

УДК: 614.74:613.5:645.4

## САНІТАРНО-ХІМІЧНІ АСПЕКТИ ЗАСТОСУВАННЯ ДЕРЕВИННИХ КОРПУСНИХ МАТЕРІАЛІВ НА ТРАНСПОРТІ

**Брейдак Ю.Г.**

*Львівський національний медичний університет ім. Данила Галицького ЦНДЛ  
та лабораторія промислової токсикології  
79010, м. Львів, вул. Пекарська, 69, тел./факс: (032) 225-56-63,  
toxcentr@rambler.ru*

Транспортний процес та відповідні технології характеризуються певною специфікою трудової діяльності, довготривалістю перебування людини в стресових умовах оточуючого та виробничого середовища. З роботою транспорту тісно пов'язане практично все населення нашої планети. З інтер'єром транспортних засобів контактують робітники, які працюють у транспортній галузі, та пасажирів. Вони піддаються при цьому впливу різноманітних за своєю природою та біологічною дією шкідливих факторів [1]. Серед пріоритетних факторів шкідливої дії на людину виділяють хімічні чинники, пов'язані, зокрема, з міграцією шкідливих речовин з полімервмісних матеріалів, які використовуються на транспорті.

Деревинні корпусні матеріали знайшли широке застосування у багатьох галузях народного господарства, зокрема при виробництві та облаштуванні транспортних засобів. Вони складаються з наповнювача - подрібненої деревини, та полімерного зв'язуючого. З гігієнічної точки зору деревинні корпусні матеріали характеризуються недостатньою хімічною інертністю, виступаючи джерелом міграції у повітря ряду шкідливих речовин. При цьому процес міграції речовин не припиняється упродовж тривалого часу, а рівні міграції є гігієнічно значимими [2, 3].

Все вищесказане говорить про те, що внутрішнє повітряне середовище транспортних засобів, інтер'єр яких вклю-

чає значну кількість деревинних корпусних плит, може створювати потенційну небезпеку для здоров'я людини.

### **Мета роботи**

Вивчення потенційної небезпеки, пов'язаної з міграцією хімічних речовин з корпусних деревинних матеріалів, які використовуються при виробництві та облаштуванні транспортних засобів.

### **Об'єкти та методи досліджень**

Режим експлуатації, типи та хімічний склад, токсиколого-гігієнічна характеристика деревинних корпусних матеріалів, що входять до складу чи інтер'єру транспортних засобів.

### **Результати та їх обговорення**

Деревинні корпусні матеріали у складі транспортних засобів виконують конструктивну чи оздоблювальну функцію. Їх використання обумовлено як здешевленням транспорту, так і покращенням функціональних властивостей. З них виготовляють внутрішні стінки, стелі та підлоги вагонів, морських суден, літаків. Комфортабельність пасажирів та робітників забезпечується наявністю різноманітних меблевих елементів, які традиційно складаються з корпусних деревинних матеріалів. Виходячи з цього, можна стверджувати, що насиченість цим матеріалом внутрішніх приміщень транспортних засобів є співставна з насиченістю у житлових приміщеннях - тобто може досягати 0,5-1,0 м<sup>2</sup> матеріалу до 1 м об'єму приміщення. Час перебування різних кон-

Таблиця 1

Основні деревинні корпусні матеріали, які використовуються при виробництві транспортних засобів

Назви корпусних матеріалів	Рецептура та хімічний склад	Функціональне призначення
Деревинно-стружкові плити (ДСП)	Деревна стружка чи тріски, зв'язуюче: карбамідо-, меламіно- чи фенолоформальдегідні смоли	Підлоги, панелі, меблі
Деревинноволокнисті плити (ДВП)	Деревні волокна чи розщеплена деревина, гідрофобізуючі речовини: парафін, каніфоль, карбамідо-, меламіно- чи фенолоформальдегідні смоли	Підлоги, панелі, меблі, стелі, оббивка крісел
Деревинноволокнисті плити високої та середньої густини (HDF, MDF)	Деревна тирса чи волокна, подрібнені до порошкоподібного стану і скріплені лігніном чи парафіном	Підлоги, панелі, меблі
Деревиннополімерні композити (ДПКТ)	Деревна тирса чи дрібні деревні волокна, скріплені термопластичними полімерами: поліетиленом, поліпропіленом, полівінілхлоридом, поліуретаном чи крохмалем	Підлоги, панелі, меблі

тингентів населення у транспорті може становити, відповідно, для робітників галузі -8 годин на добу безперервно упродовж робочого тижня, та 2-3 години на добу щоденно - для пасажирів. Тому як критерії санітарно-хімічної оцінки доцільно використовувати максимально разові гранично допустимі концентрації хімічних речовин у повітрі житлових приміщень.

