

Вінницький національний технічний університет
Факультет машинобудування та транспорту

Кафедра АТМ

ІЛЮСТРАТИВНІ МАТЕРІАЛИ ДО МАГІСТЕРСЬКОЇ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

зі спеціальності 274 – Автомобільний транспорт

ПОКРАЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ РОБОТИ СТАНЦІЇ ТЕХНІЧНОГО
ОБСЛУГОВУВАННЯ АВТОМОБІЛІВ ПРИВАТНОГО ПІДПРИЄМЦЯ
СЕРЕБРЯНСЬКОГО ІГОРЯ БОРИСОВИЧА МІСТО СОКИРЯНИ ЧЕРНІВЕЦЬКОЇ
ОБЛАСТІ ШЛЯХОМ ОПТИМІЗАЦІЇ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ ФАРБУВАННЯ

Керівник роботи к.т.н., доцент

Крещенецький В.Л.

Розробив студент гр. 1АТ-17м

Ковальчук Р.І.

Вінниця ВНТУ 2019

Мета роботи – підвищення якості фарбування кузовів легкових автомобілів після їх ремонту за рахунок вдосконалення технологічного процесу фарбування та контролю якості покриттів.

Для досягнення поставленої мети потрібно вирішити такі завдання:

- провести науково-технічне обґрунтування необхідності оптимізації фарбувальних робіт на СТО приватного підприємця Серебрянського Ігоря Борисовича;
- виконати технологічний розрахунок станції технічного обслуговування з застосуванням технологій фарбування та висушування лакофарбового покриття;
- оптимізувати технології фарбування кузовів легкових автомобілів, випробувань та контролю якості покриттів;
- розробити заходи з охорони праці та безпеки в надзвичайних ситуаціях;
- виконати розрахунок економічної ефективності.

Об'єкт дослідження – технологічні процеси фарбування кузовів легкових автомобілів після їх ремонту.

Предмет дослідження – комплекс заходів з підвищення якості лакофарбових покриттів кузовів легкових автомобілів після їх ремонту.

Наукова новизна:

- виявлені та систематизовані фактори, що впливають на якість лакофарбового покриття кузовів легкових автомобілів після їх ремонту, розроблена структурно-логічна схема реалізації технологічного процесу відновлення покриття, яка визначає послідовність виконання операції з врахуванням зворотних зв'язків;

- дістали подальшого розвитку підходи та принципи розрахунків технологічних процесів фарбування кузовів, випробувань та контролю якості покриттів в умовах станції технічного обслуговування.

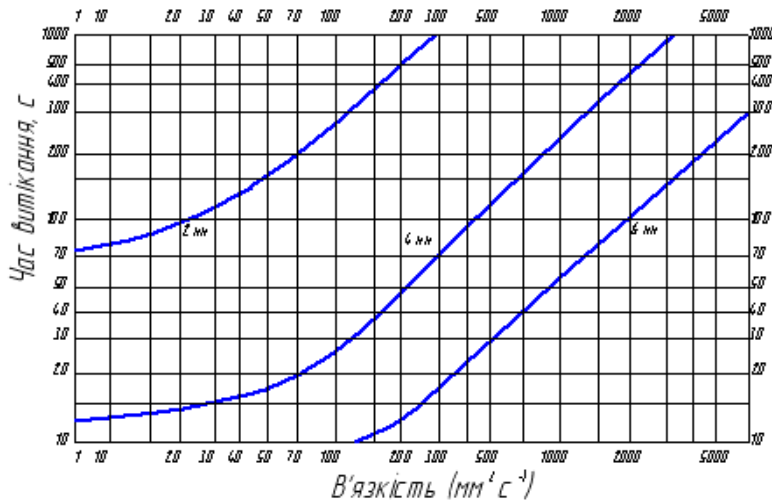
Практичне значення одержаних результатів

Запропоновано на прикладі СТО приватного підприємця Серебрянського Ігоря Борисовича: оптимізувати структуру технологічного процесу фарбувальних робіт в умовах СТО; підвищити якість проведення фарбувальних робіт шляхом оптимізації технологічного процесу фарбування кузова легкового автомобіля після його ремонту; контролювати якість одержаних лакофарбових покриттів за рахунок оптимального технологічного процесу випробувань покриттів та засобів технічного контролю;

Фізико-механічні властивості лакофарбових матеріалів та покриттів

Визначення в'язкості лакофарбових матеріалів

Залежність часу витікання від в'язкості лакофарбового матеріалу у вискозиметрах з різним діаметром сопла



$$X = t \cdot K$$

де t – середнє арифметичне значення часу витікання досліджуваного матеріалу, с;
 K – поправочний коефіцієнт вискозиметра

Визначення твердості лакофарбового покриття

$$H = \frac{t}{t_1}$$

де t – час затухання коливань маятника від 5° до 2° на покритті, яке випробовується, с;
 t_1 – час затухання коливань маятника від 5° до 2° на скляній пластині, с

Комплексна характеристика лакофарбового покриття

$$R = K \prod k_i x_i^{a_i}$$

де $x_i = (a_i / a_{max}^i)$; $x_i^b = (a_{min}^i / a^i)^b$; $a_i, a_{min}^i, a_{max}^i$ – поточне, мінімальне та максимальне базові значення;
 k_i – вагомість i -тої властивості;
 K – масштабний коефіцієнт.

