

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Дніпровський національний університет
залізничного транспорту імені академіка В. Лазаряна

Кафедра «Прикладна механіка та матеріалознавство»

«ДО ЗАХИСТУ»
Завідувач кафедри

_____ Ракша С.В.
(підпис) (ПІБ)

« ____ » _____ 2020 р.

ДИПЛОМНА РОБОТА
на здобуття ОКР «магістр»

Галузь знань 13 «Механічна інженерія»
(шифр) (назва)

Спеціальність 133 «Галузеве машинобудування»

Тема «Комплексна оцінка з метою підвищення технологічного рівня ремонтних майстерень Держспецтрансслужби»

Theme Comprehensive assessment to improve the technological level of repair workshops of the State Special Transport Service

ДІТ.631000.907.МРПЗ

Керівник дипломної роботи доцент _____ Щека І.М.
(посада) (підпис) (ПІБ)

Керівник розділу з ОП ст.викладач _____ Музикін М.І.
(посада) (підпис) (ПІБ)

Нормоконтролер ст.викладач _____ Посмітюха О.П.
(посада) (підпис) (ПІБ)

Виконавець, студент групи ПМ1926 _____ Мирошніченко С.С.
(посада) (підпис) (ПІБ)
Student _____ Sergey Miroshnichenko
(surname, name)

Дніпро
2020

Дніпровський національний університет залізничного транспорту імені академіка В. Лазаряна
Факультет Технічна інженерія кафедра Прикладна механіка та матеріалознавство
Спеціальність «Підйомно-транспортні, будівельні, дорожні, меліоративні машини і обладнання»

ЗАТВЕРДЖУЮ

зав.кафедрою

_____ Ракша С.В.

«__» _____ 2020 р.

ЗАВДАННЯ

до магістерської дипломної роботи на здобуття ОКР «магістр»

студента групи ПМ1926 (7 ПТМ) Мирошниченко Сергія Станіславовича
(номер групи) (прізвище, ім'я та по батькові)

1. Тема дипломної роботи Комплексна оцінка з метою підвищення технологічного рівня ремонтних майстерень Держспецтрансслужби

Затверджена наказом по університету № 820 ст від «28» жовтня 2019р.

2. Термін подання студентом закінченого проекту (роботи) 10 листопада 2020р.

3. Вихідні дані дипломної роботи штатний розпис структурних підрозділів ДССТ, тактико-технічні характеристики, виробничі можливості табельних пересувних ремонтних майстерень.

4. Зміст пояснювальної записки (перелік питань розробки) стан питання і завдання досліджень з оцінки технологічного рівня, методика проведення дослідження, побудова моделі комплексної оцінки, удосконалення розміщення обладнання засобів технічного обслуговування і ремонту на автомобільній техніці, дослідження ефективності обладнання технічним майном автомобіля УАЗ-374194, охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях

5. Перелік креслень (демонстраційного матеріалу) _____

1. Системне представлення технічного сервісу.

2. Модель комплексного дослідження технологічного рівня майстерні технічного сервісу.

3. Схема показників технологічного рівня ремонтних майстерень.

4. Порядок обладнання автомобіля УАЗ-374194.

5. Графік статистичної залежності $K_{тс}$ техніки від показника технологічного рівня $У_{птс}$:

6. Графік залежності собівартості C_p одного умовного ремонту від показника технологічного рівня $У_{птс}$ підприємства.

7. Технологічний рівень ремонтних майстерень в підрозділах Держспецтрансслужби.

6. Розділи та консультанти

Розділ	Консультант	Підпис, дата	
		Завдання видав	Завдання прийняв
Охорона праці	Музикін М.І.		

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

Назва розділу дипломного проекту	Термін виконання	Обсяг розділу, %
Стан і перспективи розвитку технічного обслуговування і ремонту будівельно-відновлювальної техніки в Держспецтрансслужбі.	15-19.09.2020	25
Дослідження ефективності обладнання технічним майном автомобіля УАЗ-374194	13-17.10.2020	50
Удосконалення технічного сервісу на основі комплексної оцінки та аналізу технологічного рівня ремонтних майстерень	27-31.10.2020	75
Розробка заходів з охорони праці та дій у надзвичайних ситуаціях. Виконання плакатів.	01-06.12.2020	100

Дата видачі завдання «30» жовтня 2019р.

Керівник дипломної роботи _____
(підпис)

Щека І.М.
(П.І.Б.)

Завдання прийняв до виконання _____
(підпис)

Мирошніченко С.С.
(П.І.Б.)

РЕФЕРАТ

Кількість томів: 1

В пояснювальній записці всього 71 сторінок

Найменування роботи: КОМПЛЕКСНА ОЦІНКА З МЕТОЮ ПІДВИЩЕННЯ
ТЕХНОЛОГІЧНОГО РІВНЯ РЕМОНТНИХ МАЙСТЕРНЬ
ДЕРЖСПЕЦТРАНССЛУЖБИ.

Ілюстрації: схем -- , рисунків 28

графіків, -- , фотографій --

таблиць 3

Ключові слова: Комплексна оцінка , ремонтна майстерня, технологічний
рівень ремонтних майстерень

Визначені принципи формування системи машин як сукупності парків транспортних і технологічних машин.

Запропоновані методики оцінки ефективності лізингу і стратегії заміни машин як елементів великих технічних систем.

Ефективне використання мобільного технічного сервісу із метою підвищення працездатності автомобільної та будівельно-відновлювальної техніки можливе на основі раціональних технологій і методів організації технічного сервісу із застосуванням електронної сервісної інформації.

Отримано статистичні оцінки впливу технологічного рівня ремонтних майстерень підприємств на показники технічної готовності, собівартості ремонту та тривалості ремонтно-обслуговуючих робіт.

Проведені дослідження дозволили придбати нові знання в області оцінки технологічного рівня ремонтних майстерень і вдосконалювати на цій основі параметри технічного сервісу техніки. Основні результати досліджень використані в підрозділах Держспецтрансслужби при технологічній підготовці ремонтних майстерень до обслуговування машин і забезпеченню їх готовності до виконання завдань за призначенням.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	5
1 СТАН І ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУ- ВАННЯ І РЕМОНТУ БУДІВЕЛЬНО-ВІДНОВЛЮВАЛЬНОЇ ТЕХНІКИ В ДЕРЖСПЕЦТРАНССЛУЖБИ.....	7
1.1 Стан і перспективи розвитку технічного обслуговування і ремонту будівельно-відновлювальної техніки в Україні.....	7
1.2 Використання мобільного технічного сервісу.....	10
1.3 Аналіз доцільності використання різних типів рухомих ремон- тних майстерень.....	14
2 ДОСЛІДЖЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ОБЛАДНАННЯ ТЕХНІЧНИМ МАЙНОМ АВТОМОБІЛЯ УАЗ-374194.....	23
2.1 Основні тактико-технічні характеристики базового автомобіля модель 374194.....	23
2.2 Експериментальне дослідження пересувних майстерень ремонтних підрозділів Держспецтрансслужби...../.....	26
3 УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНІЧНОГО СЕРВІСУ НА ОСНОВІ КОМ- ПЛЕКСНОЇ ОЦІНКИ ТА АНАЛІЗУ ТЕХНОЛОГІЧНОГО РІВНЯ РЕМОНТНИХ МАЙСТЕРЕНЬ.....	34
3.1 Мета досліджень з оцінки технологічного рівня.....	34
3.2 Теоретичні передумови і методи дослідження.....	36
3.3 Методика проведення дослідження, побудова моделі комплексної оцінки.....	41
4 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ.....	53
4.1 Шкідливі та небезпечні фактори, які діють на обслуговуючий пер- сонал ремонтних підрозділів	53
4.2 Вимоги безпеки під час обслуговування та ремонту	64
4.3 Дії працівників при аварійних ситуаціях.....	65
ВИСНОВОК.....	67
БІБЛЮГРАФІЧНИЙ СПИСОК.....	69

					ДІП. 631000.907. МРПЗ			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Розроб.		Мирошниченко			Комплексна оцінка з метою підвищення технологічного рівня ремонтних майстерень Держспецтрансслужби	Літ.	Арк.	Акрушів
Перевір.		Щека					4	70
Реценз.						ДІП, гр. ПМ1926		
Н. Контр.		Посмітюха						
Затверд.		Ракша						

ВСТУП

Система технічного сервісу ремонтних майстерень характеризується значним зниженням ефективності у зв'язку з критичним фізичним і моральним зносом устаткування низьким рівнем і недостатньою кваліфікацією виконавських кадрів і керівників структурних підрозділів. Ці зміни призвели до втрати більшості виробничих можливостей ремонтних підрозділів. За оцінками фахівців в обслуговуючих галузях відбулася втрата технологічних виробництв і значної частини прикладної науки. Це особливо важливо у зв'язку з катастрофічним старінням машин і дефіцитом коштів на їх заміну. Вимагається поліпшення загального стану осначеності ремонтних майстерень. Забезпеченість наявних підприємств виробничими площами становить не більше 50%, технологічним обладнанням не більше 47%, а технологічним оснащенням і оснащенням робочих місць відповідно 15% і 40%. Першочергові напрямки модернізації інфраструктури технічного сервісу техніки пов'язані з оновленням технологічної бази ремонту машин на основі достовірної оцінки та аналізу технологічного рівня ремонтних підприємств, що враховує цілий ряд технологічних, технічних, організаційних та екологічних факторів виробництва. Незважаючи на збільшене число наукових досліджень, і публікацій з даної проблеми, питання оцінки технічного рівня ремонтних майстерень Держспецтрансслужби залишаються недостатньо освітленими у зв'язку з тим, що їх рішення в основному акцентуються на ремонтно-відновлювальних аспектах, залишаючи без належної уваги виробничо-технологічні та кадрові.

Тому актуальним є вирішення таких задач дослідження:

- 1) Дослідити існуючі методичні підходи до визначення та оцінки технологічного рівня ремонтних майстерень в Держспецтрансслужбі.
- 2) Розробити математичну модель комплексної оцінки технологічного рівня ремонтних майстерень.

					ДІП. 631000.907. МРПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		5

- 3) Оцінити вплив технологічного рівня ремонтних майстерень на коефіцієнт готовності, собівартість ремонту і тривалість обслуговувань техніки.
- 4) Розробити методичні рекомендації щодо підвищення технологічного рівня ремонтних майстерень і дати техніко – економічну оцінку проведеним дослідженням.

Об'єктом досліджень є технологічний процес обслуговування машин на ремонтних підприємствах.

Предметом досліджень є закономірності та кількісні оцінки технологічного рівня ремонтних майстерень.

					ДІТ. 631000.907. МРПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		6

1 СТАН І ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ І РЕМОНТУ БУДІВЕЛЬНО-ВІДНОВЛЮВАЛЬНОЇ ТЕХНІКИ В ДЕРЖСПЕЦТРАНССЛУЖБИ

1.1 Стан і перспективи розвитку технічного обслуговування і ремонту будівельно-відновлювальної техніки в Україні

Проведений аналіз показав, що у розвинутих країнах сфера сервісного обслуговування – один із найбільш динамічних сегментів ринку. Він характеризується гострою конкурентною боротьбою між виробниками обладнання й іншими виконавцями послуг. У роботі виявляється об'єм ринку сервісних послуг, виділяються особливості та закономірності його функціонування. Основними умовами формування ринку сервісних послуг на нашу думку є: вільний вибір партнерів по господарських зв'язках; наявність конкуренції між виробниками обладнання, спеціалізованими ремонтними підприємствами й іншими виконавцями послуг; самостійність економічних суб'єктів.

Проблема утримання обладнання в робочому стані повною мірою може бути вирішена при сполученні ефективного обслуговування та ремонту обладнання з повним відшкодуванням зносу за рахунок відновлення технічної бази виробництва. СТО і РО розглядається в роботі як взаємозалежний комплекс елементів, тобто роботи й операції по технічному обслуговуванню та ремонту технологічного обладнання з відповідними просторово-часовими, видовими і структурними характеристиками, матеріально-трудовим та інформаційним ресурсозабезпеченням, а також формами й методами організації та управління їхнім виконанням з метою ефективної експлуатації обладнання протягом усього терміну служби.

У роботі показано, що серед матеріально-технічних чинників на систему вирішальне значення має науково-технічний процес. Автором виявлені чинники дії науково-технічного процесу на систему технічного обслуговування і ремонту обладнання (рис. 1.1).

					ДІП. 631000.907. МРПЗ	Арк.
						7
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

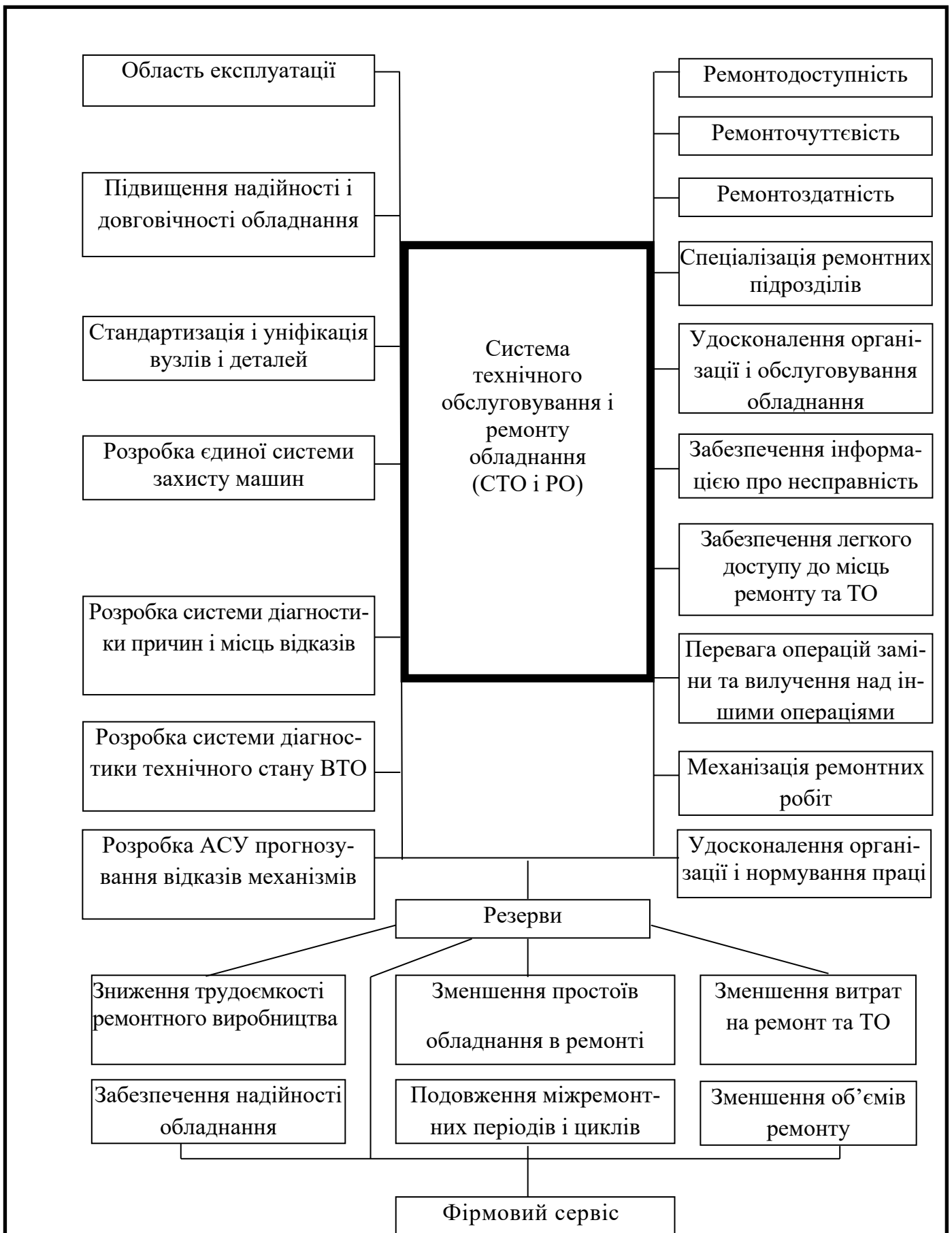


Рис. 1.1. Вплив науково-технічного процесу на СТО і РО

Система машин, структурна схема формування якої наведена на (рис. 1.2) формується з окремих парків транспортних і технологічних машин. Для парків машин обґрунтована модульна структура, обумовлена рядом ознак, до яких належать: експлуатаційне призначення техніки, продуктивність, вік і напрацювання за термін експлуатації, країна-виробник та інше. Модульна структура машинних парків розглядається з позиції системного ефекту від експлуатації цих парків машин у рамках регіону, у тому числі від результативності системи технічного обслуговування і ремонту (ТО і Р) [8. с. 233].

