

УДК 691.175

**АНАЛІЗ СКЛАДОВИХ ЧАСТИН ДЕРЕВИННО-ПОЛІМЕРНИХ  
КОМПОЗИТІВ ВИГОТОВЛЕНИХ МЕТОДОМ ЕКСТРУЗІЇ**

**Чаплигін Є.М., к.с.-г.н.; Вакуленко К.В., магістр**

*(Харківський національний технічний університет сільського господарства  
ім. П.Василенка)*

*Проведено теоретичний аналіз складу деревинно-полімерних композитів виготовляюмих шляхом екструзії. Встановлені головні переваги та недоліки деревинно-полімерного композиту. Проаналізована технологія виготовлення ДПК.*

**Актуальність.** Природні і синтетичні матеріали в їх первинному вигляді вже не цілком задовольняють потреби людей. Змінювання співвідношення кількості деревини і кількості полімеру у деревинно-полімерних композитах

(ДПК), дає можливість варіювати фізико-механічними властивостями матеріалу. Сфери застосування данного продукту досить обширні та з року в рік збільшується: фасади (панелі), баясини, перила, сходи, покрівля, огороження, територія біля басейну, водойм, садові доріжки (декінг), альтанки, тераси, вуличні меблі та ін., переважно, ДПК використовується на відкритих просторах.

Стривання та розвиток данної галузі виробництва зумовлено причинами:

- Отримання матеріалів з наперед заданим комплексом фізико-механічних експлуатаційних властивостей;
- Можливість використання відходів лісо- та деревообробки, створення безвідходних підприємств. Недосконалий процес деревообробки, що накопичує все більшу кількість відходів деревини;
- Можливість здешевлення матеріалів;
- Підйом виробництва пластмас.

На даний момент, розвиток виробництва деревинно композиційних матеріалів шляхом екструзії в Україні, знаходиться на досить низькому рівні.

**Мета роботи:** провести аналіз складових частин деревинно-полімерних матеріалів та дослідити технологію процесу їх виготовлення, методом екструзії.

#### **Викладання основного матеріалу**

Композиційний матеріал – вид матеріалу, який складається з двох або більше взаємно нерозчинних компонентів / фаз /, які мають між собою помітну межу розділу і адгезійну взаємодію. Одну з фаз називають матрицею, а іншу – армувальним елементом, або наповнювачем [1].

Склад деревно-полімерного композиту (ДПК):

*Подрібнена деревина.* Одним з основних компонентів є деревинна мука марки 180 [2], яке може бути виготовлена з хвойних або листяних порід деревини, або їх суміші, вологість не повинна перевищувати 8 %.

*Термопластичний полімер.* Поліетилен (високої щільності), поліпропілен, ПВХ та ін. [3,4,5,];

Поліетилен - термопластичний полімер, полімеризація етилену. Є органічною сполукою.

Поліпропілен — синтетичний полімер, продукт полімеризації пропілену,

Полівінілхлорид (ПВХ, англ. PVC) або поліхлорвініл, поліхлорвінілова смола — безбарвна, прозора пластмаса, термопластичний полімер, продукт полімеризації хлорвінілу.

В залежності від різниці співвідношення кількості деревини і полімерного матеріалу у ДПК, можна змінювати фізико-механічні властивості матеріалу.

*Суміш спецомодифікаторів.* Спецомодифікатори необхідні для поліпшення фізико-механічних властивостей матеріалу та зміни естетичних параметрів.

Антимікробні (абіотичні) добавки— підвищують стійкість до дії бактерій, перешкоджає виникненню грибків і плісняви.

Антиоксиданти – уповільнюють процеси термоокислительной деструкції.

Антипірени – знижують займистість і горючість матеріалу.

Пігменти, барвники – надають необхідний колір матеріалу або змінюють характеристики пропускання світла в ІК і УФ-областях. Можуть створювати різні оптичні ефекти (перламутр, граніт, дерево, замерзле скло, металік, блиски, флуоресценція, фосфоресценція і ін.).

Еластифікатори (еластифікуючі) добавки – збільшують ударну міцність. Зменшують жорсткість, міцність, теплостійкість. Для гігроскопічних матеріалів зменшують водопоглинання, збільшують стабільність розмірів. В якості еластифікатори застосовують каучуки, РО, еластичні термопласти, термопластичні еластомери [6].

Переваги деревинних композиційних матеріалів:

- матеріал піддається механічній обробці;
- стійкість до атмосферного впливу;
- стійкість до біологічного впливу;
- можливість гнуття в підігрітому вигляді.
- має можливість приймати кількість вологи без зміни форми та міцності,
- відновлює властивості та не коробиться при висиханні;
- деякі композити можна зварювати, подібно пластмасі;

Недоліки деревинних композиційних матеріалів:

- складність використання деревини в екструдері;
- при високому тиску і високих температурах деревина горить;
- швидко зношується плунжерні пари, робочі циліндри і шнеки екструдерів, поверхні формуючих інструментів, оскільки деревина володіє серйозними абразивними властивостями;
- відсутність методів утилізації.

