**Загальна характеристика роботи**

**Актуальність теми дослідження.** Теперішній час характеризується постійним вдосконаленням виробничої бази, що є основою розвитку будь-якої держави та призначене для всебічного задоволення потреб людини. Одним з основних та перспективних напрямків її розвитку, які дозволять витримати конкуренцію, є автоматизація виробничих процесів і виробництва в цілому. Потужним засобом автоматизації є створення та впровадження автоматизованих виробничих систем (АВС), що дозволяють комплексно вирішувати поставлені перед промисловістю проблеми, пов'язані з підвищенням ефективності виробництва. Широке впровадження автоматизації, у свою чергу, веде до ускладнення виробництва, як об'єкта аналізу, що вимагає, розвитку підходів і методів моделювання АВС.

Проблема підвищення надійності устаткування є однією із найважливіших у теорії АВС. З одного боку, ця проблема може вирішуватися підвищенням надійності окремих одиниць устаткування, що входить у систему, з іншого боку - використанням апаратного та тимчасового резервування. Досить широке поширення в цей час одержало тимчасове резервування, що вимагає порівняно менших витрат і дозволяє значно підвищити гнучкість автоматизованого виробництва.

Питанню дослідження систем з резервом часу присвячені роботи Горфінкеля Д.Я., Креденцера Б.П., Лангера Ю.М., Левіна А.А., Обжеріна Ю.Е., Пасько Н.И., Песчанского А.И., Севастьянова Б.А., Северцева Н.А., Черкесова Г.Н., Ушакова И.А. та ін.

Розробка теорії та методів моделювання надійності і продуктивності АВС дискретного виробництва, розглянутих у якості складних багатокомпонентних структур з кількісним описом причинних зв'язків і закономірностей, є найважливішим напрямком автоматизації сучасного виробництва. Математичною основою цієї теорії є моделі взаємозв'язків показників продуктивності, надійності та економічної ефективності автоматизованих виробничих систем з їх технологічними, конструктивними, структурними і експлуатаційними параметрами. Моделювання дозволяє досліджувати процес функціонування виробничих систем на стадіях проектування і експлуатації, а також аналізувати різні варіанти структур як систем у цілому, так і окремих складових.

## Мета і задачі дослідження. Метою магістерської роботи є дослідження надійності та продуктивності автоматизованої лінії зборки силових агрегатів на Мелітопольському моторному заводі.

Виконуючи основну мету - перевірку адекватності теоретичних моделей, експериментальні дослідження дозволили вирішити наступні немаловажні завдання:

- виявити причини відмов складальної лінії і її окремих елементів, нагромадити та систематизувати статистичні дані, необхідні для розрахунків параметрів надійності та продуктивності одно поточної асинхронної автоматизованої лінії (ОААЛ);

- визначити експериментально закони розподілу потоків відмов і відновлень елементів ОААЛ для вибору найкращих теоретичних апроксимуючих залежностей, найбільш зручних при подальшому ймовірносно-аналітичному моделюванні.

**Об’єкт дослідження** - автоматизована лінія зборки силових агрегатів МеМЗ -245 автомобілів “Таврія” на Мелітопольському моторному заводі.

**Предмет дослідження** – методи зіставлення розрахункових значень коефіцієнта готовності з експериментальними статистичними даними.

**Методи дослідження** - для забезпечення вірогідності результатів експериментальні дослідження проводилися безпосередньо у виробничих умовах шляхом спостереження за працюючою лінією, хронометражу та збору первинного статистичного матеріалу. Для одержання надійних результатів і зниження впливу на них тимчасового дрейфу, спостереження проводилися безупинно досить тривалий проміжок часу (тривалість спостережень склала 2 місяці). З результатів експерименту виключалися простої, не пов'язані з відмовою самої лінії, наприклад такі, як простої, викликані несвоєчасною подачею на лінію складальних одиниць і комплектуючих матеріалів, відключення електроенергії, перебоями в роботі міжцехового транспорту (тобто простої по організаційних причинах). Таким чином, експериментальні дослідження виконувалися при наступних умовах: на вхід ОААЛ безперебійно надходили всі необхідні деталі та вузли, з виходу без затримок знімалася готова продукція; електроенергія, стиснене повітря та інші необхідні енергетичні ресурси постійно були в достатній кількості. Режим роботи лінії був сталої.

