

Зміст

Вступ.....	15
------------	----

1. КОНТРОЛЬ СТАНУ ДИЗЕЛЬНОГО ДВИГУНА

ЗА ПОТУЖНІСТЮ ТА ПАЛИВНОЮ ЕКОНОМІЧНІСТЮ 18

1.1. Загальна характеристика об'єкта контролю.....	18
1.2. Методи визначення потужності двигуна.....	20
1.3. Методи визначення паливної економічності двигуна.....	24
1.4. Технічні засоби контролю.....	24
1.4.1. Паливомір.....	24
1.4.2. Індикатор потужності двигуна	26
1.4.3. Імітатор навантаження	31
1.5. Практична робота	32
1.5.1. Підготовка приладу до проведення вимірювань	33
1.5.2. Вимірювання прискорення розгону в області номінальної частоти обертання (визначення ефективної потужності дизеля).....	33
1.5.3. Вимірювання прискорення вибігу в області номінальної частоти обертання.....	35
1.5.4. Вимірювання прискорення розгону при частоті обертання, що відповідає максимальному крутному моменту.....	36
1.5.5. Визначення паливної економічності дизеля	37
1.6. Звіт по роботі	38
1.7. Запитання і завдання для самоперевірки	39

2. КОНТРОЛЬ СТАНУ КРИВОШИПНО-ШАТУННОГО МЕХАНІЗМУТА ПРОГНОЗУВАННЯ ЗАЛИШКОВОГО РЕСУРСУ ДВИГУНА

2.1 Кривошипно-шатунний механізм (КШМ) двигуна, як об'єкт контролю	40
2.2 Основні параметри об'єкту контролю.....	43
2.3. Технічні засоби та технологія контролю стану КШМ	49
2.3.1. Прилади для вимірювання компресії в циліндрах	49
2.3.2. Прилади для вимірювання повного та залишкового вакууму в циліндрах двигунів.....	54
2.3.3. Прилади для контролю стану ЦПП кількістю газів, що прориваються в картер	58

2.3.4. Прилади для визначення тиску оливи в головній магістралі двигуна	60
2.3.5. Технічне забезпечення визначення стану двигуна за рівнем вібрації	62
2.3.6. Технологія експрес контролю стану ЦПГ за струмом, що споживається стартером при прокручуванні колінчастого валу двигуна на пускових режимах	64
2.3.7 Технологія контролю стану ЦПГ за допомогою компресографа на базі USB осцилографа	69
2.3.8 Технологія контролю стану ЦПГ за допомогою пневмотестера.....	73
2.4. Практична робота	77
2.4.1. Контроль стану ЦПГ ДВЗ за допомогою аналізатора герметичності циліндрів АГЦ-2.....	78
2.4.2. Визначення компресії в циліндрах двигуна за допомогою компресографа.....	81
2.4.3. Визначення кількості газів, що прориваються в картер двигуна.....	83
2.4.4. Контроль стану циліндро-поршневої групи за допомогою вакуум-аналізатора.....	87
2.4. 5. Контроль стану ЦПГ двигуна за компресією.....	89
2.4.6. Вимірювання тиску оливи в головній магістралі двигуна.....	90
2.4.7. Контроль стану кривошипно-шатунного механізму за рівнем вібрації	91
2.5. Звіт по роботі	93
2.6. Запитання і завдання для самоперевірки	95

3. КОНТРОЛЬ СТАНУ ТА ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПРАЦЕЗДАТНОСТІ АГРЕГАТИВ СИСТЕМИ ЖИВЛЕННЯ ДИЗЕЛЯ

3.1. Система живлення дизеля трактора як об'єкт контролю.....	97
3.2. Технічні засоби контролю.....	104
3.2.1. Індикатор засміченості повітроочисника	104
3.2.2. Універсальний індикатор герметичності.....	105
3.2.3. Пристосування для перевірки стану нагнітальних секцій паливного насоса високого тиску	107
3.2.4. Пристосування для контролю параметрів системи паливоподачі низького тиску	108

3.2.5. Пристосування для контролю форсунок	109
3.2.6. Електронний автостетоскоп.....	111
3.3. Практична робота	112
3.3.1. Контроль стану очисника повітря та впускного тракту.....	112
3.3.2. Контроль стану фільтра тонкого очищення палива, підкачувального насоса та перепускного клапана.....	114
3.3.3. Контроль стану прецизійних пар і нагнітальних клапанів паливного насоса	116
3.3.4. Контроль стану форсунок	118
3.4. Звіт по роботі	120
3.5. Запитання і завдання для самоперевірки	122

