт-Бермана). Дается обоснование параметров исследуемых факторов и описание экспериментальной установки.

Четвертая глава посвящена результатам экспериментальных исследований в лабораторных условиях.

В пятой главе приводятся результаты проверки теоретических и экспериментальных данных в производственных условиях. Излагается основное содержание разработанного республиканского стандарта РСТ БССР 271-72 на способ местного упрочнения деталей мебели из древесностружечных плит полимерами. Описывается конструкция промышленной установки для местного упрочнения деталей из плит. Обосновывается экономическая целесообразность применения способа упрочнения пропиткой полимерами.

#### 1. АНАЛИЗ СПОСОБОВ МЕСТНОГО УПРОЧНЕНИЯ ДЕТАЛЕЙ ИЗ ДРЕВЕСНОСТРУЖЕЧНЫХ ПЛИТ В ПРОИЗВОДСТВЕ ИЗДЕЛИЙ

Древесностружечные плиты, выпускаемые в настоящее время, значительно уступают древесине по способности удерживать шурупы, особенно ввернутых в кромку плиты. Поэтому при производст-

ве изделий из плит места постановки шурупов приходится упрочнять массивной древесиной или полимерными материалами.

Длительный опыт применения способа упрочнения древесиной показал на достаточную прочность удерживания шурупов в упрочненных местах. Однако этот способ является трудоемким, влечет значительный расход деловой древесины и не всегда обеспечивает хорошее качество.

В настоящее время у нас в стране и за рубежом начали применяться способы местного упрочнения плит различными полимерными материалами.

По информации, поступающей из-за рубежа, в ГДР, Франции, Швейцарии, США применяется способ местного упрочнения плит различными полимерными веществами. Отсутствие данных о режимах упрочнения, свойствах упрочняющих материалов, показателях упрочнения не позволяет определить эффективность применения данного способа.

Исследования по повышению прочности соединения шурупов с древесностружечной плитой проводились в ВПКТИМе, ЦНИИФе, Воронежском и Львовском лесотехнических институтах и др.

В работах перечисленных институтов рассматриваются способы упрочнения деталей плит путем смазывания нарезной части шурупа клеем, введения клея под давлением в отверстия, а также по изготовлению древесностружечных плит - конкурентно-способных по удерживанию шурупов с массивной древесиной.

Повышение шурупоудерживающей способности плит является одним из критериев улучшения их качества. Улучшение этого показателя может идти за счет увеличения плотности плит, однако это приведет к повышению их себестоимости и утяжелению конструкций из плит. Поэтому способ упрочнения только необходимых мест де-

талеЙ экономически будет более выгодным, чем повышение прочности всей плиты.

Анализ известных способов упрочнения деталей из древесностружечных плит показал, что способ упрочнения мест постановки шурупов пропиткой полимерами под давлением наиболее технологичный и экономически выгодный. При этом, для обеспечения высокой прочности соединения необходимо, чтобы упрочняющий материал обладал комплексом необходимых технических свойств, т.е. был эластичным, имел высокую прочность, хорошо проникал в поры древесностружечной плиты, имел хорошие адгезионные свойства. Таких требований можно достичь при пластификации карбамидных смол высокомолекулярными веществами в виде дисперсий.

#### П. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ПРОПИТКИ ДРЕВЕСНОСТРУЖЕЧНЫХ ПЛИТ ЖИДКИМИ ВЕЩЕСТВАМИ

Качество пропитки древесины и материалов на ее основе принято оценивать отношением объема поглощенного вещества к объему пор в материале. Этой зависимостью можно пользоваться и при оценке качества пропитки древесностружечных плит. Но для оценки качества пропитки сначала необходимо определить объем пор в плите.

Древесностружечные плиты являются высокопористым материалом, что дает возможность улучшать их физико-механические свойства путем пропитки определенными веществами. Древесностружечная плита состоит из древесных частиц и связующего. С учетом доли связующего в плите "л" и доли древесины "f-л", пористость плиты определится:

$$П = \left[ 1 - \gamma_{пл} \left( \frac{f-л}{1,54} + \frac{л}{\gamma_{сб}} \right) \right] \cdot 100\% \quad (I)$$



где  $\gamma_{пл}, \gamma_{св}$  - соответственно плотность плиты и связующего, г/см<sup>3</sup>;

$\gamma_{,54}$  - плотность древесного вещества, г/см<sup>3</sup>.

