**СОДЕРЖАНИЕ**

ВВЕДЕНИЕ

ГЛАВА 1.Свойства материалов, применяемых для изготовления учительского стола

* 1. Свойства материалов, применяемых для изготовления несущей части учительского стола
	2. Свойства материалов, применяемых для декорирования ДСП

ГЛАВА 2. Технология проектирования и изготовления учительского стола

2.1 Выбор и обоснование проекта

2.2 Экономическое обоснование изготовления универсального двухтумбового учительского стола

2.3 Экономическое обоснование изготовления универсального двухтумбового учительского стола

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

**ВВЕДЕНИЕ**

Выбор темы курсового проекта обусловлен тем обстоятельством, что столы – это наиболее распространенный предмет учебной мебели, а также тем, что данное изделие доступно для изготовления в школьной мастерской на уроках технологии.

Цель: разработать технологию проектирования и изготовления учительского стола.

Объект: технология проектирования рабочего стола учителя.

Предмет: рабочий стол учителя.

Задачи:

1. изучить свойства материалов, применяемых для изготовления рабочего стола учителя.
2. разработать технологию проектирования рабочего стола учителя.
3. провести экономическое обоснование проекта.

**ГЛАВА 1. Свойства материалов, применяемых для изготовления учительского стола**

* 1. **Свойства материалов, применяемых для изготовления несущей части учительского стола**

стол изготовление технологический материал

Столы в классическом стиле чаще всего изготавливают из древесных материалов. Преимущество таких моделей заключается в естественности и экологической чистоте материала. Древесина как природный конструкционный материал получается из стволов деревьев при распиливании их на части.

Повышенный интерес к древесным композиционным материалам (композитам) обусловлен рядом причин: низкой стоимостью древесного сырья, малыми затратами труда и энергии при производстве древесных композиционных материалов и изделий из них, ценными, а в отдельных случаях и уникальными, свойствами этих композитами, непрерывной возобновляемостью древесных ресурсов и др.

По данным Отдела леса и лесных продуктов продовольственной сельскохозяйственной комиссии Организации Объединенных Наций (ФАО ООН), производство в мире только трех древесных композиционных материалов в объемных единицах превосходит производство стали, пластмасс и алюминия.

Композиционные материалы состоят из двух или более компонентов (фаз), между которыми имеется граница раздела.

Понятие композиционного материала в широком смысле, безусловно, включает и природные материалы, например древесину. Таким образом, древесными композиционными материалами должны быть названы материалы, состоящие из древесины или её частиц и одного или нескольких других компонентов (металла, полимера, минерала), между которыми имеется граница раздела.

В древесном композите граница раздела между компонентами может проходить по наружной поверхности и по внутренней поверхности, т.е по поверхности сосудов, волокон и пор древесины.

Увеличение производства древесных композитов в значительной мере определяется тем, что объем потребления материалов на планете каждые 11 лет удваивается, а запасы сырья для производства традиционных материалов ограничено инее восстанавливается.

Ученые – материаловеды единодушны в оценке – время дешевого сырья прошло!

В этих условиях особенно пристальное внимание обращено на древесные материалы. Ежегодно прирост твердой биомассы лесов мира 50 млрд. тонн, прирост промышленной древесины составляет 3,5 – 4 млрд. тонн в год, а добывается в мире лишь 1,1 – 1,3 млрд. тонн в год. Из всего лесного массива используется около 7,5% древесины, причем в так называемых «отходах» оказывается не менее 30% промышленной древесины. Следовательно, сейчас в мире образуется 330 - 1200 млн. тонн (ориентировочно 660 – 2400 млн. тонн плотных кубометров) «отходов» древесины, из которых можно изготавливать композиционные материалы в количествах, равных выпуску стали, алюминия и пластмасс, вместе взятых по массе. Это сырьевая база не иссякнет и в дальнейшем, т.к лес непрерывно возобновляется и жизнь на планете возможна лишь при наличии леса, дающего кислород и защищающего людей экологически. Возобновляемость и высокая экономическая эффективность – основные факторы, гарантирующие древесным композитам положения материалов будущего. Их дополняет невысокая плотность (50 – 1400 кг/м³), достаточная прочность (до 300 МПа), низкая трудоемкость и энергоемкость изготовления.

**Древесные пластики** (wood plastics, Holzplaste, plastiques du bois) – материалы на основе древесины, подвергнутой термической обработке под давлением (пластификации). Древесные пластики делятся на:

1. древесину прессованную (пластифицированную);
2. древесно-слоистые пластики;
3. древесную прессокрошку;
4. древесные плиты (древесно–волокнистые и древесно–стружечные).

**Древесноволокнистыми плитами** называются листовые материалы,сформированные из переплетных древесных волокон. Изготавливают их из древесных отходов или из низкокачественной древесины. В отдельных случаях, в зависимости от условий снабжения предприятия сырьем применяют одновременно как древесные отходы, так и дровяную древесину в круглом виде. Наиболее распространенные способы изготовления плит – мокрый и сухой. Промежуточными между ними, при чем менее распространенными, мокро-сухой и полусухой способы. Мокрый способ основан на формировании ковра из высушенной древесно-волокнистой массы в водной среде и горячем прессовании нарезанных из ковра отдельных полотен, находящихся во влажном состоянии (при относительной влажности 60-70%).

Сухой способ основан на формировании ковра из высушенной древесно-волокнистой массы в воздушной среде и горячем прессовании полотен, имеющих влажность 5-8%.

Полусухой способ основан на формировании ковра из высушенной древесно-волокнистой массы в воздушной среде и горячем прессовании полотен, имеющих влажность 16-18%.

Мокро-сухой способ основан на формировании ковра из древесно-волокнистой массы в водной среде, сушки полотен и горячем прессовании сухих полотен, имеющих влажность, близкую к нулю.

В процессе изготовления плит любым из названных способов древесину сначала измельчают в щепу, а затем щепу превращают в волокна, из которых формируют ковер. Ковер разрезают на полотна. Сухие полотна прессую в твердые плиты. Влажные полотна или прессуют, получают твердые или полутвердые плиты, или сушат, получая мягкие (изоляционные) плиты.