4. КОНТРОЛЬ СТАНУ ТА ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПРАЦЕЗДАТНОСТІ ФОРСУНОК ДИЗЕЛІВ

4.1. Форсунок дизелів як об'єкт контролю	123
4.1.1. Позначення розпилювачів форсунок	126
4.1.2. Вимоги до розпилювачів форсунок	128
4.1.3. Параметри технічного стану форсунок та їх розпилювачів ..	129
4.1.4. Тиск початку упорскування	131
4.1.5. Гідрощільність розпилювача	132
4.1.6. Ефективний прохідний перетин розпилювача	133
4.1.7. Хід голки.....	135
4.1.8. Відхилення струменів палива від заданого напрямку.....	136
4.1.9. Діаметр запирання у запірному конусі розпилювача	137
4.1.10. Паливорозподілення по соплових отворах у розпилювачі ..	138
4.1.11. Герметичність форсунок	139
4.1.12. Рухливість голки форсунок	140
4.1.13. Якість розпилювання палива	141
4.1.14. Особливості сервісного обслуговування форсунок CR	141
4.2. Технічні засоби контролю стану форсунок.....	143
4.2.1. Стенди та прилади для створення тиску	143
4.2.2. Стенд постійного тиску для проливання форсунок	147
4.2.3. Стенд для вимірювання відхилення соплових отворів від заданого напрямку	149
4.2.4. Пристосування для контролю паливорозподілення по сопловим отворах розпилювача.....	151

4.3.	Практична робота	153
4.3.1.	Вимірювання ходу голки та ефективного прохідного перетину розпилювача форсунки.....	153
4.3.2.	Перевірка вимірювання відхилення соплових отворів від заданого напрямку	155
4.3.3.	Перевірка форсунок на тестері форсунок	156
4.4.	Звіт по роботі	158
4.5.	Запитання і завдання для самоперевірки	159

5. КОНТРОЛЬ СТАНУ СИСТЕМИ УПОРСКУВАННЯ ПАЛИВА БЕНЗИНОВИХ ДВИГУНІВ

5.1.	Загальні відомості про системи упорскування палива двигунів.....	161
5.2.	Функціональні елементи системи упорскування палива бензинових двигунів.....	165
5.3.	Технічне забезпечення контролю стану системи упорскування палива бензинових двигунів.....	180
5.3.1	Цифровий мультиметр	180
5.3.2	Тестер паливної апаратури інжекторних двигунів.....	181
5.3.3	Стенд для контролю і очищення форсунок Sprint 6k.....	182
5.4.	Практична робота	189
5.4.1.	Контроль системи упорскування на автомобілі.....	190
5.4.2.	Контроль стану форсунок на стенді Sprint 6k.....	197
5.5.	Звіт по роботі	201
5.6.	Запитання і завдання для самоперевірки	203

6. КОНТРОЛЬ СТАНУ СИСТЕМИ ОХОЛОДЖЕННЯ ДВИГУНІВ ВНУТРІШНОГО ЗГОРАННЯ

6.1.	Призначення та будова системи охолодження.....	205
6.2.	Основні несправності системи охолодження.....	209
6.3	Основні несправності функціональних елементів системи	211
6.4.	Охолоджуюча рідина, як об'єкт діагностування	224
6.4.1.	Етиленгліколієві антифризи.....	227
6.4.2.	Пропіленгліколієві антифризи.....	229
6.4.3.	Змішування антифризів різних типів та їх характеристика..	229
6.5.	Засоби контролю стану системи охолодження.....	232
6.5.1.	Прилади для вимірювання густини і температури кристалізації антифризу.....	232

6.5.2. Інфрачервоний безконтактний термометр (пірометр).....	236
6.5.3. Пристосування для перевірки натягу приводного паса насосу	237
6.5.4. Пристосування для діагностування термостатів	240
6.5.5. Тестер для перевірки герметичності системи охолодження..	242
6.5.6. Діагностичний набір для визначення наявності вихлопних газів у системі охолодження.....	243
6.6. Практична робота	245
6.6.1. Перевірка рівня охолоджуючої рідини	245
6.6.2. Перевірка натягу пасів приводу вентилятора.....	246
6.6.3. Оцінювання стану патрубків та шлангів	247
6.6.4. Перевірка герметичності системи охолодження.....	248
6.6.5. Перевірка працездатності клапанів кришки	249
6.6.6. Перевірка ефективності роботи радіатора системи охолодження	250
6.6.7. Перевірка працездатності приводу вентилятора	250
6.6.8. Контроль працездатності клапана термостата	252
6.6.9. Перевірка датчика температури охолоджуючої рідини на двигуні	254
6.6.10. Перевірка якості робочої рідини	255
6.7. Звіт по роботі	260
6.8. Запитання і завдання для самоперевірки	263