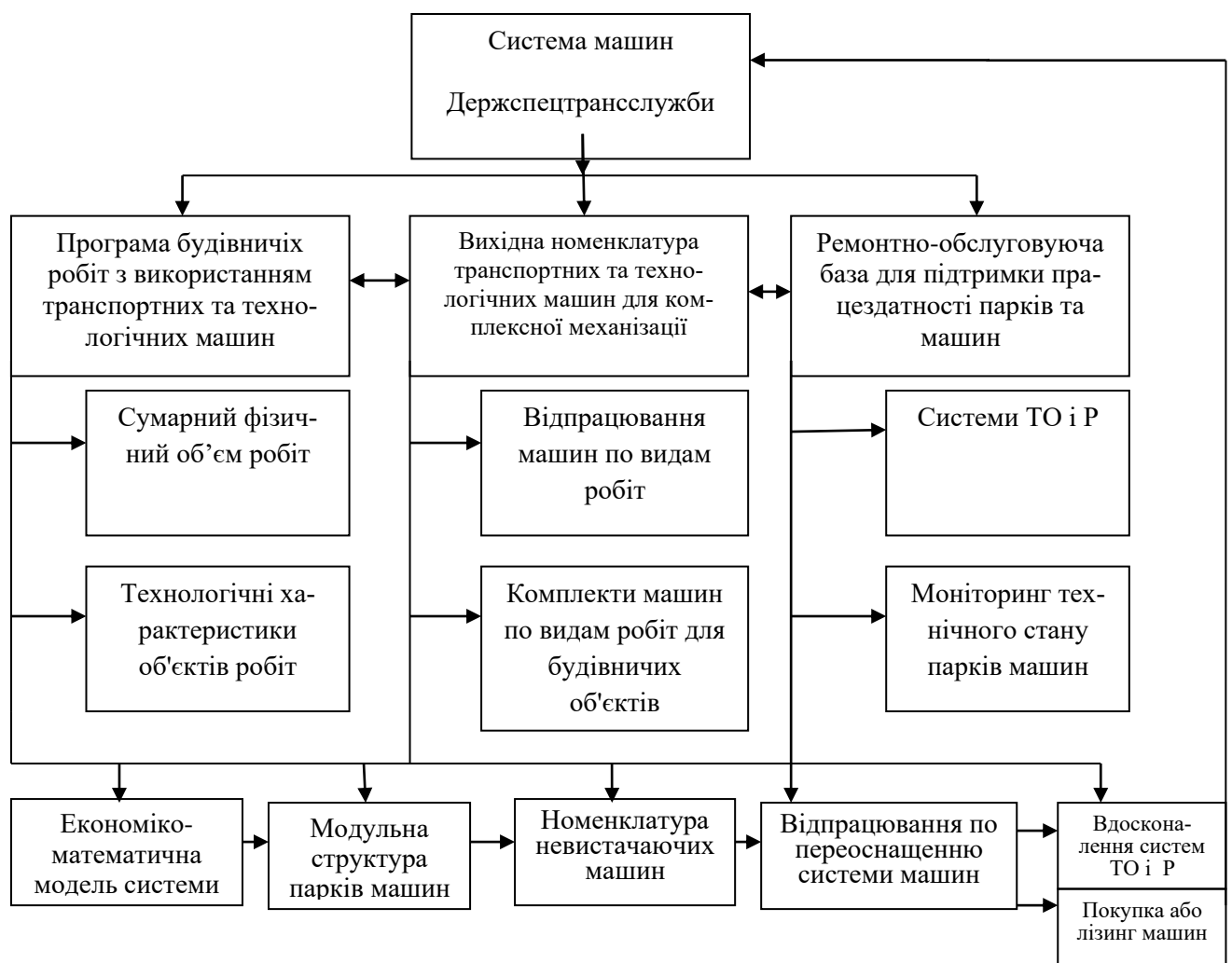


Рис. 1.2. Система машин Держспецтрансслужби

1.2 Використання мобільного технічного сервісу

Мобільний технічний сервіс практикується давно – для спеціальної, сільськогосподарської та військової техніки. Пересувні ремонтні майстерні застосовуються в арміях, у великих підприємствах, що працюють на великих територіях. В інших країнах ремонт і техобслуговування машин, що експлуатуються в польових умовах, здійснюється: споживачами, дилерськими фірмами, самими виробниками техніки.

Вимоги до якісного складу автотранспортних засобі, будівельно-відновлювальної техніки (БВТ), їх конструкційна складність, великі територіальні зони обслуговування, нерівномірне річне завантаження техніки і персоналу обумовлюють специфіку технічного сервісу.

Ефективність мобільного технічного сервісу в значній мірі визначається його мобільністю та якістю проведення технічного обслуговування (ТО) і ремонту. Як правило, власник дорогої і високопродуктивної техніки готовий оплатити дорогі послуги, вимагаючи при цьому швидкий і якісний ремонт і техобслуговування.

Що таке мобільна сервісна служба? Якщо ще недавно головним фактором для продажів в Україні була цінова політика, то сьогодні все більше покупців запитують: добре, це ціна, а далі що? Де ваш сервісний центр, де ваші люди, покажіть, хто буде обслуговувати мою техніку?

У ринкових умовах, що складаються в Україні, технічний сервіс слід розглядати як стратегічний напрямок щодо забезпечення працездатності техніки в період експлуатації з позицій юридичного, економічного, нормативного, технічного, технологічного та кадрового забезпечення, як невід'ємну ланку між виробником і споживачем техніки. Це сприятиме завоюванню гідного місця на вітчизняному та світовому ринках автомобілебудування. Основна маса вітчизняних і зарубіжних виробників техніки недооцінює роль і значення обов'язкового і надійного технічного сервісу для спільної виробничої діяльності.

					ДІП. 631000.907. МРПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		10

Підхід до мобільного технічного сервісу має бути принципово іншим. Сукупність послуг, що надаються, виробник продукції через свої фірмові або дилерські центри до і після її реалізації, має надаватися за умови практичної підготовки споживачів і ретельного виконання ними вимог виробничої та технічної експлуатації.

Виїзний сервіс дилерів та виробників за договорами з корпоративними споживачами зазвичай включає періодичні огляди працюючих машин, регламентовані роботи та ремонти, консультації з експлуатації, забезпечення технічною документацією, інструктаж і навчання обслуговуючого персоналу, поставку запчастин і супутніх матеріалів.

Спостерігається тенденція до поступової відмови власників машин від виробництва сервісу та ремонту власними силами і до залучення для їх виконання спеціалізованих фірм.

Особлива увага приділяється питанням обслуговування і ремонту техніки, яка експлуатується у віддалених районах і при роботах із змінною дислокацією техніки: будівельно-відновлювальної техніки, трубоукладальні зағони і т. п. Як і у стаціонарних, у мобільних майстерень попит залежить від сезону.

Діапазон послуг можна збільшити, співпрацюючи з іншими підприємцями, шляхом створення загального диспетчерського центру. Відоме бажання клієнтів отримати більше необхідних їм послуг у одного постачальника.

Мобільний сервіс перспективний і для великих міст, і для малонаселених районів. Добре організований парк машин з диспетчером, розподілом зон дії і кількома партнерами-постачальниками запчастин і матеріалів може залучити й утримати всіх необхідних клієнтів.

Надання швидкої технічної допомоги в дорозі легкових і вантажних автомобілів – такі фірми або спілки фірм вже успішно діють в інших країнах.

					<i>ДІП. 631000.907. МРПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		11

Вони пропонують абонементне обслуговування. Якщо з машиною щось трапилось в будь-якій точці країни, власник може зателефонувати в місцеве відділення фірми і назвати номер свого абонента. Йому надішлють механіка з пересувною майстернею. Якщо несправність не можна усунути на місці, автомобіль буксирують у вказану клієнтом ремонтну фірму, а клієнта відправляють додому на своєму автомобілі або на таксі. Якщо це була дорожня пригода, підключають і страхову фірму. Провідні автомобільні компанії стимулюють організацію їх дилерами цілодобової мобільної технічної допомоги.

Існуюча система ТО і ремонту не враховує у достатній мірі специфіку функціонування авто парку, який оснащений високопродуктивною технікою вітчизняного та зарубіжного виробництва, особливості забезпечення експлуатаційної надійності сучасних систем живлення двигуна, трансмісії, агрегатів гідравлічної системи та інше.

Не повною мірою визначено структури електронної сервісної інформації при організації технічного сервісу в підприємстві.

У зв'язку з цим підвищення працездатності автомобільної та будівельно-відновлювальної техніки на основі раціональних технологій і методів організації технічного сервісу із застосуванням електронної сервісної інформації є досить актуальним завданням [1. с. 450].

Для мобільного сервісу можна обійтися невеликим офісом з телефоном, стоянкою і декількома сервіс-мобілями різної спеціалізації. Мобільний телефон у майстерні обов'язковий. Ноутбук з виходом в Інтернет через мобільний телефон бажаний, якщо є наміри працювати всерйоз і розвиватися. Комп'ютер допоможе вести облік і розрахунки, зберігати технологічні інструкції, довідкову інформацію і т. п. За допомогою Інтернету є можливість заходити на сайти постачальників устаткування і матеріалів за довідками, на сайти професійних журналів, вести свій сайт, шукати співробітників і т. п.

Виїзд на обслуговування техніки здійснюють мобільні бригади на сервісних автомобілях, оснащених системами GPS.

					<i>ДІП. 631000.907. МРПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		12

Сучасний бізнес надзвичайно динамічний, і питання організації оперативного обліку, планування, контролю та управління змінюються відповідно до потреб бізнесу. Починати діяльність без комп'ютеризації – це неможливо в теперішніх умовах. На ринку вже давно є готові інтегровані комплексні системи, розроблені на базі аналізу досвіду багатьох споживачів і з урахуванням вимог сучасного менеджменту. Готові інтегровані системи переважніше саморобних – вони відпрацьовані на багатьох споживачах і виконані за участю фахівців фінансового, виробничого і торгового менеджменту, логістики, інжинірингу.

Мобільні інженерно-діагностичні комплекси обладнані системою супутникового моніторингу техніки (СМП), що дозволяє не тільки здійснювати дистанційний контроль експлуатаційних характеристик техніки виробництва машинобудівно-індустріальної групи, але і в режимі on-line отримувати інформацію про фактичне місцезнаходження самих сервісних бригад і оперативно управляти процесами сервісного обслуговування.

Мобільні сервісні автомобілі мають у своєму розпорядженні обладнання для діагностики гідравлічної та електричних систем техніки, двигунів внутрішнього згорання. У кожному автомобілі є набір інструментів, необхідний для термінового ремонту та дизель-генератор, що використовується в якості автономного джерела живлення.

Для того, щоб мобільна технічна допомога була ефективною у полі, необхідно мати хороший діагностичний автомобіль, який повністю оснащений діагностичним ручним інструментом, потрібно, щоб спеціаліст мав ноутбук відповідного рівня, оскільки сьогодні діагностику нашої техніки без ноутбука і спеціальних програм зробити неможливо. Крім того, людині необхідно надати хороший мобільний телефон з гарною камерою, розширенням, щоб він міг відразу звідти по інтернету відправити інформацію продукт-менеджеру або безпосередньо заводу-виробникові, якщо не може розібратися у чому проблема.

					<i>ДІП. 631000.907. МРПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		13

1.3 Аналіз доцільності використання різних типів рухомих авторемонтних майстерень

Пересувні і стаціонарні засоби діагностики і технічного обслуговування машин оснащені в основному однотипним устаткуванням, приладами, пристосуваннями і інструментом. Тому при вирішенні питання про доцільність застосування в тих чи інших умовах використання різних типів технічних засобів достатньо порівняти їх тактико - технічні характеристики і питомі витрати на експлуатацію.

Для виконання заходів з проведення технічного обслуговування та поточного ремонту будівельних машин та інших спеціальних механізмів у польових умовах Державної спеціальної служби транспорту на озброєнні ремонтних підрозділів знаходяться системи рухомих авторемонтних майстерень ПАРМ першого модернізованого сімейства ПАРМ-1А, а також більш досконалі комплекти ПРМА-2 і вузькоспеціалізовані автомайстерні НВРМ, ПММ-3М, МТО-СДМ, МТО-АТ та інші рухомі засоби ремонту і обслуговування (рис. 1.3).



Рис. 1.3. Зразки машин технічного обслуговування і ремонту

					ДІП. 631000.907. МРПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		14

Основні тактико-технічні характеристики машин технічного обслуговування дозволяють виконувати діагностичні; мастильно-заправні; роботи, регулювання агрегатів; зарядження і розрядження акумуляторів; слюсарно-монтажні; шиноремонтні; підйомно-транспортні та інші ремонтно-діагностичні роботи. Базовою основою вказаних майстерень автомобілів є автомобіль ЗІЛ-131. Комплектація різних видів майстерень комплексів ПАРМ відповідає їх призначенням і включає спеціальне обладнання, що відповідає їхньому профілю. До складу різних ремонтних засобів входять токарно-гвинторізні, фрезерні, шліфувальні, свердлильні і заточувальні верстати, слюсарно-механічне обладнання, зварювальне та ковальське обладнання, водяна мотопомпа, різні прилади, інструмент, матеріали та запасні частини. Джерелами електроенергії є власні генераторні станції потужністю 12-16 кВт, пересувні електростанції або промислова мережа змінного струму напругою 380 - 400В. Всередині кузова зазвичай розміщується 3-5 робочих місць, і ще 6-9 місць виконують роботи під навісами або в наметах. Повна маса майстерень на шасі ЗІЛ-131 в середньому становить 10 т, час їх розгортання 25-30 хвилин. Максимальна швидкість руху 60-80 км/год, запас ходу до 600 км. Витрата палива на 100 км становить 51л.

В ході виконання практичних робіт на об'єктах інфраструктури та виконання бойових завдань в зоні проведення антитерористичної операції підрозділами Служби приходить застосовувати різні види спеціальної техніки і виконувати завдання які раніш були не притаманні підрозділам Служби. При виконанні робіт в умовах надзвичайних ситуацій і ведення бойових дій будівельно-відновлювальна техніка і механізми крім поломок які виникають в ході її напруженої експлуатації має ще і велику вражаючу зону ураження навіть легким озброєнням. Однак критична оцінка слабких місць і вживання відповідних заходів можуть в значній мірі підвищити живучість техніки і зберегти життя екіпажам. Підвищення живучості техніки шляхом проведення в тому числі і своєчасного обслуговування і ремонту можна провести як на

					ДІП. 631000.907. МРПЗ	Арк.
						15
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

стаціонарних базах, так і своїми силами у військах за допомогою рухомих ремонтних майстерень. По досвіду введення антитерористичної операції Збройними силами і іншими військовими формуваннями на сході країни були зроблені цілком певні висновки. Машини технічного обслуговування на базі ЗІЛ-131 які виявилися непристосованими для забезпечення бойових дій військ в умовах антитерористичної операції (велика уразливість автомобілів із за великих габаритів, велика витрата палива, обмежена маневреність і т.п). Все це приводило до того, що майстерні практично в ході виконання практичних робіт на об'єктах не використовувалися, а для організації технічного забезпечення була задіяна одна з машин підрозділу, з необхідним інструментом, запасними частинами і інструментом. Крім того майстерні на базі ЗІЛ-131 не встигали пересуватися за підрозділами отже їх не використовували або залишали на одному із блок постів або в базовому лагері. По друге; виділення з ремонтного підрозділу засобів ремонту і розраховану по штату для ремонтних майстерень кількість ремонтників знижувало бойові можливості і зменшувало його виробничий потенціал. Доцільність застосування майстерень виявилось ефективним практично тільки в місцях постійної дислокації та на збірних пунктах пошкоджених машин. У зв'язку з цим виникла потреба в мобільних високопрохідних, маневрених з невеликою витратою пального автомобілях (вітчизняного чи іноземного зразка) здатних в короткий термін перевозити особовий склад ремонтного відділення до п'яти ремонтників і засоби ремонту до місць проведення технічного обслуговування і виходу з ладу техніки. Таким базовим автомобілем з наявних на озброєнні структурних підрозділів Держспецтрансслужби став автомобіль на базі УАЗ-374194.

База автомобіля УАЗ-374194 має широкий спектр застосування від вантажного фургона (модель 3741) на якому монтується обладнання для різних спеціальних автомобілів служб національної економіки, до спеціального вантажопасажирського варіанту (модель 374194) який стоїть на озброєнні військових формувань і Збройних Сил України.

