

Вінницький національний технічний університет
Факультет машинобудування та транспорту
Кафедра автомобілів та транспортного менеджменту

Графічний матеріал до
магістерської кваліфікаційної роботи
на тему:

**Підвищення ефективності діагностування
протибуксвальних систем автомобілів в умовах
приватного акціонерного товариства «Вінниччина-Авто»**

спеціальність 274 – «Автомобільний транспорт»

Розробив: ст. гр. 1АТ-19м
Сухецький О. Г.

Керівник: к.т.н., доц.
Кашканов В. А.

Вінниця – 2020 р.

Мета роботи – надання практичних рекомендацій щодо підвищення ефективності діагностування протибуксувальних систем автомобілів за рахунок підвищення оперативності та інформативності визначення технічного стану протибуксувальних систем автомобілів умовах приватного акціонерного товариства «Вінниччина-Авто»

Завдання дослідження

- виконати науково-технічне обґрунтування необхідності підвищення ефективності діагностування протибуксувальних систем автомобілів;
- виконати математичне моделювання процесів в системі «автотранспортний засіб з протибуксувальною системою – стенд з гальмівними барабанами»;
- провести аналіз діяльності підприємства та стану виробничо-технічної бази приватного акціонерного товариства «Вінниччина-Авто»;
- сформулювати рекомендації щодо підвищення ефективності діагностування протибуксувальних систем автомобілів в умовах автосервісного підприємства;
- розробити заходи з охорони праці та безпеки у надзвичайних ситуаціях при виконанні робіт з діагностування автомобілів на підприємстві.

Методи досліджень

Дослідження виконані з використанням загальнонаукових методів досліджень (аналіз, синтез, абстрагування, узагальнення, пояснення, класифікація), а також чисельних методів апроксимації і математичного моделювання.

Об'єкт дослідження – процес функціонування протибуксувальної системи при її діагностуванні на інерційному стенді з біговими барабанами

Предмет дослідження – параметри, що характеризують процес функціонування протибуксувальної системи при її діагностуванні на інерційному стенді з біговими барабанами.

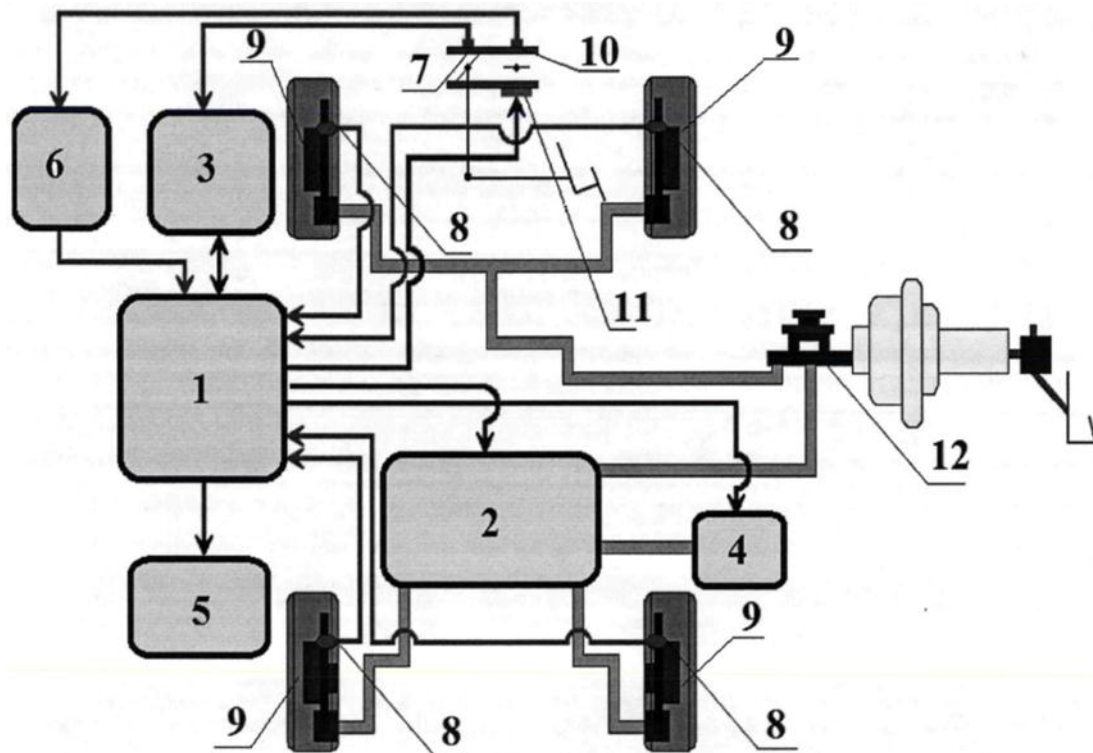
Наукова новизна одержаних результатів

Набув подальшого розвитку динамічний метод діагностування протибуксувальних систем автомобілів на стендах з біговими барабанами.