На даний час існує декілька видів деревинних корпусних матеріалів, які відрізняються за хімічним складом зв'язуючого компонента, способом пресування та ступенем подрібнення деревини (табл. 1).

На сьогодні в Україні спостерігається стабільний ріст темпів виробництва ДСП - основного корпусного матеріалу.

Випуск плит HDF та MDF (відповідно High та Medium Density Fibreboard - англ.) активно освоєно відносно недавно - в кінці 90 років. Ці плити є стійкі до дії вологи, механічних впливів, до дії мікроорганізмів та грибків, інертні з позиції міграції шкідливих хімічних речовин. З огляду на позитивну гігієнічну та технологічну характеристику плити HDF та MDF могли б виступати активним конкурентом ДСП, та на даний момент стримуючим фактором є їх висока вартість. Відносно новими видами матеріалів, що наведені у табл. 1, є ДПКТ.

Для ламінування плит використовують еластичні чи термопластичні полімервмісні матеріали на основі паперу (для кантування), полівінілхлоридної плівки, меламіно- чи мочевиноформальдегідної смоли.

Таблиця 2

Міграція основних хімічних забруднювачів, що мігрують з деревинних корпусних матеріалів [2-5]

Назви речовин	Концентрації речовин, мг/м <sup>3</sup>		Гігієнічний норматив (ГДК м.р. чи ОБРВ)*, мг/м <sup>3</sup>
	Дані 70-80 років	Дані 90-2000 років	
Формальдегід	До 0,15	До 0,21	0,035
Фенол	До 0,05	До 0,04	0,01
Аміак	До 0,15	До 0,08	0,2
Стирол	До 0,018	До 0,029	0,04
Ацетон	До 1,0	До 0,05	0,35
Метанол	До 0,17	До 0,03	1
Дибутілфталат	До 0,8	До 0,09	0,1
Диоктилфталат	До 0,9	До 0,09	0,02
Бензол	До 0,013	До 0,046	1,5

\*ГДК — гранично допустима концентрація за ДСП 201-97;

ОБРВ — орієнтовно безпечний рівень впливу за списком, затв. Постановою № 17 від 20.04.2006 р.

Досить широка рецептурна гама клеїв, фарб та лаків - нітроцелюлозні, акрилові, стирольно-акрилові, алкідні, уретанові, епоксидні.

Даних літератури, які б торкались санітарно-хімічних досліджень корпусних матеріалів безпосередньо в умовах експлуатації

транспорту є недостатньо. Але, враховуючи особливості експлуатації на транспорті, для прогнозування їх шкідливого впливу можна посылатись на результати гігієнічної оцінки деревинних корпусних матеріалів, що призначені для використання у житлових приміщеннях. Згідно з такими даними, накопичення яких відбувалось приблизно з 70 років, основними забруднювачами повітря, що мігрують з вищезгаданих матеріалів, беззмінно виступають одні й ті ж речовини, а рівні їх міграції залишаються критичними (табл. 2).

Вважається, що основним джерелом міграції формальдегіду, аміаку, метанолу та фенолу є корпусні плити, деревина яких скріплена за допомогою меламіно-, карбамідо- та фенолоформальдегідних смол. Гігієнічна апробація технологічних засобів зниження токсичності цих матеріалів показала, що важливим у цьому аспекті є підбір оптимального мольного співвідношення вихідних продуктів синтезу смоли та температурного режиму; заміна сечовини на меламін, додавання у стружково-клеєву суміш парафіну; обробка поверхонь та відкритих країв плит шпоном, папером чи ламінатом. Останнє, суттєво зменшуючи рівень емісії шкідливих сполук з плит, все ж таки повністю не усуває цей процес [3].

При проведенні власних санітарно-хімічних досліджень деревинних корпусних матеріалів, вивчали рівні міграції вищезгаданих забруднювачів, а також увага приділялась гігієнічним

показникам плит, поверхні яких покриті акриловими та поліуретановими композиціями, і які можуть бути джерелом міграції, відповідно, метилових та бутилових ефірів акрилової та метакрилової кислоти (III клас небезпеки), 4,4-дифенілметандіізоціанату (II клас небезпеки) чи толуїлендіізоціанату (I клас небезпеки). Термін після виготовлення матеріалів становив від 1 до 1,5 місяця. При підготовці до експерименту герметизацію відкритих торців плит проводили за допомогою силікатного клею. Зразки поміщали у камери-генератори об'ємом 100 дм<sup>3</sup>. Умови досліджень: обмін повітря - 0,5 об'ємів за годину; "насиченість" матеріалом - 0,5 м /м ; температура кімнатна - від 18°C до 22°C; час експозиції - 1 доба. Концентрацію ізоціанатів, формальдегіду, фенолу та аміаку вимірювали фотометричним методом; ефірів акрилової кислоти, метанолу, стиролу - газо-хроматографічним мето-

