

НАДІЙНІСТЬ, ОСНОВНІ ТЕРМІНИ І ПОНЯТТЯ.

1. Ситуація з технічним забезпеченням агропромислового комплексу (АПК).
2. Поняття про якість і надійність машин.
3. Значення надійності машин в ефективності їх експлуатації.
4. Історичний огляд про розвиток надійності машин.
5. Терміни і основні поняття надійності.

Ситуація з технічним забезпеченням АПК.

За роки економічної кризи через різне зниження платоспроможності с/г товаровиробників їхнє забезпечення технічними засобами зменшилось у чотири п'ять разів. Щорічне зношення техніки вдесятеро з лишнім разів перевищує її оновлення. Так, скажімо за минулі роки кількість автомобілів, тракторів, багатоопераційних машин скоротилося на 10%.

Надійність – властивість об'єкта зберігати протягом певного часу в установлених межах значення усіх параметрів, що характеризують здатність функціонувати у заданих режимах та умовах використання, ТО і ремонту.

Якість продукції – це сукупність її властивостей, які зумовлюють придатність продукції задовольняти певні потреби споживачів згідно її призначення. Якість продукції *характеризується* переліком простих і складних властивостей, які умовно можна об'єднати у такі **групи**: технічні (або функціональні, експлуатаційні), виробничо-експлуатаційні та економічні.

До *технічних* відносять: *показники призначення* (продуктивність, потужність, ККД, надійність, (б., д., р., зб.)), *показники естетики*.

Виробничо-технологічні враховують ступінь стандартизації, уніфікації та взаємозамінності.

До економічних показників відносять собівартість виготовлення, одночасні витрати на придбання, на транспортування та налагодження техніки.

Найважливіша ознака якості промислової продукції – її надійність, яка виявляється в процесі роботи. Надійність – одна із складових частин якості.

За надійність потрібно платити, але за ненадійність ще більше. За час експлуатації, відрахування на ремонт і ТО перевищують початкову ціну:

- для автомобілів в 6 разів;
- літаків – до 5 разів;
- верстатів - до 8 разів;
- радіоапаратури – до 12 разів;

Близько 10% металу, що виплавляється втрачається через вплив корозії.

Особливість проблеми надійності полягає в тому, що вона захоплює всі цикли існування машини від її створення до списання. Кожен етап вносить свій внесок в надійність:

- а) проектування;
- б) виготовлення;
- в) експлуатація;
- г) ремонт (відновлення), ТО.

Надійність закладається при проектуванні, забезпечується у виробництві під час виготовлення і зберігається в експлуатації. Важливе місце у реалізації рівня надійності має ремонт і ТО.

Надійність – комплексна проблема, але це і нова галузь науки і техніки.

Надійність як наука, це:

- знаходження оптимальних конструктивних рішень;
- прогнозування стану машини;
- діагностика та забезпечення робото здатності у різних ситуаціях.

Надійність базується:

- теорії імовірностей та математичній статистиці;
- фізико - хімічній механіці (тертя та зношування);
- динаміці та міцності машин;
- деяких аспектах кібернетики;
- електрохімії (корозія);

Об'єктом науки про надійність є машина.

Предметом науки про надійність є вивчення закономірностей зміни показників якості машини (безвідказності, довговічності, ремонтоздатності, збереженості) та розробка методів забезпечення безвідказності роботи з найменшими втратами часу.

Проблема надійності насамперед пов'язана або при появі дослідного зразка машини.

Мета курсу: навчити майбутніх інженерів забезпечувати надійність машин при оптимальних витратах матеріальних і трудових ресурсів.

Вимоги щодо знань і вмінь, набутих в результаті вивчення дисципліни. За підсумками вивчення дисципліни студент повинен,

Знати:

- основні поняття, терміни та визначення теорій надійності машин;
- інженерно-фізичні основи надійності;
- математичні методи визначення надійності машин;
- методика розрахунку і прогнозування показників надійності;
- методологічні основи системи планування і проведення випробувань, збору і аналізу інформації по надійності;
- методи забезпечення і підвищення надійності сільськогосподарської техніки;

Вміти:

- виявляти та аналізувати причини відмов;
- оцінювати технічний стан деталей, вузлів, агрегатів і машин сільськогосподарського призначення;
- проводити випробування машин на надійність;
- володіти методиками розрахунку і прогнозування показників надійності;
- володіти методиками обґрунтування граничних і допустимих при ремонті розмірів деталей та їх спряжень;
- володіти методиками обробки інформації по надійності.