					ДІП. 631000.907. МРПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		16

Практичність конструкції авто, виготовленого Ульяновським автомобільним заводом, дозволяє розширювати його функціональність, використати машину з додатковими надбудовами в якості пересувної діагностичної або вимірювальної лабораторії, мобільної ремонтної майстерні, а також в якості аварійно-рятувальної і ремонтної техніки. В якості ефективного застосування серії мобільних авто майстерень на базовому шасі моделі УАЗ- 374194 в національній економіці можна привести наступні аварійно ремонтні майстерні які призначені для оперативної доставки ремонтних бригад і устаткування для ліквідації наслідків аварій на транспорті, магістралях, лініях зв'язку і електромереж а також для виконання ремонтно-будівельних робіт і мобільного обслуговування техніки або устаткування. Моделі, тактико-технічні характеристики і комплектація автомобілів показана (рис. 1.4 а, б – 1.6 а, б).

Аварійно-рятувальний автомобіль АСА 5 (3909) – 01НН призначений для проведення аварійно-рятувальних робіт на місці пожежі або надзвичайної події.

Комплектація:

Електросилове устаткування: виносний електрогенератор 4,2 кВт

Устаткування для захисту від ураження електричним струмом

Комплект діелектричний (килимок, рукавички, боти, ножиці для різання електропроводів)

Освітлювальне та сигнальне обладнання

Рятувальне обладнання

Стандартне автомобільне устаткування

					ДІП. 631000.907. МРПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		17

Аварійно-рятувальний автомобіль АСА 5 (3909) -01НН



Рис. 1.4. а) Аварійно-рятувальний автомобіль АСА 5 (3909) – 01НН



Рис. 1.4. б) Обладнання аварійно-рятувального автомобіля АСА 5 (3909) – 01НН

					ДІП. 631000.907. МРПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		18

Аварійно-рятувальний автомобіль АСМ – 4 (3909) 028 ПВ



Рис. 1.5. Аварійно-рятувальний автомобіль АСМ – 4 (3909) 028 ПВ

- Застосування шасі УАЗ забезпечує хорошу прохідність у важкодоступних районах.
- Кут розкриття задніх дверей близько 180°, що забезпечує вільний доступ до обладнання.
- Поміст на даху забезпечує оснащення АМ великогабаритним обладнанням: драбина пожежна висувна трьох коліна, штурмова

					ДІТ. 631000.907. МРПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		19

Комплектація:

- Гідравлічно-електричний рятувальний інструмент
- Генератор змінного струму
- Засоби зв'язку і оповіщення
- Набір пневмодомкрат
- Ріжуче обладнання
- Засоби захисту органів дихання
- Пожежне обладнання

Мобільний комплекс для виконання ремонту пристроїв СЦБ (МКВР - СЦБ)



Рис. 1.6. а) Робоче обладнання мобільного комплексу СЦБ (МКВР–СЦБ)

					ДІП. 631000.907. МРПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		20



Рис. 1.6. б) Робоче місце мобільного комплексу СЦБ (МКВР–СЦБ)

Мобільний комплекс для виконання ремонту пристроїв СЦБ (МКВР – СЦБ) призначений для оснащення дистанцій сигналізації, централізації та блокування (СЦБ) і зв'язку залізниць з метою механізації та автоматизації технічного обслуговування і ремонту пристроїв СЦБ. МКВР–СЦБ представляє комплект обладнання, розміщений на базі автомобіля УАЗ-3909, що дозволяє в польових умовах проводити:

- оперативну доставку фахівців та необхідного обладнання до місця проведення робіт ;
- пошук кабельних трас, визначення їх електричних характеристик, здійснення робіт з відновлення до експлуатаційних норм опору ізоляції кабельних мереж ;
- регулювання, чищення, фарбування, перевірку справності дії обладнання СЦБ ;

					ДІП. 631000.907. МРПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		21

- виконання робіт з підвищення надійності пристроїв і безпеки руху поїздів.

У пасажирському відсіку автомобіля розміщуються посадочні місця для ремонтної бригади з 5 осіб (екіпаж – 3чол, робітники – 2 чол.), тумба для зберігання контрольно-вимірювальної апаратури і робочих документів, робочий столик, під заднім пасажирським сидінням кріпиться однорейкових візок-модерн.

У вантажному відсіку автомобіля розміщується станція для закачування кабелю гідрофобним заповнювачем СЗК– 001, малогабаритний бензиновий зварювальний агрегат, електросвердлильний верстат, ємність зберігання рідкого гідрофобного заповнювача (ЖГЗ) , підйомний механізм для навантаження і вивантаження СЗК– 001, кабельний намет, приналежності та витратні матеріали.

Отже на базі аналізу тактико-технічних і конструкторських характеристик автомайстерень різного призначення обгрутовано розберемося чому цей, не кращий базовий автомобіль УАЗ має стабільний попит до застосування.

					ДІП. 631000.907. МРПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		22

2 ДОСЛІДЖЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ОБЛАДНАННЯ ТЕХНІЧНИМ МАЙНОМ АВТОМОБІЛЯ УАЗ -374194

2.1 Основні тактико-технічні характеристики базового автомобіля модель 374194

Повний привід (передній міст, що підключається). Коробка передач механічна, 4 – х ступінчаста. Роздаточна коробка із знижуючим рядом. Гальма барабанні. Двигун бензиновий об'ємом 2,7 літра, заводських дизельних версій немає. Витрата палива на трасі при швидкості 90 км/ч складає 14 – 15,7 літрів. По місту до 20 л. Місткість двох баків становить загальний об'єм 80 літрів. Споряджувальна маса автомобіля ± 1600 кг, повна маса автомобіля становить в залежності від моделі ± 2350 кг, запас ходу до 500 км.

Плюси:

- відмінна прохідність, особливо враховуючи габарити, вагу і довжину колісної бази;
- простота конструкції і надійна ремонтпридатність навіть в похідних умовах.
- великий спектр переобладнання (як позашляховика так і встановлення різного роду обладнання і обробки салону);
- відсутність альтернатив одночасно за типом кузова (фургон мікро-автобус) і прохідності;
- при невеликих заходах дообладнання можливість перевезення додаткового вантажу до 500 кг на вантажному багажнику який може розміщуватися на даху автомобіля ;
- можливість, при додаткових бюджетних затратах, обладнання автомобіля виносною палаткою для виконання різноманітних технологічних операцій.
- наявність запчастин, простота і доступність ремонту.

					ДІП. 631000.907. МРПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		23

Мінуси:

- повна утилітарність салону, навіть на сучасних автомобілях;
- відсутність шумоізоляції, розташування капота двигуна в кабіні, між водієм і пасажиром (хоча взимку від цього є плюс у вигляді обігріву);
- низька безпека із-за без капотної компоновки;
- в порівнянні з іноземними аналогами велика витрата палива, низький рівень комфортабельності, невелика відносно споряджувальна маса при середній динаміці;

Тому при рішенні питання про доцільність використання тих або інших типів технічних засобів достатньо порівняти їх тактико технічні характеристики і питомі витрати на їх експлуатацію доцільність застосування в тих чи інших умовах. Нижче приведений порівняльний розрахунок витрат на утримання пересувних ремонтних майстерень технічного обслуговування техніки. Загальні річні витрати $C_{\text{п}}$ утримання пересувної ремонтної майстерні визначаються з виразу (2.1) :

$$C_{\text{п}} = M_{\text{п}} + O_{\text{п}} + A_{\text{п}} + П_{\text{п}} \quad (2.1)$$

$M_{\text{п}}$ – витрати на придбання матеріалів і запасних частин ;

$O_{\text{п}}$ – витрати на технічне обслуговування і ремонт майстерні;

$A_{\text{п}}$ – амортизаційні відрахування на реновацію і капітальний ремонт майстерні;

$П_{\text{п}}$ – витрати на пробіг майстерні.

Отже беручи до уваги вихідні значення показників $O_{\text{п}}$, $A_{\text{п}}$, $П_{\text{п}}$ (для майстерень на базі ЗІЛ-131 виходячи з середньорічних затрат буде дорівнювати 10 од., для УАЗ ± 5 од. що в 2 рази менше для УАЗ), враховуючи що показник $M_{\text{п}}$ буде однаковим для всіх майстерень можна зробити висно-

					ДІП. 631000.907. МРПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		24

вок, що доцільність наявності в штаті ремонтного підрозділу автомобіля такого типу на сьогодні має право на існування.

Висновок: отже, розглянувши основні переваги і недоліки вказаних автомобілів необхідно зауважити що альтернатив автомобілів технічного обслуговування наявних в штатній структурі Служби автомобіля УАЗ-374194 поки що не має. Нажаль аналіз парку автомобілів військових частин Збройних Сил України та інших військових формувань показує що на теперішній час відсутня масова модель автомобілів такого бюджетного класу позбавленого недоліків УАЗ і при цьому який би зміг рухатися в таких місцях і виконувати такі задачі що не підвладні сучасним позашляховикам. Тому на сьогодні в Збройних силах України та інших військових формувань спеціальний автомобіль УАЗ-374194 залишається основною альтернативою як автомобіля для перевезення, так і спеціального автомобіля.

					ДІТ. 631000.907. МРПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		25

2.2 Експериментальне дослідження пересувних майстерень ремонтних підрозділів Держспецтрансслужби

В процесі експериментального дослідження аналогічних пересувних майстерень на базі УАЗ – встановлено їх загальне призначення зокрема, для доставки технічного майна, інструменту а також бригад технічного обслуговування і ремонту в місця проведення робіт. Метою роботи є на базі уже існуючих аналогів а саме (аварійно-рятувального автомобіля АСА 5 (3909) – 01НН; аварійно-рятувального автомобіля АСМ – 4 (3909) 028 ПВ; мобільного комплексу для виконання ремонту пристроїв СЦБ (МКВР – СЦБ) - розширити функціональні можливості автомобілів УАЗ-374194 що мають на озброєнні Державної спеціальної служби транспорту, шляхом їх обладнання під мобільні автомобілі технічного обслуговування та ремонту [1. с. 346].

Автомобіль УАЗ-374194 що підлягає обладнанню представляє собою автошасі з суцільнометалевим фургоном. Шасі автомобіля виконано на базовій моделі УАЗ-452. Автомобіль спеціальний, вантажопасажирський, повнопривідний, двохосний, підвищеної прохідності, з колісною формулою 4x4. Коробка передач механічна, 4 – х ступінчаста. Роздаточна коробка, із знижуючим рядом. Гальма барабанні. Двигун бензиновий об'ємом 2,7 літра показано на (рис. 2.1).

Основу оснащення автомобіля УАЗ-374194 становить стелажна система для зберігання автономного джерела електроживлення, зарядно-пускового пристрою, зварювального інвекторного трансформатора, ланцюгової бензопили, слюсарних лещат, електроточила, інструментів і матеріалів. Автомобіль додатково комплектується багажником. Значна кількість висувних ящиків та інструментальних кейсів дозволяють розмістити всі необхідні деталі і інструменти. Легкий та міцний металевий каркас стелажної системи забезпечує тривалий термін експлуатації і безпеку. Всі ящики мають надійний замковий механізм в транспортному положенні.

					ДІП. 631000.907. МРПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		26



Рис. 2.1. Загальний вигляд автомобіля УАЗ-374194.

В даному фургоні автомобіля мається три відсіка. Відсік для водія і командира відділення, другий відсік для трьох, п'яти військовослужбовців і третій відсік вантажний. Всі відсіки обладнані дверима і перегородками. Перегородка між водієм і місцем для особового складу висотою 630 мм виконана з металу товщиною 1,5 мм, перегородка між місцем для особового складу і вантажним відділенням суцільно металева виконана з металу товщиною 1,5 мм. Відсік для особового складу обладнаний трьома сидіннями (двома одиночними і сидінням для трьох військовослужбовців рис. 2.2 – 2.3).

					ДІП. 631000.907. МРПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		27



Рис. 2.2. Загальний вигляд відсіка водія і відділення підрозділу технічного забезпечення.



Рис. 2.3. Загальний вигляд вантажного відсіка

Відповідно до технічного завдання обладнання автофургону на базі УАЗ-374194 здійснювалось в три етапи.

					ДІП. 631000.907. МРПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		28

На першому етапі, досліджувались аналоги автомобілів з подібним виконанням функційних завдань і розміщенням обладнання.

Для дослідження були використані такі запатентовані автомобілі аварійно-рятувальний автомобіль АСА 5 (3909) 01НН; аварійно-рятувальний автомобіль АСМ-4 (3909) 028 ПВ; мобільний комплекс для виконання ремонту пристроїв СЦБ (МКВР – СЦБ) так і автомобілі СНС в Дніпропетровській області (рис. 2.4).



Рис. 2.4. Автомобіль з подібним виконанням функційних завдань і розміщенням обладнання.

					ДІП. 631000.907. МРПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		29

На другому етапі розміщено обладнання і технічне майно стелажним способом із застосуванням різновидностей засобів для кріплення. Проведені розрахунки по конструктивному розміщенню (рис 2.5 – 2.8).

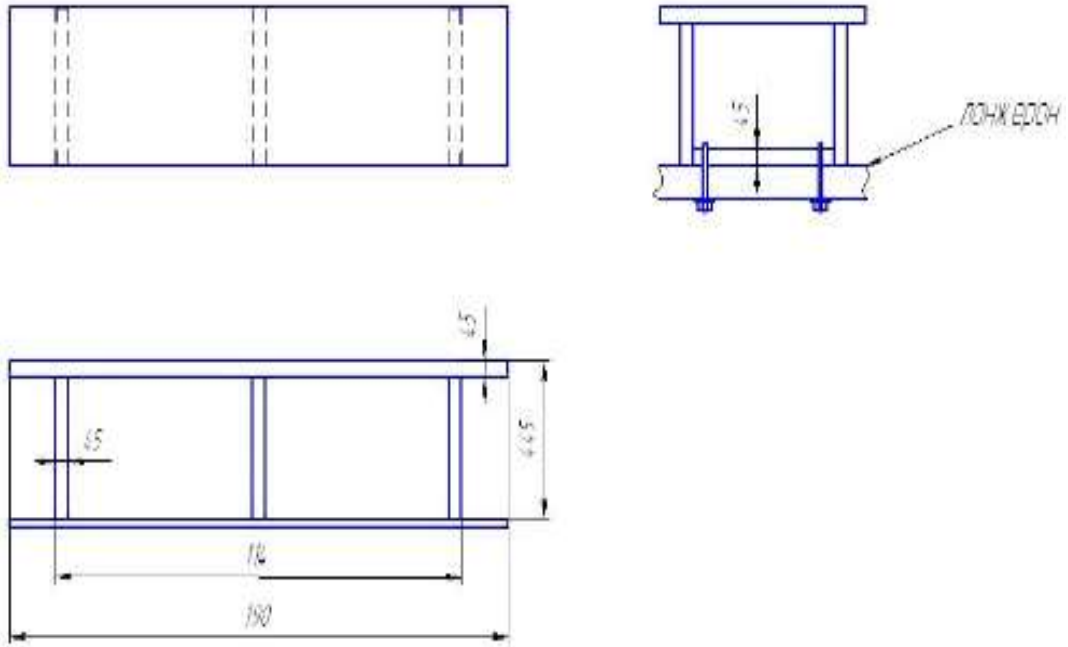


Рис. 2.5. Металево каркасний стелаж



Рис. 2.6. Зразки кріплень що застосовуються для закріплення обладнання

					ДІП. 631000.907. МРПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		30

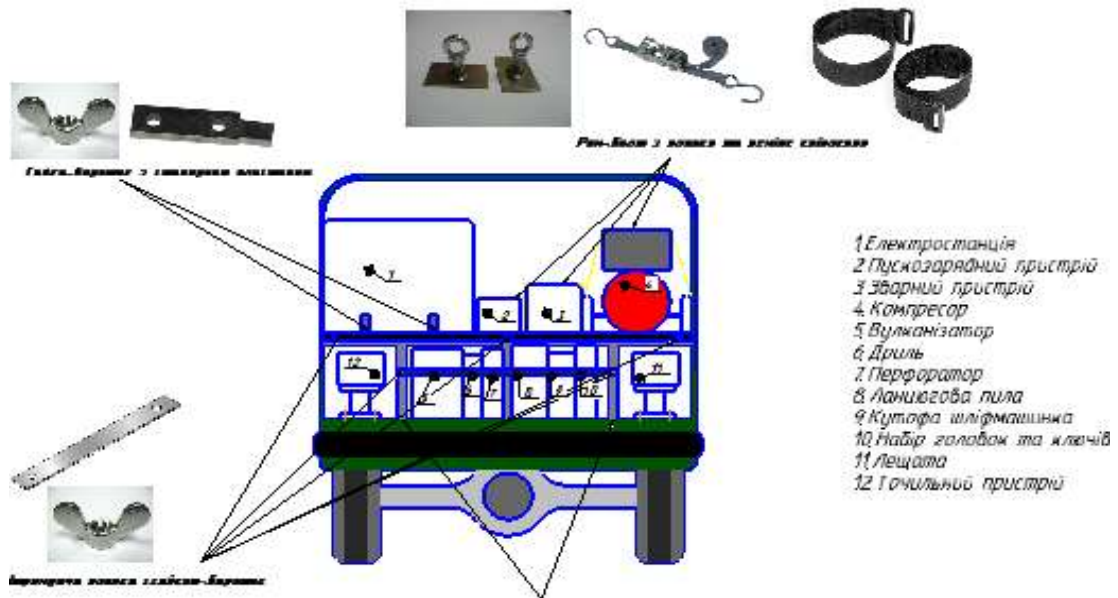


Рис. 2.7. Порядок закріплення інструментів

На третьому етапі отримані результати дослідження дозволили провести обладнання автомобіля у відповідності технічного завдання з розрахунковими даними розміщення обладнання і технічного майна .