Уравнение (1) позволяет определить суммарный объем пор в древесностружечной плите с учетом ее плотности, плотности и количества входящих в нее компонентов.

В диссертации также получены аналитические зависимости, позволяющие определить пористость между частицами наполнителя в плите и в самом наполнителе с учетом степени его упрессовки.

Используя уравнение (1) можно подойти к решению вопроса об оценке качества пропитки плит жидкими веществами. Оценка качества пропитки древесностружечной плиты жидкостями, которые не вызывают ее набухания, может производиться по уравнению:

$$K = \frac{\Delta G \cdot K_r}{\Pi} 100\% \quad (2)$$

где  $K$  - коэффициент качества пропитки, %;

$\Delta G$  - относительный привес пропитывающего вещества, %;

$K_r$  - коэффициент пропорциональности плотности древесностружечной плиты к плотности пропитывающего вещества ( $\frac{\gamma_{пл}}{\gamma_{св}}$ );

$\Pi$  - пористость плиты, %.

В случае заполнения пропитывающим веществом всех пор в плите коэффициент качества пропитки будет равняться 100%.

На основании уравнения (2) для различных плотностей плит построена диаграмма, по которой можно определять коэффициент качества пропитки веществами, не вызывающими набухания плит.

В случае пропитки веществами, вызывающими набухание плит, необходимо учитывать приращение поглощающей способности плит за счет увеличения их объема, т.е. приращение пористости  $\Delta \Pi$ .

Тогда уравнение оценки качества пропитки древесностружечных плит веществами, вызывающими набухание, примет вид:

$$K = \frac{\Delta G \cdot K_r}{P + \Delta P} 100\% \quad (3)$$

Проверка данных, полученных по уравнению (2 и 3) показала, что значение коэффициента качества пропитки во всех случаях не превышает 100% и зависит от режимов пропитки и вида пропитываемых веществ.

С целью изучения поглощения плитами жидких веществ была проведена серия экспериментов.

Для пропитки применялись образцы плит различной плотности. В качестве пропитываемых веществ применялись смесь карбамидной смолы МІ9-62 с синтетическим латексом ДММА-65П и дизельное топливо (жидкость, которая характеризуется высокой проницаемостью и не вызывает набухание). Для обеспечения более полной пропитки применялось вакуумирование образцов и последующее давление при пропитке до 30 ати. Часть опытов проводилось без вакуумирования образцов, при давлении 5 ати и времени выдержки под давлением в интервале от 10 до 300 сек. Пропитка образцов осуществлялась на специальной установке, позволяющей обеспечивать принятые режимы пропитки.

По результатам экспериментов установлено влияние плотности плиты на поглощение пропитываемых веществ. Получены зависимости, позволяющие определять приращение объема поглощенного вещества в зависимости от плотности пропитываемой плиты и режимов пропитки. Также установлена зависимость изменения коэффициента качества пропитки от продолжительности пропитки плит различной плотности. В пределах продолжительности пропитки от 10 до 30 сек. коэффициент качества пропитки возрастает более интенсивно,

а дальнейшее увеличение времени пропитки незначительно повышает его рост. При значительном увеличении давления (30 ати), времени выдержки под давлением (20 час) и предварительном вакуумировании образцов коэффициент качества пропитки плиты плотностью  $0,66 \text{ г/см}^3$  составил 55%. При тех же режимах при пропитке дизтопливом коэффициент качества составил 81%, а при плотности плиты  $0,54 \text{ г/см}^3$  - 93,5%. Величины полученных коэффициентов говорят о том, что часть пор в образцах оказалась незаполненной. Это можно объяснить наличием на древесных частицах защитной пленки из связующего, затрудняющего проникновение жидкости в поры древесины, а также наличием микрокапилляров, в которые жидкость не проникает. Полученные значения коэффициентов указывают еще и на то, что качество пропитки в значительной мере зависит от свойств пропитываемого вещества и режима пропитки. Однако значительное увеличение продолжительности пропитки нецелесообразно, так как коэффициент качества пропитки во всех случаях повышается незначительно.