Практичне значення одержаних результатів

Результати наукового дослідження можуть використовуватися на автосервісних підприємствах автомобільного транспорту для підвищення ефективності робіт з діагностування технічного стану протибуксувальних систем автомобілів.

Типова схема протибуксувальної системи автомобіля



1 - електронний блок управління ПБС; 2 - модулятор тиску; 3 - електронний блок керування двигуном; 4 - насос; 5 - сигнальна лампа; 6 - вимикач ПБС; 7 - головний датчик положення дросельної заслінки; 8 - датчик кутової швидкості колеса; 9 - гальмівний механізм; 10 - додатковий датчик положення дросельної заслінки; 11 - кроковий електродвигун; 12 - головний гальмівний циліндр

Огляд методів і засобів діагностування ПБС



Засоби діагностування протибуксувальних систем автомобілів



а)



б)

Універсальні сканери фірм:
а) Launch; б) Autoboss



Діагностичне обладнання
на базі ПК

Структурна схема процесу діагностування протибуксувальної системи на стенді з біговими барабанами

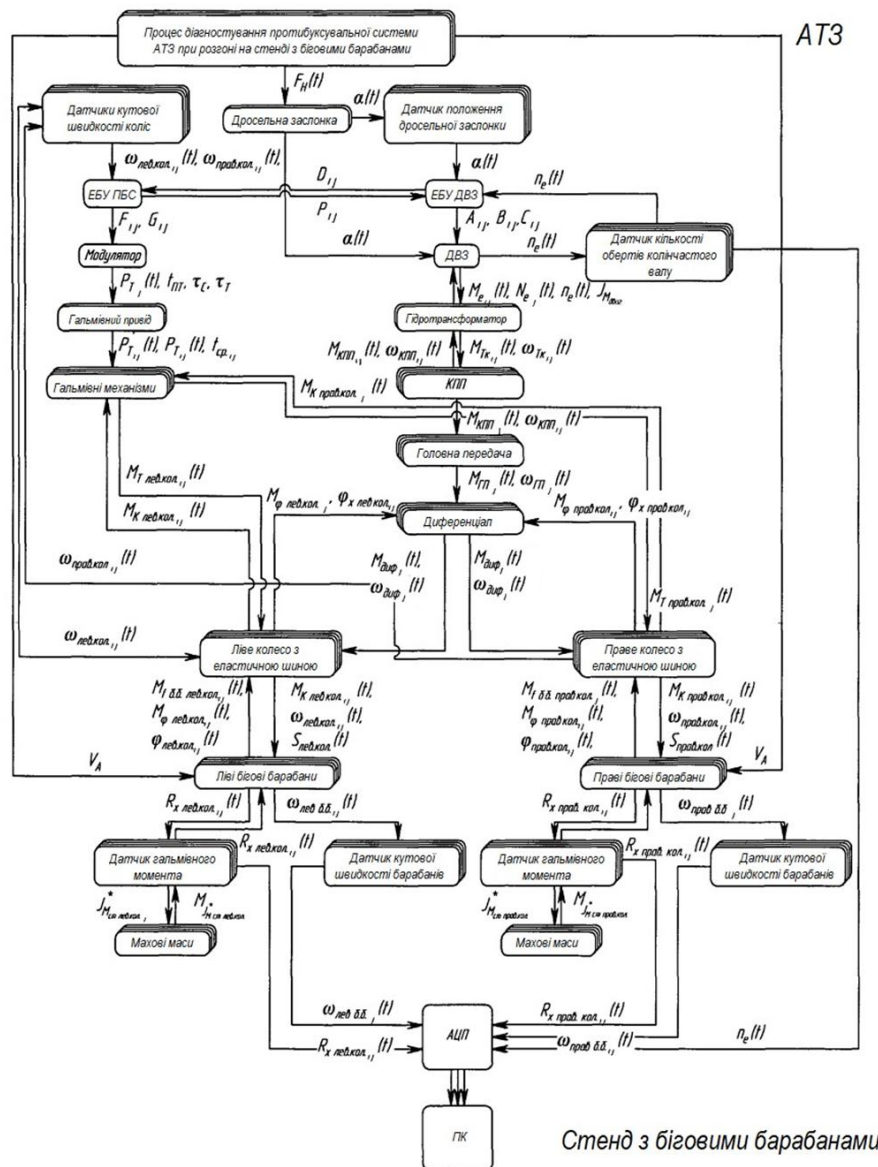
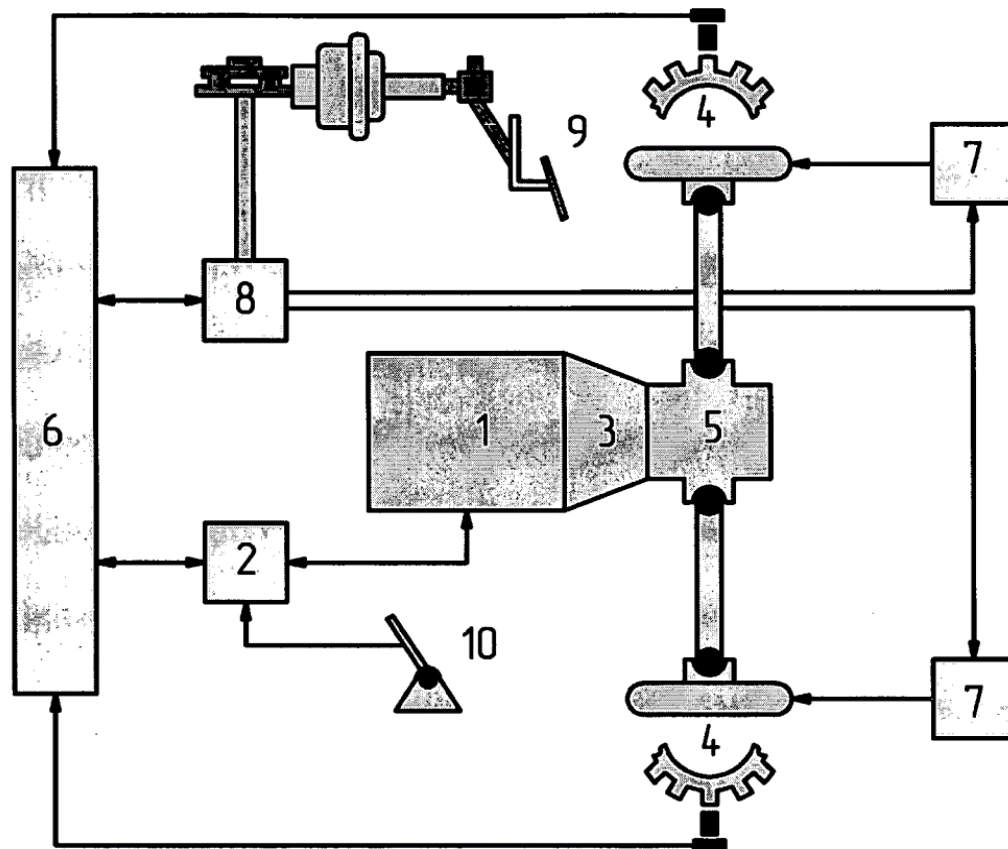
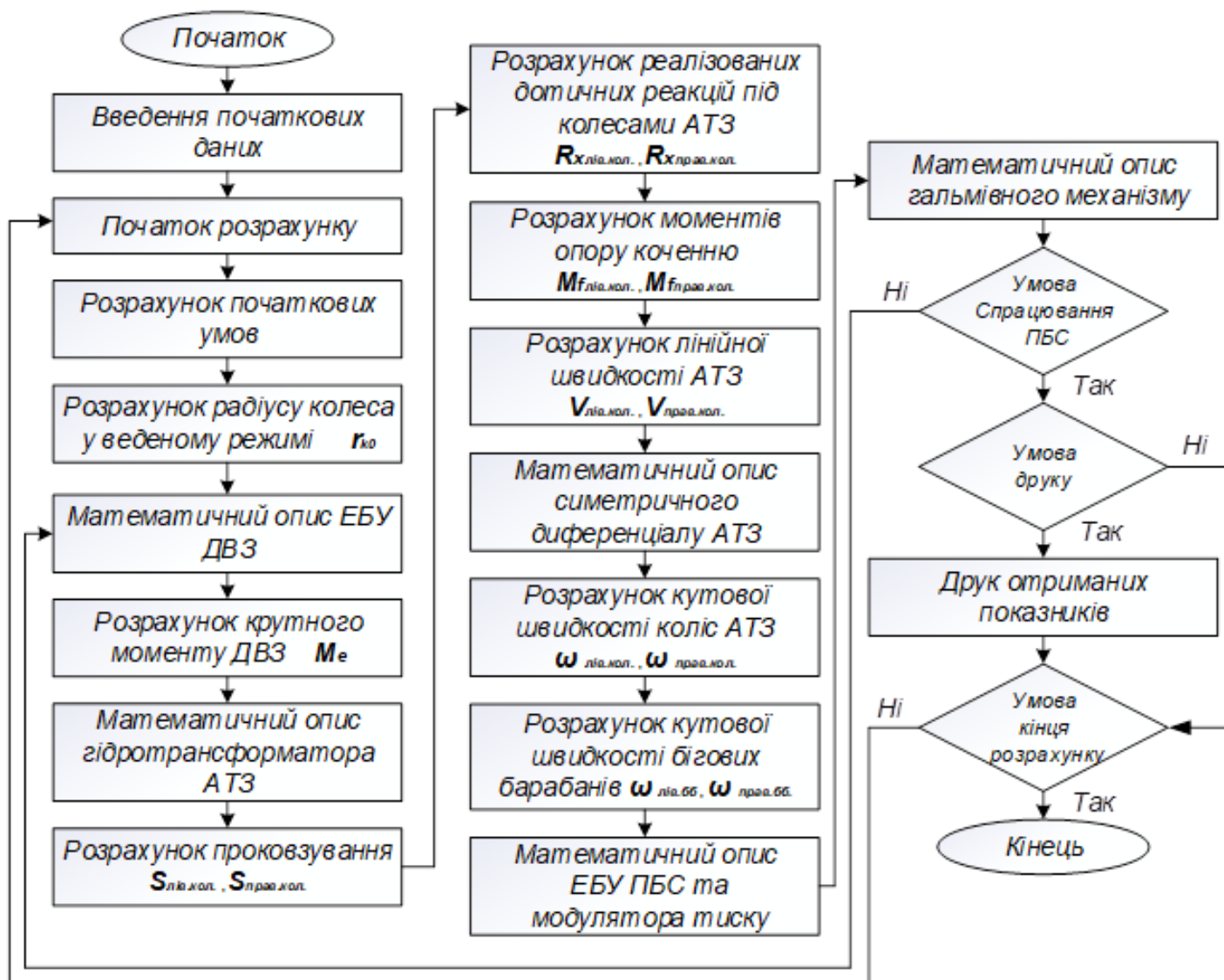