Оцінка адгезії

Оцінка адгезії в балах за методом ґратчастих надрізів

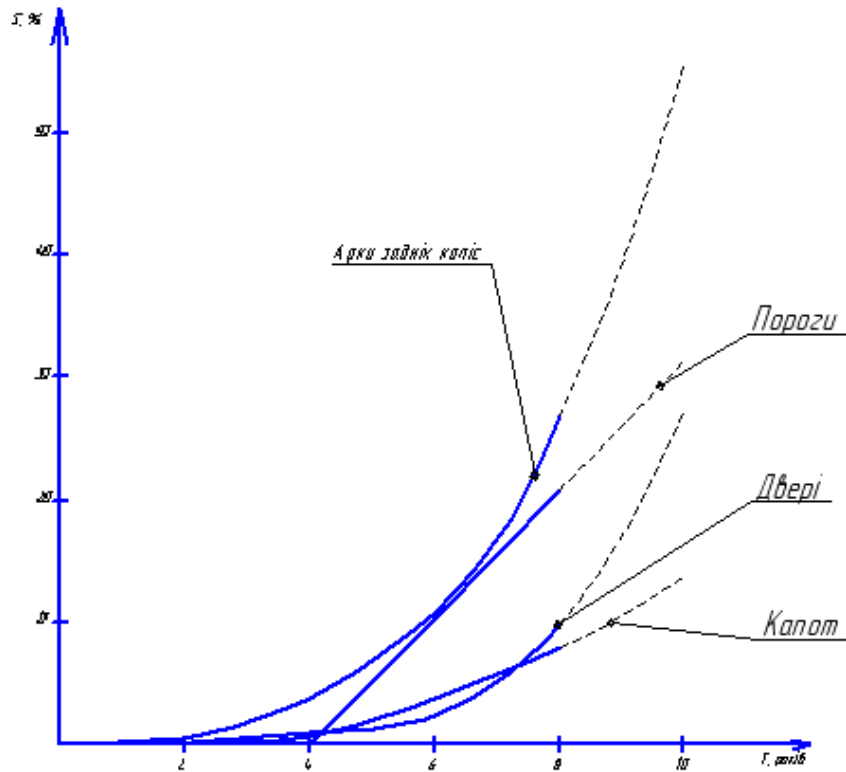
Бал	Опис поверхні лакофарбового покриття після нанесення надрізів у вигляді ґратки	Зовнішній вигляд покриття
1	Краї надрізів повністю гладкі, немає ознак відшарування в жодній клітинці ґратки	
2	Незначне відшарування покриття у вигляді дрібних лусок в місцях перетину ліній ґратки. Порушення спостерігаються не більш, як на 5% поверхні ґратки	
3	Часткове або повне відшарування покриття уздовж ліній надрізів ґратки або в місцях їх перетину. Порушення спостерігаються не менше, ніж на 5% і не більш, як на 35% поверхні ґратки	
4	Повне відшарування покриття або часткове таке, що перевищує 35% поверхні ґратки	

Оцінка адгезії в балах за методом паралельних надрізів

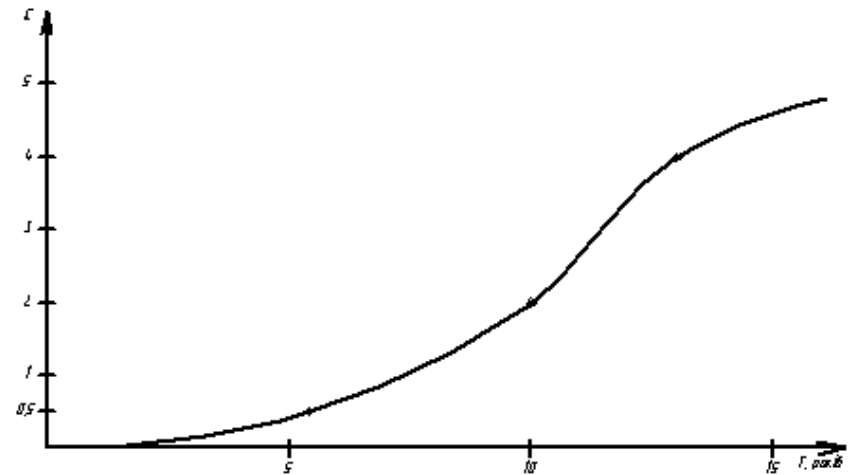
Бал	Опис поверхні лакофарбового покриття після нанесення надрізів у вигляді ґратки	Зовнішній вигляд покриття
1 ₁	Краї надрізів гладкі	
2 ₁	Незначне відшарування покриття по ширині смуги уздовж надрізів (не більше 0,5 мм)	
3 ₁	Відшарування покриття смугами	

Корозійна стійкість

Залежність площі елментів кузова автомобіля, уражених корозією, від віку автомобіля



