


# Исследование экологической безопасности материалов, используемых для производства мебели

**Автор:** Сергеев Алексей Алексеевич  
ГАПОУ МО «АПК им. Голованова Г.А.»,  
профессия– мастер столярного и мебельного  
производства, **3курс, гр. 301**

**Научные руководители:** Солодовникова Г.А. –  
преподаватель спецдисциплин  
Яковлева И.Ю. –  
преподаватель химии и биологии

**Объект исследования:**

образцы древесины и материалов на ее основе (ДСП, МДФ, фанера), используемых для изготовления мебели



**Предмет исследования:** химическая, биологическая, механическая и пожарная безопасность материалов, используемых для изготовления мебели.

## **Цель исследования:**

исследовать экологическую безопасность древесины и материалов на ее основе (ДСП, МДФ, фанера).

## **Задачи исследования:**

- дать сравнительный анализ мебельных изделий, изготовленных из древесины, ДСП, МДФ и фанеры;
- на основе полученных данных сделать вывод о экологической безопасности материалов, используемых для изготовления мебели;
- подготовить буклет с рекомендациями по проблеме безопасного и экономного приобретения мебели для дома.

## **Методы исследования:**

**анкетирование,  
анализ, сравнение,  
эксперимент**

## **Гипотеза исследования:**

**материал, из которого  
изготовлена мебель, влияет на  
здоровье человека**



# Показатели безопасности мебели

- Химическая безопасность
- Радиационная безопасность
- Механическая безопасность
- Биологическая безопасность
- Пожарная безопасность

# Результаты анкетирования

- 80 %** - при покупке мебели не спрашивали сертификат на изделие;
- 60 %** - не знают, что фенол и формальдегид входит в состав ДСП, МДФ, фанеры;
- 40 %** - не знают, как фенол и формальдегид влияют на здоровье человека;
- 90 %** - в своих квартирах пользуются мебелью, изготовленной из ДСП.

## Достоинства и недостатки мебели из древесины и материалов на ее основе

№	Вид материала	Достоинства	Недостатки
1.	Мебель из массива древесины	<ul style="list-style-type: none"> <li>• экологичность</li> <li>• практичность</li> <li>• эстетичность</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• изменение размеров в зависимости от микроклимата</li> <li>• сложность производства</li> <li>• неповторимый цвет</li> </ul>
2.	Мебель из МДФ	<ul style="list-style-type: none"> <li>• экологичность</li> <li>• водостойкость</li> <li>• простой уход</li> <li>• многообразие расцветок и декоров</li> <li>• практически не впитывают влагу</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• высокая стоимость</li> <li>• неустойчивость к высокой температуре и механическим воздействиям</li> </ul>
3.	Мебель из ДСП ФА	<ul style="list-style-type: none"> <li>• низкая цена</li> <li>• большой выбор цветов</li> <li>• возможность докупить в любое время</li> </ul> <p>высокая технологичность</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• токсичность</li> <li>• недолговечность</li> <li>• деформация под воздействием влаги</li> </ul>
4.	Фанера	<ul style="list-style-type: none"> <li>• низкая цена</li> <li>• большой выбор цветов</li> <li>• возможность докупить в любое время</li> </ul> <p>высокая технологичность</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• деформация под воздействием влаги</li> </ul>



## Выводы:

- в натуральной древесине в отличие от композитных материалов, таких как ДСП, не содержатся токсичные примеси (формальдегид и пр.);
- натуральная древесина более устойчива к влажности и не подвержена гниению;
- при производстве МДФ используются карбамидные смолы, модифицированные меламином, уровень эмиссии формальдегида невелик;
- МДФ обладает свойством гидрофобности;
- МДФ легко воспламеняющийся материал (потенциальный риск воспламенения);
- ДСП содержит токсичные примеси, и в первую очередь формальдегид;
- ДСП обладает одним из самых низких показателей по прочности и долговечности;

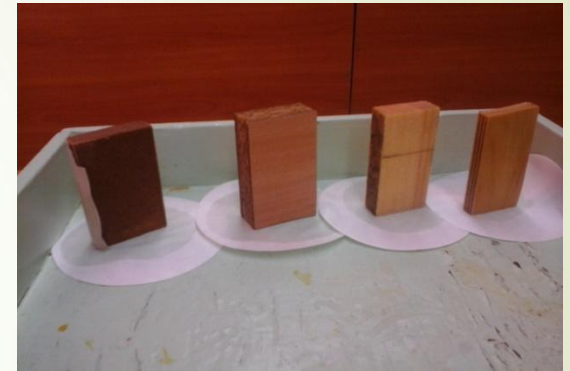
В состав материалов на основе древесины (МДФ, ДСП, фанеры) входят **фенолформальдегидные смолы**, которые получают из **фенола** и **формальдегида**.