Примеряют 3 способа получение волокнистой массы: термо-механический – с использованием дефибраторов и рафинеров, механический – с разломом на дефибрерах, и химико-механический, при котором размолу предшествует варка сырья в щелочных растворах. В волокнистую массу для придания водостойкости вводят различные эмульсии (парафиновые, смоляные, масляные) и осадители (сернокислый алюминий). Плиты формируются на отливочных машинах. Влажность плит после отливок достигают 80%. Поэтому изоляционные плиты поступают на сушку, а твердые и полутвердые прессую в горячих многоэтажных прессах (t 135-180ºС). Твердые и сверхтвердые плиты затем проходят закалку при t 150-170ºС с последующим увлажнением до 5-7 % (по массе). Сверхтвердые имеют объемную массу не менее 950 кг/м³; твердые – не менее 850 кг/м³; полутвердые – не менее 400 кг/м³; изоляционно-отделочные – 250-350 кг/м³; изоляционные – до 250 кг/м³. Размеры плит (в мм): длина от 1200-3600, ширина 1000-1800, толщина 3-8.

Важнейший показатель качества древесно-волокнистых плит – предел прочности при изгибе. Временное сопротивление статическому изгибу должно быть не менее (в кгс/см²): для сверхтвердых плит – 500; для твердых плит – 400; для полутвердых – 150; для изоляционно-отделочных – 20; для изоляционных плит – 12.

Существенные показатель качества сверхтвердых, твердых и полутвердых плит – гигроскопичность. Стандарт допускает величину набухание плит после суточного нахождения испытываемых образцов в воде: для твердых и полутвердых – не более 20%, а для сверхтвердых не более 12%. Водопоглощение уже установлено: для сверхтвердых плит – 12%, для твердых – 30%, для полутвердых – 40%. Плиты, изготовленные сухим способом, обладают значительно меньшей гигроскопичностью – 10-12%, т.к. при их изготовлении применяют фенолформальдегидные смолы.

Показатели теплопроводности имеют решающее значение для изоляционных и изоляционно-отделочных плит, т.к. их основным назначением является теплоизоляция. Коэффициент теплопроводности измеряемой ккал/м\*ч\*град, для изоляционных плит должен быть не более 0,06 и для изоляционно-отделочных плит 0,08.

При использовании твердых древесно-волокнистых плит в строительных конструкциях особое значение приобретает показатели твердости истераемости плит.

**Связующие и добавки в производстве древесно-волокнистых плит.**

В ДВП применяют следующие полимерные связующие: фенолоформальдегидные и мочевино – формальдегидные, обладающие термореактивными свойствами и высокой адгезионной способностью к древесине. Термореактивные синтетические смолы твердеют под действием высокой температуры и давлением. Для ускорения реакции вводят различные катализаторы. Затвердевшая смола не растворяется, а при повторном нагревании не размягчается. Синтетические смолы получают в результате реакции поликонденсации фенола или мочевины с формальдегидом. Расход смолы составляет обычно до 3х% от веса плит.

В качестве гидрофобных веществ можно использовать различные воски: парафин, церезин, озокерит. Содержание их в плитах обычно не превышает 1%и веса, т.к. эти вещества ослабляют связь между волокнами, тем самым, понижая плотность плит. Гидрофобизаторы вводят в волокнистую массу в виде водных эмульсий. Для получения тонкой дисперсной эмульсии в качестве эмульгаторов применяют высокомолекулярные кислоты (алеиновую, стеариновую, польметиновую). Для эмульгирования парафином достаточно алеиновой кислоты лишь 2-3% от веса парафина, однако при осаждении парафина на волокна сернокислым алюминием олеат аммиака образует олеат алюминия, обладающий водоотталкивающими свойствами, поэтому алеиновую кислоту применят в большем количестве. Необходимые условия для осаждения на волокнах гидрофобных веществ – создание в древесно-волокнистой массе кислой среды pH 4.5 – 5.0. Такая среда образуется в результате введения в древесно-волокнистую массу растворов сернокислого глинозема или алюмокалиевых квасцов, служащих одновременно коагуляторами, или осадителями.

Значительно более эффективным гидрофобизатором (в сравнении с парафином и его эмульсии) является атактический полипропилен (АПП). В отличие от парафина и его эмульсии АПП действует в течение всего срока эксплуатации изделия, успешно применяется для введения в составы ДВП в количестве от 0,5 – 5,0%. При введении АПП одновременно повышается прочность, ударная вязкость и текучесть материала в процессе переработки его в изделия.

Антисептики применяют для защиты древесных наполнителей от древоразрушающих грибов и насекомых. Против всех биоразрушителей эффективен пентахролфенолят натрия, вводимый в количестве 1-2% массы сухой древесины.

Для снижения пожароопасности вводят антипирены. В рецептуру антипиренов входят следующие компоненты: ортофосфорная кислота, мочевина, дициандиамид. Введение этой рецептуры в состав ДВП сухого способа производства приводит к получению трудногорючих материалов. Компоненты рецептуры действуют совместно и каждый из них выполняет определенные функции: ортофосфорная кислота подавляет горение, мочевина повышает прочность и снижает разрушающее действие кислоты на древесину при получении и эксплуатации ДВП, дициандиамид участвует в образовании огнезащитного комплекса, устойчивого при температуре прессования плит, обеспечивает их прочность и водостойкость. Для ДВП мокрого способа производства используют нефелиновый антипирен.

**Применение.** Мягкие древесноволокнистые плиты находят широкое применение в строительстве в качестве материала для термоизоляции стен, потолков и полов. Благодаря малой плотности, большим размерам, легкости обработки мягкие плиты являются хорошей изоляцией элементов щитовых, панельных и каркасных домов. Твердые плиты применяют в строительстве в качестве листового обшивочного материала для облицовывания каркасных перегородок стен и потолков. Сверхтвердые плиты применяют для покрытия полов.