Для установления зависимости удельного сопротивления выдерживанию шурупов из плит различной плотности от коэффициента качества их пропитки карбамидно-латексной смесью на основании уравнения (3) и результатов экспериментов разработана диаграмма, позволяющая определять от привеса поглощенной смеси коэффициент качества пропитки и прочность удерживания шурупов.

### Ш. РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

На процесс упрочнения и прочность удерживания крепежа в упрочненных местах древесностружечных плит оказывает влияние большое количество факторов. Исследование каждого фактора в отдельности, а также в разных сочетаниях между собой потребует

большого числа опытов.

Поэтому в работе принимались к исследованию только те факторы, которые оказывают наиболее существенное влияние на качественные показатели упрочнения. С целью выявления значимых факторов был поставлен отсеивающий эксперимент по методу насыщенного плана.

Установлено, что на удельное сопротивление выдергиванию шурупов из упрочненных мест существенное влияние оказывают следующие факторы: вид упрочняющего вещества, количество пластификатора, продолжительность пропитки, вязкость пропитываемого вещества, время постановки шурупов после пропитки, кратность постановки, диаметр шурупа, способ постановки и давление при пропитке.

Исследования проводились на экспериментальной установке, позволяющей производить пропитку одновременно в четырех точках с шагом 60 мм. Давление при проведении экспериментов, исходя из условий производства, принято постоянным равным 5 ати.

Для исследований использовались древесностружечные плиты толщиной 19 мм марки ПС-3 и ПТ-3 соответствующие требованиям ГОСТ 10632-70. Плиты облицовывались с двух сторон строганым шпоном твердолиственных пород. Из облицованных щитов вырезались образцы размером 240 x 150 x 20 мм. Плотность плит в пределах 0,6-0,8 г/см<sup>3</sup>. В качестве упрочняющих веществ использовались карбамидная смола МП9-62, пластифицированная синтетическим латексом ДММА-65 ГП и поливинилацетатной эмульсии марки НВ. Образцы плит с пропитанными участками выдерживались в помещении до полного отвердения упрочняющего вещества, после чего производилась постановка шурупов. Затем проводились испытания на прочность удерживания шурупов и замерялась глубина пропитки, т.е. определялось качество упрочнения плит. Для сопоставления

результатов исследований по прочности удерживания шурупов в плитах с местным упрочнением дополнительно проводились опыты по определению прочности в неупрочненных плитах и древесине сосны.

Исследование влияния установленных факторов на качество упрочнения проводилось в основном при местном упрочнении кромок деталей из древесностружечных плит.

#### I. Влияние вида упрочняющего вещества на качество упрочнения

По уравнению регрессии, полученному при постановке отсеивающих экспериментов, можно судить, что наиболее существенным фактором, влияющим на качество упрочнения, является вид упрочняющего вещества.

Из графика на рис. I видно, что в результате пропитки прочность удерживания шурупов значительно возрастает. Если принять усилие, потребное для выдергивания шурупа из сосны за единицу, то для выдергивания его из кромки плиты, пропитанной смесью смола-латекс, потребуется усилие примерно в два раза большее, а из непропитанной кромки - в полтора-два раза меньше. В данном случае наблюдается также значительное увеличение (примерно в два раза) прочности удерживания шурупа и в плести плиты. При пропитке смесью смола - поливинилацетатная эмульсия не была достигнута требуемая глубина пропитки, в результате прочность удерживания шурупов оказалась несколько ниже чем в сосне. Значительное увеличение времени и давления при пропитке данной смесью не оказала существенного изменения на глубину ее проникновения. Низкая проникающая способность поливинилацетатной эмульсии в поры древесностружечных плит объясняется наличием в дисперсной среде эмульсии крупных (0,5-10 мк) частиц (глобул) полимера, которые закупоривают поры плиты и препятствуют дальнейшему прохождению

