



УДК 678.549 : 621.763

ANALYSIS OF THE COMPOSITION AND QUALITY OF CHILDREN'S TOYS USING POLYMER COMPOSITES**АНАЛІЗ СКЛАДУ ТА ЯКОСТІ ДИТЯЧИХ ІГРАШОК ПРИ ЗАСТОСУВАННІ ПОЛІМЕРНИХ КОМПОЗИТІВ****Fedorova K.V./Федорова К.В.***student / магістр***Melnyk L.I./Мельник Л.І.***PhD, Associate Professor*

ORCID: 0000-0001-5139-3105

*National Technical University of Ukraine "Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute"**37, Peremohy ave., Kyiv, Ukraine, 03056**Національний технічний університет України "КПІ імені Ігоря Сікорського"**пр-т Перемоги, 37, м. Київ, Україна, 03056*

Анотація. Публікація актуалізує небезпечність дитячих іграшок на сучасному ринку. Постачання неякісних іграшок зумовлене країнами невідомого походження або ж відсутністю сертифікатів якості на товар. Міграція небезпечних елементів на поверхню іграшки призводить до потрапляння їх в організм дитини. Робота містить огляд та аналіз асортименту сучасних іграшок та матеріалів, з яких вони створені. Вирішенням проблеми являється використання полімерної сировини із додаванням біоматеріалу.

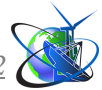
Ключові слова: іграшка, пластична маса, гума, полівінілхлорид (ПВХ), безпека, деревина, біоматеріал, біокомпозит.

Вступ.

Сучасний ринок дитячих іграшок динамічно розвивається. При цьому весь асортимент дитячих іграшок, представлених на ринку Україні, поділяють на такі товарні групи (рис. 1).

**Рисунок 1 - Асортимент дитячих іграшок**

Останнім часом з'явилося багато нових сучасних моделей іграшок вітчизняного і імпортного виробництва, які краще задовольняють вимоги дітей. Проте задача полягає не лише в розширенні асортименту іграшкових товарів, а й у поліпшенні якості та створення гарантій безпеки дітей при їх використанні [1].



Основна частина

Нині більшість іграшок виготовляється з гуми, металу, пластику, синтетичних тканин і композиційних матеріалів. При цьому найбільш безпечними матеріалами вважаються дерево, натуральні тканини та вовна в ролі наповнювача (рис. 2) [2].

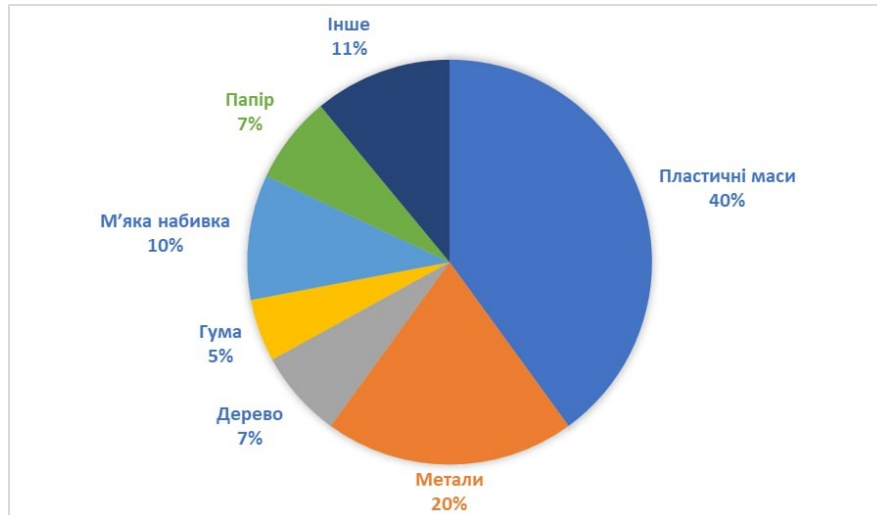


Рисунок 2 - Частка матеріалів для виготовлення іграшок

Іграшки, виготовлені з пластичної маси, мають ряд переваг перед іншими: найменше трудомісткі у виробництві, різнобарвні, не втрачають властивостей під впливом вологи, володіють хорошими гігієнічними властивостями, в більшості випадків не горючі [3].

Разом з тим, м'якості пластмасовим виробам додають фталати та інші шкідливі компоненти. Якщо від іграшки відчувається різкий неприємний запах, ймовірно у її складі є небезпечні хімічні складники (фталати, толуол, фенол, формальдегід, полівінілхлорид та ін.), постійний контакт з якими може призвести до проблем із здоров'ям дитини (порушення в роботі печінки, нирок, алергічні реакції тощо) [4].