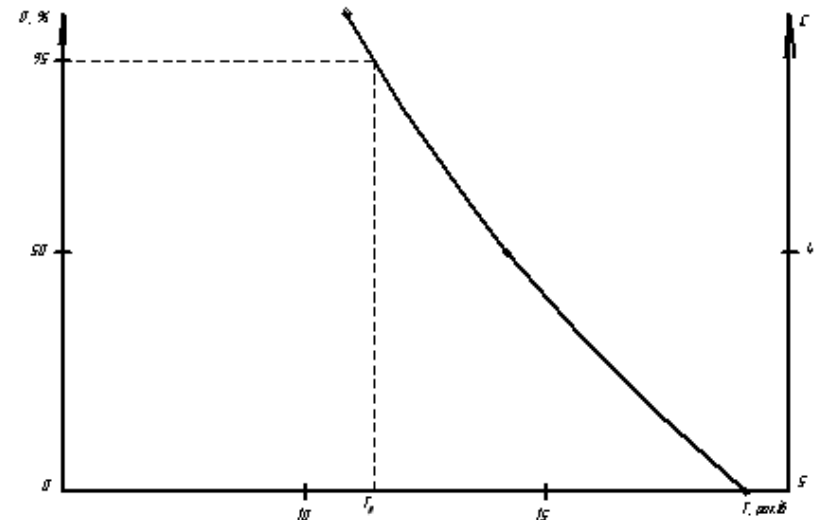
Залежність показника корозійної стійкості від віку автомобіля



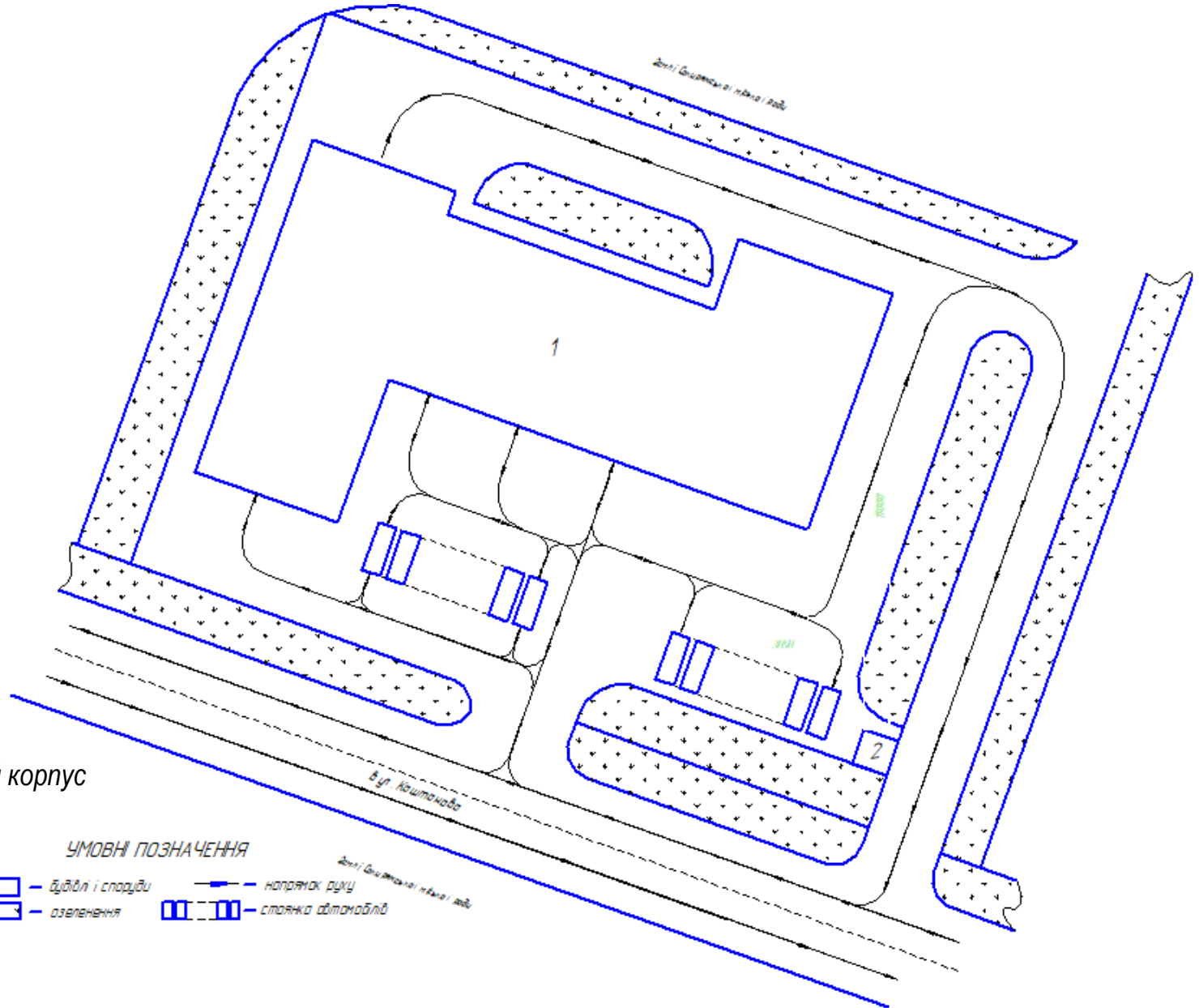
Визначення показника корозійної стійкості в залежності від ступеня та площі поразення

С, % Ступінь поразення	Показник корозійної стійкості			
	< 1	1 < 10	10 > 50	> 50
Немає або незначно	0	0.5	-	-
Поверхнево	0.5	1	2	3
Значно	-	3	4	5