Изготовление ДВП – один из перспективных способов использования древесных отходов и неделовой древесины.

**Древесностружечные плиты**

Наиболее часто в мебельном производстве используются древесностружечные плиты (ДСП или ДСтП).

Древесностружечная плита (ДСтП) – материал, получаемый путем склеивания частиц древесины связующим веществом, нанесенным на их поверхность, при прессовании в результате создания контакта между частицами древесины и воздействия тепла. В этом искусственно созданном материале пористой структуры древесные частицы расположены параллельно плоскости плиты и дезориентированы по направлению волокон. Таким образом, анизотропия свойств плит, определяемая структурой, отсутствует в плоскости и существует перпендикулярно плоскости материала. Объем порового пространства в плите определяется плотностью и содержанием связующего. От этих двух характеристик в основном зависят свойства материала. Содержание связующего колеблется в пределах 7-15% (считая на сухие вещества от массы абсолютно сухой древесины) в зависимости от конструкции, вида и назначения плит. Образование ДСтП происходит при воздействии тепла в результате перехода связующего в олигомерной форме в неплавкое и нерастворимое состояние сетчатой структуры и возникновение адгезионных связей между компонентами древесины и связующего. На направление этих процессов большое влияние оказывают условия прессования. Себестоимость изготовления древесной стружки ниже себестоимости древесного волокна. В качестве связующего применяют мочевино-формальдегидые, феноло-формальдегидные и другие смолы.

Древесностружечные плиты классифицируют по способу прессования, конструкции, виду измельченной древесины, применяемому связующему, облицовочному материалу. По способу прессования различают древесностружечные плиты плоского прессования и экструзионные, т.е. полученные выдавливанием. Первые изготавливают с приложением прессующего усилия перпендикулярно плоскости плиты, а вторые параллельно ей. По конструкции плиты плоского прессования выпускаются одно-, трех-, пяти- и многослойными; экструзионные – однослойными сплошными и с внутренними каналами. В однослойных плитах размеры древесных частиц и содержание связующего одинаковы по всей толщине плиты. В трех- и пятислойных плитах один или оба наружных слоя ( с каждой стороны) изготавливают из более тонких частиц и с повышенным содержанием связующего по сравнению с внутренними слоями. Такие плиты имеют гладкую поверхность и обладают высокой прочностью. ДСтП выпускают облицованные и необлицованные (одним или двумя слоями лущеного или строганного шпона, бумагой, пропитанной синтетическими смолами, синтетической пленкой). ДСтП изготавливают шлифованные и нешлифованные. По плотности (в зависимости от способа прессования и марки древесностружечные плиты подразделяют на группы: очень малой плотности (300 – 450 кг/м²), малой (450-650), средней (650-800), высокой (700-800). Основные размеры ДСтП (мм): плоского прессования – длина 2500 – 3500; ширина 1220 – 1750; толщина 10-25; экструзионные – длина 2500; ширина 1250; толщина 15-52.

Физико-механические свойства ДСтП в основном зависят от объемной массы, формы и размеров древесных частиц, количества и качество связующего, конструкции и др. ДСтП характеризуются следующими показателями: влажность 8%, водопоглощение 12 – 88%; коэффициент теплопроводности 0,06 – 0, 22 ккал/(м×ч×ºС); удельная теплоемкость 1,7 – 1,9 кДж/(кт×К); разбухание (за 24 часа) по толщине 5-30%; предел прочности при растяжении перпендикулярно плиты 0,25 – 0,4 Мн/м² (2,5 – 4 кг/см²).

**Связующие и добавки.**

Наиболее распространенными связующими веществами, применяемыми для изготовления ДСтП различного назначения, являются карбамидоформальдегидные олигомеры благодаря ряду преимуществ: способности к быстрому отверждению в присутствии ускорителей, сочетанию сравнительно высокой концентрации с пониженной вязкостью. Они обеспечивают высокую прочность ДСтП, используемых в производстве мебели и частично в строительстве уступая другим смолам главным образом в стойкости и одновременному и длительному воздействию влаги и повышенной температуре (более 60ºС). Карбамидоформальдегидные смолы примерно в два раза дешевле фенолоформальдегидных.

Фенолоформальдегидные олигомеры обеспечивают образование клеевых соединений, способных хорошо сопротивляться переменным воздействиям повышенной влажности и температуры окружающей среды. Однако они требуют применение более высоких температур прессования плит или удлинения продолжительности этого процесса. Кроме того, существенное улучшение показателей водостойкости достигается только при введении более 15% смолы. Применение фенолоформальдегидных смол для ДСтП ограничено так же неудовлетворительными санитарно-гигиеническими свойствами, связанными с токсичностью фенола.

Меламиноформальдегидные олигомеры обладают всеми преимуществами карбамидо- и фенолоформальдегидных и не имеют их недостатков. Меламиноформальдегидные смолы обладают высокой водо- и теплостойкостью. Однако из-за ограниченного объема производства и дороговизны меламина они не нашли широкого применения для изготовления ДСтП.

В состав ДСтП применяют введение 0,5 – 1, 0 % гидрофобизаторов. К числу гидрофобизаторов относят парафин, церезин, петролатум, воск и их эмульсии. Эмульгаторами этих веществ являются мыло, поверхностно-активные вещества (ПАВ) и др. Лучшим эмульгатором признан ПАВ марки ОП-7. Основным недостатком перечисленных гидрофобизаторов является их временное воздействие на уменьшение водопоглощения. Самым эффективным гидрофобизатором, как и для ДВП является атактический полипропилен (АПП). В состав ДСтП его вводят в количестве до 3%

Трудновоспламеняемые ДСтП получают путем введения в их состав смеси ортофосфорной кислоты и хлористого цинка в соотношении от 2:5 до 5:2. Трудносгораемые ДСтП получают введением гранулированной борной кислоты в количестве 5 – 10%.

**Применение**. Древесностружечные плиты – один из наиболее перспективных конструктивно-отделочных материалов для мебельной промышленности и строительства по сравнению с пиломатериалами и другими листовыми материалами. По показателям прочности и жесткости они приближаются к древесине хвойных пород.