*Процес виготовлення деревинно-полімерних композитів*

Виготовлення деревинно-полімерного матеріалу можна умовно розділити на три етапи:

- підготовки вхідного матеріалу (дроблення, сушка, пелетування);
- екструдювання;
- фінішна обробка матеріалу (шліфування, профілювання і ін.)

*Підготовка вхідного матеріалу*

Подріблення - застосовуються для зменшення деревини або кускових відходів лісопиляння і деревообробки, а також повторної переробки відходів продукції з ДПК (тирси, стружок, тріски) в деревинну муку.

Процес сушіння необхідний для виведення певної кількості вологи з деревини.

Змішування муки з полімерним матеріалом, перед засипанням в екструдер, відбувається в модулі змішування (міксер) при однокроковій технології або у гранулятор при двокроковій технології.

Гранулятори – це вид установки, що використовуються для пелетування сировини у гранули.

*Екструдювання.* Однокрокові лінії – складаються з механізму подачі сировини, дозатора, двох екструдерів, калібратора, модуля охолодження, що тягне механізму, вузла торцювання і штабелюються пристрою. У першому екструдері

відбувається змішування компонентів і нагрівання суміші, в другому - видавлювання через фільтру. В якості вихідної сировини використовують деревну муку, полімери та добавки.

Двокрокового лінії - складаються з механізму подачі сировини, екструдера, калібратора, модуля охолодження, вузла торцювання і пристрою для штабелювання. В якості вихідної сировини використовують пелети [7].

*Фінішна обробка матеріалу.* Шліфування, фрезерування, пресування та ін. – різновиди робіт, які дозволяють створити бажаний рельєф вихідного матеріалу та створення певної шорсткості і текстури.

### **Висновок**

Проведено теоретичний аналіз складу деревинно-полімерних композитів виготовляємих шляхом екструзії. Встановлені головні переваги та недоліки деревинно-полімерного композиту. Проаналізована технологія їх виготовлення.

Оскільки виробництво деревинно-композиційних матеріалів в Україні на даний момент не є на досить розвинутому рівні у порівнянні з іноземними виробництвами (США, Канада), є доцільним продовжити дослідження за для покращення технологічних і економічних показників. Головною метою є дослідження якості (механічних, біологічних властивостей та ін.) деревинно-полімерних композитів.

### **Список літератури**

1. Бехта, П.А. Технологія деревинних композиційних матеріалів: Навч. посібник / П.А. Бехта – К. : ІЗМН. 1997. – 236 с.
2. [ГОСТ 16361-87 «МУКА ДРЕВЕСНАЯ. ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ»](#)
3. ГОСТ 16338-85 «ПОЛИЭТИЛЕН НИЗКОГО ДАВЛЕНИЯ»
4. ГОСТ 26996-86 «ПОЛИПРОПИЛЕН И СОПОЛИМЕРЫ ПРОПИЛЕНА»
5. ГОСТ 14332-78 «ПОЛИВИНИЛХЛОРИД СУСПЕНЗИОННЫЙ»
6. Абушенко А.В. [Краткий справочник по добавкам \(аддитивам\), используемым в производстве термопластичных ДПК](#) [Электронный ресурс] // «ДПК» - [Производство и продажа древесно-полимерного композита](#). URL: <http://www.dpk-deck.ru/page/additives-vidi.html> (Дата обращения: 17.11.2014).
7. Оборудование для производства террасной доски [Электронный ресурс] // Компания «Декинг-мол». URL: <http://decking-mall.ru/node/339> (Дата обращения: 17.11.2014).

### **Аннотация**

#### **АНАЛИЗ СОСТАВЛЯЮЩИХ ДРЕВЕСНО-ПОЛИМЕРНОГО КОМПОЗИТА ИЗГОТОВЛЯЕМЫХ ПУТЕМ ЭКСТРУЗИИ**

Чаплыгин Е.Н., Вакуленко К.В.

*Проведен теоретический анализ состава древесно-полимерных композитов изготовляемых путем экструзии. Перечислены главные преимущества и*

*недостатки древесно-полимерного композита. Проанализирована технология изготовления.*

**Abstract**

**WOOD-PLASTIC COMPOSITES**

Chaplygin E., Vakulenko K.

*A theoretical analysis of wood-plastic composites which are manufactured by extrusion. Main advantages and disadvantages of wood-polymer composite. Analyzed manufacturing technologies of wood-polymer composites.*