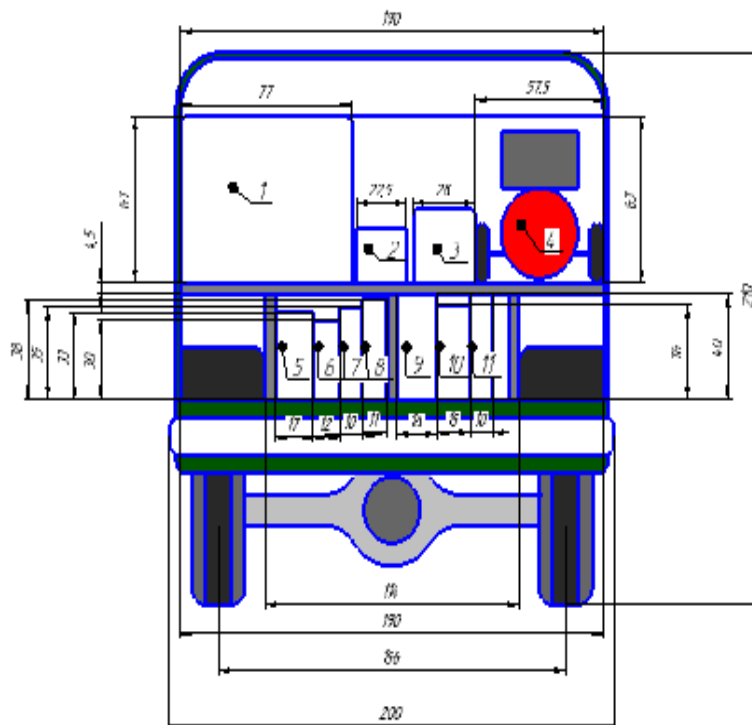


Рис. 2.8. Габаритні розміри і устаткування технічного обладнання

Порядок обладнання автомобіля УАЗ-374194 показано (рис. 2.9 – 2.10).



Рис. 2.9. Загальний вигляд комплектації з розгорнутим інструментом



Рис. 2.10. Загальний вигляд комплектації автомобіля в похідному положенні

Висновки. Ефективне використання мобільного технічного сервісу із метою підвищення працездатності автомобільної та будівельно-відновлювальної техніки можливе на основі раціональних технологій і методів організації технічного сервісу із застосуванням електронної сервісної інформації.

					ДІП. 631000.907. МРПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		32

3 УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНІЧНОГО СЕРВІСУ НА ОСНОВІ КОМПЛЕКСНОЇ ОЦІНКИ ТА АНАЛІЗУ ТЕХНОЛОГІЧНОГО РІВНЯ РЕМОНТНИХ МАЙСТЕРЕНЬ

3.1 Мета досліджень з оцінки технологічного рівня

Проведено аналіз досліджень з оцінки технологічного рівня підприємств технічного сервісу ремонтних майстерень Держспецтрансслужби. Встановлено, що ремонтні майстерні та пункти ТО не мають необхідним обладнанням та устаткуванням для виконання ряду операцій технічного обслуговування та поточного ремонту. Процес розвитку інфраструктури технічного сервісу значно відстає від рівня конструктивно та технологічної складності автомобільної та будівельно-відновлювальної техніки (БВТ). В силу технологічних вимог такі складні вузли та агрегати як двигуни, гідро обладнання, паливні насоси вітчизняної та імпортової техніки не повинні ремонтуватися в умовах непрофільних майстерень. У ряді робіт доведено таке положення: оцінка технологічного рівня ремонтних підприємств здійснюється на основі застосування таких методів і засобів технологічної підготовки виробництва, які відповідають передовим досягненням науки і техніки і забезпечують високу здатність системи технічного сервісу до безперервного її вдосконалення.

Високий технологічний рівень підприємств технічного сервісу є умовою ефективної роботи виробництва будь-якого типу (стаціонар, напівстаціонар, пересувний), забезпечуючи його стабільність і надійність функціонування, гнучкість і здатність до адаптації, високу інтенсивність, малостадійність, малоопераційних і безвідходність.

У дослідженнях Саакяна Д. Н., Савченко О. Ф., Храмцова Н. В., Кутькова Г. М., Бураєва М. К. доведено, що спосіб комплексної оцінки має велике науково–практичне значення і широкий діапазон застосування при комплексній оцінці мобільних машин, при оцінці виробничої діяльності селянських (фермерських) господарств, для визначення надійності та стану відремонто-

					ДІП. 631000.907. МРПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		33

ваних автотракторних двигунів, для визначення комплексної оцінки технологічних властивостей будівельно-відновлювальної техніки (БВТ), при визначенні комплексного показника виробничо-технічної експлуатації БВТ.

До теперішнього часу в області технічного обслуговування і ремонту машин виконано безліч науково-дослідних робіт. Це свідчить про те, що дана область знань завжди актуальна і затребувана практикою. Однак у більшості випадків ці дослідження залишають багато питань оцінки та вдосконалення технологічного рівня ремонтних майстерень недостатньо освітленими. Зробивши увагу на ремонтній складовій, автори багатьох робіт практично не розглядають технологічну стратегію і технологічний рівень ремонтно-сервісних підприємств. Система технічного сервісу в підрозділах Держспецтрансслужби характеризується значним зниженням ефективності у зв'язку з критичним фізичним і моральним зносом устаткування ремонтно-сервісних підприємств, низьким рівнем і недостатньою кваліфікацією виконавських кадрів і керівників ремонтних підрозділів. Це особливо тривожно у зв'язку з катастрофічним старінням машин і дефіцитом коштів на їх заміну. Вимагається поліпшення загального стану оснащення ремонтних майстерень, забезпеченість наявних ремонтних підрозділів виробничими площами, та модернізації інфраструктури.

Першочергові напрямки модернізації інфраструктури технічного сервісу будівельно-відновлювальної техніки пов'язані з оновленням технологічної бази ремонту машин на основі достовірної оцінки та аналізу технологічного рівня ремонтних підприємств, що враховує цілий ряд технологічних, технічних, організаційних та екологічних факторів виробництва. Ця складна задача, методично недостатньо опрацьована і слабо забезпечена статистичною базою.

Таким чином мета досліджень провести оцінку та вдосконалити технологічний рівень ремонтних майстерень підрозділів Держспецтрансслужби.

					ДІП. 631000.907. МРПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		34

3.2 Теоретичні передумови і методи дослідження

З метою проведення досліджень на основі аналізу ТТХ та стану табельних ремонтних майстерень розроблена загальна модель оцінки технологічного рівня ремонтних майстерень підрозділів Держспецтрансслужби, яка заснована на дослідженні чинників та характеризує різні технологічні властивості ремонтних майстерень в процесі виробництва ремонтних робіт.

Ремонтна майстерня підрозділу Держспецтрансслужби представляється як відносно ізольована система (рис. 3.1), де під впливом вхідних впливів змінюється її стан (технологічний рівень) і в результаті цього з'являються матеріальні засоби, які залишаються всередині системи або залишають її у формі вихідних впливів, тобто виходять у зовнішню середу.

Технологічний рівень ремонтних майстерень визначаються сукупністю показників технологічної підготовки виробництва (ТПВ): S_1, S_2, S_3, S_4, S_5 відповідно стан обладнання, стан технологічних процесів, стан технологічного

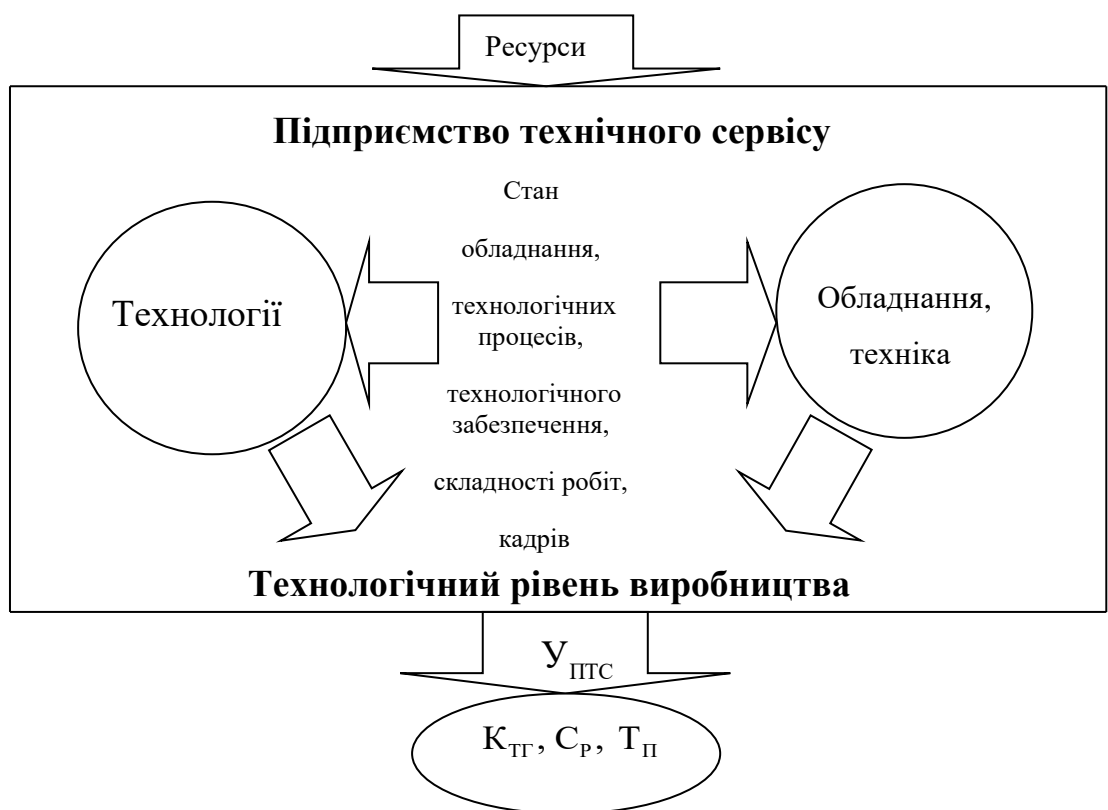


Рис. 3.1. Системне представлення технічного сервісу

забезпечення ТО і Р, стану складності робіт з ТО і Р, стан і підготовка кадрів, і як вид виробничої діяльності підприємства взаємопов'язаний зі стадіями життєвого циклу виробленої ремонтної продукції. Ці показники характеризують властивості технологічного стану системи і визначають формування якісних та кількісних показників її працездатності, тобто вихідних показників системи, $Y_{птс}$ (рис. 3.2).

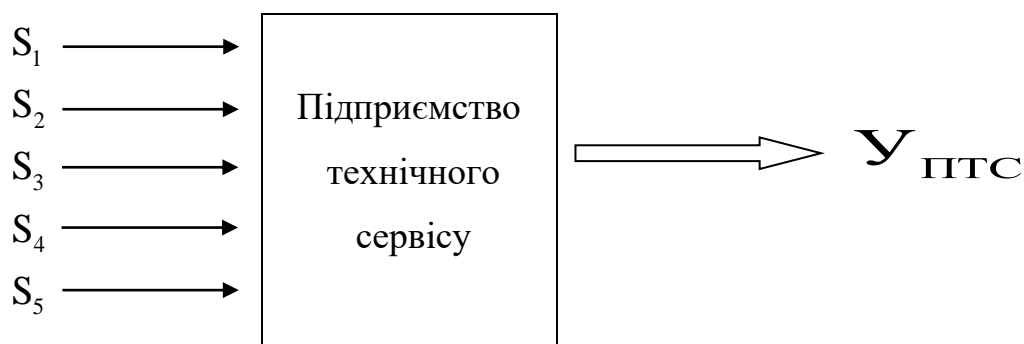


Рис. 3.2. Модель комплексного дослідження технологічного рівня майстерні технічного сервісу

Принципи визначення технологічного рівня майстерень технічного сервісу полягають в угрупованні основних показників, який охоплює весь необхідний комплекс робіт з ТПВ і чіткому виділенню п'яти логічних елементів кожного з розглянутих показників, формалізованих у вигляді широко застосовуваної моделі дерева цілей, яка підлягає удосконаленню і насиченню інформацією за допомогою експертних оцінок.

Стосовно до сервісу підрозділів Держспецтрансслужби це означає, що якість ремонту і технічного обслуговування автомобільної та БВТ техніки залежить від того, наскільки повно забезпечена технологічна підготовка виробництва і, отже, наскільки високий технологічний рівень ремонтного підрозділу (ремонтної майстерні), який можна оцінити системою показників кількісної оцінки (рис. 3.3) [3. с. 90].

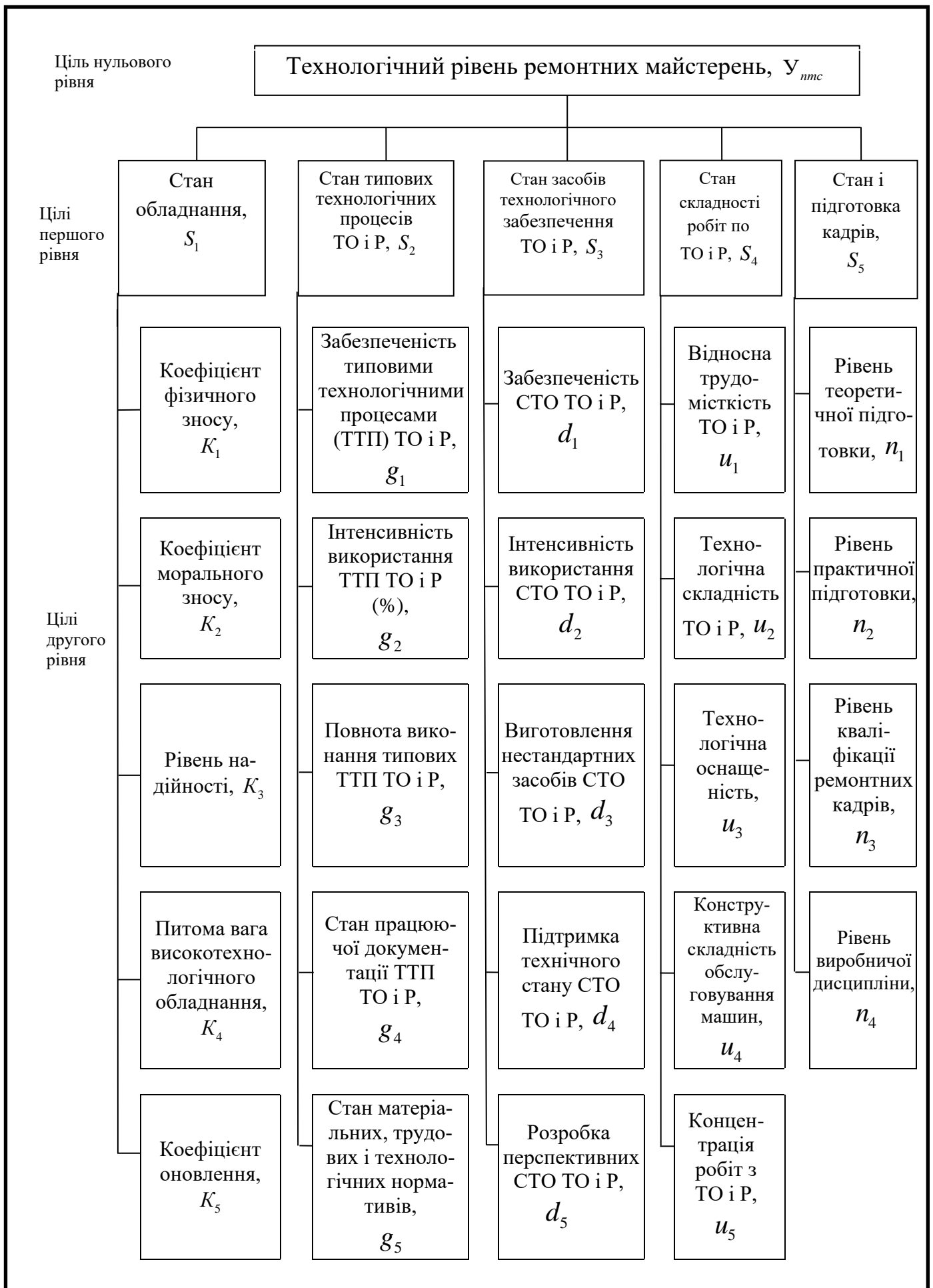


Рис. 3.3. Показники технологічного рівня ремонтних майстерень

Узагальнені показники S_1, S_2, S_3, S_4, S_5 кількісно характеризують цілі першого рівня. Кожен з них представляється у вигляді функціональної залежності від показників стану ремонтно-технологічного та верстатного обладнання (κ), показників стану типових технологічних процесів ремонту і технічного обслуговування (g), показників стану засобів технологічного оснащення (d), показників складності робіт з технічного обслуговування та ремонту (u), показників стану і підготовки кадрів (n). При встановленні складу і оцінці показників технологічного рівня ремонтних майстерень передбачалося, що ступінь їх впливу може бути встановлена за стохастичним залежностям, отриманим за результатами спостережень, визначенням їх рангів і значущості. Якщо припустити, що ці залежності носять лінійний характер, то показник технологічного рівня ремонтних майстернях можна представити як систему:

$$\begin{cases} S_1 = a_{10} + a_{11}\kappa_{11} + a_{12}\kappa_{12} + \dots + a_{1n}\kappa_{1n} \\ S_2 = a_{20} + a_{21}g_{21} + a_{22}g_{22} + \dots + a_{2n}g_{2n} \\ S_3 = a_{30} + a_{31}d_{31} + a_{32}d_{32} + \dots + a_{3n}d_{3n} \\ S_4 = a_{40} + a_{41}u_{41} + a_{42}u_{42} + \dots + a_{4n}u_{4n} \\ S_5 = a_{50} + a_{51}n_{51} + a_{52}n_{52} + \dots + a_{5n}n_{5n} \end{cases} \quad (3.1)$$

де a – коефіцієнти моделей системи.

Комплексний показник (Y_{nmc}) оцінки технологічного рівня ремонтних майстерень визначається за виразом, який має вид екстремального завдання [2. с. 141] :

$$Y_{nmc} = F(S_1, S_2, S_3, S_4, S_5) \rightarrow \max, \quad (3.2)$$

де S – узагальнений показник технологічного рівня ремонтних майстерень. Для вирішення завдання (2) може бути використаний відомий у дослідницькій практиці різних виробничих систем симплекс-метод, який дозволяє вирішувати лінійні оптимізаційні задачі з прийнятною з математичної точки зору похибкою.

					ДІП. 631000.907. МРПЗ	Арк.
						38
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Завдання (1) і (2) може бути представлена наступною матрицею коефіцієнта при змінних:

$$\begin{matrix}
 & 1 & x_1 & \cdots & x_j & \cdots & x_n \\
 Y_{nmc} & \left[\begin{matrix} a_{00} & a_{01} & \cdots & a_{0j} & \cdots & a_{0n} \\ S_1 & a_{10} & a_{11} & \cdots & a_{1j} & \cdots & a_{1n} \\ \cdots & \cdots & \cdots & \cdots & \cdots & \cdots & \cdots \\ S_i & a_{i0} & a_{i1} & \cdots & a_{ij} & \cdots & a_{in} \\ \cdots & \cdots & \cdots & \cdots & \cdots & \cdots & \cdots \\ S_m & a_{m0} & a_{m1} & \cdots & a_{mj} & \cdots & a_{mn} \end{matrix} \right] & \cdot &
 \end{matrix} \quad (3.3)$$

Порівняльною оцінкою технологічного рівня ремонтної майстерні може служити коефіцієнт (рівень) завантаження підприємства визначається за відомою формулою:

$$K_3 = N_{nz} / W, \quad (3.4)$$

де N_{nz} – пропускна здатність підприємства.

$$N_{nz} = f \cdot \Phi_0 \cdot z / \tau, \quad (3.5)$$

де f – фронт ремонту, шт;

Φ_0 – фонд часу технологічного обладнання, год;

z – число робочих змін;

τ – такт ремонту, год.

Якщо підприємство завантажене на повну потужність, $K_3 = 1$.

Вплив технологічного рівня на ефективність технічного сервісу оцінюється коефіцієнтом готовності машин пройшли ремонт і знаходяться в експлуатації. Для подібного роду оцінки немає аналітичної формули, тому її по-

трібно провести за результатами спостережень і аналізу отриманих стохастичних залежностей.

Зв'язок між собівартістю C_p ремонту (обслуговування) об'єктів і технологічним рівнем Y_{nmc} ремонтних майстерень можна записати у вигляді емпіричної залежності [3. с. 85] :

$$C_p = a \cdot Y_{nmc}^{-\alpha} + b, \quad (3.6)$$

де a, b – коефіцієнти моделі;

α – показник ступеня, одержуваний при математичній обробці ряду значень собівартості при відповідних значеннях технологічного рівня ремонтних майстерень.

					ДІТ. 631000.907. МРПЗ	Арк.
						40
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

3.3 Методика проведення дослідження, побудова моделі

комплексної оцінки

Методикою проведення дослідження було передбачено проведення експериментальних досліджень у трьох основних напрямках:

- виявлення та оцінка факторів, що визначають технологічний рівень ремонтних майстерень, побудова моделі комплексної оцінки Y_{ntc} ;
- оцінка впливу досягнутого технологічного рівня на коефіцієнт готовності, собівартість і тривалість ремонтно-обслуговуючих робіт;
- розробка заходів щодо підвищення технологічного рівня ремонтних майстерень і вдосконаленню технічного сервісу машин.

Експериментальна частина роботи передбачала збір і обробку інформації про після ремонтної надійності машин з метою формалізації зовнішніх і внутрішніх факторів технологічного рівня ремонтного підприємства. Експериментальні дані по факторам технологічного рівня підприємств та експлуатаційним витратами збиралися в умовах реальної експлуатації в підрозділах Держспецтрансслужби методом періодичних спостережень. Отримані відомості були узагальнені і доповнені даними Адміністрацією Держспецтрансслужби. Обсяг вибірки і тривалість спостережень оцінювався довірчою ймовірністю 0,8 і відносною помилкою 10 ... 15%. Зібраний матеріал оброблявся і систематизувався згідно стандартним методикам. З метою формування системи оціночних показників технологічного рівня підприємств технічного сервісу встановлювалися основні методичні та організаційні положення щодо збору та обробки даних експертного опитування. Середньозважену необхідність (у %) застосування j -го показника для оцінки технологічного рівня підприємств технічного сервісу визначали за формулою [2. с. 90] :

$$x_j = \frac{\sum_{i=1}^n x_i \cdot K_{ki}}{\sum_{i=1}^n K_{ki}}, \quad (3.7)$$

					ДІП. 631000.907. МРПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		41

де x_i – число відповідей у групі з рекомендацією застосовувати j -й показник у %;

K_{ki} – коефіцієнт компетентності групи;

n – число груп експертів.

Рішення про включення j -го показника в систему оцінок приймали, якщо $x_i > 70\%$.

Статистичний аналіз матеріалів проводився за стандартними методиками з урахуванням індивідуальних оцінок; оцінок узгодженості думок експертів; перевірки гіпотези про випадковий винесенні суджень по критерію Пірсона.

За результатами статистичних досліджень, визначено фактори і показники технологічного рівня ремонтних майстерень, отримані його кількісна та якісна оцінки, виявлено ступінь впливу Y_{nmc} на параметри технічного сервісу машин. У результаті обробки статистичних даних були визначені залежності узагальнюючих показників (таблиця 3.1), і їх кількісні значення (таблиця 3.2). Найбільш високе значення цього показника у ПТС, що пов'язано з наявністю в ньому сучасних ремонтно-технологічних засобів сервісу.

					ДІП. 631000.907. МРПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		42

Вагомість узагальнюючих показників

Показник	Вага
Стан ремонтно-технологічного і верстатного обладнання, (S_1)	
Коефіцієнт фізичного зносу, K_1	0,5
Коефіцієнт морального зносу, K_2	1
Надійність у використанні, K_3	0,31
Питома вага високотехнологічного обладнання, K_4	0,75
Коефіцієнт оновлення, K_5	1
Стан типових технологічних процесів ремонту технічного обслуговування (S_2)	
Забезпеченість типовими технологічними процесами, g_1	0,75
Інтенсивність використання ТТП (%), g_2	0,5
Повнота виконання типових ТТП, g_3	0,31
Стан працюючої документації ТТП, g_4	1
Стан матеріальних, трудових і технологічних нормативів ТТП, g_5	1
Стан засобів технологічного забезпечення ТО і Р (S_3)	
Забезпеченість, d_1	1
Інтенсивність використання, d_2	0,31
Виготовлення нестандартних засобів ТО і Р, d_3	0,75
Підтримка технічного стану, d_4	0,5
Розробка перспективних засобів, d_5	1
Стан складності робіт по ТО і Р (S_4)	
Відносна трудомісткість ТО і Р, u_1	1
Технологічна складність ТО і Р, u_2	1
Технологічна оснащеність, u_3	0,75
Конструктивна складність обслуговування машин, u_4	0,5
Концентрація робіт з ТО і Р, u_5	0,31
Стан підготовки кадрів (S_5)	
Рівень теоретичної підготовки, n_1	1
Рівень практичної підготовки, n_2	0,5
Рівень кваліфікації ремонтних кадрів, n_3	1
Рівень виробничої дисципліни, n_4	0,75

Таблиця 3.2

Кількісні значення показників технологічного рівня підприємств ТС

Тип	Показник	Значення одиничних показників					Значення узагальнюючого показника
		1	2	3	4	5	S_i
ПТС	<i>к</i>	0,77	0,61	0,69	0,56	0,53	0,61
	<i>g</i>	0,59	0,69	0,79	0,78	0,71	0,71
	<i>d</i>	0,79	0,87	0,85	0,79	0,81	0,82
	<i>и</i>	0,61	0,58	0,63	0,75	0,80	0,64
	<i>n</i>	0,85	0,88	0,81	0,92	-	0,86
1ОБЗ м. Львів	<i>к</i>	0,43	0,45	0,62	0,44	0,29	0,42
	<i>g</i>	0,61	0,60	0,56	0,58	0,45	0,55
	<i>d</i>	0,55	0,62	0,58	0,66	0,37	0,53
	<i>и</i>	0,38	0,39	0,55	0,56	0,74	0,47
	<i>n</i>	0,89	0,85	0,81	0,90	-	0,86
26 ОБЗ м. Дніпро	<i>к</i>	0,34	0,36	0,75	0,34	0,43	0,41
	<i>g</i>	0,53	0,58	0,68	0,36	0,45	0,48
	<i>d</i>	0,72	0,72	0,50	0,78	0,18	0,51
	<i>и</i>	0,39	0,39	0,51	0,52	0,73	0,46
	<i>n</i>	0,79	0,80	0,75	0,76	-	0,77
36 ШВЗ м. Конотоп	<i>к</i>	0,40	0,35	0,72	0,69	0,64	0,54
	<i>g</i>	0,78	0,87	0,87	0,47	0,46	0,62
	<i>d</i>	0,74	0,88	0,79	0,85	0,68	0,76
	<i>и</i>	0,60	0,56	0,73	0,68	0,85	0,65
	<i>n</i>	0,65	0,76	0,42	0,56	-	0,57

Для оцінки взаємозв'язку комплексного показника технологічного рівня ремонтних майстерень з приватними визначені статистичні залежності між цими показниками. Для S_1 – стан устаткування, S_2 – стан типових технологічних процесів ТО і Р, S_3 – стан засобів технологічного забезпечення ТО і Р, S_4 – стан складності робіт з ТО і Р і S_5 – стан і підготовка кадрів (рис. 3.4).

					ДІП. 631000.907. МРПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		44

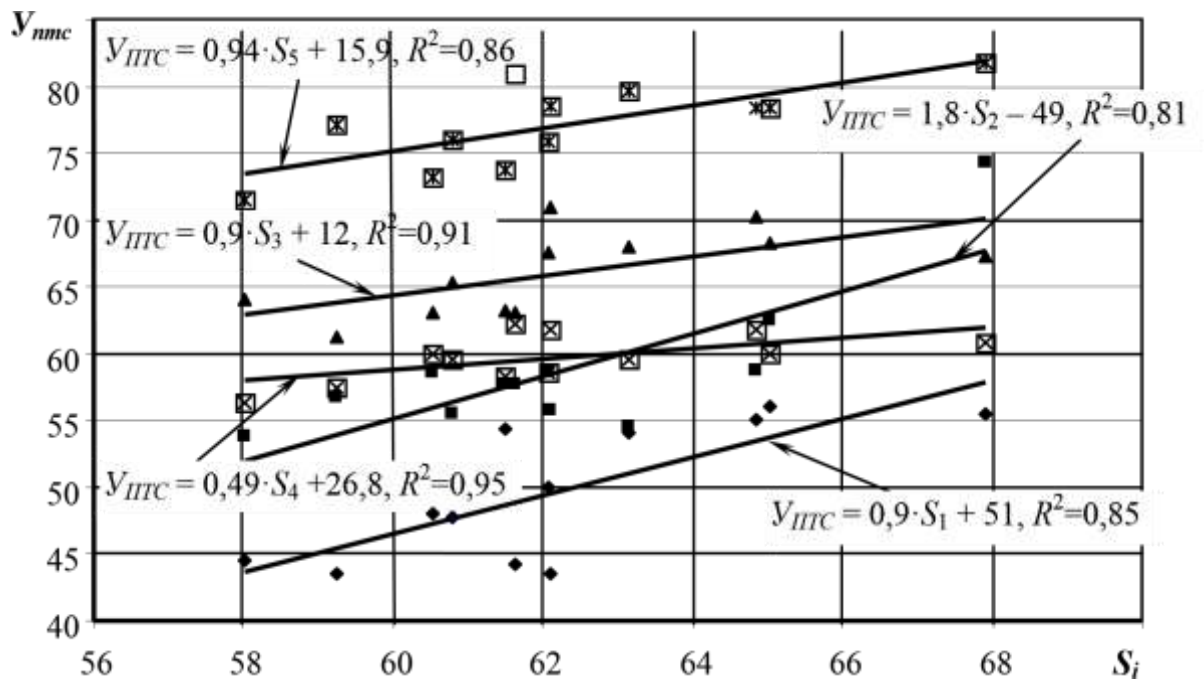


Рис. 3.4. Статистична залежність показника Y_{nmc} від узагальнюючих показників S_i технологічного рівня підприємства ТС

У результаті апроксимації залежностей отримані лінійні рівняння з тісною статистичною зв'язком між показниками. Дослідження показали, що на підвищення комплексного показника технологічного рівня ремонтних майстерень впливає розкид значень приватних показників технологічного рівня. При збільшенні значень приватних показників збільшується значення комплексного показника технологічного рівня ремонтних майстерень. Визначення функціональних зв'язків між комплексним і приватними показниками технологічного рівня проводилося з використанням теорії регресійного аналізу.

Прийнята для аналізу лінійна модель перевірялась за відповідними критеріями [2. с. 88].

Лінійна модель залежності Y_{nmc} від узагальнених показників S_i має наступний вигляд:

$$Y_{nmc} = 0,03 + 0,45 \cdot S_1 + 0,02 \cdot S_2 + 0,177 \cdot S_3 + 0,22 \cdot S_4 + 0,18 \cdot S_5 . \quad (3.8)$$

Застосування моделі (3.8) для ремонтних майстерень підрозділів Держспецтрансслужби дозволило отримати оцінки технологічного рівня, наведену на (рис. 3.5).