Плиты изготавливают толщиной около 10-26 мм. Они прочны, почти не коробятся, хорошо обрабатываются режущими инструментами. Из них изготавливают мебель, двери, перегородки, стены, полы.

* 1. **Свойства материалов, применяемых для декорирования ДСП**

ДСП, применяемые в мебельном производстве, декорируются различными способами с целью закрытия вылета фенольных паров, улучшения эксплуатационных свойств изделия (прочности, водостойкости и т.д), а также с целью декорирования изделия под цвет и текстуру дерева.

В данное время освоена новая технология нанесения меламиновой (CPL, VPL) пленки на поверхность ДСП. На сегодняшний день компания «Витраж» предлагает ДСП с меламиновым покрытием CPL и ДСП элит-класса с VPL покрытием. Меламиновая пленка имеет ряд уникальных преимуществ перед пленкой ПВХ:

* высокая устойчивость к образованию царапин, высокая твердость и износоустойчивость;
* высокая устойчивость к воздействию активных реагентов (уксусная кислота, химические реагенты и т.д.);
* высокая светостойкость;
* устойчивость к возгоранию;
* легкость мытья;
* экологическая чистота;
* термостойкость;
* хорошая механическая прочность.

ДСП с меламиновым покрытием предпочтительнее при производстве мебели, т.к. в процессе эксплуатации не возникнет проблем, например, с царапинами от цветочных горшков, пятнами от пролитого кофе или упавшей из пепельницы сигареты. И еще одно немаловажное свойство: меламиновая пленка – экологически чистый продукт.

Наряду с натуральным шпоном для производства мебели используются искусственные облицовочные материалы, такие как:

* пленки на основе декоративных бумаг;
* пленки с «финиш-эффектом»;
* пленки для изготовления ламинированной плиты;
* синтетический шпон;
* декоративный бумажно-слоистый пластик;
* полимерные пленки.

В настоящее время декоративные пленки на основе бумаг преобладают в мебельном производстве в качестве облицовочных материалов.

Декоративные облицовочные пленки на основе бумаг, применяемых в производстве мебели, по виду использования можно подразделить на две группы: пленки на основе бумаг, подлежащих пропитке смолами в процессе изготовления и пленки на основе бумаг, не требующих пропитке.

Пленки первой группы, как правило, изготавливаются с применением бумаг массой 40-160г/м² и более. Для пленок, идущих на облицовывание пластей на Западе, в основном, используют бумаги массой 40-110 г/м², кромок – 160-220 г/м², а в России – для пласти – 90-130 г/м², для кромки – 130-160 г/м².

Данные пленки пока доминируют в мировой практике по объему производства и применения. Они более универсальны по отношению к подложке, могут быть различной толщины, жесткости, эластичности, пропитываться различными смолами (карбамидными, меламиновыми, полиэфирными), их ассортимент способен в большей степени учитывать особенности технологий облицовывания и эксплуатационные требования, предъявляемые к облицованным поверхностям. Так, для плоского прессования лучше применять пленки меньшей пластичности и большей жесткости, т.к. они меньше проявляют структурные неровности и не скручиваются после раскроя.

Пленки для каширования и особенно пленки для облицовывания профильно-погонажных изделий обладают повышенной эластичностью и способны в значительной мере проявлять структурные неровности подложки.

В России для изготовления этой группы пленок используются пропиточные карбамидо – формальдегидные смолы, модифицированные акрилатами. В качестве отделочных лаков используются импортные водоразбавляемые лаки кислотного отверждения фирм BASF, TREFFERT (Германия).

До недавнего времени акрилаты, входящие в пропиточные составы, целиком закупались по импорты. Разработанная АО «Оргстекло» акриловая эмульсия «Акрэмос-501» серийно не выпускалась из-за очень дорогого импортного сырья.

В настоящее время разработаны и серийно выпускаются три марки акриловых эмульсий: «Рузин-12» ООО «Химтехнопарк», «Лакрил-31» ООО «Оргхимпром», «Акрэмос-512» ОАО «Оргстекло» г.Дзержинск. Отечественная акриловая эмульсия марки «Рузин-12» по своим физико-механическим и технологическим показателям не уступает импортной эмульсии «Кауропаль» (Германия). В настоящее время 60% потребляемой акриловой эмульсии поставляет фирма ООО «Химтехнопарк».

Пленки второй группы (на основе бумаг, не требующих пропитки) изготавливаются с применением бумаг массой 250120 г/м². По мере снижения массы бумаг в пленке повышаются требования к качеству поверхности подложки. Пленки, не требующие пропитки, как более тонкие и менее жесткие, в большей степени обыгрывают структурные неровности подложки, больше проявляют неравномерность нанесенного при облицовывании клеевого слоя. Поэтому эти пленки применяются, в основном, для облицовывания МДФ и ДВП. Для облицовывания древесностружечных плит необходимо произвести дополнительную обработку поверхности. Только шлифованная, с мелкой структурой, поверхность может подвергаться облицовыванию. Эти пленки больше пригодны для облицовывания из рулона, т.к. обладают стремлением к скручиванию после их раскроя.

Эксплуатационные свойства пленок зависят от вида и свойства пропиточных смол и лакового покрытия. По эксплуатационным свойствам их можно разделить на три уровня:

* низко-стойкие – пленки на основе смол, отделанные нитроцеллюлозными лаками;
* средне-стойкие – пленки на основе карбамидных смол, отделанные лаками кислотного отверждения, акриловыми лаками и пленки на основе полиэфирных смол;
* высоко-стойкие – пленки на основе меламиноформальдегидных смол, отделанные меламиновыми или акрилатными лаками, и меламиновые пленки для ламинирования.