7. КОНТРОЛЬ СТАНУ БЕНЗИНОВИХ ДВИГУНІВ ЗА СКЛАДОМ ВІДПРАЦЬОВАНИХ ГАЗІВ

7.1. Загальні положення	264
7.1.1. Склад відпрацьованих газів бензинового ДВЗ	265
7.1.2. Вплив технічного стану двигуна на склад відпрацьованих газів	272
7.1.3. Нормування вмісту токсичних компонентів у відпрацьованих газах.....	276
7.1.4. Характеристика об'єкту контролю.....	278
7.2. Технічні засоби контролю.....	279
7.2.1. Принцип дії газоаналізатора.....	280
7.2.2. Режими вимірювань і функціональні можливості газоаналізатора Автотест 01-03М	282

7.2.3. Принцип роботи газоаналізатора	284
7.2.4. Органи керування газоаналізатором	286
7.2.5. Призначення та функції кнопок приладу	288
7.2.6. Контроль стану двигуна за показами газоаналізатора	288
7.3. Практична робота	291
7.3.1. Вимоги до технічного стану об'єкта контролю	292
7.3.2. Підготовка приладу до роботи	293
7.3.3. Проведення вимірювань у ручному режимі керування газоаналізатором	294
7.3.4. Керування газоаналізатором через комп'ютер.....	294
7.3.5. Дослідження впливу працездатності функціональних елементів двигуна на вміст відпрацьованих газів	299
7.4. Звіт по роботі	299
7.5. Запитання і завдання для самоперевірки	301

8. КОНТРОЛЬ СТАНУ ДИЗЕЛІВ ЗА ДИМНІСТЮ ВІДПРАЦЬОВАНИХ ГАЗІВ

8.1. Загальні положення. Терміни та визначення	302
8.1.1. Склад відпрацьованих газів дизеля.....	305
8.1.2. Вплив якості палива на димність відпрацьованих газів дизеля.....	308
8.1.3. Нормування димності відпрацьованих газів.....	309
8.2. Методи контролю стану дизелів за кольором відпрацьованих газів	312
8.3. Методи інструментального контролю димності дизельних двигунів.....	316
8.4. Вимоги до димомірів.....	321
8.5. Портативний димомір МЕТА-01МПО.1	324
8.6. Технологія визначення димності на режимі вільного прискорення.....	326
8.7. Практична робота	327
8.7.1. Підготовка приладу до використання приладу МЕТА-01МПО.1	328
8.7.2. Перевірка працездатності приладу	329
8.7.3. Перевірка правильності роботи приладу по контрольному світлофільтру	331

8.7.4. Послідовність виконання вимірювань у режимі вільного прискорення.....	332
8.7.5. Вимірювання димності відпрацьованих газів в режимі максимального числа обертів валу двигуна.....	333
8.8. Звіт по роботі	334
8.9. Запитання і завдання для самоперевірки	334

9. КОНТРОЛЬ ЕЛЕКТРООБЛАДНАННЯ БЕНЗИНОВИХ ДВИГУНІВ ЗА ДОПОМОГОЮ USB-АВТОСКОПА

9.1. Характеристика об'єкта контролю.....	336
9.2. Параметри технічного стану об'єкта контролю	342
9.3. Засоби контролю.....	344
9.3.1. Характеристика та принцип дії автоскопа з функціями мотортестера USB Autoscope III.....	344
9.3.2. Налаштування приладу	347
9.4. Практична робота	350
9.4.1. Діагностування низьковольтного (первинного) ланцюга	350
9.4.2 Діагностування високовольтного (вторинного) ланцюга	351
9.4.3. Визначення кута випередження запалювання	354
9.5. Контроль стану джерел живлення.....	356
9.5.1. Контроль стану акумуляторної батареї за допомогою USB-автоскопа	356
9.5.2. Діагностування генераторів змінного струму.....	357
9.6. Звіт по роботі	359
9.7. Запитання і завдання для самоперевірки	361