Таблиця 3

Санітарно-хімічні показники деревинних корпусних матеріалів для виробництва транспортних засобів

Назви показників	Визначений вміст, мг/м <sup>3</sup>	Кратність перевищення нормативів, рази*
<i>Плити ДСП на основі меламіно- чи сечовино-формальдегідної смоли (Україна, Польща)</i>		
Формальдегід	Від 0,029 до 0,098	2,8
Аміак	Від 0,07 до 0,78	3,9
Метанол	До 0,1 (не виявлено)	—
Метилметакрилат	До 0,05 (не виявлено)	—
Бутилакрилат	До 0,007 (не виявлено)	—
Толуїлендіізоціанат	Від 0,011 до 0,018	—
<i>Плити ДСП чи ДВП на основі феноло-формальдегідної смоли (Польща, Китай, США)</i>		
Формальдегід	Від 0,007 до 0,011	—
Фенол	Від 0,001 до 0,002	—
Метанол	До 0,01 (не виявлено)	—
4,4-дифенілметандіізоціанат	Від 0,011 до 0,018	—
<i>Плити MDF пресовані а) без зв'язуючого чи б) на основі меламіно- чи сечовино-формальдегідної смоли (Польща, Чехія, Росія)</i>		
Формальдегід	а) до 0,001 (не виявлено) б) від 0,002 до 0,003	—
Аміак	а) до 0,01 (не виявлено) б) від 0,02 до 0,04	—
Метанол	Від 0,015 до 0,1	—
Метилметакрилат	До 0,05 (не виявлено)	—
Бутилакрилат	До 0,007 (не виявлено)	—
Толуїлендіізоціанат	Від 0,022 до 0,027	—
4,4-дифенілметандіізоціанат	Від 0,019 до 0,020	—

\* ГДК м.р. метилметакрилату становить 0,1 мг/м<sup>3</sup>, бутилакрилату - 0,0075 мг/м<sup>3</sup>; толуїлендіізоціанату - 0,05 мг/м<sup>3</sup>; для 4,4-дифенілметандіізоціанату ОБРВ рівне 0,02 мг/м<sup>3</sup>

дом аналізу (табл. 3).

Як видно з таблиці 3, сучасні ДСП є джерелом міграції формальдегіду та аміаку на рівнях, що значно перевищують гігієнічні нормативи. Рівень міграції цих речовин з плит MDF лежить у межах допустимих значень. Крім того з пофарбованих поліуретановими лако-фарбовими матеріалами може виділятися речовина І класу небезпеки - толуїлендіізоціанат.

#### Висновки

- Деревинні корпусні матеріали типу ДСП, в силу своїх хіміко-технологічних особливостей, виділяють в оточуюче повітряне середовище ряд хімічних речовин. За умов експлуатації у складі транспортних засобів, ці речовини виділяються на рівнях, які перевищують гігієнічні нормативи. Матеріали типу HDF та MDF, з гігієнічної точки зору, характеризуються здебільшого позитивно.
- При проведенні санітарно-хімічних досліджень усіх видів деревинних корпусних плит, які покриті поліуретановими лако-фарбовими матеріалами необхідно контролювати рівень міграції ізоціанатів.
- Для зменшення питомої частки хімічного чинника у комплексі усіх шкідливих факторів впливу на здоров'я людей з боку транспортних засобів, профілактична транспортна медицина повинна особливу увагу приділяти гігієнічній оцінці деревинних корпусних матеріалів як на етапі їх допуску до експлуатації, так і в процесі експлуатації. При цьому доцільно надавати перевагу використанню плит типу HDF та MDF та, серед поліуретанових лакофарбових матеріалів, композиціям на основі 4,4-дифенілметандіізоціанату.

#### Література

1. Шафран Л.М. Научно-теоретические проблемы медицины транспорта // Актуальные проблемы транспортной медицины. - 2005. - № 1. — С. 12-20.
2. А.М. Голиченков. Гигиеническая

оценка загрязнения воздушной среды жилья химическими веществами при использовании синтетических полимерных материалов. // Гигиена населенных мест. - Вып. 37. - Киев - 2000.-С. 203-211.