Основные мощности по изготовлению облицовочных материалов на основе пропитанных бумаг продолжают оставаться на предприятиях бывшего Минлеспрома СССР. В России выпускаются пленки первой группы на отечественном и импортном пропиточном и пропиточно-лакировальном оборудовании. В последние годы мощности используются не в полную силу (на 30-60%) или не используются совсем (законсервированы и частично демонтированы). Это связано с падением объемов производства мебели (в натуральном выражении), экономическим состоянием предприятий, падением спроса на отечественные пленки с «финиш-эффектом» (в связи с недостаточным уровнем их качества и небольшой разницей в цене между отечественными и импортными пленками). Некоторым предприятиям выгоднее закупать импортные пленки или ламинированную плиты, чем изготавливать свою пленку и облицовывать ею мебельные щиты. Часть имеющихся мощностей физически и морально устарела (это, в первую очередь, лакировально - пропиточные установки А.131 – А.136 и ЛПРМ-1850) и требует для изготовления высококачественных пленок реконструкции или замены. Часть отечественных производителей облицовочных материалов, оснащенных импортным оборудованием, имеет технические возможности для выпуска конкурентоспособной продукции (АО ПМО «Шатура» Московской области, Сходненская фабрика бытовой мебели Московской области, АОЗТ ПТП «Кировочепецкий мебельный комбинат» Кировская область, фабрика «Красный октябрь» г. Тюмень, Новосибирский механический завод «Искра»). Однако, конкурентноспособную продукцию на сегодня выпускает только ООО «Шаттдекор» (бывшее ПМО «Шатура»).

Ассортимент пленок, выпускаемых мебельными предприятиями:

* пленки без лакового покрытия, идущие под дальнейшую отделку клеевым и без клеевого слоя;
* пленки с лаковым покрытием гладкие (глянцевые и полуглянцевые) с клеевым и без клеевого слоя;
* пленки с лаковым покрытием структурированные (с «химическими» порами);
* пленки для профильного погонажа;
* пленки для ламинирования (меламиновые);
* материал кромочные без клея;
* материал кромочный с нанесенным на обратную сторону клеем.

**Декоративно бумажно-слоистые пластики.**

Пластики обладают высокими эксплуатационными свойствами: тепло- и водостойки, стойки к химическим веществам и истиранию. Поэтому они пригодны для облицовывания элементов практически всех видов мебели, эксплуатируемой в условиях высоких физико-механических нагрузок: это кухонная мебель, мебель для ванных комнат, лабораторная мебель, офисная мебель и др.

Декоративные пластики подразделяются на пластики высокого давления (HPL – High Pressure Laminate) – короткоконтактного способа производства; пластики низкого давления (CPL) – непрерывного способа производства и полиэфирные пластики.

Пластики высокого давления обладают наиболее высоким уровнем свойств и наибольшим разнообразием декоративного вида, изготавливаются с применением меламиновых смол для пропитки верхних слоев и фенольных смол для пропитки внутренних слоев, а также с добавлением эластичных модификаторов, обеспечивающих пригодность листовых пластиков для формования.

Пластики низкого давления производятся в виде одной непрерывной ленты на двуленточных прессах, что позволяет нарезать листы любой длины. Декоративные рулонные бумажно-слоистые пластики изготавливаются с использованием только модифицированных смол, обеспечивающих высокую технологичность в обработке методом «постформинг». В целом, рулонные пластики уступают листовым по физико-механическим показателям (особенно по устойчивости к воздействию водяного пара). Полиэфирные пластики изготавливаются из специальных бумаг и полиэфирных смол и по своим качествам уступают пластикам на основе меламиновых смол (HPL и CPL). Пластики с наиболее высокими свойствами поверхности (высокостойкие к эксплуатационным нагрузкам) изготавливаются с использованием для верхнего слоя (поверх пропитанной декоративной бумаги) тонкой специальной бумаги «оверляй», пропитанной меламиновой смолой.

Применение пластиков в производстве мебели зависит от их свойств. Так, в производстве офисной мебели пластики CPL )рулонные) применяются шире, чем листовые (HPL), что в значительной мере обусловлено сокращением отходов при раскрое требуемого формата. Они почти полностью заменили за рубежом, очень популярные ранее, пластики на основе полиэфирных смол. При облицовывании рабочих поверхностей кухонной мебели, а особенно, торгового оборудования, доминирующее положение занимают листовые пластики.

В пластиках как высокого, так и низкого давления следует выделить группу так называемых постформирующихся пластиков, которые обладают способностью к формированию (при нагреве). Эти пластики в последнее время получили в мире самое широкое применение. Они позволили расширить область применения пластиков, используя их не только для облицовывания плоских деталей, но и деталей сложной конфигурации и, тем самым, позволили усовершеноствовать дизайн современной мебели.

Декоративные бумажно-слоистые пластики выпукаются многочисленными фирмами в различных странах мира. Крупнейшими производителями ДБСП являются фирмы: Wilsonart (более 80 млн. м² в год), ABET Laminati (более 40 млн. м²), Formika (35 млн. м²), ETZ Lavud (24 млн. м²), Perstorp (15 млн. м²), ARPA (13-15 млн. м²), Polyrey (12 млн. м²), ISOVOLTA (11 млн. м²), Sumitomo Bakelite. На долю указанных фирм приходится примерно 70% мирового производства и экспорта бумажно-слоистого пластика. Другие фирмы Германии, Италии, Польши, Чехии, известные в России как экспортеры пластика, производят каждая в отдельности 10 млн. м² в год.

Общий объем выпуска декоративного бумажно-слоистого пластика за 2000 год составил 36,0 млн. м², тогда как потребность на тот момент составляла 80,0 млн. м² и должна возрасти к 2020 году до 112 млн. м² в год.

В настоящее время АО «Мосстройпластмасс» (г.Мытищи Московской области) выпускает следующий ассортиментр декоративных бумажно-слоистых пластиков высокого давления:

- пластик бумажно-слоистый декоративный 3000х1600 марки «А», односторонний, толщиной 0,8-3,0 мм, однотонный и с печатным рисунком, двусторонний, толщиной 3,0-8,0 мм однотонный и с печатным рисунком.

- пластик бумажно-слоистый декоративный, формирующийся, толщиной 0,7 мм, формат 3000 (3050)х1600.