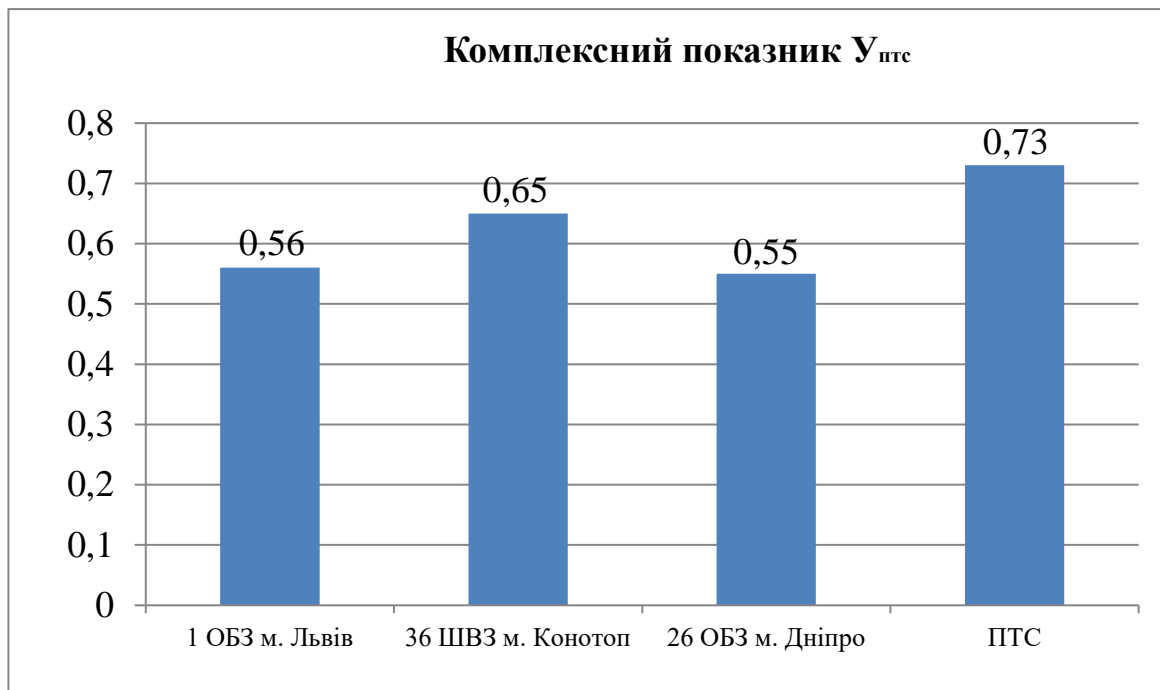


Рис. 3.5. Технологічний рівень ремонтних майстерень в підрозділах Держспецтрансслужби

Перевірка значущості оцінок коефіцієнтів регресії отриманої моделі (3.8) комплексного показника технологічного рівня підприємств ТС з використанням t -розподілу Стюдента показала, що розрахункові значення критерію t задовольняють умові $|t| \geq t_{\alpha}$, отже, гіпотеза про рівність нулю коефіцієнтів регресії відкидається, і коефіцієнти вважаються значущими. Якісний стан технологічного рівня ремонтних майстерень підрозділів Держспецтрансслужби, оцінено за шкалою Харінгтона, можна характеризувати як низьке в підрозділах 1 ОБЗ, 26 ОБЗ. У технологічному сервісі (ПТС) і 36 ШВЗ технологічний рівень був оцінений як середній. В середньому значення технологічного рівня по Держспецтрансслужбі склало 0,6.

Найбільше значення технологічного рівня отримано методом лінійної оптимізації (симплекс-метод) і склало 0,9.

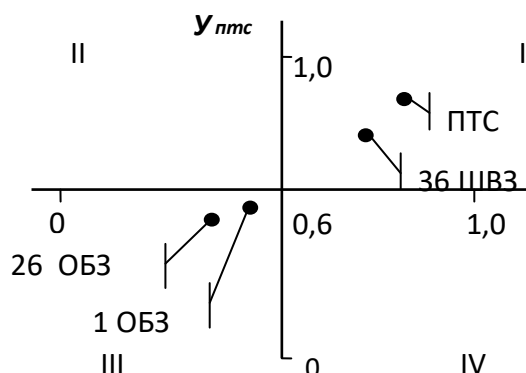


Рис. 3.6. Порівняльна оцінка U_{tmc} по коефіцієнту (рівню) завантаженості підприємства.

Порівняльна оцінка технологічного потенціалу (рис. 3.6) показала, що розміщення ремонтних майстерень підрозділів Держспецтрансслужби в 3 квадранті говорить про неефективне використання технологічного потенціалу, майстерні, позиції яких знаходяться в квадранті 1, ефективно використовують свій технологічний потенціал.

Отримана статистична залежність між коефіцієнтом технічної готовності БВТ і показником технологічного рівня ремонтних майстерень наведено на (рис. 3.7).

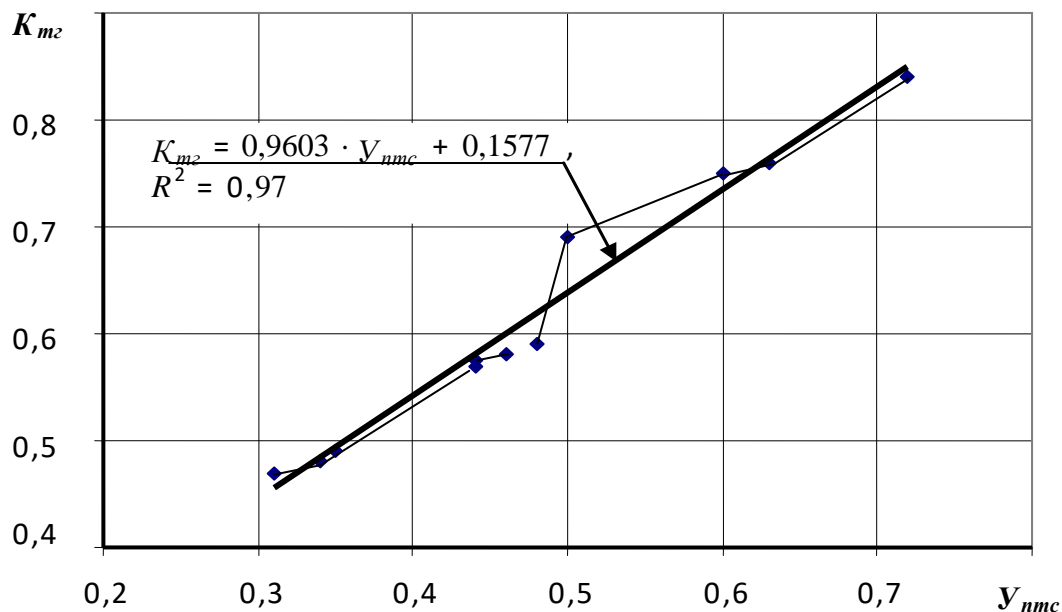


Рис. 3.7. Статистична залежність K_{mz} техніки від показника технологічного рівня Y_{nmc} .

Модель взаємозв'язку коефіцієнта технічної готовності БВТ і технологічного рівня ремонтних майстерень має вигляд [3. с. 87] :

$$K_{mz} = 0,9603 \cdot Y_{nmc} + 0,1577 . \quad (3.9)$$

Коефіцієнт кореляції дорівнює 0,97, що свідчить про досить тісного зв'язку між цими змінними.

Оцінка собівартості ремонту машин в залежності від рівня технологічної підготовки ремонтних майстерень проведена з використанням регресійних моделей за стандартною методикою. У результаті була отримана ступенева залежність (рис. 3.8):

$$C_p = 7,0082 \cdot Y_{nmc}^{-1,1773} . \quad (3.10)$$

Аналіз отриманої моделі показав, що зниження собівартості ремонту машин від підвищення технологічного рівня спостерігається в стаціонарних умовах ремонтного обслуговування.

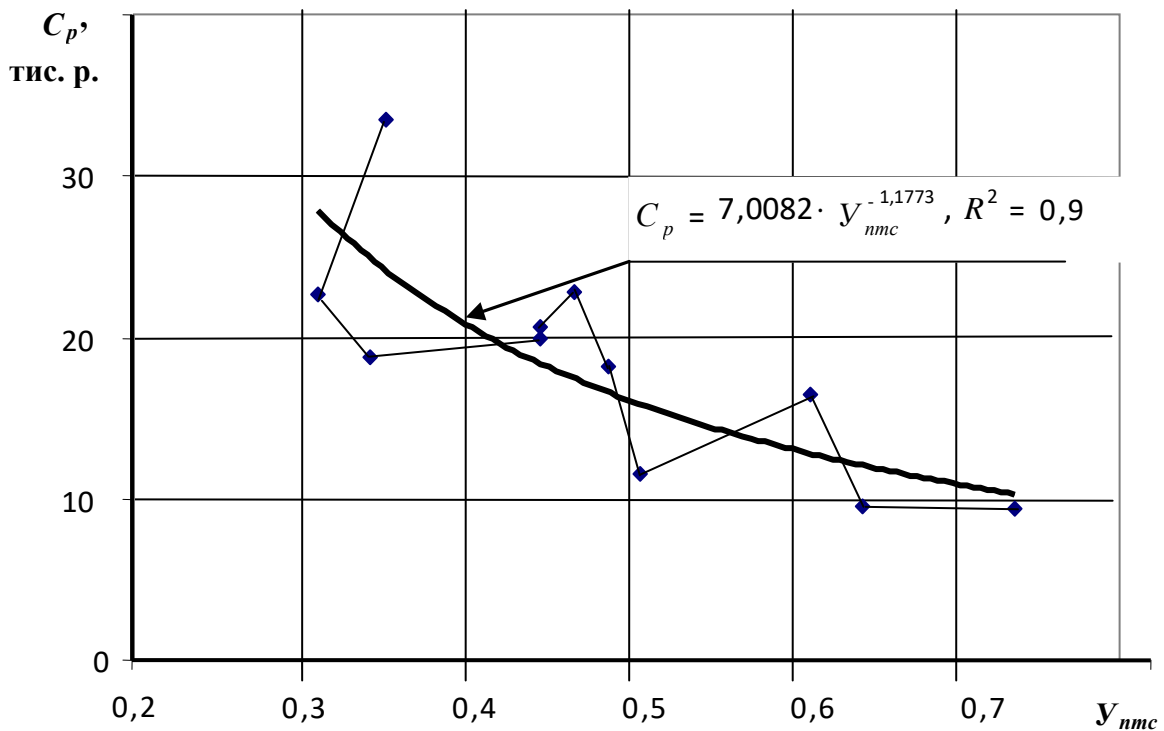


Рис. 3.8. Залежність собівартості C_p одного умовного ремонту від показника технологічного рівня Y_{nmc} підприємства.

Застосування моделі (3.9) для умов мобільного і напівстаціонарного обслуговування істотного зниження собівартості ремонту машин не виявило, у зв'язку з впливом неврахованих факторів сезонності, складності польових робіт та економічної нестабільності виробництва. Оцінка впливу технологічного рівня ремонтних майстерень на тривалості ремонтно-обслуговуючих впливів показала, що з найбільшою точністю ця залежність описується лінійною моделлю (нульова гіпотеза про відсутність лінійного зв'язку на п'ятивідсотковому рівні була відкинута оскільки $t_r = t_b < t_{0,5}$):

$$T_n = -971,8 \cdot Y_{nmc} + 830,05 \quad (3.11)$$

Розрахункове значення коефіцієнта кореляції склало 0,86, що узагальнює про досить тісному зв'язку між показниками (рис. 3.9).

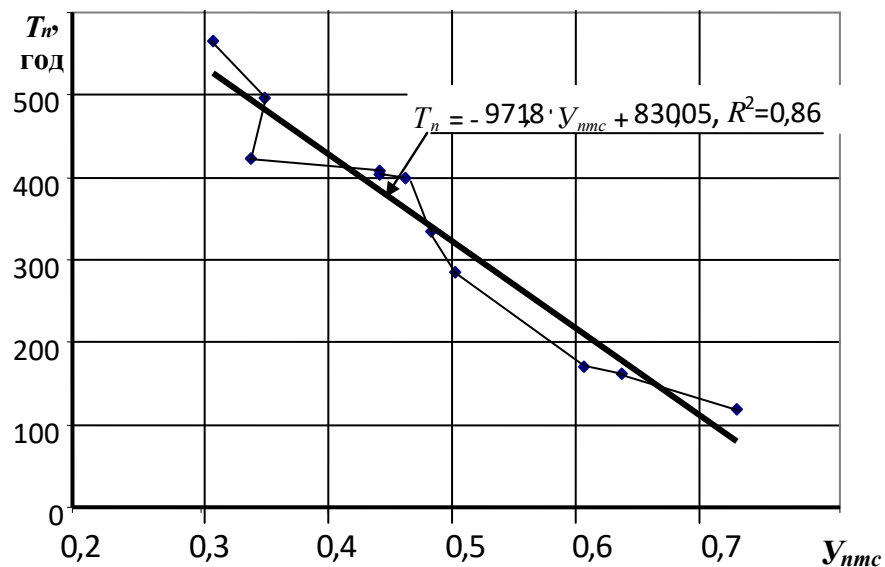


Рис. 3.9. Статистична залежність тривалості ремонтно-обслуговуючих робіт T_n техніки від показника технологічного рівня Y_{nmc} .

Аналіз моделі (3.9) показав, що зміна комплексного показника технологічного рівня ремонтних майстерень на досягнутому інтервалі від 0,5 до 0,6 у бік більших значень веде до підвищення коефіцієнта технічної готовності парку машин до 0,75 і скороченню тривалістю ремонту на 5 днів. Досягнутий оптимальний технологічний рівень майстерень, обчислений в трьох підрозділах Держспецтрансслужби шляхом складання витрат через простою машин на ремонтному обслуговуванні і витрат на утримання майстерень, склав 0,48 (рис. 3.10).

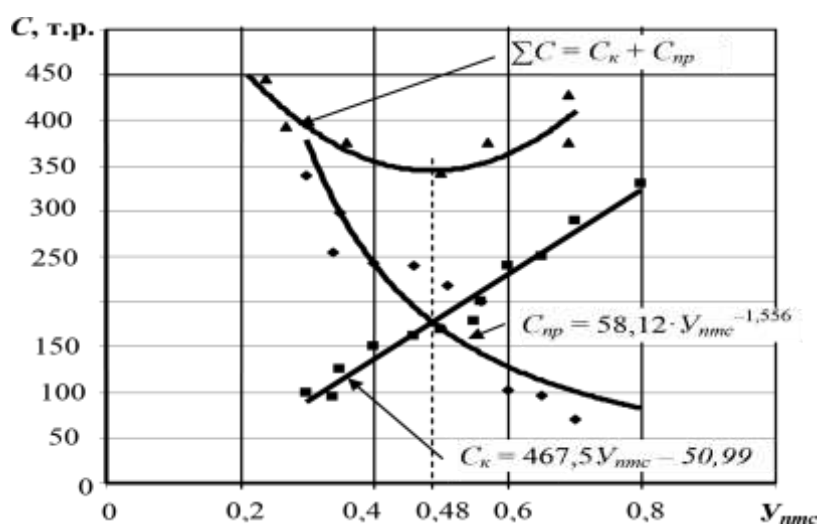


Рис. 3.10. Залежність витрат ремонтних майстерень з різноманітним технологічним рівнем підприємства.

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

Оцінка ефективності результатів проведених досліджень. З розглянутих майстерень найбільший економічний ефект досягався у ПТС за рахунок зниження собівартості ремонту і економії витрат більш ніж на 10% в порівнянні з іншими майстернями. При відносно високих витратах на експлуатацію у машин пройшли обслуговування в майстернях з більш високим технологічним рівнем виробництва спостерігається значне зниження витрат від простоїв.

Для підвищення ефективності технічного сервісу машин в ПТС було рекомендовано впровадження лінії для ремонту двигунів. Технологічні можливості ПТС дають можливість централізувати ремонт ДВЗ в підрозділах Держспецтрансслужби. Розрахунок сумарного економічного ефекту від підвищення технологічного рівня показав збільшення пропускної здатності ПТС на 5 умовних ремонтів на добу. Загальний розрахунковий економічний ефект для підрозділів Держспецтрансслужби склав 933 тис. грн. на рік. Ці дані свідчать про те, що реального підвищення технологічного рівня ремонтних підприємств можна добитися шляхом концентрації всіх видів робіт у багатоцільових технологічних сервісах.