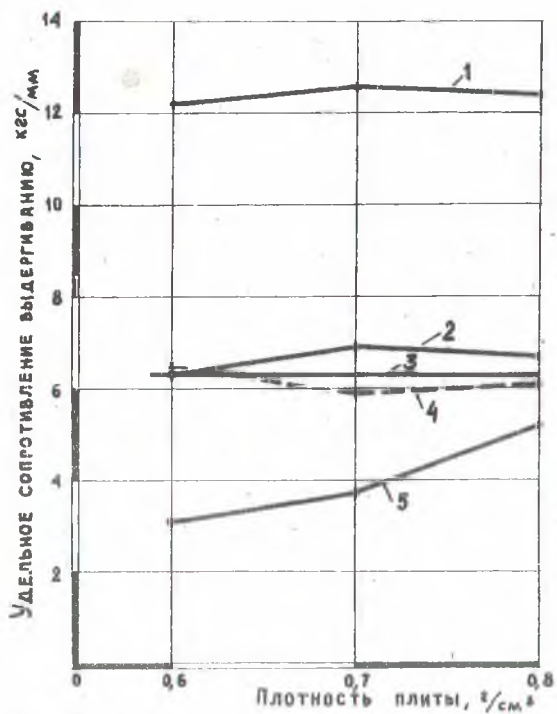


Рис. I. Влияние плотности плиты и вида упрочняющих веществ на удельное сопротивление выдергиванию шурупов (А 3х25) из кромки плиты упрочненной: 1 - карбамидно-латексной смесью; 2 - карбамидной смолой МГ9-62; 3 - древесиной сосны; 4 - карбамидно-поливинилацетатной смесью; 5 - неупрочненной плиты.

смеси.

При пропитке кромок плит смесью смола-латекс прочность удерживания шурупов в два раза выше чем в древесине сосны и практически не зависит от исходной плотности плиты. Это обстоятельство имеет весьма важное значение, так как большое расхождение в плотности применяемых плит не окажет влияния на качество их упрочнения.

## 2. Влияние количества пластификатора на качество упрочнения

При пластификации карбамидных смол удается не только устранить их хрупкость, но и придать модифицированному полимеру новый комплекс ценных технических свойств. При определенных соотношениях смолы и синтетического латекса можно получить состав, обладающий эластичностью и высокой прочностью, что является необходимым условием при упрочнении деталей из древесностружечных плит пропиткой.

Установлена зависимость прочности удерживания шурупов от количества введенного в смолу латекса. Эта зависимость выражается уравнением четвертой степени:

$$b_{уд} = 0,000028\Pi^4 - 0,0023\Pi^3 + 0,04\Pi^2 + 0,22\Pi + 6,5 \quad (4)$$

где  $\Pi$  - содержание пластификатора (латекса) в смоле, %.

Доля вводимого латекса в смолу определяется необходимостью создать достаточное количество пластичных глобул на пути распространения микротрещин. При количестве латекса 5 - 15% с течением времени, как показали наши наблюдения, имеет место распространение микротрещин в пластифицированной смоле, что естественно, приводит к понижению прочности удерживания шурупов. При больших количествах (более 30%) прочность заметно снижается за счет избытка латекса в структурнокаркасной системе, имеющего высокую

эластичность, но низкую прочность на разрыв. Поэтому оптимальным содержанием латекса, вводимого в смолу, следует считать 25-30%.

### 3. Влияние основных технологических факторов на процесс пропитки

На глубину проникновения пропитываемой смеси, ее расход и набухание плит существенное влияние оказывает продолжительность пропитки и вязкость смеси.

Исследованиями установлено, что для обеспечения проникновения смеси в плиты разной плотности на требуемую глубину, при которой достигается достаточная прочность удерживания шурупов, продолжительность пропитки должна быть в пределах 15-20 сек, а вязкость не более 60 сек.

При указанных режимах глубина проникновения пропитываемой смеси в плиты разной плотности составляет 12-24 мм. Меньшее значение - для плит плотностью  $0,8 \text{ г/см}^3$ , большее - для плит  $0,6 \text{ г/см}^3$ . Увеличение продолжительности пропитки незначительно увеличивает глубину проникновения, но существенно ведет к увеличению расхода смеси, которая проникает не только в глубь плиты, но и распространяется по длине кромки. При указанных режимах пропитки расход смеси на одну точку составляет 2-4 г и зависит от плотности плиты. Смесь распространяется только в зоне средних слоев плиты. Более плотные наружные слои препятствуют выходу смеси на пласти плиты. На рис.2 показан характер распределения смеси в зависимости от плотности плиты.

Набухание плит по толщине во всех случаях небольшое и составляет от 0,12 до 1,46%, что практически не оказывает влияния на качество деталей.