Пластики низкого давления у нас в стране не выпускаются. Ламинированная древесностружечная плита изготавливается методом горячего прессования древесной стружки со связующими веществами – термореактивными смолами и сверху обклеивается отделочной декоративной пленкой. Выпускают плиты размером 3500/1750, 3500/1500 мм и толщиной 13, 16, 19 мм. В зависимости от текстуры или вида отделки плиты применяют для изготовления мебели, раздвижных дверей и перегородок. ЛДСП имеют большие поверхности, прочны, не коробятся, мало огнеопасны, легко обрабатываются.

Отделочные, декоративные пленки изготовляют из полимерных материалов, наносимых на тканевую или бумажную основу. Пленки выпускаю одноцветные и многоцветные, с рисунком и без него, с гладкой или тисненой поверхностью. Они хорошо моются водой с мылом.

Поливинилхлоридные пленки на тканевой основе (искусственные кожи) изготовляют двух типов: с пористым м непористым покрытием. Выпускают их в рулонах длиной 30-40 м, шириной 70 см. Толщина пленки 1,1 – 1,2 мм.

Павинолы марки ПА представляют собой декоративно-отделочные материалы. Павинолы марок ПА и ПА-1 предназначены для декоративной отделки лицевых поверхностей мебели и оборудования. Павинолы марок ПА-2, ПА-3, ПА-4, ПА-5 дублируют с поролоном.

Декоративные поливинилхлоридные и другие полимерные пленки, имеющие на тыльной поверхности клеевой слой, защищенный бумагой, широко применяется для отделки поверхностей стен, дверных полотен, встроенной мебели. Часто используют эту пленку, имитирующую текстуру ценных пород древесины.

Сложившаяся структура соотношения облицовочных материалов выглядит следующим образом. На первое место, оттеснив натуральный шпон, выдвинулись меламиновые пленки, которые составляют 42% от общего объема облицовочных материалов, далее идут – натуральный шпон – 24% рулонные облицовочные материалы с «финиш-эффектом» - 15%, синтетический шпон – 9%, полимерные пленки – 7% и декоративный бумажно-слоистый пластик – 3%.

Анализируя перспективы производства мебели, материалов для её изготовления, можно проследить следующие тенденции в изменении структуры основных облицовочных материалов для производства мебели в период до 2015 года.

С ростом производства кухонной, офисной и специализированной мебели, а ткаже с увеличением использования ламинированной плиты при производстве корпусной мебели в структуре облицовочных материалов возрастет доля меламиновых пленок, потеснив тем самым натуральный, синтетический шпон и пленки с «финиш–эффектом».

С увеличением использования в кухонной мебели фасадов из МДФ, облицованных полимерными пленками или отделанных лакокрасочными материалами, доля декоративно – слоистых пластиков в структуре облицовочных материалов немного уменьшится, а полимерных пленок возрастет. С увеличением применения в производстве мебели плит МДФ, тонких древесноволокнистых плит двусторонней гладкости и профильного погонажа увеличится применение декоративных пленок с «финиш-эффектом» на основе бумаг, не требующих пропитки.

**ГЛАВА 2. Технология проектирования и изготовления учительского стола**

**2.1 Выбор и обоснование проекта**

Проектируя рабочий стол учителя, мы стремились к получению наибольшего экономического эффекта, который характеризуется отношением полученного результата от применения устройства к затратам на его создание, включая эксплуатационные расходы за весь период работы. Работа технического устройства определяется его полезной отдачей, т.е. полезной работы, производимой в единицу времени, и зависит от его производительности (от объема работы, выполненной в единицу времени) и от стоимости операций. Основными способами повышения производительности, например, технологической линии являются увеличение числа одновременно осуществляемых операций или одновременно обрабатываемых изделий, сокращение длительности технологического процесса. Экономический эффект во многом зависит от надежности. Надежность конструкции заключается в его способности выполнять заданные функции, сохраняя свои основные характеристики (при определенных условиях эксплуатации). Надежность охватывает такие понятия, как безотказность, долговечность, ремонтопригодность и сохраняемость. Показатели надежности – вероятность безотказной работы, наработка на отказ, технический ресурс, срок службы и др.

Долговечность – это свойство конструкции сохранять работоспособность в течение определенного времени или до выполнения определенного объема работы.

Основным путем повышения надежности является увеличение прочности и жесткости конструкции. Прочность можно повысить без увеличения массы благодаря применению выгодных профилей и форм, максимальному использованию свойств материала и равномерной нагрузке всех элементов конструкции. Жесткость повышают выбором рациональных схем погружения, расстановкой опор и т.п.

Рассмотрим основные принципы, которыми руководствуется конструктор, проектируя конструкцию – принцип унификации и принцип технологичности конструкции.

Унификация – рациональное сокращение числа объектов одинакового функционального назначения, выражающееся в многократном применении в конструкции одних и тех же элементов. Это способствует сокращению числа типов деталей одного назначения, уменьшению стоимости изготовления, упрощению эксплуатации и ремонта конструкции.

Различают унификацию конструктивную, технологическую, унификацию марок и типоразмеров материалов.

Унификация при конструировании и техническом моделировании в учебном заведении практически приводит к уменьшению количества разнотипных деталей.

Технологичность конструкции – это её производственная и эксплуатационная характеристика, включающая комплекс технико-экономических требований. Обеспечение технологичности начинается еще в процессе проектирования. Это уменьшает расход материала и трудовые затраты при ее изготовлении, способствует упрощению ее эксплуатации и ремонта.

Для обеспечения технологичности важен выбор материала. При выборе материала учитывают технические требования, характер и величину нагрузок. Ассортимент материалов сейчас очень широк. Следует иметь в виду, что дешевый материал часто требует дополнительных затрат на его упрочнение и другие операции, связанные с улучшением качества, поэтому при выборе нужно руководствоваться не дешевизной материала, а минимальной себестоимостью готовой детали. Необходимо также соизмерять затраты на производство экономией, которая может быть получена от увеличения срока безотказной работы изделия, удоинения его межремонтного периода.