Схема управління протибуксувальною системою автомобіля



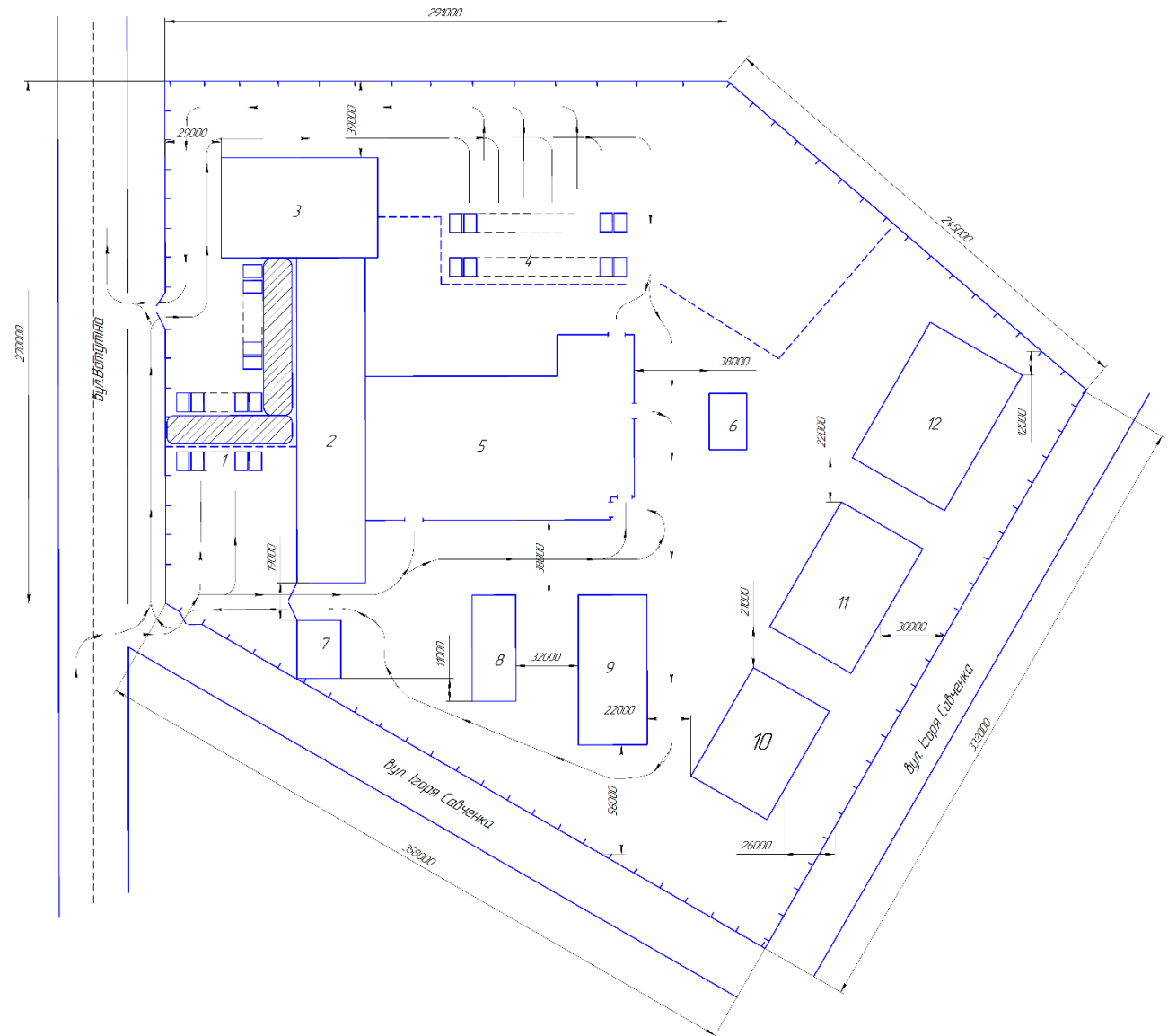
1 - ДВЗ; 2 - електронний блок управління ДВЗ; 3 - гідротрансформатор;
 4 - датчик кутової швидкості колеса АТЗ; 5 - коробка передач з головною передачею і диференціалом; 6 - електронний блок управління ПБС; 7 - гальмівні механізми; 8 - модулятор тиску; 9 - головний гальмівний циліндр; 10 - педаць управління подачею палива