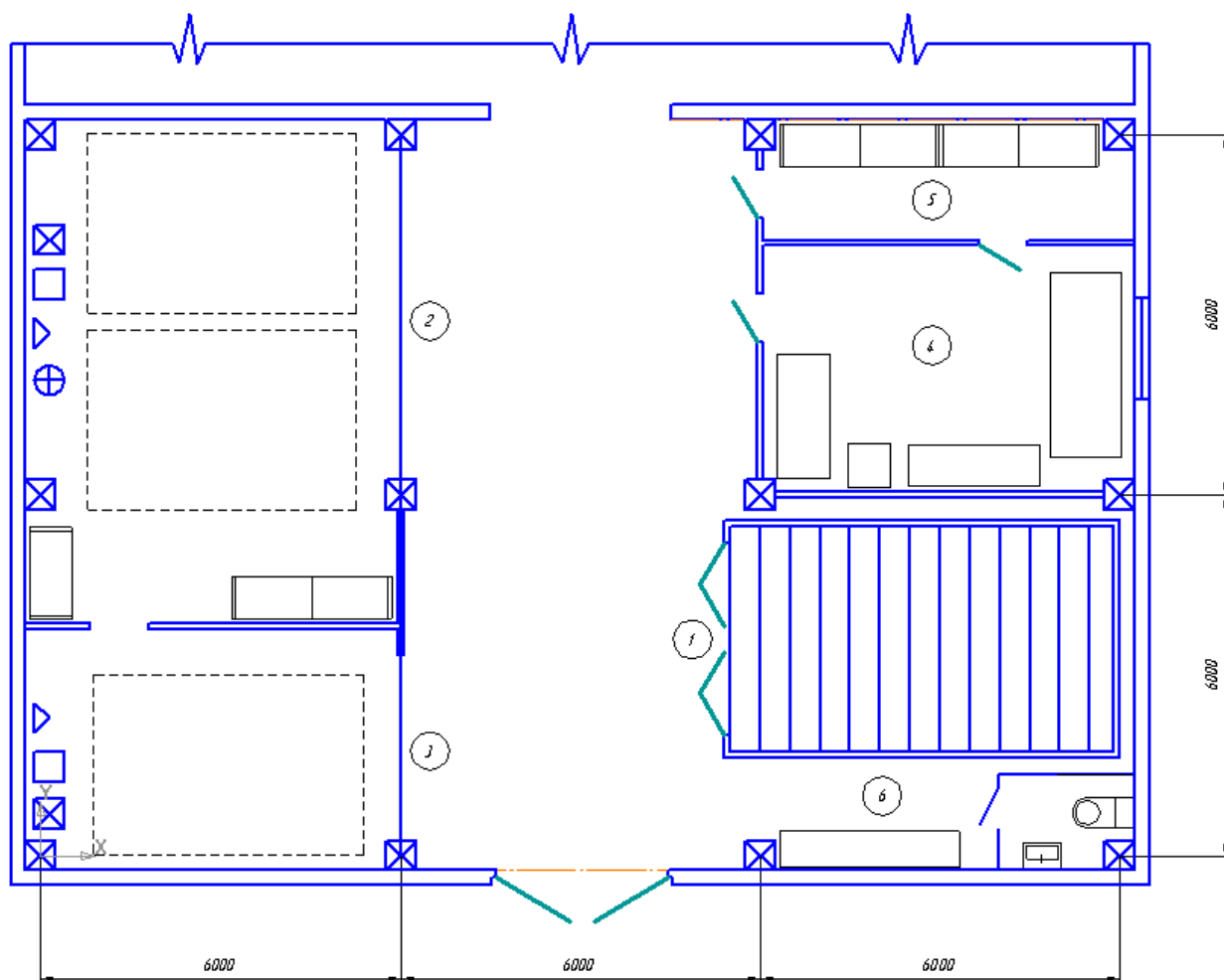
Ймовірність виникнення наскрізної корозії



Генеральний план СТО ПП Серебрянського І. Б.