Для нашего проекта мы выбрали ламинированное ДСП.

Все материалы, примененные для изготовления учительского стола, являются экологически чистыми, безопасными для человека и животных. Выбор нашей конструкции обусловлен сочетаемостью современных дизайнерских тенденций в производстве мебели, невысокой себестоимостью и технологичностью.

Немаловажным фактором для выбора материала несущей части столика является то, что изготовление изделий из ДСП имеет несложную технологию, а также, что работу с данным конструкционным материалом позволяет оборудование школьных мастерских.

При проектировании учительского стола мы исходили из того, что успех в работе во многом зависит от организации рабочего места учителя.

Рабочее место – зона трудовой деятельности человека, оснащенная техническими средствами и вспомогательным оборудованием, необходимым для управления какими-то процессами или выполнения работ.

Рабочее место учителя должно обеспечивать возможность выполнения работ в соответствии с учебными программами, а также учитывать требования эргономики, научной организации труда и технической эстетики. Размещение и оборудование рабочего места учителя должно создавать благоприятные и безопасные условия при организации проведении учебно-воспитательного процесса, контроля за действиями каждого учащегося.

Рабочее место учителя включает стол, стул, классную доску с комплектом чертежных инструментов, экран для проекций, пульт управления электропроводкой, подсветом доски, шторами. Рабочее место учителя располагается на возвышении (подиуме) размерами примерно 3600х2500х200 мм.

В зоне рабочего места учителя размещаются шкафы-секции для хранения учебно-наглядных пособий, дидактический и раздаточный материал, инструменты; в препараторской (инструментальной) – письменный стол и стул, шкафы с оборудованием, инструментами, материалы, литература, метизы.

Для рациональной организации рабочего места и эффективного воспитания культуры труда учащихся необходимо:

* рабочее место оборудовать тем, что требуется для выполнения задач, определенных учебным процессом;
* правильно спланировать рабочее место, чтобы имеющаяся площадь использовалась наиболее полно и эффективно;
* осуществлять механизацию некоторых видов работ, использовать приспособления и технические средства в период обучения, устраняя ненужные операции;
* рабочее место учителя должно быть образцом для учащихся.

Исходя из вышеперечисленных требований, мы разработали технологии проектирования и изготовления рабочего стола учителя. Общий вид и деталировка проекта приведены в Приложении.

**2.2 Технология изготовления учительского стола**

Так как наше изделие значительно трудоемко и требует большого количества различных операций мы приведем лишь одну из основных технологических карт по данному изделию, а именно:

**Таблица 1. Технологическая карта по изготовлению стола**

|  |  |
| --- | --- |
| Сведения об изделии | Сведения о заготовке и инструменте |
| Стол учителя универсальный двухтумбовый | Материал: Ламинированное ДСП (серого цвета) кромка меламиновая, утюг, верстак, электрическая дрель, керно, рулетка, молоток, нож модельный, наждачная бумага, кромочный пластик, винта комфирмат, калькулятор |

**Таблица 2. Технология изготовления**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Последовательность операций | Эскиз | Инструмент и оборудование |
| 1. Согласно эскизного проекта рассчитать размеры деталей необходимых для изготовления стола |  | Верстак, ручка, лист бумаги |
| 2.Составить карту раскроя листового ламинированного ДСП таким образом, чтобы отход материала был минимальным |  | Верстак, калькулятор, лист бумаги, карандаш |
| 3.Напилить согласно карты раскроя заготовки для изготовления стола |  | Циркулярная пила, верстак |
| 4.Внимательно изучив чертеж отметить на заготовках стороны, которые необходимо заклеить меломиновой кромкой |  | Верстак, чертеж. карандаш |
| 5.Заклеить, а затем обработать торцы деталей кромкой |  | Верстак, утюг, нож модельный, наждачная бумага |
| 6. Разметить детали для сверловки технологических отверстий |  | Верстак, карандаш, рулетка, молоток, керно |
| 7.Просверлить отверстия в деталях |  | Верстак, дрель электрическая, сверла D-8 и D-5 |
| 8.На деталях предназначенных для изготовления тумбочки разметить и прикрутить направляющие для ящиков |  | Карандаш, рулетка, верстак, ящичные направляющие L 450 мм (8 комплектов), саморезы 16 мм, шуруповерт |
| 9.Собрать каркас стола |  | Винт комфирмат, четреж, шуруповерт, верстак |
| 10.По размерам, взятых из эскизного проекта отпилить, а затем заклеить торцы столешницы  |  | Циркулярная пила, электрический лобзик, верстак, промышленный фен, клеевой кромочный пластик, нож, наждачная бумага |
| 11.Спроецировать на столешницу отверстия для крепления к каркасу стола |  | Карандаш, рулетка, керно |
| 12.Просверлить крепежные отверстия, вбить пробки, прикрепить столешницу к столу |  | Дрель электрическая, молоток, верстак, шуруповерт |
| 13.Напилить и заклеить заготовки для ящиков |  | Циркулярная пила, верстак, кромка меламиновая, нож модельный, наждачная бумага |
| 14.Разметить и просверлить в заготовках ящиков сборочные отверстия, собрать каркасы ящиков |  | Верстак, рулетка, кранадш, керно, молоток, сверла D-8 и D-5, шуруповерт, винт комфирмат |
| 15. Из ДВП напилить донышки для ящиков, привернуть донышки к каркасам ящиков, прикрепить к ящикам направляющие |  | Циркулярная пила, верстак, шуруповерт, саморезы 16 мм, шурупы |
| 16. Вставить ящики в тумбу стола, разметить и прикрепить фасады ящиков |  | Рулетка, карандаш, шуруповерт, саморезы 30 мм. |
| 17. В заготовке на дверь второй тумбы стола профрезировать отверстия для крепления мебельной накладной петли, прикрепить петлю на дверь, привернуть дверь к тумбе стола |  | Сверлильный станок, сверло Фасмера D-35, шуруповерт, верстак, саморезы 16 мм |
| 18. Разметить, затем просверлить отверстия в фасадах для крепления ручек, прикрепить ручки к фасадам |  | Рулетка, карандаш, шуруповерт, сверло D – 4,5 мм, отвертка |
| 19.Заклеить технологические отверстия декоративными заглушками, стереть все карандашные линии с поверхности ЛДСП |  | Декоративные заглушки, ткань для протирки мебели, полироль |