**Фенол** является крайне токсичным веществом. Он негативно влияет на сердечно-сосудистую систему, нервную и на другие внутренние органы, такие как почки, печень. Попадание этого вещества внутрь, крайне опасно и может привести к внутренним кровотечениям, атрофии мышц, язвенной болезни.  
**ПДК фенола — 0,003 мг/м<sup>3</sup>**

**Формальдегид** – бесцветный газ с острым запахом. Быстродействующий клеточный яд, канцероген, оказывают раздражающее действие на кожу, на глаза, на нервную систему и дыхательные пути. Его присутствие заметно при очень низких концентрациях из-за сильного запаха. Типичные материалы, используемые в изготовлении мебели, при производстве которых используются формальдегидные смолы - ДСП, МДФ (фибrolит) и фанера. **МДФ** — самый мощный источник формальдегида, найденный в жилых помещениях.  
**ПДК формальдегида — 0,01 мг/м<sup>3</sup>**.

# Практическая часть

**Опыт 1.** Исследование отношения древесины и материалов на ее основе к воде (механическая безопасность).



# Практическая часть

## Опыт1. Результаты опыта

Объемы (см <sup>3</sup> )	Исследуемые образцы			
	древесина	МДФ	ДСП	Фанера
Первоначальный объем	29,52	40,99	59,6	31,98
Объем после высушивания	36,08	45,2	79,2	34,39
% изменения	22	10	33	7,5

### Выводы:

- Больше деформации под воздействием воды подвергся образец из ДСП, в меньшей степени образец из фанеры. Следовательно, материалы из ДСП имеют более низкую механическую безопасность по сравнению с другими исследуемыми материалами.
- Произошло нарушение покрытия МДФ: отслоение пленки, которое приводит к эмиссии фенола и формальдегида, что еще раз доказывает и низкую биологическую безопасность МДФ.
- Мебель из древесины и материалов на ее основе не рекомендуется использовать во влажных помещениях (например, в ванной комнате).

# Практическая часть

## Опыт 2. Исследование биологической безопасности древесины, ДСП, МДФ и фанеры

Исследуемые образцы были высушены при комнатной температуре. На образце МДФ через три недели после начала исследований появилась плесень.



Это объясняется тем, что образец из МДФ имеет более плотную структуру, поэтому дольше удерживает влагу, что способствует при комнатной температуре развитию грибка, споры которого негативно влияют на здоровье человека.

### **Вывод:**

- следовательно, материалы из МДФ, обладают более низкой биологической безопасностью, чем другие исследуемые образцы.

# Практическая часть

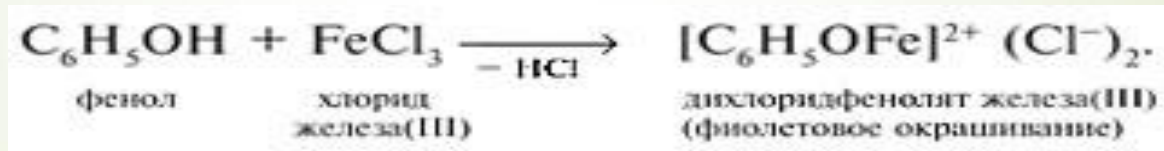
## Опыт 3. Определение свободного фенола (химическая безопасность)



# Практическая часть

## Опыт 3. Результаты опыта

Реактив	образцы			
	Фильтрат от древесины	Фильтрат от МДФ	Фильтрат от ДСП	Фильтрат от фанеры
FeCl <sub>3</sub>	не обнаружен	не обнаружен	не обнаружен	не обнаружен



**Вывод:** отрицательная реакция на свободный фенол объясняется тем, что фенол находится в **связанном состоянии**, но при температуре, выше 20 градусов по Цельсию фенол, содержащийся в ДСП, МДФ начинает испаряться и негативно влиять на сердечно-сосудистую и нервную системы, а также и на другие внутренние органы, такие как почки, печень.

# Практическая часть

## Опыт 4. Исследование отношения древесины, МДФ, ДСП и фанеры к нагреванию (пожарная безопасность)





# Практическая часть

## Опыт 4. Результаты опыта

образцы	Характеристика горения	Результаты горения
древесина	хорошо горит	обугливание
МДФ	легко воспламеняемый материал	обугливание, неприятный запах фенола и формальдегида
ДСП	трудно сгораемый материал	обугливание, резкий неприятный запах фенола и формальдегида
фанера	хорошо горит	наличие запаха фенола и формальдегида

### Выводы:

- древесина и материалы на ее основе подвержены горению; следовательно, не являются пожаробезопасными
- при горении МДФ и ДСП ощущается неприятный запах, так как фенол и формальдегид начинают активно испаряться, происходит их эмиссия. Следовательно, материалы на основе древесины не являются химически безопасными
- **не рекомендуется** ставить ноутбук на столы, изготовленные из таких материалов как ДСП и МДФ;
- мебель из данных материалов также не рекомендуется использовать вблизи отопительных приборов.