Алгоритм розрахунку показників розгону АТЗ з функціонуючою ПБС на стенді з біговими барабанами

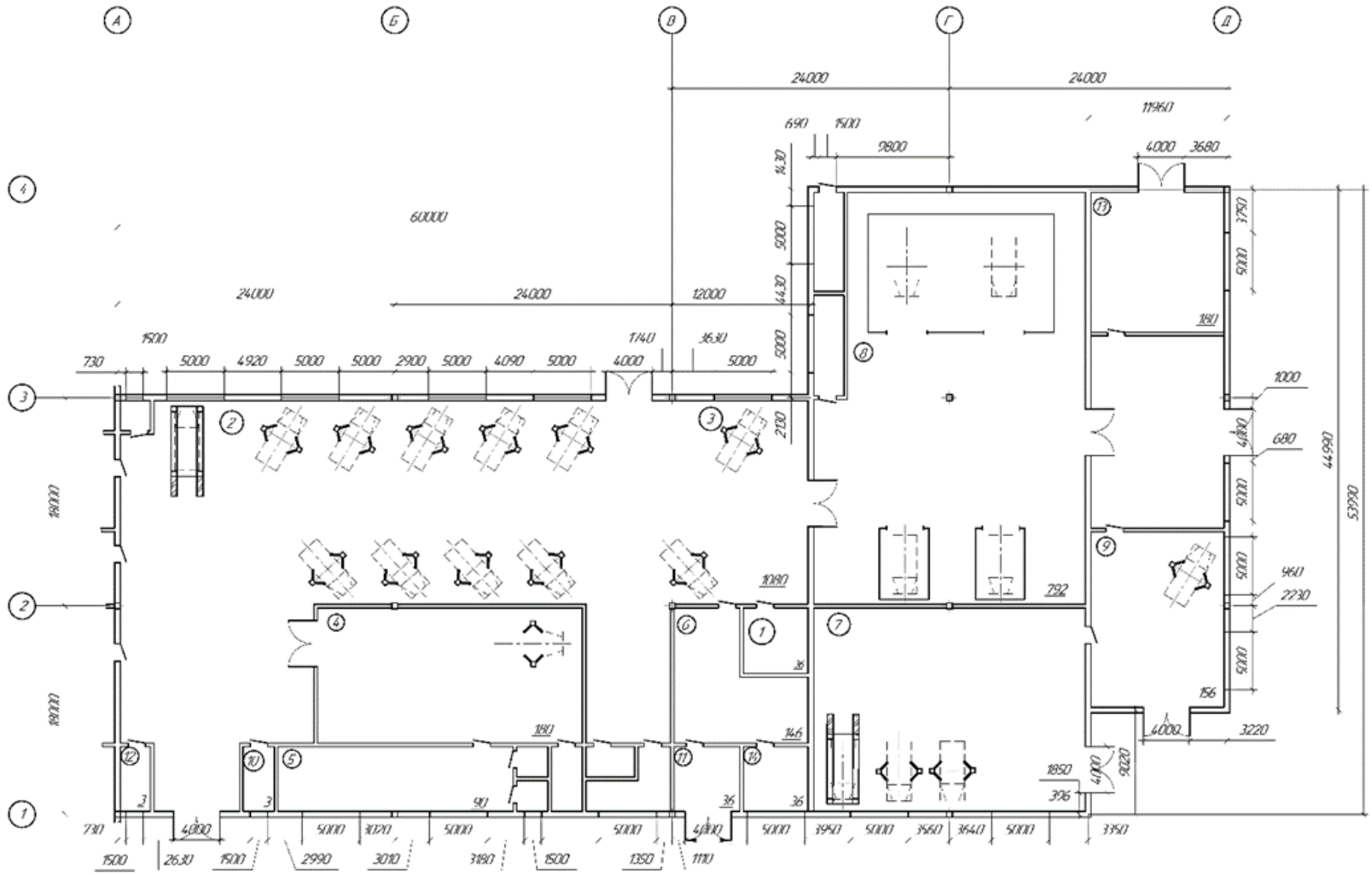


Генеральний план території ПрАТ «Вінниччина-Авто»

- 1 - стоянка автомобілів працівників;
- 2 - адміністративний корпус; 3 – автосалон;
- 4 - склад товарних автомобілів;
- 5 - виробничий корпус;
- 6 - транспортний підрозділ;
- 7- прохідна;
- 8- мийка; 9 - СТО вантажних автомобілів;
- 10 - склад запасних частин; 11 - склад матеріалів;
- 12 - кузовний цех



Головний виробничий корпус СТО ПрАТ «Вінниччина-Авто»