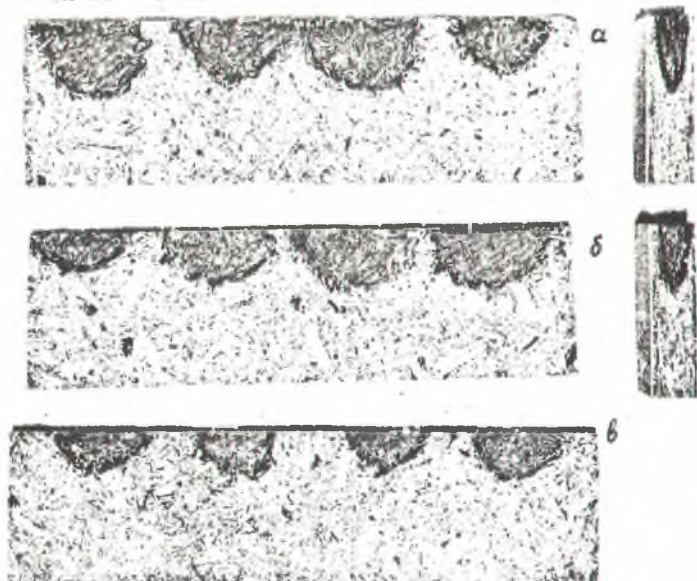


Рис.2. Характер распределения пропитываемой смеси в зависимости от плотности плиты: а -  $\gamma = 0,6 \text{ г/см}^3$ ; б -  $\gamma = 0,7 \text{ г/см}^3$ ; в -  $\gamma = 0,8 \text{ г/см}^3$  (продолжительность пропитки - 15 сек, вязкость смеси - 21 сек).

#### 4. Влияние времени постановки шурупов после пропитки на прочность их удерживания

Исследование зависимости удельного сопротивления выдергиванию шурупов из плит с местным упрочнением от времени их постановки после пропитки проводилось при содержании в смеси отвердителя 1,5 и 3% (10% раствор щавельной кислоты). Шурупы вворачивали в пропитанные места плит и через определенные интервалы времени производилось их выдергивание.

Анализ полученных зависимостей показывает, что при постановке шурупов сразу после пропитки удельное сопротивление выдергива-

нию составляет примерно 2 кгс/мм. С течением времени идет интенсивный рост прочности. При содержании отвердителя в смеси 1,5% максимальное значение прочности (12-12,5 кгс/мм) достигается через 120 часов после пропитки. При удвоенном количестве отвердителя - соответственно через 72 часа. Постановку шурупов можно производить до момента полного отверждения полимера в зонах пропитки, так как уже через 18 часов после пропитки (при содержании отвердителя в смеси 3%) удельное сопротивление выдергиванию составляет 6 кгс/мм, что фактически соответствует прочности удерживания шурупов в древесине сосны. Значит, уже через 18 часов после пропитки можно производить постановку шурупов не опасаясь низкой прочности крепления.

В каждом конкретном случае начальное время постановки шурупов можно регулировать величиной отвердителя в упрочняющей смеси.

5. Влияние кратности постановки, диаметра шурупа и способа постановки на прочность удерживания

С увеличением числа вворачиваний шурупа от 1 до 10 раз снижение прочности удерживания в упрочненной кромке плиты составляет 1,6%, в древесине сосны - 4,2%, а в неупрочненной кромке плиты плотностью 0,7 г/см<sup>3</sup> - 27%. Результаты экспериментов получены при условии, когда повторная постановка шурупов производилась без нарушения резьбы в плите, оставленной предыдущим вворачиванием.

Исследование влияния диаметра шурупа на прочность их удерживания проводилось на пяти диаметрах в пределах от 2,5 до 5,0 мм.

В результате обработки экспериментальных данных получены линейные зависимости сопротивления выдергиванию шурупов из упроч-

3475 ар

ненных кромок плит, древесины сосны и непрочневных кромок от диаметра шурупа.

При полном вворачивании шурупа в упрочненную кромку плиты удельное сопротивление выдергиванию составляет 12-13 кгс/мм. При постановке способом "забит-довернут" снижение прочности составляет более 45%, а при полном забивании шурупа, прочность удерживания составляет 5,1 кгс/мм, т.е. снизилась почти на 60%.