					ДІТ. 631000.907. МРПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		51

Загальні висновки

1) Встановлено, що наявні в майстернях підрозділів Держспецтрансслужби ремонтно-технологічне обладнання, технічна та технологічна документація не адаптовані до складного ремонту техніки в умовах АТО та не сприяють підвищенню якості ремонту. Відсутня науково-обґрунтована оцінка технологічного рівня ремонтних підрозділів.

2) Сформульовано принципи та вимоги щодо формування основного складу факторів технологічного рівня ремонтних майстерень. Інтегровано п'ять груп показників в єдину систему оцінки технологічного рівня ремонтних майстерень. Отримано математичні залежності і методики їх реалізації в підрозділах Держспецтрансслужби.

3) Виявлено кількісні оцінки показників технологічного рівня ремонтних майстерень, які показали, що підвищення технологічного рівня найбільшою мірою пов'язане зі станом обладнання, складністю ремонтних робіт і професіоналізмом кадрів. Середнє значення комплексного показника технологічного рівня в досліджуваних ремонтних майстернях підрозділів Держспецтрансслужби склало 0,60.

4) Отримано статистичні оцінки впливу технологічного рівня ремонтних майстерень підприємств на показники технічної готовності, собівартості ремонту та тривалості ремонтно-обслуговуючих робіт. Виявлено закономірності зміни коефіцієнта готовності і собівартості ремонтно-обслуговуючих впливів по автомобільній та БВТ в підрозділах Держспецтрансслужби.

5) Встановлено, що з підвищенням технологічної підготовки виробництва та виробничої дисципліни в 2015 році коефіцієнт готовності автомобільної та БВТ збільшився на 10%, а собівартість ремонту знизилася на 933 тис. гривен в сумарному обчисленні.

					ДІП. 631000.907. МРПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		52

4 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

4.1 Шкідливі та небезпечні фактори, які діють на обслуговуючий персонал ремонтних підрозділів

Небезпечний виробничий фактор - виробничий чинник, вплив якого на працівника в певних умовах призводить до травм, гострого отруєння або іншого раптового різкого погіршення здоров'я або до смерті. Шкідливий виробничий фактор – виробничий чинник, вплив якого за певних умов може призвести до захворювання, зниження працездатності і (або) негативного впливу на здоров'я нащадків. При технічному огляді та ремонті БВТ ДССТ, необхідно передбачати заходи щодо попередження впливу на працівників наступних небезпечних і шкідливих для виробників факторів, пов'язаних з характером роботи:

- порушення метеорологічних умов (пересихання та перегрівання);
- підвищена запиленість та загазованість повітря робочої зони;
- електричний струм, що може створювати електричні ланцюги, замикання яких може відбутися через тіло людини;
- машини, що рухаються, їхні робочі органи, предмети, що ними переміщуються;
- предмети, що падають;
- хімічно небезпечні і шкідливі виробничі фактори.

Шум. Підвищений рівень шуму та вібрації на робочому місці.

Шум – це хаотична сукупність різних за силою і частотою звуків, що заважають сприйняттю корисних сигналів і негативно впливають на людину. Під час звукових коливань утворюються області зниженого і підвищеного тиску, що діють на слуховий аналізатор (мембрану вуха). Під шумом розуміють усі неприємні та небажані звуки (їх сукупність), які заважають нормально працювати, сприймати потрібні звуки, відпочивати. БВТ Держспецтрансслужби в основному є джерелом шуму та вібрації. Шум несприятливо впливає на людину і може спричинити хворобливі наслідки Шум – це одна з форм фізичного (хвильового) забруднення природного середовища, адаптація до якого організму людини практично неможлива.

					ДІП. 631000.907. МРПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		53

Основними фізичними характеристиками звуку є: частота f (Гц), звуковий тиск P (Па), інтенсивність або сила звуку I (Вт/м²), звукова потужність (Вт), тощо.

Органи слуху людини сприймають звукові коливання в інтервалі частот від 16 Гц до 20 000 Гц.

Мінімальна інтенсивність звуку, яку людина відчуває, називається порогом чутливості U різних людей він різний, і тому умовно за поріг чутливості приймають звуковий тиск, який дорівнює $2 \cdot 10^{-5}$ Н/м² (при стандартній частоті 1000 Гц. При цій частоті поріг чутливості

$P_0 = 2 \cdot 10^{-12}$ Вт/м², а відповідний йому тиск $P_0 = 2 \cdot 10^{-5}$ Па. Максимальна інтенсивність звуку, при якій вухо починає відчувати болючі відчуття, називається порогом болісного відчуття, рівним 10^2 Вт/м², а відповідний йому звуковий тиск $P = 2 \cdot 10^2$ Па.

Рівень шуму на робочому місці машиніста не повинен перевищувати норм, зазначених у ДСН 3.3.6.037-99 «Санітарні норми виробничого шуму, ультразвуку та інфразвуку» та ГОСТ 12.1.003-83 «ССБТ, Шум. Общие требования безопасности» [15. с. 10].

Відповідно до ГОСТ 12.1.029-80 «ССБТ. Средства и методы защиты от шума. Классификация» для зменшення рівня шуму на робочому місці машиніста необхідно використовувати методи зниження шуму у джерелі його виникнення, методи звукоізоляції, методи звукопоглинання, методи віброізоляції, засоби індивідуального захисту.

Для зменшення рівня шуму, зниження вібрації на робочому місці машиніста та важелях кабіни керування повинні бути установлені на гумових амортизаторах та бути підресореними, панелі кабіни повинні бути виконані з шумопоглинаючих матеріалів (шкіри, гуми, повсті тощо).

Вібрація.

Відповідно до ДСН 3.3.6-039-99 «Допустимі рівні загальної та локальної вібрації».

Вібрація – це коливання твердих тіл, яке виникає при зсуві центру ваги тіла, що рухається, обертається або при періодичній зміні форми тіла порівняно зі статичним станом цього тіла.

					ДІП. 631000.907. МРПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		54

Вібрація характеризується частотою (Гц), амплітудою зсуву, тобто розміром найбільшого відхилення точки, що коливається від положення рівноваги (м), коливальною швидкістю (м/с) та коливальним прискоренням (м/с²).

Ступінь і характер впливу на людину залежить від амплітуди і частоти коливань. Так, власні частоти внутрішніх органів знаходяться в області від 6 Гц до 9 Гц. Отже, вібрація машин, площадок, ручних інструментів і т. д. особливо небезпечна при частотах від 8 Гц до 12 Гц; від 17 Гц до 25 Гц тощо, тому, що вони можуть бути резонансними для органів.

Гігієнічне нормування вібрацій забезпечує віробезпеку умов праці. Дія вібрації на організм людини визначається наступними характеристиками: інтенсивністю, спектральним складом, тривалістю впливу, напрямком дії.

Показниками інтенсивності є середньоквадратичні або амплітудні значення віброприскорення, віброшвидкості або віброзміщення, виміряні на робочому місці. Для оцінки інтенсивності вібрації поряд з розмірними величинами використовується логарифмічна децибельна шкала. Це пов'язано з широким діапазоном зміни параметрів, при котрих вимірювання їх лінійною шкалою стає практично неможливим. Особливість цієї шкали-відлік значень від порогового початкового рівня. Децибел – математичне безрозмірне поняття, котре характеризує відношення двох незалежних однойменних величин:

$$L_{\Delta} = 20 \lg \frac{\Delta}{\Delta_0}, \quad (4.1)$$

де Δ – вимірюваний кінематичний параметр вібрації (віброзміщення, віброшвидкість, віброприскорення);

Δ_0 – початкове (порогове) значення відповідного параметра.

Для гармонійної вібрації з частотою f логарифмічні рівні віброзміщення L_u та віброприскорення L_a визначаються через логарифмічний рівень віброшвидкості .

$$\begin{aligned} L_a &= L_V + 20 \lg f - 60, \\ L_u &= L_V - 20 \lg f + 60. \end{aligned} \quad (4.2)$$

					ДІП. 631000.907. МРПЗ	Арк.
						55
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Для стандартних порогових значень прийняті наступні величини параметрів вібрації:

віброзміщення $u_0=8 \cdot 10^{-12}$ м;

віброшвидкості $v_0=5 \cdot 10^{-8}$ м/с;

віброприскорення $a_0=3 \cdot 10^{-4}$ м/с².

Зі швидкістю v_0 коливається поверхня, що випромінює звукову енергію на порозі чутності ($P_0=2 \cdot 10^{-5}$ Н/м²).

Гранично допустимі рівні загальної вібрації згідно з вимогами ДСН 3.3.6.039 - 99 «Державні санітарні норми виробничої загальної та локальної вібрації» [14. с. 5] .

Гігієнічну оцінку вібрації, що діє на людину у виробничих умовах, згідно з ГОСТ 12.1.012 - 90 «ССБТ. Вибрационная безопасность. Общие требования» здійснюють за одним з наступних методів:

- частотним (спектральним) аналізом нормованого параметра;
- інтегральною оцінкою за частотою нормованого параметра;
- дозою вібрації.

Гігієнічною характеристикою вібрації є нормовані параметри, дібрані в залежності від застосовуваного методу її гігієнічної оцінки. При частотному (спектральному) аналізі нормованими параметрами є середні квадратичні значення віброшвидкості V , їх логарифмічні рівні L або віброприскорення a для локальної вібрації в октавних смугах частот, а для загальної вібрації – в октавних або 1/3 октавних смугах частот.

За способом передачі на людину вібрація підрозділяється на загальну і локальну. Загальна діє через опорні поверхні ніг на весь організм у цілому. Локальна – на окремі ділянки тіла. Загальну поділяють по характері передачі на: транспортну (під час руху машин); транспортно-технологічну (при виконанні роботи машиною); технологічну (при роботі механізмів і людина знаходиться поруч).

					ДІП. 631000.907. МРПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		56

Вібрація – загально-біологічний шкідливий чинник, що призводить до професійних захворювань-віброзахворювань, лікування яких можливо тільки на ранніх стадіях.

Загальна вібрація, що має широкий спектр частоти, справляє несприятливий вплив на центральну нервову систему, вестибулярний апарат, шлунково-кишковий тракт, викликає запаморочення, оніміння кінцівок, захворювання суглобів. Тривалий вплив вібрації викликає фахове захворювання - вібраційну хворобу.

Зниження вібрації в джерелі її виникнення досягається шляхом зменшення сили, яка викликає коливання. Тому ще на стадії проектування машин повинні вибиратися кінематичні схеми, у яких динамічні процеси, викликані ударами та прискореннями, були б виключені або знижені. Зниження вібрації може бути досягнуте врівноваженням мас, зміною маси або жорсткості, зменшенням технологічних допусків при виготовленні і складанні, застосуванням матеріалів з великим внутрішнім тертям. Велике значення має підвищення точності обробки та зниження шорсткості поверхонь, що труться.

Відлагодження від режиму резонансу. Для послаблення вібрацій істотне значення має запобігання резонансним режимам роботи з метою виключення резонансу з частотою змішувальної сили. Власні частоти окремих конструктивних елементів визначаються розрахунковим методом за відомими значеннями маси та жорсткості або ж експериментальне на стендах.

Резонансні режими при роботі технологічного обладнання усуваються двома шляхами: зміною характеристик системи (маси або жорсткості) або встановленням іншого режиму роботи (відлагодження резонансного значення кутової частоти змушувальної сили).

Вібродемпферування. Цей метод зниження вібрацій реалізується шляхом перетворення енергії механічних коливань коливної системи в теплову енергію. Збільшення витрат енергії в системі здійснюється за рахунок використання в якості конструктивних матеріалів з великим внутрішнім тертям:

					ДІП. 631000.907. МРПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		57

пластмас, металогуми, сплавів марганцю та міді, нікелетитанових сплавів, нанесення на віброуючі поверхні шару пружно в'язких матеріалів, котрі мають великі втрати на внутрішнє тертя. Найбільший ефект при використанні вібродемпферних покриттів досягається в області резонансних частот, оскільки при резонансі значення впливу сил тертя на зменшення амплітуди зростає.

Мікроклімат на робочому місці. Показниками мікроклімату на робочому місці є: температура повітря, відносна вологість повітря, швидкість руху повітря, інтенсивність теплового випромінювання.

Запиленість, загазованість. Вміст шкідливих речовин у повітрі робочої зони машиніста не повинен перевищувати Гранично допустимих концентрацій (ГДК) наведених у ГОСТ 12.1.005-88 «ССБТ. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны» [13. с. 4] , та ДСН 3.3.6.042- 99 «Санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень».

Тривале вдихання повітря з підвищеним вмістом промислової чи технологічної пилу викликає хронічне захворювання верхніх дихальних шляхів та легень, запалення слизових оболонок, алергічні реакції.

Концентрація пилу в кабіні у залежності від концентрації SiO_2 не повинна перевищувати, вказаних у (таблиці 4.1). Концентрація оксиду вуглецю в кабіні не повинна перевищувати 20 мг/м .

Таблиця 4.1

Концентрація пилу в кабіні

Вміст кристалічного SiO_2 в пилу, %	Середня концентрація пилу, мг/м ³
До 2	10
Більше 2 до 10	4
Більше 10 до 70	2
Більше 70	1

Для боротьби із цим шкідливим фактором рекомендується використувати систему з очищення та подачі повітря із вентилятора, оснащеною змінними фільтрами. Вентилятор, що нагнітає повітря в кабіні, створює надмірний тиск повітряне менше 10 Па та 20 – кратний обмін повітря упродовж 1 години, що виключає потрапляння повітря із навколишнього середовища. Вікна та двері, а також місця вводу органів керування повинні бути достатньо ущільненими і захищеними від проникнення пилу та вологи. Випускна система двигуна повинна забезпечувати відвід відпрацьованих газів на достатню відстань від кабіни машиніста та повітрязабірника системи вентиляції.

Для боротьби запиленістю можна використовувати зволоження поверхні ґрунту.

Електробезпека. Протікання струму через тіло людини супроводжується термічним, електролітичним та біологічним ефектами. Термічна дія струму полягає в нагріванні тканини, випаровуванні вологи, що викликає опіки, обвуглювання тканин та їх розриви паром. Електролітична дія струму проявляється в розкладі органічної речовини (її електролізі), в тому числі і крові, що призводить до зміни їх фізико-хімічних і біохімічних властивостей. Останнє, в свою чергу, призводить до порушення біохімічних процесів у тканинах і органах, які є основою забезпечення життєдіяльності організму. Біологічна дія струму проявляється у подразненні і збуренні живих тканин організму, в тому числі і на клітинному рівні. При цьому порушуються внутрішні біоелектричні процеси, що протікають в організмі, який нормально функціонує, і пов'язані з його життєвими функціями.

Чинники, які впливають на ступінь ураження людини електрикою: величина напруги, частота струму, шлях і тривалість дії, фізичний стан людини, вологість повітря. Основні види ураження електричним струмом, електричні травми, їх види.

Причини ураження електричним струмом - виконання ремонтних робіт під напругою, земляні роботи в охоронній зоні кабелів, випадковий дотик до струмоведучих частин, які знаходяться під напругою, при проведенні ремон-

					ДІП. 631000.907. МРПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		59

тних робіт, або з-за несправності захисних засобів, з-за помилок, поява напруги на металевих частинах устаткування (огороженнях, корпусах, кожухах), що можливо в результаті пошкодження ізоляції струмоведучих частин електроустаткування з проводом, що знаходиться під напругою; замикання фази на землю.

Для захисту працівників від електротравматизму необхідно виконувати наступні вимоги:

- улаштування та експлуатація електроустановок повинні здійснюватися відповідно до Правил технічної експлуатації електроустановок споживачів, НПАОП 40.1-1.21-98 «Правила безпечної експлуатації електроустановок споживачів» [11. с. 9] , ПУЕ, металеві частини електроустановок, корпуси електрообладнання та привідне обладнання повинні бути заземлені та занурені;

- струмопровідні частини електроустановок повинні бути ізольовані, огорожені чи розміщені в місцях, недоступних для випадкового дотику до них;

- електробезпека на будівельному майданчику повинна забезпечуватися відповідно до вимог ГОСТ 12.1.013-78 «ССБТ. Строительство. Электробезопасность. Общие требования». Опір ізоляції струмопровідних частин електроустановок до першого апарату максимального струмового захисту (запобіжника, автомата і ін.) повинен бути не менше 0,5 Ом, а опір між заземлюючим болтом і кожною доступною дотику металевою нетоковедучою частиною виробу, яка може опинитися під напругою, – не більше 0,1 Ом.

- виконання робіт в охоронній зоні електричних мереж згідно з вимогами Правил охорони електричних мереж з оформленням наряду-допуску із присутністю відповідальних осіб підприємств, що експлуатують ці мережі. При цьому розробка ґрунту механізованим способом дозволяється на відстані не менше ніж 2,0 м від бокової стінки і не менше ніж 0,4 м над верхом кабелю.