Прогнозування кількості автомобіле-заїздів на 2020 рік на СТО



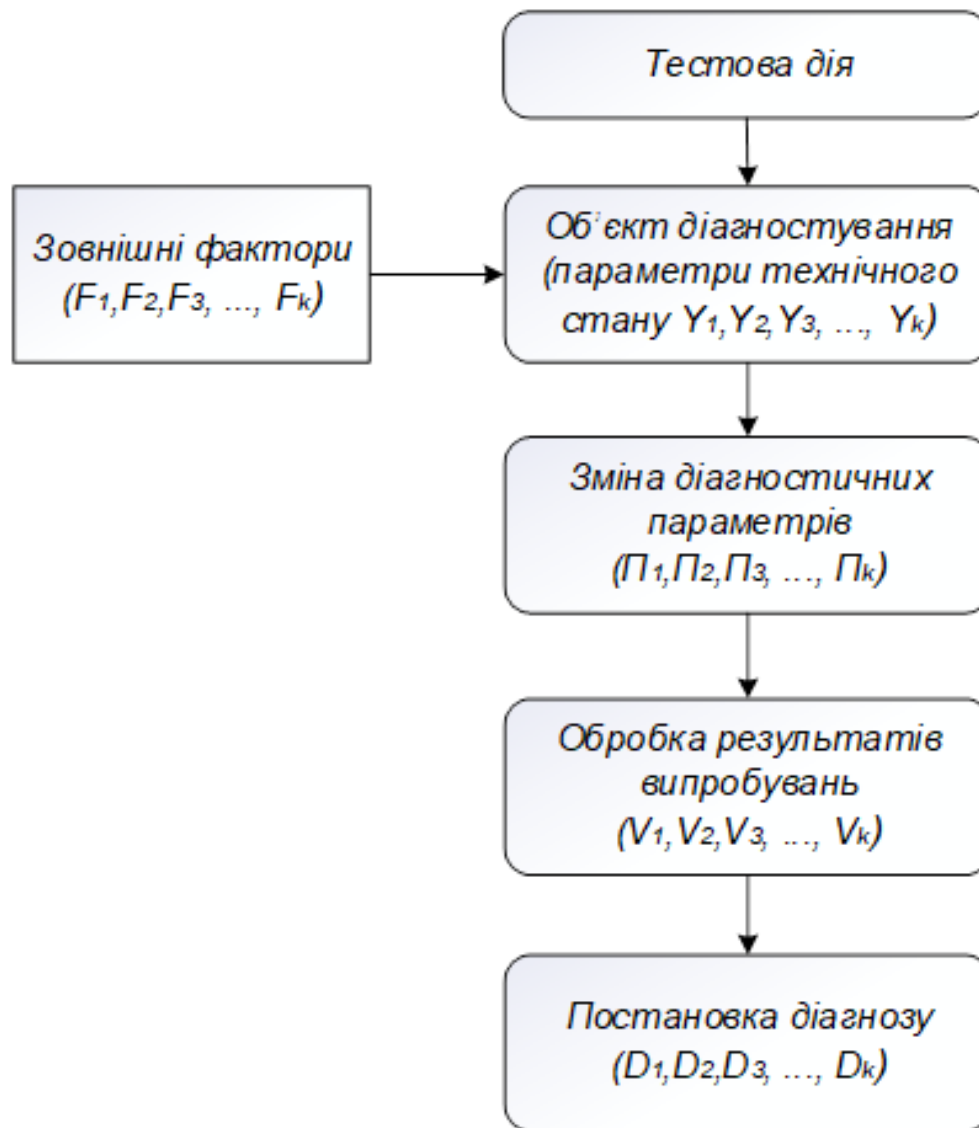
Функція прогнозування:

$$\beta = 11137 + 910 \cdot 4 = 14777$$

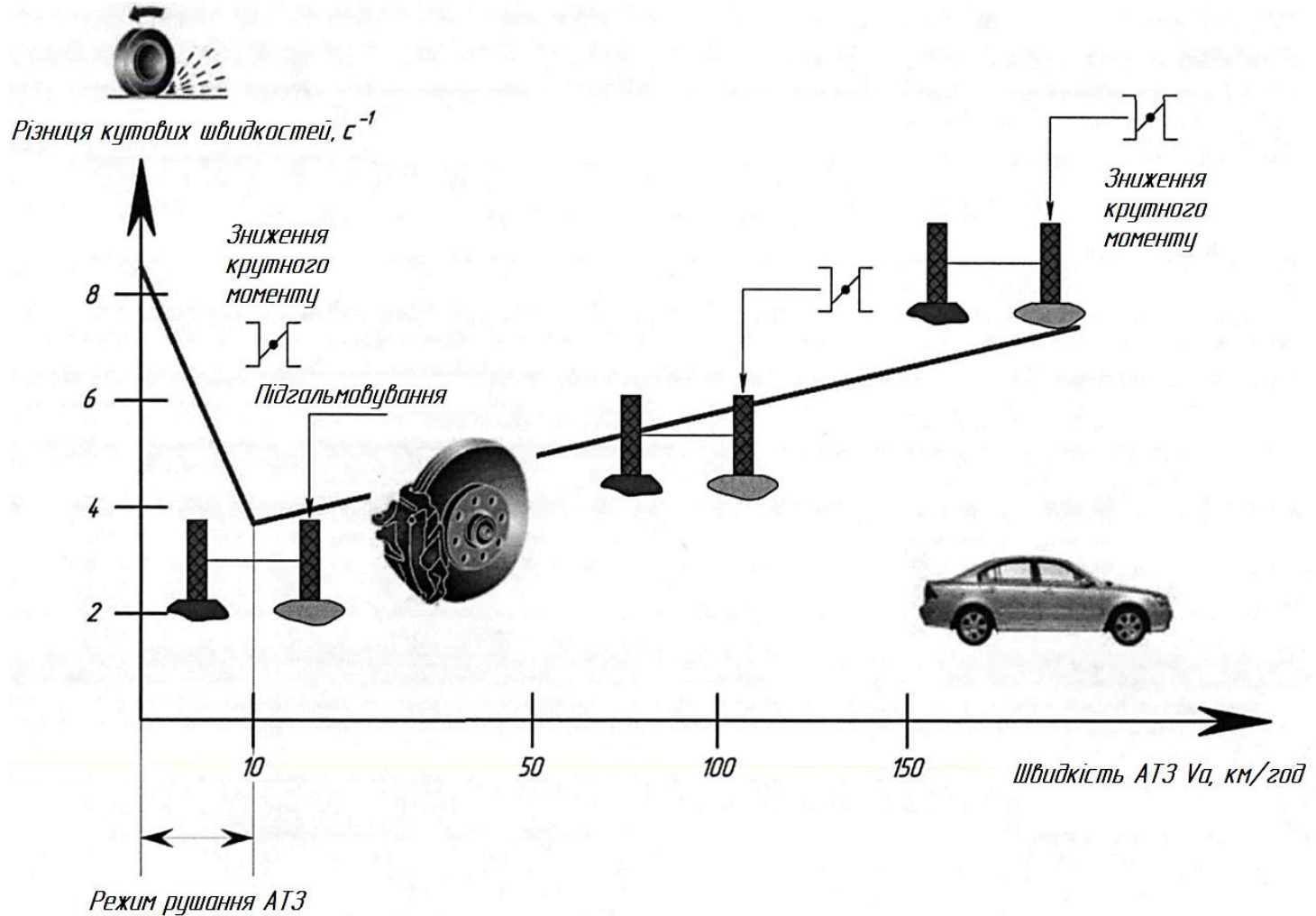
Коефіцієнт кореляції:

$$R = \frac{3 \cdot 79562 - 38871 \cdot 6}{\sqrt{(3 \cdot 14 - 14^2) \cdot (3 \cdot 505392713 - 38871^2)}} = 0,98$$

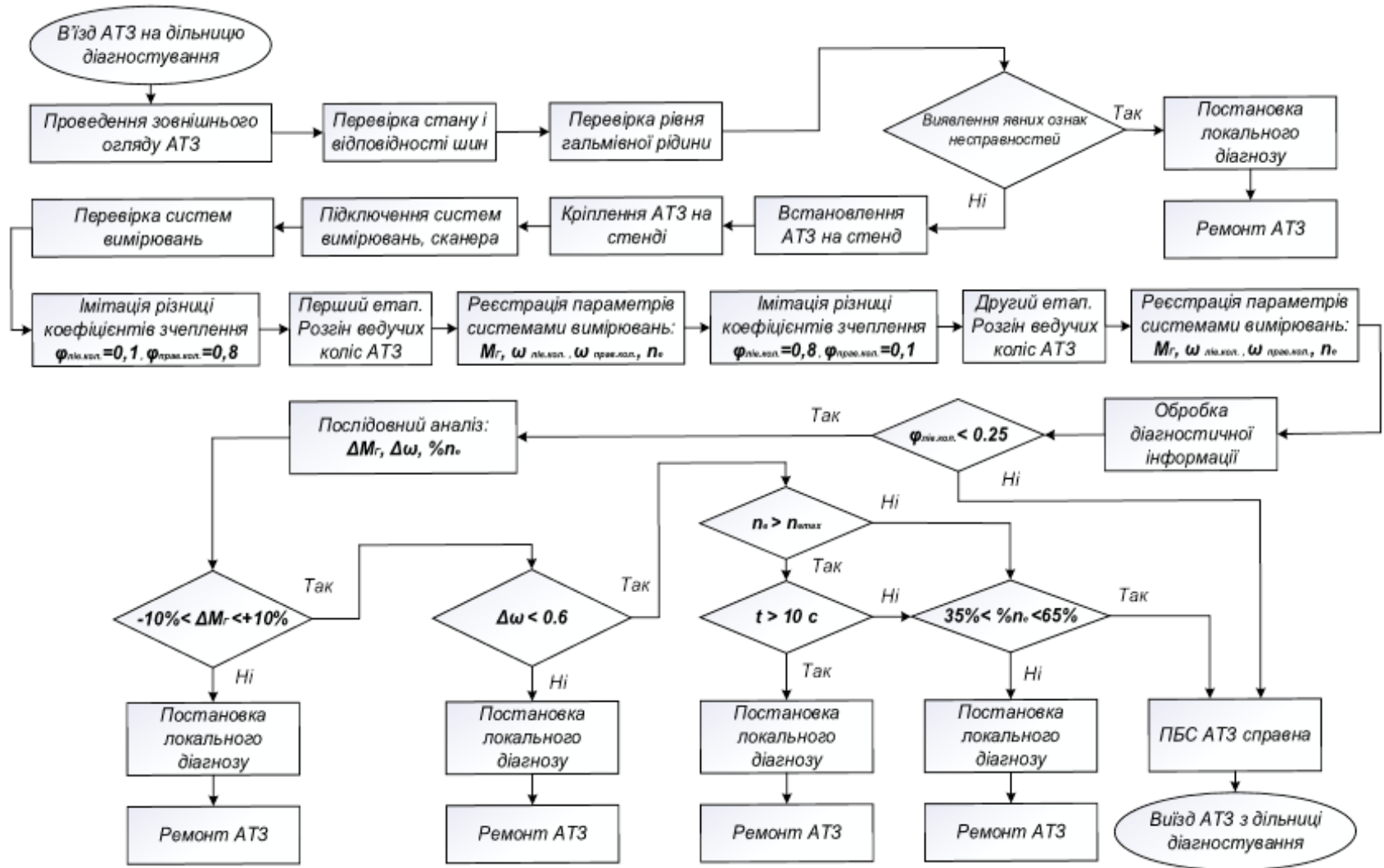
Функціональна схема процесу діагностування протибуксувальної системи