**2.3 Экономическое обоснование изготовления универсального двухтумбового учительского стола**

С= МЗ+ЗОТ+АО+ЗП

Где: МЗ – материальные затраты

ЗОТ – затраты на оплату труда

АО – амортизационные отчисления

ЗП – прочие затраты

1.Материальные затраты

Таблица 3

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Наименование материала | Единица измерения | Цена за единицу в Рублях | Требуемое количество | Затраты в рублях |
| 1 | Ламинированное ДСП | 1 м² | 215 р. | 9,37 м | 2014.55 р |
| 2 | Столешница постформинг | 1 м/п | 333,5 р | 2,4 м/п | 800,4 р |
| 3 | ДВП | 1 м² | 40 р | 1,17 м/п | 46,8 р |
| 4 | Ручки мебельные | 1 шт | 12 р | 5 | 60 р |
| 5 | Направляющие для ящиков | 1 компл. | 28 р | 4 компл | 112 р |
| 6 | Подпятники (гвоздь) | 1 шт | 0,5 р | 10 шт | 5 р |
| 7 | Кромка меломиновая | 1 м/п | 1.25 р | 60,85 м/п | 76,06 р |
| 8 | Кромочный пластик | 1 м/п | 35 р | 7.2 м/п | 252 р |
| 9 | Саморезы 16 мм | 1 шт | 0,5 р | 56 шт | 28 р |
| 10 | Саморезы 30 мм | 1 шт | 0, 58 р | 16 шт | 9.28 р |
| 11 | Винт комфирмат | 1 шт | 1,05 р | 78 шт | 81.9 р |
| 12 | Петля мебельная накладная | 1 шт | 10 р | 2 шт | 20 р |
| 13 | Стяжка угловая мебельная | 1 компл. | 1,6 р | 20 шт | 32 р |

Итого МЗ = 3537,99 р

2. Расходы на электроэнергию

Затраты на электроэнергию рассчитываем по следующей формуле

Зэ=Р х t х Ст

Зэ – затраты на электроэнергию

Р – мощность оборудования

Т – время эксплуатации

Ст – стоимость 1 кв/ч

Таблица 4

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Источник потребляемой энергии | Мощность оборудования | Время работы В t, ч | Стоимость 1 кв.ч | Затраты в рублях |
| 1 | Циркулярная пила | 3 квт | 3.4 ч | 1,1 р | 11,22 р |
| 2 | Сверлильный станок | 1.5 квт | 0.3 ч | 1,1 р | 0,495 р |
| 3 | Дрель электрическая | 0.6 квт | 1.8 ч | 1,1 р | 1,18 р |
| 4 | Лобзик электрический | 1,1 квт | 0.5 ч | 1,1 р | 0,61 р |

Итого: Зэ=13.51 р

3.Расчет расходов, связанных с эксплуатацией не амортизированного имущества.

Таблица 5

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Наименование амортиз.имущества | Стоимость в руб | Фр.в | Время раб в t, ч | Затраты в руб, ст/фрв Х t=ЭИ |
| 1 | Шуруоверт | 1500 р | 1728 | 50 мин | 65 руб |
| 2 | Стол | 1500 р | 1728 | 30 мин | 0.43 р |
| 3 | Верстак | 200 р | 1728 | 30 мин | 0.57 р |

Итого: ЭИ=66 руб

4.Амортизационные основные средства

Таблица 6

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Наименование осн.средства | Стоимость осн.средства в руб | Норма Амортиз. В % | Время Раб. В t,с | Фр. В осн. Ср-ва ч/год | Затрата в руб |
| 1 | Мастерская по деревообработке 30 м | 103650 | 1.19 | 12 | 3456 | 428.27 р |
| 2 | Циркулярная пила | 18000 | 8 | 3 | 3456 | 43,42 р |
| 3 | Сверлильный станок | 18000 | 8 | 1 | 3456 | 14,47 |

Итого: АО = 486,16 р

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

В процессе работы подтвердилась актуальность и практическая значимость курсового проекта «Проектирование технологии изготовления рабочего стола учителя».

Успех в организации учебно-воспитательного процесса во многом зависит от организации рабочего места учителя. Рабочее место – зона трудовой деятельности человека, оснащенная техническими средствами и вспомогательным оборудованием, необходимым для управления какими-то процессами или выполнения работ.

Рабочее место учителя должно обеспечивать возможность выполнения работ в соответствии с учебными программами, а также учитывать требования эргономики, научной организации труда и технической эстетики. Главным в организации рабочего места учителя является обеспечение условий, оптимизирующих трудовую деятельность.

Для рациональной организации рабочего места и эффективного воспитания культуры труда учащихся необходимо:

* рабочее место оборудовать тем, что требует для выполнения задач, определенных учебных процессом;
* правильно спланировать рабочее место, чтобы имеющаяся площадь использовалась наиболее полно и эффективно;
* рабочее место учителя должно быть образцом для учащихся.

Цель, поставленная нами в начале работы – разработать технологию проектирования и изготовления рабочего стола учителя – была достигнута.

Задачи исследования:

1. изучить свойства материалов, применяемых для изготовления рабочего стола учителя.
2. разработать технологию проектирования рабочего стола учителя.
3. провести экономическое обоснование проекта – выполнены.

Собщ = МЗ+Зэ+ЭИ+АО

Собщ=3537,99р + 13,51 р + 66 р + 486,16 =4103,16 р

Сделав экономический расчет по двухтумбовому учительскому столу, мы видим, что наш стол требует определенные материальные затраты, но это гораздо дешевле по сравнению с существующими промышленными образцами.