

## ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСУ СТВОРЕННЯ ПОЛІМЕРНИХ ПОКРИТТІВ ГАЗОДИНАМІЧНИМ НАПИЛЕННЯМ

Вінницький національний технічний університет;

### *Анотація*

*За рахунок зміни, режимів напилення полімерних покриттів є можливість регулювання якості покриття, яке здатне забезпечити захист від шкідливої дії навколишнього середовища металевих виробів в тому числі зварних швів, корпусів кораблів, металевих конструкцій мостів та інших од'єктів.*

**Ключові слова:** поламерне покриття, напилення, антикорозійний захист.

### *Abstract*

*Due to changes modes deposition of polymer coatings is the ability to regulate the quality of coverage that can protect against the harmful effects of the environment of metal products including their decoction, joints, hull, metal structures of bridges and other facilities.*

**Keywords:** polymer coating, spraying, corrosion protection.

### Вступ

Газодинамічний пристрій нанесення металічних або комбінованих покриттів з використанням неорганічного порошку та може бути використане в різних галузях машинобудування, наприклад для антифрикційних властивостей, герметичності, підвищеної корозійної стійкості, та інших спеціальних властивостей, поверхні виробів.

Метою роботи є дослідження процесу створення полімерних покриттів на деталях газодинамічним напиленням, яке забезпечить надійний антикорозійний захист виробів, наприклад корпусів кораблів, металевих конструкцій мостів, ферм, та іншого будівельного і промислового обладнання.

### Результати дослідження

Полімерні покриття поділяються на термопластичні і терморективні. Термопластичні полімери при нагріванні розкладаються і переходять в рідкий стан. Цей процес може бути зворотнім, тобто після охолодження полімер знову повертається в твердий стан. Такі переходи можна здійснювати багаторазово. Структура молекул термопластичних полімерів лінійна або розгалужена, молекули таких полімерів отримують з мономерів, що мають по 2 функціональні групи, які приєднуються один до одного міцними ковалентними зв'язками. Між собою макромолекулярні ланцюги пов'язані слабкими Ван-дер-Вальсєвськими зв'язками, які руйнуються при нагріванні.

Молекули термопластичних полімерів інертні один до одного та до навколишнього середовища. Типовими термопластичними полімерами можна вважати поліетилен, полієфір, поліпропілен, поліетилентетрафтолат (лавсан), полістирол, політетрафторетилен (фторопласт) і т. п. Характерні особливості (термопластичність) цих полімерних сполучень дозволяють отримувати вироби з них литтям під тиском, екструзією, напиленням і широко використовувати при їх застосуванні автоматизоване обладнання. Недоліки: низькі механічні характеристики при підвищених температурах.

Терморективні полімери (олігомери). Під впливом тепла затверджувачі каталізаторів переходять в твердий стан (тверднуть), причому цей процес є незворотній. У початковому стані мають циклічну або лінійну структуру, при нагріванні часто в початковий момент розм'якшуються, легко розчиняються в спеціальних розчинниках. Терморективні смоли отримують з мономерів, що мають більше 2-х функціональних груп. У процесі затвердіння мономерні ланцюжки збільшуються в 2х або 3х напрямках, утворюючи макромолекули сітчастої або просторової будови, всі структурні елементи яких з'єднані один з одним міцними ковалентними зв'язками. Твердий стан такого полімеру називають термостабільним. До терморективною полімерів, використовуваних в промисловості, відносяться

фенолоформальдегідні, карбамідні, поліефірні, епоксидні і поліуретанові.

Для дослідження можливості створення покриттів на основі поліетілену та поліпропілену подрібнювали ці полімери до розмірів 0,1-0,2 мм в діаметрі. Подрібнення здійснювали механічним способом застосовуючи напилки з дрібними нарізами. Для наплення використовували термодинамічний напилувальний пристрій спроектований за патентом на винахід [1] показаний на рисунку 1.



Рис. 1. Термодинамічний напилувальний пристрій

Режими наплення : тиск повітря 0,5 МПа, температура повітря 200, 300, 350, 450 °С.

Попередній прогрів підкладки 40, 100, 200, 300 °С. Дистанція наплення 50 мм.