Загальний принцип роботи протибуксувальної системи автомобіля



Структурна схема алгоритму діагностування ПБС на стендах з біговими барабанами



Основні висновки по роботі

При перевірці ПБС в дорожніх і стаціонарних умовах використовують сучасні діагностичні сканери. Очевидним недоліком діагностики з використанням сканера є те, що вони не здатні контролювати технічний стан механічних, гідравлічних, пневматичних та інших елементів ПБС. В результаті процес діагностування ПБС і його елементів має високу трудомісткість, низьку інформативність і викликає довгий простій АТЗ при знаходженні несправності.

На інерційних стендах з біговими барабанами реалізується принцип оборотності руху, коли АТЗ не рухається, а його системи функціонують так само, як вони б функціонували в дорожніх умовах. На жаль, ці методи не розроблені для діагностування протибуксувальних систем.

Розроблена структурна схема системи «АТЗ з ПБС - стенд з біговими барабанами» дозволяє виконувати аналіз взаємозв'язків між елементами цієї системи, а також діагностичними параметрами і параметрами технічного стану ПБС АТЗ в процесі її діагностування на стендах з біговими барабанами.

Розроблена математична модель процесу розгону ведучих коліс АТЗ з функціонуючою ПБС на інерційному стенді з біговими барабанами дозволяє виконувати аналітичні дослідження впливу технічного стану елементів ПБС на її силові та кінематичні параметри з урахуванням: характеристик і режимів роботи ДВЗ, логік роботи електронних блоків управління ДВЗ та ПБС, гальмівних механізмів, характеристик взаємодії ведучих коліс з поверхнями бігових барабанів стенду і його конструктивними елементами.

Математична модель дозволяє виконувати аналітичне дослідження щодо обґрунтування діагностичних параметрів, які характеризують технічний стан елементів ПБС при діагностуванні АТЗ на інерційних стендах з біговими барабанами.

Проведено аналіз діяльності станції технічного обслуговування ПрАТ «Вінниччина-Авто». Предметом діяльності підприємства є технічне обслуговування та ремонт транспортних засобів (легкові автомобілі та мікроавтобуси), торгівля запасними частинами до них.

Для стабільної роботи підприємства необхідно розширити перелік послуг, шляхом надання послуги з діагностування протибуксувальних систем автомобілів, а також знизити собівартість послуг за рахунок підвищення механізації і зменшення часу виконання робіт. Результат прогнозування кількості автомобіле-заїздів на 2020 рік показав зростання порівняно з минулим роком і склав 14777 автомобіле-заїздів.

Розроблена удосконалена методика дозволяє виконувати дослідження процесу розгону ведучих коліс АТЗ з функціонуючою ПБС на інерційному стенді з біговими барабанами і отримувати динамічні характеристики процесу роботи ПБС у вигляді функціональних залежностей гальмівного моменту, зміни величин кутових швидкостей ведучих коліс АТЗ та частоти обертання колінчастого валу двигуна.

Розроблений алгоритм діагностування протибуксувальних систем автотранспортних засобів на інерційних стендах з біговими барабанами дозволяє з високою інформативністю та малими часовими витратами в певній послідовності визначати технічний стан ПБС і її конкретні несправності в умовах підприємств автосервісу.