Фарбувальне відділення СТО



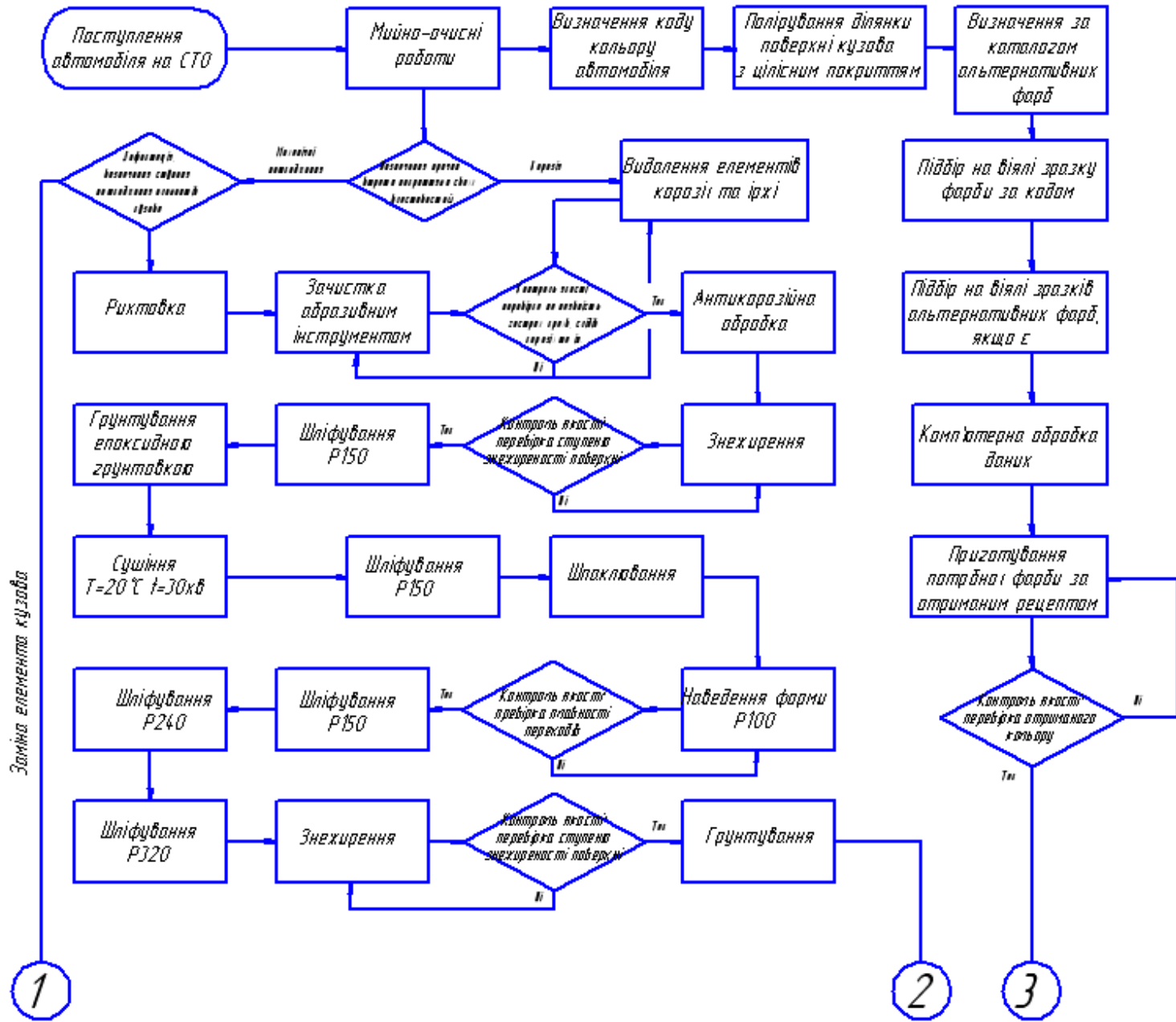
1. Фарбувально-сушильна камера
2. Ділянка підготовки
3. Ділянка фінішної обробки
4. Лабораторія підбору кольору та виробувань ЛФМ
5. Склад ЛФМ
6. Підсобне приміщення