10. КОНТРОЛЬ СТАНУ ГАЗОРОЗПОДІЛЬНОГО МЕХАНІЗМУ ДВИГУНА

10.1. Характеристика об'єкта контролю	363
10.2.Параметри технічного стану газорозподільного механізму	369
10.3. Засоби контролю	371
10.4. Практична робота.....	373
10.4.1. Оцінка стану клапанного механізму двигунів за пульсаціями розрідження у впускному колекторі в режимі прокрутки двигуна стартером	373
10.4.2. Оцінка стану клапанного механізму за пульсаціями розрідження у впускному колекторі працюючого двигуна	378

10.4.3. Порядок визначення стану клапанного механізму за пульсаціями розрідження у впускному колекторі працюючого двигуна	381
10.4.4. Перевірка фаз газорозподілу за графіком тиску в циліндрі при роботі двигуна на холостому ході без навантаження.....	384
10.5. Звіт по роботі.....	388
10.6. Запитання і завдання для самоперевірки.....	390

11. КОНТРОЛЬ СТАНУ АГРЕГАТІВ ГІДРОПРИВОДУ НАЧІПНОЇ СИСТЕМИ ТРАКТОРІВ

11.1. Загальні положення. Терміни та визначення	391
11.2. Будова об'єкту контролю	393
11.3. Характеристика функціональних елементів гідроприводу	395
11.4. Основні несправності гідроприводу начіпної системи	400
11.5. Методи та засоби контролю стану гідроприводу начіпної системи трактора	406
11.5.1. Характеристика методів діагностування	406
11.5.2. Комплекти, прилади контролю стану гідроприводів	408
11.5.3. Гідротестер	411
11.5.4. Стенд для діагностування гідроагрегатів демонтованих з трактора.....	414
11.5.5. Прилади і пристосування для контролю якості робочої рідини.....	416
11.6. Практична робота.....	419
11.6.1. Підготовка трактора до діагностування.....	420
11.6.2. Контроль герметичності гідроприводу	420
11.6.3. Контроль технічного стану фільтра гідросистеми	421
11.6.4. Контроль технічного стану гідророзподільника	422
11.6.5. Контроль якості робочої рідини	426
11.6.6. Контроль функціональних елементів гідроприводу на стенді.....	427
11.7. Звіт по роботі.....	430
11.8. Запитання і завдання для самоперевірки	431

12. КОНТРОЛЬ СТАНУ ГІДРОПРИВОДУ ГІДРОСТАТИЧНОЇ ТРАНСМІСІЇ НА СТЕНДІ

12.1. Характеристика об'єкту контролю	433
---	-----

12.2. Технічні засоби контролю	442
12.2.1. Обладнання для контролю стану гідроприводу в умовах сервісних підприємств	443
12.2.2. Обладнання для контролю стану гідроприводів в умовах експлуатації безпосередньо на машині	446
12.3. Практична робота.....	449
12.3.1. Контроль тиску робочої рідини на вході в насос підживлення (вакууму на всмоктуванні).....	449
12.3.2. Контроль тиску в системі підживлення та у системі керування гідроприводом	452
12.3.3. Контроль тиску в гідролінії «гідронасос-гідродвигун» (високий тиск).....	453
12.4. Звіт по роботі.....	454
12.5. Запитання і завдання для самоперевірки.....	455

13. КОНТРОЛЬ СТАНУ ТА ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПРАЦЕЗДАТНОСТІ РУЛЬОВОГО КЕРУВАННЯ ТРАКТОРА

13.1. Характеристика об'єкту контролю	457
13.2. Параметри технічного стану рульового керування трактора.....	462
13.3. Технічні засоби контролю	464
13.3.1. Прилади для контролю тиску повітря та глибини протектора в шинах.....	464
13.3.2. Прилад для контролю сумарного кутового люфту рульового керування.....	466
13.3.3. Прилади для контролю радіальних і осьових зазорів	468
13.3.4. Прилади для контролю сходження напрямних коліс	469
13.3.5. Прилади для контролю стану гідروпідсилувача рульового керування.....	470
13.4. Практична робота.....	471
13.4.1. Визначення зносу шин	472
13.4.2. Контроль тиску повітря в пневматичних шинах трактора ..	473
13.4.3. Визначення сумарного кутового проміжку рульового керування.....	474
13.4.4. Контроль зазорів в спряженнях поворотних цапф і підшипників передніх коліс.....	477
13.5. Контроль та регулювання сходження передніх коліс	479

13.6. Контроль гідропідсилювача рульового керування.....	480
13.6.1. Перевірка подачі насосу гідропідсилювача.....	480
13.6.2. Визначення витoku оливи в розподільнику гідропідсилювача.....	481
13.6.3. Контроль тиску спрацьовування запобіжного клапана.....	482
13.7. Звіт по роботі.....	483
13.8. Запитання і завдання для самоперевірки.....	485