# Практическая часть

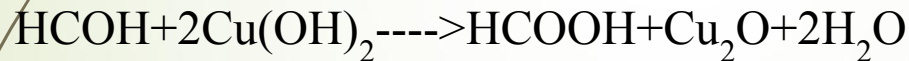
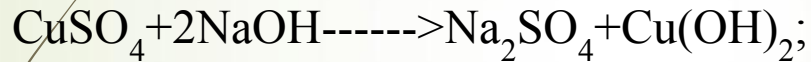
## Опыт 5. Определение свободного формальдегида (химическая безопасность)



# Практическая часть

## Опыт 5. Результаты опыта

Реактив	образцы			
	Фильтрат от древесины	Фильтрат от МДФ	Фильтрат от ДСП	Фильтрат от фанеры
$\text{Cu}(\text{OH})_2$	изменений нет	красный осадок	красный осадок	красный осадок




### Выводы:

- в образцах МДФ, ДСП и фанеры содержится формальдегид; следовательно, данные материалы не являются химически безопасными
- результаты данного опыта еще раз подтверждают, что не следует ставить ноутбук на столы, изготовленные из таких материалов как ДСП и МДФ и мебель из данных материалов не рекомендуется использовать вблизи отопительных приборов.

## ВЫВОДЫ:

- ❑ Экологическую неграмотность и небрежное отношение к своему здоровью при выборе мебели показали 67% опрошенных преподавателей и студентов колледжа.
- ❑ Экологически благоприятным материалом для изготовления мебели является древесина.
- ❑ Такие материалы на основе древесины, как ДСП, МДФ и фанера содержат фенол и формальдегид, которые оказывают негативное воздействие на организм человека.
- ❑ Такие факторы, как температура, влажность вызывают деформацию материалов на основе древесины, что также способствует эмиссии фенола и формальдегида
- ❑ Вредные вещества могут долго выделяться из мебели, более того, по мнению некоторых специалистов, мебель со временем начинает выделять вредные вещества еще сильнее, поскольку смолы начинают разлагаться.
- ❑ Панели МДФ практически не впитывают влагу и не коробятся.
- ❑ **Материалы на основе древесины не являются материалами экологически безопасными для здоровья человека.**
- ❑ Выгоднее приобрести мебель из чистой древесины, которая прослужит Вам долгое время, пусть это будет дорого, но Вы об этом не пожалеете.



**Подтверждение гипотезы:  
материалы, из которых  
изготовлена мебель, могут  
оказывать негативное  
воздействие на здоровье  
человека**

# Рекомендации

- **Как себя обезопасить:**
- При покупке мебели первым делом нужно спросить у продавца санитарноэпидемиологическое заключение на мебель и на ее комплектующие, свидетельствующие о безопасности изделия.
- Особое внимание следует обратить на качество и целостность защитного слоя всей мебели, чтобы не было на нем открытых, незащищенных или поцарапанных участков. Она не должна иметь сколов кромок, выкрашивания углов, вмятин, пятен и пр.

# Рекомендации

- **Если у вас есть в квартире мебель из ДСП и МДФ, как снизить выделения формальдегида?**
- 1. Больше комнатных растений. Растения впитывают вредные токсины.
- 2. Убрать мебель из ДСП из теплых и влажных помещений, таких, как ванная, кухня. Также стоит убрать мебель от открытых солнечных лучей и радиаторов, т.к. при нагревании формальдегид и фенол выделяются сильнее.
- 3. Чаще проветривать помещение. В хорошо проветренном помещении формальдегида в воздухе будет значительно меньше.
- 4. Отодвинуть предметы из ДСП друг от друга. Таким образом, концентрация формальдегидов снижается.
- 5. **Нельзя ставить ноутбук на мебель из ДСП!** Когда ставите ноутбук/нетбук на стол из ДСП, то поверхность столешницы снизу начинает нагреваться. При комнатной температуре выделения минимальные, а тут температура может достигать до 80С: при такой температуре все ядовитые выделения испаряются и тут же вдыхаются человеком.



**Собираясь купить мебель,  
будьте бдительны, чтобы  
не навредить здоровью своей  
семье.**

**Берегите свое здоровье!  
Из какого материала выбрать  
мебель для вашего дома  
решать Вам.**





***Спасибо за внимание!***

***Берегите свое здоровье!***