Перелік дисциплін, засвоєння яких необхідне для вивчення основ надійності машин.

Теорія імовірності і математична статистика, теорія випадкових процесів.

Фізика – механіка, колювання хвиль, електромагнітні явища, геометрична оптика, лінійні зміни тіла при температурних колюваннях.

Нарисна геометрія і інженерна графіка.

Теорія механізмів і машин – тертя, з'єднання, передачі.

Опір матеріалів – основи теорії напруженого і деформованого стану.

Свій внесок розвиток науки про тертя і знос внесли М.В. Ломоносов та Леонард Ейлер. Перший з них сконструював і виготовив машину для випробування матеріалів на знос, а другий – розробив вчення про силу тертя.

У 1795 році професор Московського університету І.М. Комов у книзі "О земледельческих орудиях" обґрунтував необхідність створення с/г машин з урахуванням їх зносу і швидкого ремонту.

Молекулярна теорія тертя отримала теорія тертя отримала значний розвиток в роботах англ. вченого Томпсона (1926 р.) Її в 1934 році продовжив Б.В. Дерен.

Молекулярно-механічна теорія розроблена професором Крагельським І.В. (1946 р.) і основана на тому, що тертя обумовлене взаємним припиненням окремих виступів поверхонь так так і силами взаємного молекулярного протягування.

Енергетична теорія тертя запропонована у 1952 році., А.Д. Дубиніним.

З проблемами надійності у сільському господарстві людина зустрілась ще у стародавні часи, коли для виконання польових робіт почало зношуватись примітивне сільськогосподарське знаряддя. Сільськогосподарське знаряддя того часу було недосконалим, виготовлялося з матеріалів, які мали низькі фізико-хімічні властивості. В процесі використання воно піддавалося інтенсивному зношуванню і потребувало частого ремонту. Відомості про знос деталей та робочих органів плуга знаходяться вже в творах стародавнього римського філософа Лукреція Кара (99..54 р. до н. е.). В трактаті про природу речей він писав" покривлений сошник плуга повністю стирається у ґрунті."

Вивченню причин та закономірностей тертя та зносу виробів велику увагу приділяв в стародавній Греції філософ Аристотель (384...322 р. до н.е), видатний італійський інженер, художник, мислитель Леонардо да Вінчі (1452...1642 р.р.)

У 1699 році француз Гальом Амонтон сформулював закони тертя, а пізніше його співвітчизник Шарль Кулон уточнив їх.

Необхідність кількісної оцінки надійності вперше стала відчуватись в роки 2 – ої., світової війни у зв'язку з розвитком військової і космічної техніки.

У формуванні та розвитку надійності як науки визначне місце належить вітчизняним та зарубіжним вченим. Математичну теорію надійності розроблено у працях О.Я.Хінчина, А.М.Колмогорова, Б.В.Гнеденко, О.С.Венцель, значним є внесок у розвиток теорії надійності А.І.Берга, О.С.Пронікова, Я.Б.Шора, В.Вейбулла.

Методику оцінки надійності сільськогосподарської техніки розробили вчені Аніловш В.Я., В.М.Міхлін, В.Я.Сковородін, В.М.Кряжков, Н.С. Ждановський, О.В.Ніколаєнко.

Глибокі дослідження в галузі надійності механічних систем відносяться до 60 – х років і пов'язані із невдалим запуском супутника "Сінком – 1" США і космічного апарату "Марінер". США втратила мільйони доларів. У 1965 НАСА провело комплексні науково-дослідні роботи по:

- 1) дослідженні надійності при перевантаженнях
- 2) дослідженні системи при випадкових динамічних навантаженнях
- 3) проектування системи із заданою надійністю.

Сучасні проблеми:

1. Прогнозування ресурсу. Ресурс показник довговічності.
2. Безвідмовність – головна проблема надійності.
3. Визначення надійності в процесі експлуатації.
4. Розрахунок ПН системи елементів при проектуванні.
5. Розробка методів підвищення ПН машин.

Безвідмовність – властивість об'єкта безперервно зберігати роботу здатність протягом певного періоду або наробітку.

Довговічність - властивість об'єкта зберігати роботу здатність до настання граничного стану при встановленій системі ТО і ремонту.

Ремонтоздатність – властивість об'єкта яка полягає у пристосуванні до запобігання та виявлення причин виникнення відмов, пошкоджень, підтримка та відновлення робочого стану шляхом проведення ТО і ремонту.

Збереженість – властивість зберігати значення показників безвідмовність, довговічності та ремонтоздатності протягом чи після зберігання чи транспортування.