#### IV. ПРОВЕРКА РЕЗУЛЬТАТОВ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ В ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ УСЛОВИЯХ

На основании лабораторных экспериментальных исследований и апробации результатов исследований в промышленности разработан республиканский стандарт РСТ БССР 271-72 "Мебель бытовая. Упрочнение кромок деталей мебели из древесностружечных плит полимера-ми", который постановлением Госплана БССР введен в действие с 1 января 1973 года и в настоящее время внедрен на некоторых деревообрабатывающих предприятиях республики.

Разработана промышленная установка для местного упрочнения деталей из древесностружечных плит. Дается схема и описание конструкции установки.

Установка может работать как позиционно, так и в линии.

Для механизации подачи деталей в установку и их укладку могут быть использованы известные в настоящее время автодатчики и автоукладчики щитовых деталей. При работе в позиционном варианте установка обслуживается одним рабочим.

Конструктивно установка не сложная и может быть изготовлена в механических мастерских деревообрабатывающего предприятия. Установка позволяет производить местное упрочнение кромок щитов длиной до 1800 мм, шириной в пределах 150-800 мм и толщиной 12-30 мм. Производительность при ручной загрузке 400-500 щитов

в смену.

Для проверки основных показателей качества упрочнения (прочности удерживания шурупов и глубины пропитки) в производственных условиях была проведена опытная пропитка кромок деталей трехдверного шкафа для платья и белья на Минском мебельном предприятии. Пропитка производилась согласно разработанным режимам, оговоренными в РСТ БССР 271-72, и осуществлялась на разработанной нами установке, которая изготовлена и внедрена на данном предприятии.

Для испытаний были отобраны щиты из плит различной плотности. Проведенные испытания показали, что при соблюдении требований технологического режима, показатели удельного сопротивления выдергиванию шурупов из упрочненных кромок плит и глубины проникновения пропитывающей смеси соответствуют требованиям РСТ БССР 271-72. Выхода полимера на пласти щитов не наблюдалось. Это указывает, что требования к упрочненным узлам и деталям, указанные в стандарте, вполне выполнимы в производственных условиях.

Расчет экономической эффективности от внедрения нового способа упрочнения произведен исходя из сопоставления производственной себестоимости упрочнения одного погонного метра кромки плиты пропитанной полимерами и древесиной сосны методом зарезывания.

Сравнивая калькуляции себестоимости упрочнения кромок плит по существующему способу и рекомендуемому установили, что производственная себестоимость операции упрочнения одного погонного метра кромки плиты пропиткой снизилась почти в четыре раза по сравнению с упрочнением древесиной. Годовой экономический эффект от внедрения результатов исследований на Минском мебельном предприятии составляет около 20 тыс.руб. В пересчете на один млн.руб. выпуска корпусной мебели, годовая экономия составляет

4,5 тыс.руб. Это достигается, главным образом, за счет экономии деловой древесины и снижения трудозатрат.

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Применяемые в настоящее время способы местного упрочнения деталей из древесностружечных плит древесиной являются трудоемкими и требуют значительного расхода деловой древесины. Другие известные способы упрочнения не нашли применения в промышленности из-за усложнения технологического процесса.

2. Сравнительный анализ всех известных способов местного упрочнения показал, что с точки зрения экономии материалов, снижения трудозатрат и повышения прочности крепления наиболее эффективным является способ упрочнения деталей из древесностружечных плит пропиткой полимерами. При этом в качестве упрочняющего полимера могут успешно применяться карбамидные смолы, пластифицированные синтетическими латексами.

3. Теоретическими исследованиями в работе установлена математическая зависимость между пористостью плиты и количеством поглощенного полимера, которая характеризует коэффициент качества пропитки. Установлена также связь между коэффициентом качества пропитки и прочностью удерживания крепежа.

4. По результатам экспериментальных исследований установлено, что прочность удерживания шурупов в упрочненных местах плит практически не зависит от исходной плотности плит. Это имеет весьма важное значение, так как имеющие место большие расхождения в плотности применяемых плит не окажут влияния на качество упрочнения.

5. В работе доказано, что оптимальным соотношением компонентов упрочняющей смеси, при котором достигается максимальная проч-

ность удерживания шурупов является: 75% карбамидной смолы и 25% синтетического латекса ДММА-65П.

