

Матеріали 92-ї Міжнародної наукової конференції молодих учених, аспірантів і студентів "Наукові здобутки молоді – вирішенню проблем харчування людства у XXI столітті", 20–24 квітня 2026 р. – Київ: НУХТ, – 4.2.

Оптимізація технологічних параметрів роботи лінії формування транспортних пакетів засобами дискретного імітаційного моделювання

Костянтин Зорін, Анастасія Деренівська

Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Сучасні пакувальні лінії потребують високої синхронізації роботизованих модулів. Проблемою є виникнення «вузьких місць» (bottlenecks), які обмежують загальну продуктивність. Оптимізація структури лінії дозволяє вирівняти тривалість циклів окремих модулів та підвищити ефективність логістичних процесів.

Матеріали і методи. Об'єктом дослідження є роботизована лінія формування транспортних пакетів. Методологія базується на аналізі та синтезі; розрахунку тривалостей циклів роботи складового обладнання; застосуванні теорії пошуку «вузьких місць» для ідентифікації ланок, що гальмують потік; дискретно-ситуаційному імітаційному моделюванні.

Результати та обговорення. У середовищі FlexSim 2026 розроблено імітаційну модель лінії формування транспортних пакетів. Проведено пошук «вузьких місць» (bottlenecks), оптимізовано режим роботи робота-маніпулятора: впровадження

багатозахватного укладання дозволило переміщувати декілька гофрокоробок за один цикл, що суттєво підвищило пропускну здатність системи (рис. 1). Аналіз діаграми стану обладнання лінії (рис. 2) підтверджує ефективність внесених змін: завантаженість палетайзера становить 66,37% (це свідчить про наявність необхідного резерву потужності); рівень завантаженості у зоні «вузького місця» знизився до 2,34%, що підтверджує повну ліквідацію заторів та стабільність потоку продукції.

Висновки. Проведена оптимізація параметрів роботи та застосування багатозахватного укладання дозволили усунути «вузьке місце», забезпечити рівномірний потік продукції та стабільну роботу лінії формування транспортних пакетів.

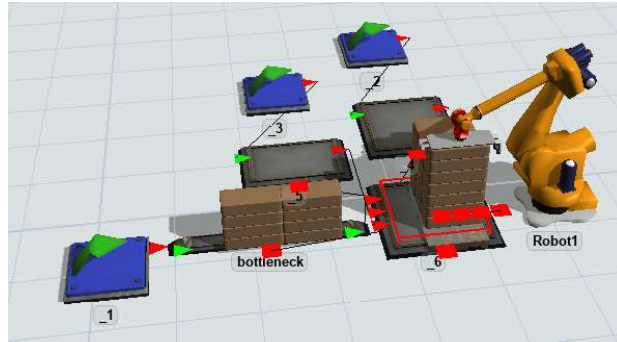


Рис. 1. Імітаційна модель роботи лінії для формування транспортного пакету: 1, 2, 3 – блок Source для створення і видачі відповідно гофроящиків, піддонів, прокладки; 4,5 - блок Queue для пристроїв (магазинів) накопичення піддонів та прокладок відповідно; bottleneck – критична ділянка, конвеєр, на якій формується затор з гофрокоробок; Robot1 – робот палетайзер.

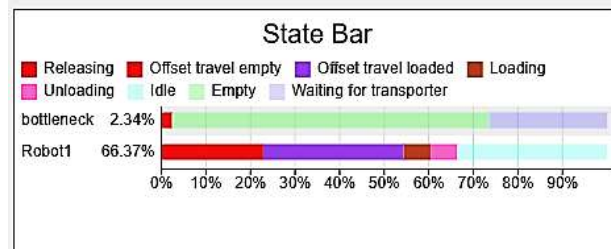


Рис. 2. Діаграма станів модулів лінії для формування транспортного пакету