На рисунках 2, 3, 4, 5 показані результати експериментального дослідження процесу створення покриття на різних режимах наплення.

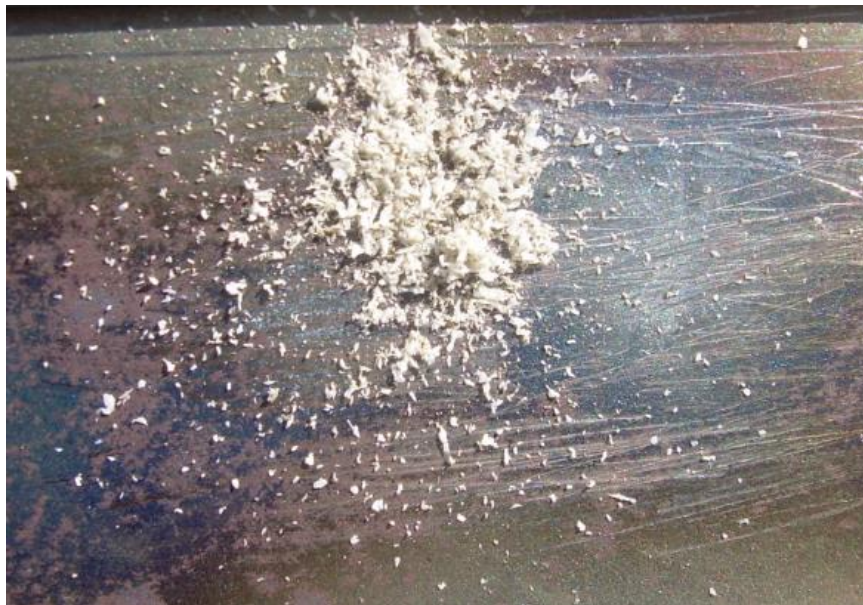


Рис. 2. Результати наплення температура повітря 200 °С. Попередній прогрів підкладки 40 °С.



Рис. 3. Результати наплення температура повітря 300 °С. Попередній прогрів підкладки 100 °С.



Рис. 4. Результати наплення температура повітря 350 °С. Попередній прогрів підкладки 200 °С.



Рис. 5. Результати наплення температура повітря 450 °С. Попередній прогрів підкладки 300 °С.

На недостатньо прогрій підкладці покриття не створилось (рис. 2). Початок формування покриття відбувся при температурі повітря 300 °С з попереднім прогрівом підкладки 100 °С (рис. 3). Але міцність зчєнення та якість покриття є незадовільними. Більш якісне покриття утворилось при

температурі повітря 350 °С та попереднім прогрівом підкладки до 200 °С (рис. 4). Але міцність зчеплення покриття з підкладкою є недостатня. При температурі повітря 450 °С та попередньому прогріві підкладки до 300 °С (рис. 5) спостерігалось здування покриття з підкладки, але залишки покриття міцно тримались на підкладці, а товщина покриття була найбільш рівномірною і не перевищувала 0,1 мм.

### Висновки

Дослідження показали, що покриття не створювалось на низьких температурах, а найбільш оптимальний діапазон температур потрібно шукати в інтервалі 350-450 °С для температури повітря, і 200-300 °С для попереднього прогріву підкладки.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Пат. 110552 Україна, МПК С 23 С 24/00. Пристрій для газодинамічного нанесення покриття з радіальною подачею порошкового матеріалу / Гайдамак О.Л.; заявитель и Гайдамак О.Л. — заявка № а201405543; заявл. 23.05.14; опубл. 12.01.2016, Бюл. № 1.

*Гайдамак Олег Леонідович* к.т.н., доцент. Вінницький національний технічний університет. Вінниця. [yntu111@gmail.com](mailto:yntu111@gmail.com).

*Лобко Андрій* — студент групи ЗВ-12м, факультет машинобудування та транспорту, Вінницький національний технічний університет, Вінниця.

*Gaidamak Oleg Leonidovich* Ph.D., associate professor. Vinnitsa National Technical University. Vinnitsa. [yntu111@gmail.com](mailto:yntu111@gmail.com).

*Lobko Andrew* - a student of the ZV-12m, Faculty of Engineering and Transport, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.