14. КОНТРОЛЬ СТАНУ ТА ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПРАЦЕЗДАТНОСТІ ГАЛЬМІВНИХ СИСТЕМ ТРАКТОРА

14.1. Загальні відомості.....	486
14.2. Технічні засоби контролю.....	489
14.3. Практична робота.....	493
14.3.1. Контроль технічного стану гальмівних систем колісних тракторів.....	494
14.4. Звіт по роботі.....	503
14.5. Запитання і завдання для самоперевірки.....	504

15. КОНТРОЛЬ СТАНУ СИСТЕМИ ГАЛЬМУВАННЯ ЛЕГКОВОГО АВТОМОБІЛЯ

15.1. Загальні відомості.....	506
15.2. Будова гальмівної системи автомобіля.....	509
15.3. Гальмування під керуванням антиблокувальної системи.....	513
15.4. Елементи сигналізування в гальмівному приводі.....	517
15.5. Технічне забезпечення контролю стану гальмівної системи автомобіля.....	519
15.5.1. Використання USB Autoscop III для контролю гальмівної системи.....	519
15.5.2. Використання Сканматик-2 для контролю гальмівної системи.....	522
15.5.3. Використання манометрів для визначення тиску в гальмівній системі з ABS.....	524
15.5.4. Використання цифрового мультиметра для контролю елементів гальмівної системи з ABS.....	526

15.5.5. Використання електронних тестерів гальмівної рідини для контролю гальмівної системи.....	528
15.6. Практична робота.....	530
15.6.1. Контроль герметичності та тиску в гальмівній системі.....	531
15.6.2. Контроль стану елементів гальмівної системи з ABS за допомоги USB Autoscop III	532
15.6.3. Контроль стану елементів гальмівної системи з ABS за допомоги цифрового мультиметра	533
15.6.4. Контроль стану елементів гальмівної системи з ABS за допомоги мультимарочного сканера Сканматик-2	534
15.6.5. Контроль стану гальмівної рідини за допомоги електронних тестерів гальмівної рідини	537
15.7. Звіт по роботі.....	537
15.8. Запитання і завдання для самоперевірки.....	541

16. КОНТРОЛЬ СТАНУ СИСТЕМИ ПУСКУ ДВИГУНА ТА ЕЛЕКТРОЖИВЛЕННЯ АВТОМОБІЛЯ

16.1. Загальна характеристика об'єкта контролю	542
16.2. Вимірювані параметри технічного стану об'єкта контролю	544
16.3. Технічні засоби контролю	546
16.3.1 Характеристика осцилографа з функціями мотортестера USB Autoscope III	546
16.3.2 Характеристика і принцип дії перетворювача струму АРРА 32.....	547
16.3.3. Призначення і принцип роботи програми EIPower	549
16.4. Практична робота.....	551
16.5. Звіт по роботі.....	554
16.6. Запитання і завдання для самоперевірки.....	555

17. КОНТРОЛЬ СТАНУ СИСТЕМИ КОНДИЦІОНУВАННЯ АВТОМОБІЛЯ

17. 1. Загальна характеристика об'єкта контролю	557
17.2. Фізичний принцип роботи кондиціонера автомобіля.....	559
17.3. Загальна будова систем кондиціонування	561
17.4. Основні типи систем кондиціонування	565
17.4.1. Система кондиціонування кліматичної установки з ТРВ....	566

17.4.2. Системи з розширювальною трубою	571
17.4.3. Датчики у системі кондиціонування.....	573
17.5. Основні несправності системи кондиціонування	576
17.6. Технічні засоби контролю	581
17.6.1. Оптичний пірометр.....	581
17.6.2. Цифровий термометр	583
17.6.3. Гігрометр психрометричний	584
17.7. Прилади для контролю місць витоків у системах кондиціонування	585
17.7.1. Електронний детектор витоків	586
17.7.2. Ультрафіолетовий детектор	588
17.7.3. Манометричний колектор	589
17.8. Практична робота.....	591
17.8.1. Обслуговування системи кондиціонування. Загальні вимоги	592
17.8.2. Контроль працездатності вентилятора	594
17.8.3. Контроль стану конденсора	594
17.8.4. Виявлення функціональних неполадок кондиціонера	595
17.8.5. Контроль роботи функціональних елементів системи за температурою характерних ділянок на дотик	598
17.8.6. Контроль системи кондиціонування за тиском у лінії високого і низького тиску	598
17.9. Звіт по роботі.....	602
17.10. Запитання і завдання для самоперевірки	604
Інформаційні джерела	606