3. Справочник по гигиене применения полимеров / Станкевич К.И., Ковшило В.Е., Волощенко О.И. и др.; Под ред. К.И. Станкевича.- К.: Здоров'я, 1984. - 192 с.
4. Волощенко О.І., Ляшенко В.І., Козлова І.А., Пастушенко С.Г., Чекаль В.М., Голиченков О.М., Макаренко К.М., Малявко Л.І. Характеристика сучасних полімерних матеріалів та вимоги до їх гігієнічної регламентації // Гігієна населених місць. - Київ. - 2004. -Вип. 43.-С. 215-222.
5. Губернский Ю.Д., Калинина Н.В., Мельникова А.И. Эколого-гигиенические аспекты организации мониторинга жилой среды // Гигиена и санитария. - 1997. - № 3. - С. 46-49.

#### Резюме

#### САНИТАРНО-ХИМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРИМЕНЕНИЯ ДЕРЕВЯННЫХ КОРПУСНЫХ МАТЕРИАЛОВ НА ТРАНСПОРТЕ

*Брейдак Ю.Г.*

Древесные корпусные материалы, которые широко используются при изготовлении транспортных средств, являются источником поступления в прилегающую воздушную среду значительного количества химических веществ. Ведущая роль среди них принадлежит формальдегиду, фенолу, стиролу, аммиаку, бензолу. Использование уретановых лакокрасочных покрытий обуславливает эмиссию веществ, обладающих аллергенным действием и принадлежащих к веществам I и II классов опасности. Для предотвращения вредного влияния химических веществ на транспорте предлагается особое внимание уделять гигиенической оценке древесных корпусных материалов как на этапе их внедрения в производство, так и в процессе эксплуа-



тации.

**Summary**

**SANITARY - CHEMICAL ASPECTS OF  
WOODEN BLOCK MATERIALS  
APPLICATION ON TRANSPORT**

*Brejdak Yu.G.*

The wooden block materials are widely used at manufacturing vehicles and may be a source of receipt in the adjoining air environment of a significant amount of chemical substances. The leading part among them belongs to formaldehyde, phenol, styrene, ammonia, benzene. Use

polyuretan paints and varnishes coverings causes issue of the substances having allergenic action and belonging to substances I and II classes of danger. For prevention of chemical substances harmful influence on transport it is offered to give especial attention to a hygienic estimation of wooden block materials both at the stage of their introduction in manufacture and while be in service.

*Впервые поступила в редакцию 29.01.2008 г.  
Рекомендована к печати на заседании ученого  
совета НИИ медицины транспорта  
(протокол № 3 от 29.05.2008 г.).*

УДК 61.613.62-057.5@61

**МЕДИЦИНСКИЕ И ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ АСПЕКТЫ  
ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ РАБОТНИКОВ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ**

**Кудрин В.А., Краевой С.А.**

*ФГУП «ВНИИ железнодорожной гигиены Роспотребнадзора»,  
Департамент здравоохранения ОАО «РЖД», г. Москва, Россия*

Изучение состояния здоровья медицинских работников (МР) и гигиеническая оценка их производственно-профессиональной деятельности представляет собой актуальную медико-профилактическую проблему. Повседневный труд врачей и медицинских сестер связан с высоким нервно-эмоциональным напряжением, значительной интенсивностью и тяжестью, необходимостью переработки большого объема разнообразной информации и принятия ответственного решения в условиях дефицита времени, опасностью заражения от инфекционных больных, контактом с химическими веществами, лекарственными препаратами и антибиотиками, неблагоприятным влиянием различных видов излучения.

Проведено комплексное социально-гигиеническое исследование состояния здоровья МР (врачей и среднего медицинского персонала) амбулаторно-поликлинических и стационарных учреждений здравоохранения на железнодорожном транспорте. Изученный контингент медицинского персонала на 93,9% состоит из женщин, ежегодный коэффи-

циент сменяемости кадров составляет в среднем 12-15%, и его величина свидетельствует о достаточно стабильном кадровом составе лечебно-профилактических учреждений.

Социально-гигиеническое исследование охватывало 3-х летний период наблюдения изучения общей заболеваемости МР. При расчете среднегодовых показателей заболеваемости на основе медицинских карт амбулаторного больного и карт выбывшего из стационара учитывались все случаи острых заболеваний и травмы, зарегистрированные в течение изучаемого периода, а также все случаи обращений по поводу хронической патологии. В разработку были также включены случаи временной утраты трудоспособности МР в результате заболеваний на основе листов временной нетрудоспособности, выданных в других лечебно-профилактических учреждениях, а также результаты профилактических медицинских осмотров и первичная инвалидность работников. По данным отделов кадров медицинских учреждений проведена перепись кадровых работников (руководители, врачи, специалисты,