Відзначається, що з 419 хімічних речовин, що містяться в твердих та м'яких матеріалах, що використовуються в дитячих іграшках, виявлено 126 речовин, які потенційно можуть завдати шкоди здоров'ю дітей внаслідок раку або неканцерогенних ефектів, у тому числі 31 пластифікатор, 18 антипіренів та 8 ароматичних речовин [5].

Неякісна гумова іграшка відрізняється: різким хімічним «ароматом»; отруйними кольорами; нестійким барвником, який залишається на руках. До складу низькоякісних гумових виробів можуть входити такі небезпечні для дитини речовини, як арсенові, свинцеві і ртутні сполуки. Крім того, у продажу є і іграшки з полівінілхлориду (ПВХ), який представляє собою матеріал, що за властивостями нагадує гуму і пластик. У деяких європейських країнах заборонено використовувати ПВХ у виробництві дитячих іграшок. Українські фахівці поки подібні обмеження не вводили, оскільки сам полівінілхлорид не представляє небезпеки. Однак при його виготовленні недобросовісні виробники можуть застосовувати такі токсичні сполуки, як фенол, альдегіди або фталати.



Досить помити іграшку з неякісного ПВХ гарячою водою, як ці речовини почнуть виділятися з виробу. Крім цього, маленькі діти, люблять пробувати все на смак, цілком здатні облизнути яскраву іграшку або відгризти від неї невеликий шматочок. А це означає, що отруйні речовини можуть проникнути в організм і привести до отруєння. [6].

Найбільшу небезпеку для малюка представляють саме матеріали, з яких виготовлені іграшки. У число небезпечних речовин, які може містити фарба, входять формальдегід, фенол, фенокси, метил, ізобітурат та ін. У деяких іграшках рівень цих небезпечних речовин може перевищувати 30%.

У відповідності до Державних санітарних правил і норм безпеки іграшок та ігор для здоров'я дітей. Державні санітарні правила і норми ДСанПіН 5.5.6.012-98 сировина і матеріали повинні відповідати гігієнічним вимогам, а саме: в сировині, матеріалах, готових виробках, іграшках та (іграх) вміст вільних незв'язаних хімічних сполук має бути не більше, наведених в Таблиці 1.

Придбання неякісної іграшки, що не відповідає вимогам, загрожує дитині:

- отруєнням токсичними речовинами;
- алергії, неякісна продукція може у великих кількостях містити хімічні речовини-алергени, в тому числі формальдегід;
- травматичними ушкодженнями, погано закріплені дрібні деталі можуть потрапити в дихальні шляхи малюка;
- небезпекою виникнення пожежі [8].

Таблиця 1 – Основні вимоги до дитячих іграшок

Сировина або матеріал	Речовина, що виділяються	Допустимі кількості в рецептурі, мас %	Допустимі кількості незв'язаних хімічних сполук мг/кг	Негативні прояви	Види іграшок
Всі види поліетиленів та поліпропіленів	Мономери етилен, пропілен	не лімітовано сумарно < 10,0	сумарно 20,0	Першіння в горлі, кашель, подразнення слизової оболонки	Кулі для сухого бачинну - ПЕ, Лего, набори дитячого посуду - ПП
Полівінілхлорид та його сополімери - тверді, м'які (пластизолі)	Мономери вінілхлорид, вініліденхлорид	0,001	1,0	Здійснює токсичний вплив на організм людини	Кубики, набір «Рибалка», ігрові коврики, м'ячики, набір іграшок на пальці, ялинкові прикраси
	вінілацетат, вінілові ефіри	Сумарно < 10,0	10,0		
	Фталати дибутил-, диоктил- та гексилфталат	сумарно 0,03	сумарно 30,0	Можливість отруєння, алергічні прояви, можуть спричинити цукровий діабет, розлади в роботі печінки	



Всі види полістиролів та суміші їх з іншими хімічними сполуками	Мономер - стирол	0,001	10,0	Слабо токсичний, вражає слизові оболонки дихальних шляхів і очей. Може викликати нудоту і сонливість	Брязкалець та підвісок, моделей легкових і гоночних автомобілів, ялинкові кульки Набори динозаврів, іграшки для ванни, Поп Іт.
	Сополімери - полібутадієнові каучуки, вінілметиловий ефір та ефіри акрилової та метакрилової кислот	< 40,0	1,0		
Основні технологічні домішки до полімерних матеріалів	фенол	0,9	20,0	Дуже швидко всмоктуються, подразнюють слизові оболонки і мають вплив на нервову систему. Чхання, кашель, запаморочення, головний біль, блідість шкіри, нудота.	
	формальдегід	0,01	20		
	Стабілізатори – оксид цинку	0,3-0,5	0,5		
	Каталізатори – сполуки металів	0,01	10		

Аби зменшити негативний вплив шкідливих речовин - сучасним удосконаленням композиції пластмасової іграшки являється використання JELUPLAST. Він представляє композит із дерева та пластика, при чому вміст волокна може становити від 50 до 70% [9].