**Основний зміст роботи**

## В першому розділі описується загальна характеристика роботи. Розглянуті концепції математичного моделювання автоматизованих виробничих систем і автоматизованих ліній та показники функціонування автоматизованих виробничих систем.

Концепція математичного моделювання АВС заснована на ряді вимог, які висуваються до ймовірнісно-аналітичних моделей, що описують їхнє функціонування, які полягають у наступному.

Моделі повинні будуватися на основі системної методології, що припускає опис автоматизованих систем у цілому. Це можна здійснити тільки на базі багаторівневих моделей. При цьому створювана модель повинна бути відкритою, щоб до неї можна було стикувати верхні і нижні рівні ієрархії, а також враховувати їхній вплив один на одного.

При математичному описі кожного рівня необхідно враховувати вплив всіх його елементів один на одного (горизонтальні зв'язки).

## В другому розділі представлено експериментальні дослідження надійності та продуктивності автоматизованої лінії зборки силових агрегатів МеМЗ -245 автомобілів “Таврія” на Мелітопольскому моторному заводі. Досліджено конструкторські та технологічні особливості лінії, розроблено послідовність проведення експериментів та обробка їх результатів. Розглянуті причини та статистичні дані відмов складальних ліній головного конвеєра та проведений аналіз законів розподілу часів обслуговування, напрацювання на відмову та відновлень. Здійснена перевірка адекватності моделі одно потокової асинхронної автоматизованої лінії.

**У третьому розділі** розглянуті технологічні аспекти та агрегати, силові автомобільні моделі МЕМЗ-245 призначені для встановлення на легкові автомобілі з колісною формулою 4x2 і повною масою до 1,2 т. Силові агрегати виготовляються у виконанні У і призначені для експлуатації в складі автомобіля при температурі навколишнього повітря від мінус 40 °С до плюс

50 °С .

**В четвертому розділі** сформована конструкторська частина, яка включає в себе відомості про програмований логічний контроллер ОВЕН ПЛК110, його особливості та умови експлуатації. Розглянутий одноканальний блок живлення ОВЕН Бп60б-д4 та блок мережевого фільтру ОВЕН БСФ. Показана графічна панель оператора з сенсорним управлінням овен сп270 , модуль введення дискретних сигналів Мв110-16д та створення автоматизованої системи управління технологічним процесом (АСУ ТП).

**У п’ятому розділі** описується імітаційне моделювання автоматизованих виробничих систем і автоматизованих ліній яке широко використовується при аналізі, проектуванні та оптимізації складних систем. Роль імітаційного підходу особливо велика при виконанні дослідницьких і проектних робіт зі створення ефективних виробничих систем великої складності та прискоренню пошуку раціональних рішень у промисловості. Метою створення імітаційної моделі (ІМ) у цьому випадку є перевірка адекватності аналітичних моделей АЛ при різних значеннях параметрів елементів системи.

**В шостому розділі** обґрунтовано економічну ефективність. Важливе місце у роботі займають питання визначення величини економічного ефекту від використання у суспільному виробництві основних і супутніх результатів, що отримуються при вирішенні поставленої технічної задачі. Також у даній частині був визначений терміну окупності проектованого устаткування.

**В сьомому розділі** розглянуті питання з охорони праці та безпеки в надзвичайних ситуаціях на підприємстві. Розроблені заходи по механічному прибиранню стружки на потоко-механізованй лінії, по зниженню рівня шуму, заходи пожежної безпеки при проведенні технологічних процесів.

**У восьмому розділі** розглядається актуальність охорони навколишнього середовища. Наведена характеристика екологічних небезпек в технологічному процесі гальванічного покриття деталей та схеми очистки стічних вод гальванічного цеху.

# ВИСНОВКИ

У магістерській роботі досліджено автоматизовану систему однопотокової асинхронної лінії на базі ВАТ «Мелітопольський моторний завод».

Головними напрямками аналізу було дослідити стійкість роботи автоматизованої лінії та зміну її параметрів при додаванні нового обладнання та зміни маршрутів. В роботі було розроблено математичну модель асинхронної одно потокової лінії. Модель дозволяє спрогнозувати зміни продуктивності та стійкості роботи лінії, оптимізувати її роботу та знизити степінь браку.