Обладнання фарбувального відділення СТО

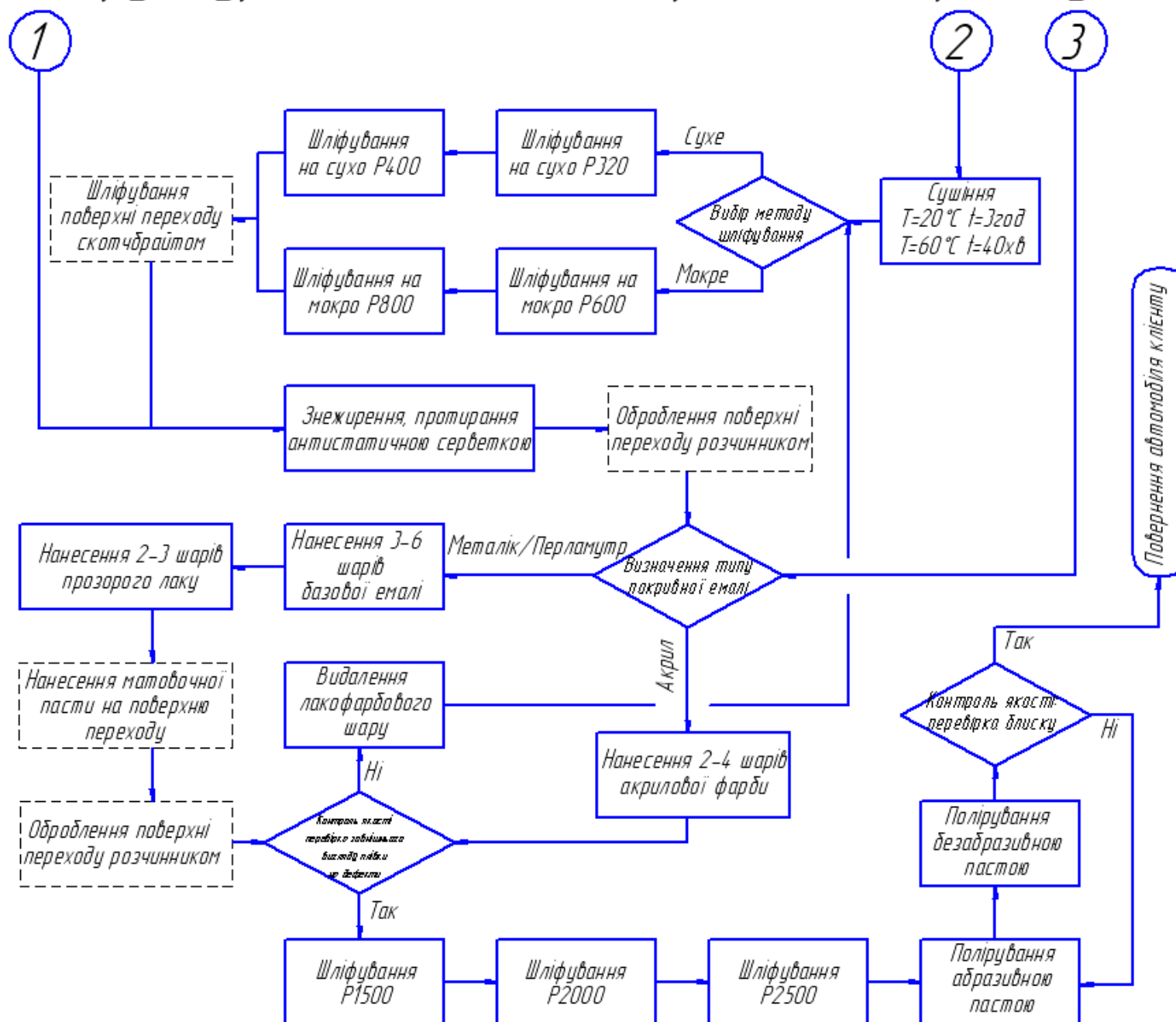
7

Назва обладнання	Фірма виробник та модель	Кількість
Фарбувально-сушильна камера	Nova Verta, CONQUER LMU1-EU1	1
Фарборозпилювач	SATA LM 2000 B-HVLP	1
	SATAjet 2000 HVLP	1
	SATA dekor 2000 artbrush	1
Набір для чистки фарборозпилювачів	SATA	1
Фільтр очистки повітря	SUNMATCH /SPT	1
Компресор	Atlas Copco, GX7 - 10	1
Машинка шліфувальна пневматична ексцентрикова	Chicago Pheumatic, CP7220CVE	1
Машинка шліфувальна кутова	Chicago Pheumatic, CP863	1
Машинка плоскошліфувальна	Rutscher, LRB-IAS 2	1
Шліфувальні рубанки		6
Полірувальна машинка	RUPES, LH 22E	1
Машинка полірувально-шліфувальна	RUPES, LH 32E	1
Система пиловидалення	RUPES, KS 260E	1
Лампа інфрачервоної сушки	UFO	2

Структурно-логічна схема реалізації процесу



Структурно-логічна схема реалізації процесу



Розподіл факторів, які впливають на якість лакофарбового покриття за видами технічного контролю

Фактор	Організаційна форма контролю	Характер контрольних операцій	Стадія виробничого процесу	Вплив на перебіг технологічного процесу	Застосовувані засоби контролю	Місце здійснення
В'язкість	Суцільний	Лабораторний аналіз	Вхідний контроль	Пасивний	Лабораторний	Стаціонарне
Професіоналізм	Інспекційний	Екзаменування персоналу	Навчання персоналу	Пасивний	Екзамен	-
Умови сушіння	Суцільний	Візуальний	Операційний контроль	Активний	Автоматизований	Стаціонарне
Тиск розпилу	Суцільний	Візуальний	Операційний контроль	Активний	Автоматизований	Стаціонарне
Укривистість	Вибірковий	Лабораторний аналіз	Вхідний контроль	Пасивний	Візуальний суб'єктивний	Стаціонарне
Знежиреність поверхні	Суцільний	Контрольні випробування	Операційний контроль	Активний	Візуальний суб'єктивний	Локальне
Товщина покриття	Суцільний	Геометричний	Операційний і приймальний контроль	Активний	Інструментальний	Локальне
Блиск	Суцільний	Контрольні випробування	Приймальний контроль	Активний	Інструментальний	Змінне
Технологічне забезпечення	Інспекційний	Візуальний	Вхідний контроль	Активний	Метрологічний	Стаціонарне
Фізичні властивості покриття	Вибірковий	Лабораторний аналіз	Вхідний контроль	Пасивний	Лабораторний	Стаціонарне

Діаграма "причина-наслідок"