Аналогічну композицію представляє собою дерево-пластикові композити Terratek, які поєднують в собі дрібні частинки деревини з відновлюваними, біорозкладними, переробленими або первинними пластиковими матеріалами. Дерев'яні волокна одержують з відходів виробництва пиломатеріалів, які потім обробляються для отримання однорідного продукту. Використання цих частинок сприяє утилізації деревних відходів, які інакше відправлялися би на звалища [10].

Такі композиції споживають меншу кількість енергії, адже вони плавляться за нижчих температур, ніж звичайні пластмаси. Також обрана порода дерева матиме відношення до кольору кінцевого продукту. Наповнювачі із сосни, як правило, дозволяють отримувати продукти світлішого кольору в порівнянні з наповнювачами з деревини твердих порід [11].



Багато виробників намагаються створити екологічний виріб, тим самим висловлюють інтерес та прагнення зберегти природні ресурси нашої планети. До того ж, використання біокомпозитних матеріалів можуть висувати на перший план такі експлуатаційні характеристики, як довговічність, міцність, природність.

Висновки.

1. Дитячі іграшки представляють собою небезпечні товари, на поверхню яких мігрує велика кількість шкідливих сполук.
2. Сучасне вирішення проблеми – біоматеріали. Використання біокомпозитів та біоматеріалів значно підвищить попит на дитячі іграшки, знизить собівартість та зменшить енерговитрати виробництва.

Література:

1. Олексієнко, А. Б. Сучасний стан ринку дитячих іграшок в Україні / А. Б. Олексієнко, І. В. Григоренко // Наукові здобутки молоді - вирішенню проблем харчування людства у XXI столітті : матеріали 82 міжнародної наукової конференції молодих учених, аспірантів і студентів, 13–14 квітня 2016 р. – К.: НУХТ, 2016. – Ч. 1. – С. 121.
URL: <http://dSPACE.nuft.edu.ua/jspui/handle/123456789/24391>
2. Як обрати якісні та корисні іграшки для дитини?
URL: <https://epicentrk.ua/ua/articles/kak-vybrat-kachestvennye-i-poleznye-igrushki-dlya-rebenka.html>
3. http://4ua.co.ua/marketing/sb2ac78a4d53b89421206d37_0.html
4. Безпечні дитячі іграшки. URL: <http://nar-rda.gov.ua/novini/bezpechni-dityachi-igrashki/>
5. Nicolo Aurisano, Peter Fantke*, Lei Huang, Olivier Jolliet. Estimating mouthing exposure to chemicals in children's products / journal of Exposure Science and Environmental Epidemiology, №32, 2022. pp. 94-102
6. Огляд про шкідливі іграшки Джерело.
URL: <https://kidsworld.org.ua/?p=1599>
7. Державних санітарних правил і норм безпеки іграшок та ігор для здоров'я дітей. Державні санітарні правила і норми ДСанПіН 5.5.6.012-98.
URL: <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0012588-98#o559>
8. Небезпечні іграшки.
URL: <https://www.ses.lviv.ua/images/documents/toy.pdf>
9. Bioplastic for improved toy safety [Електронний ресурс] // JELUPLAST®. – 2017. URL: <https://www.jeluplast.com/en/wpc-for-the-toy-industry/>
10. Wood-Plastic Composites [Електронний ресурс]. URL: <https://www.greendotbioplastics.com/materials/wood-composites/>
11. Федорова К.В., Мельник Л.І. Полімерні іграшки з біокомпозиту. Modern directions of scientific research development. Proceedings of the 13th International scientific and practical conference. BoScience Publisher. Chicago, USA. 2022. Pp. 353-356.



Abstract. *The publication describes the danger of children's toys on the modern market. The supply of low-quality toys is due to countries of unknown origin or the lack of quality certificates on the product. The migration of dangerous elements to the surface of the toy leads to their entry into the child's body. The publication contains an overview and analysis of the assortment of modern toys and the materials from which they are made. The solution of the problem is the use of polymer raw materials with the addition of biomaterial.*

Key words: *toy, plastic mass, rubber, polyvinyl chloride (PVC), safety, wood, biomaterial, biocomposite.*

Стаття відправлена: 04.11.2022

© Федорова К.В., Мельник Л.І.