ВСТУП

Сучасні технології виробництва сільськогосподарської продукції в Україні передбачають застосування великої кількості технічних засобів, які відрізняються між собою за призначенням, режимами використання і обслуговування протягом життєвого циклу тощо. Загальними вимогами до технічних систем є підтримка на заданому рівні показників ефективності їх використання у технологічних процесах, стабільність функціонування в різноманітних умовах експлуатації із забезпеченням діючих вимог агротехніки.

Важливе місце у системі заходів забезпечення працездатності агротехнічних систем займає контроль їх технічного стану та прогнозування залишкового ресурсу. Контроль дійсного стану агрегатів і систем машин дозволяє, відповідно до поставленого діагнозу, прогнозувати ресурс до чергового профілактичного обслуговування або ремонту, планувати обсяг та види робіт. Це є важливим, враховуючи сезонність використання значної кількості груп техніки, що залучена до технологічних процесів вирощування сільськогосподарських культур, та вимагає забезпечення високих показників готовності.

Забезпечення працездатності машин та реалізація їх потенційних властивостей, які закладені при створенні, зниження витрат на підтримку показників якості, технічне обслуговування і ремонт та підвищення показників готовності, при дотриманні вимог екологічності, являють собою спектр основних задач технічної експлуатації агротехнічних систем. Важливе значення для технічної експлуатації агротехнічних систем мають питання теоретичних основ тертя та зношування, мащення, міцності та надійності машин, положень теорії технологічних процесів і діагностики. Для вирішення практичних інженерних завдань актуальними є математичні методи теорії технічної експлуатації. Так на основі теорії ймовірностей та математичної статистики базуються відомі методи розрахунку, які пов'язані із основними завданнями технічної експлуатації.

Вирішення означених задач передбачає формування і накопичення знань на основі вивчення закономірностей зміни технічного стану

машин, їх агрегатів і систем під впливом різноманітних чинників в процесі експлуатації. Знання цих закономірностей необхідно для розробки та практичного використання науково обґрунтованих методів підтримки техніки в справному стані, застосування у технологічних процесах сучасного діагностичного обладнання та відповідного програмного забезпечення.

Застосування у сучасних технологіях виробництва сільськогосподарської продукції значної кількості різноманітної техніки, постійне оновлення моделей, що випускаються, розширення номенклатури машин зарубіжних виробників із застосуванням систем точного землеробства тощо виникає потреба у підготовці фахівців галузі більш високого рівня, здатних вирішувати задачі забезпечення працездатності сучасних агротехнічних систем.

Метою навчального посібника є висвітлення теоретичних та практичних аспектів забезпечення працездатності агротехнічних систем при підготовці фахівців спеціальностей «Агроінженерія», «Машинобудування (за спеціалізаціями)» (Галузеве машинобудування), «Автомобільний транспорт» на основі розкриття закономірностей зміни технічного стану агрегатів і систем машин в процесі експлуатації, вивчення сучасних методів та технічних засобів контролю для підтримки їх в справному стані із дотриманням нормативів витрат усіх видів ресурсів та екологічних вимог.

Матеріал навчального посібника ґрунтується, в основному, на курсі лекцій, які читають автори, методичних вказівок для виконання лабораторно-практичних робіт та самостійної підготовки. Викладення матеріалу практичних робіт підпорядковане загальному принципу: мета роботи, завдання по роботі, матеріальне та методичне забезпечення для виконання роботи, порядок виконання та звіт по роботі.

Автори висловлюють вдячність за допомогу в підготовці навчального посібника рецензентам: Зубку В. М. – доктору технічних наук, професору кафедри агроінжинірингу, декану інженерно-технологічного факультету Сумського національного аграрного університету; Антощенкову Р. В. – доктору технічних наук, професору, завідувачу кафедри мехатроніки, безпеки життєдіяльності та управління якістю

Державного біотехнологічного університету; Деркачу О. Д. – кандидату технічних наук, доценту, завідувачу кафедри експлуатації машинно-тракторного парку Дніпровського державного аграрно-економічного університету.

За сприяння і допомогу у підготовці даного навчального посібника до видання автори висловлюють вдячність кандидату технічних наук, доценту

Сорокіну Сергію Петровичу

Будемо вдячні за відгуки, зауваження та пропозиції.