6. Исследованиями установлено, что оптимальными параметрами режима местного упрочнения плит следует считать:

- давление при попытке - 5 атм;
- продолжительность пропитки - 15-20 сек;
- вязкость упрочняющей смеси по вискозиметру ВЗ-4 - 20-60 сек.

7. Применение рекомендуемых соотношений компонентов смеси и режима упрочнения повышает прочность удерживания шурупов в упрочненных кромках плит примерно в 3-4 раза по сравнению с прочностью удерживания в неупрочненных плитах и в 2 раза по сравнению с древесиной сосны.

8. Постановку шурупов целесообразно производить до момента полного отверждения полимера в зонах пропитки с целью облегчения их вворачивания. Продолжительность процесса отверждения может регулироваться количеством вводимого в полимер отвердителя.

9. Проведенные теоретические и экспериментальные исследования были использованы при разработке конструкции промышленной установки для местного упрочнения деталей из древесностружечных плит. Установка изготовлена и внедрена в промышленность. Производственная себестоимость операции упрочнения одного погонного метра кромки плит снизилась почти на 75% по сравнению с упрочнением древесиной способом зареивания.

Годовой экономический эффект от внедрения способа упрочнения плит пропиткой полимерами взамен зареивания древесиной составляет 4,5 тыс. руб. на млн. руб. выпускаемой корпусной мебели.

10. На основании проведенных исследований и результатов промышленных испытаний разработан и введен в действие респуб-

ликанский стандарт РСТ БССР 271-72 на способ упрочнения кромок деталей из древесностружечных плит полимерами, который дополняет ГОСТ 16371-70 "Мебель бытовая. Технические требования" в части постановки шурупов на кромки плит и способствует внедрению более прогрессивного технологического процесса.

Основные результаты диссертации опубликованы в следующих работах:

1. Эластификация карбамидных смол для упрочнения кромок деталей из древесностружечных плит пропиткой. Тезисы докладов республиканской научно-технической конференции "Повышение эффективности использования древесностружечных плит в мебельном производстве", Минск, БелНИТИ, 1972 (в соавторстве).

2. Стандартизация способа упрочнения кромок деталей мебели из древесностружечных плит методом пропитки полимерами под давлением. Тезисы докладов всесоюзного научно-технического совещания "О повышении роли стандартов в улучшении качества продукции, выпускаемой предприятиями целлюлозно-бумажной, лесохимической и деревообрабатывающей промышленности", Гомель, НТО бумдревпрома, 1972 (в соавторстве).

3. Упрочнение кромок деталей из древесностружечных плит. Тезисы докладов научно-технической конференции аспирантов, соискателей и молодых специалистов деревообрабатывающей промышленности, Киев, УкрНИИМОД, 1972 (в соавторстве).

4. Республиканский стандарт РСТ БССР 271-72. Мебель бытовая. Упрочнение деталей мебели из древесностружечных плит полимерами, Минск, Госплан БССР, 1972 (в соавторстве).

5. Влияние количества пластификатора на прочность удерживания шурупов при упрочнении древесностружечных плит карбамидной

смолой. Тезисы докладов республиканской научно-технической конференции "Технический прогресс мебельной и деревообрабатывающей промышленности", Минск, БелНИИТИ, 1973 (в соавторстве).

6. Для упрочнения кромок. "Промышленность Белоруссии", № I, 1974, (в соавторстве).

Результаты работы доложены и обсуждены на следующих научных конференциях и производственных совещаниях:

1. Научно-технические конференции по итогам научных работ БТИ им.С.М.Кирова, Минск, 1972, 1973, 1974 г.г.

2. Научно-техническая конференция аспирантов, соискателей и молодых специалистов, Киев, 1972 г.

3. Республиканская научно-техническая конференция "Повышение эффективности использования древесностружечных плит в мебельном производстве", Молодечно, 1972 г.

4. Всесоюзное научно-техническое совещание "О повышении роли стандартов в улучшении качества продукции, выпускаемой предприятиями целлюлозно-бумажной, лесохимической и деревообрабатывающей промышленности", Гомель, 1972 г.



AT 08732 - -

---

Отпечатано на ротационте Госбиблиотеки БССР им. В.И.Ленина. Под-  
писано к печати 30.У.74г. Формат 60x84<sup>I</sup>/16. 1,5 печ. л.  
1,0 уч.-изд. л. Тираж 120 экз. Заказ № 206 Бесплатно