Зовнішні дефекти

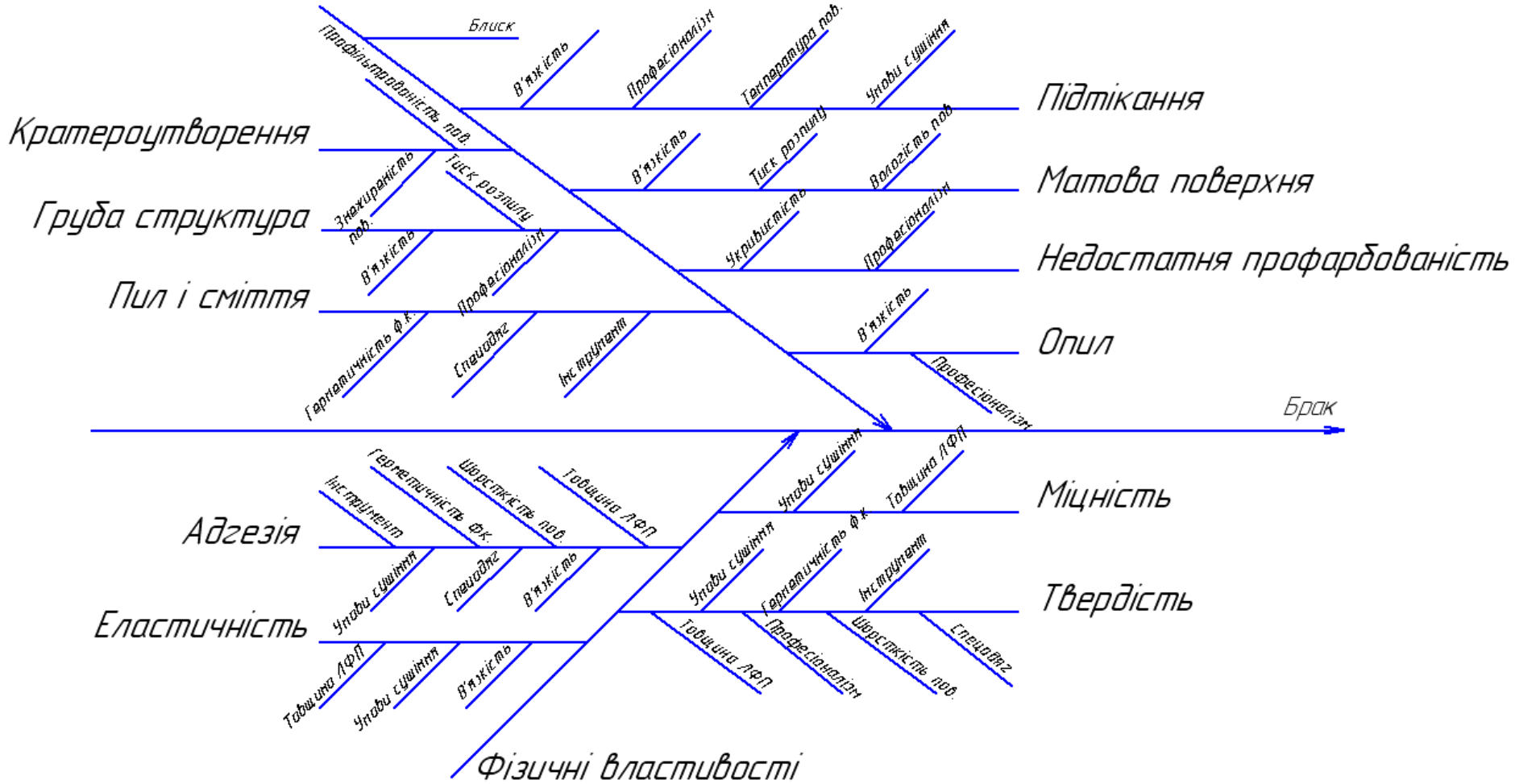
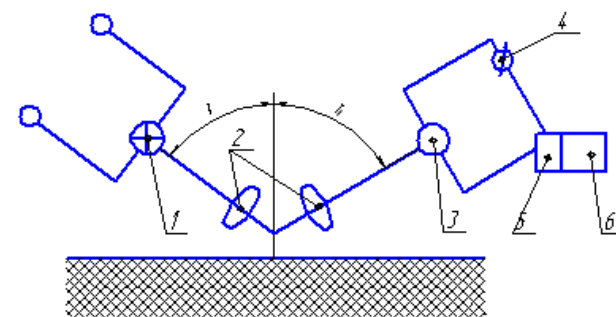


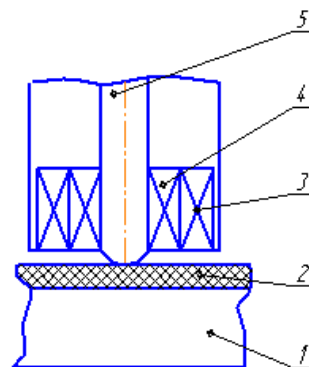
Схема технічного контролю на фарбувальному відділенні СТО

Вимірювання блиску лакофарбового покриття

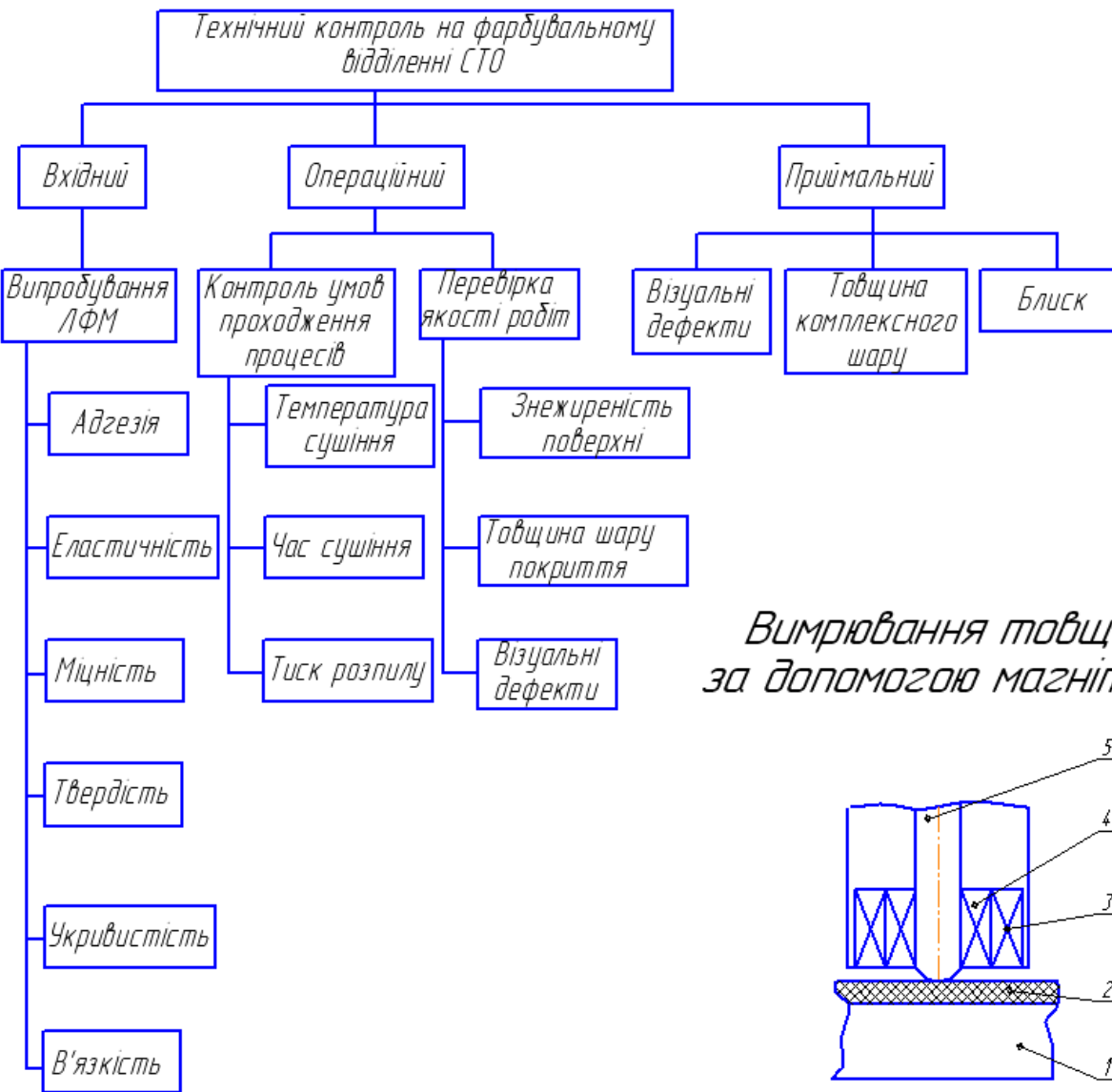


1. Освітлювач
2. Оптичні системи
3. Фотоприймач
4. Вимірювальний прилад
5. Піділювач
6. Пристрій для налаштування

Вимірювання товщини лакофарбового покриття за допомогою магнітного індукційного товщиноміра



1. Об'єкт контролю
2. Комплексне лакофарбове покриття
3. Вимірювальна обмотка
4. Обмотка збудження
5. Сердце



Запропоновані засоби технічного контролю лакофарбових покриттів

Фактор (властивість), що контролюється	Засіб контролю
В'язкість	Віскозиметр ВЗ-246
Температура сушіння	Термодавачі фарбувальної камери
Час сушіння	Секундомір
Тиск розпилу	Манометр на компресорі
Товщина лакофарбового покриття	Товщиномір Defelsko 100
Блиск	Блискомір ФБ-2
Адгезія	Адгезиметр РН; Адгезиметр ОР
Еластичність	Cylindrical Mandrel (Gardner); Cupping Tester (Gardner)
Міцність	Удар-Тестер
Твердість	«Твердомір»

ВИСНОВКИ

- Розглянуто основні теоретичні відомості про властивості лакофарбових матеріалів та співставлено їх з продукцією на ринку. Виділено основні критерії щодо вибору оптимальної лакофарбової системи та рекомендовано таку систему. Здійснено підбір ефективного обладнання для реалізації технологічного процесу.
- Виявлено недоліки практичних технологічних процесів та запропоновано оптимальний технологічний процес, який передбачає скорочення часу на дефектування кузова.
- Визначені фактори які, спричиняють дефекти лакофарбового покриття, розроблена діаграма «причини-наслідок», виконано розподіл факторів, які за видами технічного контролю.
- Розроблена структурно-логічна схема реалізації технологічного процесу відновлення покриття з розподілом на п'ять логічно завершених підпроцесів, яка визначає послідовність виконання операції з врахуванням зворотних зв'язків, зумовлених наявністю логічних операторів, що відповідають операціям технічного контролю.
- Розроблено систему технічного контролю, впровадження якої на спеціалізованій СТО дозволить виявити можливість виникнення браку на ранніх етапах виконання робіт і таким чином зменшити час та матеріальні витрати на ліквідацію недоліків покриття. Запропоновані наступні засоби контролю якості покриттів: Віскозиметр ВЗ-246, термодавачі фарбувальної камери, манометр на компресорі, товщиномір Defelsko 100, блискомір ФБ-2, адгезиметр РН; Адгезиметр ОР, Cupping Tester (Gardner), Удар-Тестер, «Твердомір»
- Визначена річна потреба в лакофарбових матеріалах: Первинна ґрунтовка Primer Surfacer EP II - 75 л, вирівнююча ґрунтовка Colorbuild – 130 л, Поліефірна шпаклівка Wapa Filler Universal – 144 л, базове покриття на водній основі Autowave MM- 133 л, прозорий лак Autoclear Basiq – 89 л.
- Розрахований критерій оцінки ефективності діяльності підприємств, тобто показник рентабельності, який при розрахунках склав 33,3%.