					ДІП. 631000.907. МРПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		60

Фізичні та нервово-психічні перевантаження машиніста. Психофізіологічні небезпечні та шкідливі фактори виробництва поділяються на фізичні і нервово-психічні перевантаження. Фізичні перевантаження можуть бути статичні, динамічні та гіподинамічними. До нервово-психічних перевантажень відносяться: розумова перенапруга, монотонність праці, перенапруга аналізаторів і емоційні перевантаження, що призводять до розладів нервової, серцево-судинної та інших систем людини. Для недопущення перевантажень працівників слід дотримання встановлених нормативів темпу і ритму роботи, раціоналізації режимів праці та відпочинку (установлення додаткових перерв, отримання додаткової відпустки тощо).

Під час експлуатації будівельно-транспортних машин повинні виконуватися всі вимоги нормативно-правових актів з охорони праці для запобігання травмування працівників, виникнення аварій, пожеж тощо, а також забезпечення збереження технічних засобів виробництва та майна.

Навчання і перевірка знань з питань охорони праці, а також порядок допуску до самостійної роботи працівників проводиться відповідно до вимог Типового положення про порядок проведення навчання і перевірки знань з питань охорони праці, затвердженого наказом Держнаглядохоронпраці від 26.01.2005 № 15.

Проведення попереднього (при прийнятті на роботу) і періодичних (протягом трудової діяльності) медичних оглядів працівників, зайнятих на важких роботах, зі шкідливими чи небезпечними умовами праці або таких, де є потреба у професійному доборі, а також щорічного обов'язкового медичного огляду осіб віком до 21 року повинне відповідати Порядку проведення медичного огляду працівників певних категорій, затвердженого наказом Міністерства охорони здоров'я України від 21.05.2007 № 246.

На підприємстві, де експлуатується будівельно-транспортні машини, з урахуванням місцевих умов, відповідно до Положення про розробку інструкцій з охорони праці, затверджене наказом Державного комітету України по

					ДІП. 631000.907. МРПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		61

нагляду за охороною праці від 29.01.98 № 9 повинні бути розроблені інструкції з охорони праці.

Працівники, що обслуговують будівельно-транспортні машини, забезпечуються безкоштовно спецодягом, спецвзуттям та іншими засобами індивідуального захисту відповідно до вимог Положення про порядок забезпечення працівників спеціальним одягом, спеціальним взуттям та іншими засобами індивідуального захисту, затверджених наказом Державного комітету України з промислової безпеки, охорони праці та гірничого нагляду від 24.03.08 № 53.

Рівень напруженості електричних полів промислової частоти на робочих місцях повинен знаходитись в межах норм, зазначених у ГОСТ 12.1.002-84 «ССБТ. Электрические поля промышленной частоты. Допустимые уровни напряженности и требования к проведению контроля на рабочих местах».

Рівень напруженості електромагнітних полів на робочих місцях повинен знаходитись в межах норм, зазначених у «Державних санітарних нормах і правилах захисту населення від впливу електромагнітних випромінювань».

Робоче місце машиніста повинні періодично проходити атестацію за умовами праці згідно з НПАОП 0.00 - 6.23 - 92 Порядок проведення атестації робочих місць за умовами праці, затверджений Постановою Кабінету Міністрів України від 1.08.92 № 442.

					ДІП. 631000.907. МРПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		62

4.2 Вимоги безпеки під час обслуговування та ремонту

Посилання на НПАОП 6321-1.02-00 «Правила охорони праці під час ТО та ремонту дорожньої техніки». До технічного обслуговування та ремонту допускаються машиністи, слюсарі, зварники, електрики й інші робітники, що пройшли спеціальне навчання, перевірку знань з питань охорони праці і знають будову машин, що ремонтують, а також вимоги безпеки при виконанні ремонтних робіт.

Машину перед початком робіт надійно загальмовують, підклавши упори. Знаходиться під робочими органами або складовими частинами машини, піднятими вантажопідйомним засобом, своїм гідравлічним або канатним приводом, забороняється.

Забороняється робити обслуговування й усувати несправності машини при працюючому двигуні. Виключення складають тільки регулювання системи живлення, електроустаткування двигуна і випробування гальм.

Приступаючи до роботи, необхідно переконатися в справності інструментів, пристосувань, піднімальних механізмів. Не допускається застосовувати ключі, розміри яких не відповідають розмірам гайок, а також нарощувати ключі іншим ключем або трубою. Не можна вдаряти по ключі при відвертанні або загортанні щільно затягнутих болтів і гайок. Користуючись різними знімачами, необхідно перевіряти надійність захоплення деталі лапами.

Якщо неможливо застосовувати знімачі або преси для демонтажних операцій, то використовують вибивачі з мідними наконечниками і молотки з мідними бойками. Проводити ці роботи кувалдами не допускається.

Для кріпильних робіт доцільно використовувати ручні машини. Включати їхній можна тільки після установки в робоче положення. Інструменти не можна направляти убік руки, що підтримує оброблювану деталь.

Для безпечного монтажу і демонтажу складальних одиниць зі стиснутими пружинами необхідно застосовувати спеціальні пристосування, щипці, або стяжні болти.

					ДІП. 631000.907. МРПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		63

Перед демонтажем гідравлічної, мастильної й іншої систем необхідно злити робочу рідину і паливо в спеціальну ємність, не допускаючи розплескування їх, особливо в гарячому стані.

При підйомі важких деталей або складових частин необхідно переконатися у відповідності вантажопідйомних засобів і стропу вальних пристосувань. Забороняється користування зрощеними канатами або ланцюгами, з'єднаними за допомогою болтів. Піднімати або опускати вантаж впливає строго вертикально, плавно без ривків. Необхідно стежити за тим, щоб стропу вальні канати не перекручувалися.

При роботі з електроінструментом, що знаходиться під напругою 220 В и вище, необхідно користуватися діелектричними рукавичками, чоботями, килимками. Інструмент повинний бути заземлений.

Свердла, голівки ключа допускається замінити в ручній машині тільки після її повної зупинки.

Працювати з акумуляторною батареєю можна тільки в гумових рукавичках. Доливати електrolіт необхідно гумовою грушею. Забороняється застосовувати бензин для миття деталей, протирання автомобілів та обладнання. Пролиті горючі та легкозаймисті рідини слід негайно видалити.

Роботи, пов'язані з миттям і знежирюванням деталей, при використанні легкозаймистих та горючих рідин можна виконувати на спеціальних площадках, на відстані не менш як 10 м від виробничих приміщень.

На ділянці Технічного обслуговування і поточного ремонту машин повинне бути встановлене протипожежне устаткування відповідно до норм пожежної безпеки. Забороняється захарашувати доступ до цього устаткування і використовувати його в інших цілях.

Не допускається підтікання нафтопродуктів. Пролиті вогненебезпечні рідини варто негайно забирати. Забороняється курити біля місць збереження нафтопродуктів.

					ДІП. 631000.907. МРПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		64

4.3 Дії працівників при аварійних ситуаціях

При виявленні на місці проведення робіт підземних комунікацій та споруд, не передбачених проектом виконання робіт, зобов'язаний негайно припинити роботу та повідомити про це майстру або керівнику робіт.

При настанні нещасного випадку необхідно негайно повідомити про це керівника робіт, організувати надання потерпілому першої медичної допомоги та направити його, якщо це потрібно, у лікувальний заклад. На місці нещасного випадку слід усе зберігати, як було на момент його настання до приїзду комісії з розслідування (якщо це не загрожує здоров'ю та життю оточуючих людей та не призведе до більш тяжких наслідків).

При виявленні в зоні крокової напруги людини, слід прийняти заходи для відключення електроустановки. Якщо відключення електроустановки неможливе, можна відкинути дрiт сухою палицею, або відтягнути потерпілого за сухий одяг, не торкаючись оголених ділянок тіла потерпілого. При цьому слід надіти діелектричні рукавички або намотати на руку суху тканину. Крім того слід пам'ятати, що вхід та вихід із зони крокової напруги слід проводити лише "гусячим кроком", не відриваючи ніг від землі. Якщо потерпілий уражений струмом високої напруги, то знімати його з машини можна тільки на не електрифікованій ділянці колії.

В разі виявлення ознак горіння (дим, запах гару, відкритого полум'я) необхідно негайно припинити роботу і подати голосом команду « Увага ! Припинити роботу», потім повідомити про пожежу пожежну команду, приступити до гасіння пожежі засобами пожежогасіння (вогнегасниками). Якщо самотійно неможливо впоратися з пожежею, слід прийняти заходи для евакуації людей та майна згідно плану евакуації.

При виявленні пожежі у бульдозері слід негайно заглушити дизель та стати до гасіння пожежі за допомогою первинних засобів пожежогасіння, які є у наявності.

При ураженні електричним струмом звільнити потерпілого від дії струму. Якщо потерпілий тримає дрiт руками, швидко відключити електроу-

					ДІП. 631000.907. МРПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		65

становку за допомогою вимикача, рубильника, запобіжника, роз'єднайте штепсельне з'єднання.

При напрузі до 1000 В звільнити потерпілого від струмоведучих частин або дроту сухим канатом, палкою, дошкою чи іншою сухою річчю, яка не проводить електричний струм. Відтягнути потерпілого від струмоведучих частин за одяг (якщо він сухий і відстає від тіла), при цьому не торкатись до металевих предметів та частин тіла потерпілого, не прикритих одягом. Для ізоляції своїх рук надіти діелектричні рукавички або обмотати руку сухим шарфом, надіти на руку картуз із сухого сукна, натягнути на руку рукав піджака або пальта. При звільненні потерпілого від струмопровідних частин діяти однією рукою. Перервати дію струму на потерпілого, підсунувши під нього суху дошку або відтягнути від землі його ноги мотузкою або одягом. Перерубати дріт сокирою із сухою дерев'яною рукояткою або за допомогою інструмента з ізолюваною рукояткою (кусачок, пасатижів тощо).

Перерубувати дріт кожної фази окремо, при цьому ізолювати себе від землі (стійте на сухих дошках, дерев'яній драбині тощо).

При напрузі більше 1000 В, відокремлюючи потерпілого, використовувати засоби захисту: надіти діелектричні рукавички й боти та діяти штангою або ізолюваними кліщами, що розраховані на відповідну напругу.

При знаходженні дроту на землі слід пам'ятати про напругу кроку. Переміщуватись в цій зоні з особливою обережністю, використовуючи засоби для ізолювання від землі (діелектричні калоші, боти, килими, ізолюючі підставки) або речі, що погано проводять електричний струм (сухі дошки, колоди тощо). Без засобів захисту в такій зоні переміщуватись тільки пересуваючи ступні ніг по землі і не відриваючи їх одна від одної.

					ДІП. 631000.907. МРПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		66

ВИСНОВОК:

- 1) Встановлені системотворчі принципи формування системи машин як сукупності парків транспортних і технологічних машин.
- 2) Обґрунтовані основні положення побудови системи управління виробництвом по технічному обслуговуванні і ремонту парків машин.
- 3) Запропоновані методики оцінки ефективності лізингу і стратегії заміни машин як елементів великих технічних систем.
- 4) Ефективне використання мобільного технічного сервісу із метою підвищення працездатності автомобільної та будівельно-відновлювальної техніки можливе на основі раціональних технологій і методів організації технічного сервісу із застосуванням електронної сервісної інформації.
- 5) Отримано статистичні оцінки впливу технологічного рівня ремонтних майстерень підприємств на показники технічної готовності, собівартості ремонту та тривалості ремонтно-обслуговуючих робіт.
- 6) Виявлено закономірності зміни коефіцієнта готовності і собівартості ремонтно-обслуговуючих впливів по автомобільній та БВТ в підрозділах Держспецтрансслужби.
- 7) Встановлено, що з підвищенням технологічної підготовки виробництва та виробничої дисципліни в 2015 році коефіцієнт готовності автомобільної та БВТ збільшився на 10%, а собівартість ремонту знизилася на 933 тис. гривен в сумарному обчисленні.
- 8) Розроблена методика розрахунку комплексного показника технологічного рівня ремонтних майстерень Держспецтрансслужби.
- 9) Отримана математична модель оцінки комплексного показника технологічного рівня ремонтних майстерень.
- 10) Отримано моделі оцінки впливу технологічного рівня ремонтних майстерень на технічну готовність, собівартість і тривалість обслуговування техніки.

					ДІП. 631000.907. МРПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		67

11) Проведені дослідження дозволили придбати нові знання в області оцінки технологічного рівня ремонтних майстерень і вдосконалювати на цій основі параметри технічного сервісу техніки. Основні результати досліджень використані в підрозділах Держспецтрансслужби при технологічній підготовці ремонтних майстерень до обслуговування машин і забезпеченню їх готовності до польових робіт. Розроблені та впроваджені рекомендації щодо підвищення технологічного рівня виробничо-технологічного цеху (підприємство технічного сервісу) .

					ДІТ. 631000.907. МРПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		68

БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК

1. Волгин В.В. Малый автосервис: практическое пособие [Текст] // «Дашков и К^о», 2009.- с. 564.
2. Портнов В. И. Повышение эффективности технического сервиса мобильной сельскохозяйственной техники машинно-технологических станций: дисс. ... канд. техн. наук [Текст] // Уфа, 2008.-140 с.
3. Аносова А. И. К выбору показателей технологического уровня предприятий технического сервиса машин в АПК / А. И. Аносова, М. К. Бураев [Текст] // Вестник ИрГСХА. – 2014. – Вып. 63. - с. 85-91.
4. Дубровський В.Ж., Чайкін Б.І. Економіка та управління підприємством: навчальний посібник [Текст] // Инфра-М, 2004.- с. 368
5. Зайцев Н.Л. Економіка, організація і управління підприємством: навчальний посібник [Текст] // Инфра-М, 2004. - с. 502 .
6. Основи зовнішніх економічних знань: навчальний посібник [Текст] // Під. ред. І.П. Фаминский. - М.: Міжнародні відносини, 2001. - с. 384.
7. О.А. Бардышев, А.И. Ершов, Н.А. Моренков «Эксплуатация и ремонт техники железнодорожных войск»: учебное пособие [Текст] //Москва военное издательство,1987.- с. 440.
8. А.Н. Максименко «Эксплуатация строительных и дорожных машин»: учебное пособие [Текст] // Санкт-Петербург «БХВ-Петербург», 2006.- с. 400.
9. Хмара Л. А. Модернизация и повышение продуктивности строительных машин. [Текст] // Л. А. Хмара, М. П. Колесник, В. П. Станевский. -К.: Будівельник, 1992.- с. 152.
10. Добронравов С. С. Строительные машины и оборудование: Справочник для строит, спец, вузов и инж. - чехи. Работников. [Текст] // С. С. Добронравов. - М.: Высш. шк., 1991.- с. 456.
11. НПАОП 40.1-1.21-98 Правила безпечної експлуатації електроустановок споживачів [Текст] // Наказ Держнаглядохоронпраці України від 09.01.1998р.№ 4. -К., 1998.

					ДІП. 631000.907. МРПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		69

12. ДСН 3.3.6.042-99 Санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень [Текст] // Постанова Державного санітарного лікаря України від 01.12.1999 № 42.-К., 1999.
13. ГОСТ 12.1.005-88 Воздух рабочей зоны. Общие санитарно- гигиенические требования [Текст] // Постанова Держстандарту СРСР від 29.09.1988 № 3388, перевидано травень 1991.
14. ДСН 3.3.6-039-99 Допустимі рівні загальної та локальної вібрації [Текст] // Постанова Державного санітарного лікаря України від 01.12.1999 № 39.-К., 1999.
15. ДСН 3.3.6-037-99 Допустимі рівні шуму на робочих місцях [Текст] // Постанова Державного санітарного лікаря України від 01.12.1999 № 37.-К., 1999.
16. ГОСТ 12.0.003-74*Опасные и вредные производственные факторы [Текст] // Постанова Держстандарту СРСР від 18.11.1974 № 2551, перевидано вересень 1999.
17. Козырев Ю.Г. Промышленные роботы: Справочник [Текст] // Машиностроение, 1988.- с. 464.
18. Воробъёв Л.Н. Технология машиностроения и ремонт машин: Учебник для вузов. [Текст] // - М.: Высш. шк. 1981.- с. 344.
19. Дроздов Н. Е. курсовое проектирование и дипломное проектирование по специальности СДМ. [Текст] // - М.: Стройиздат, 1980.- с. 289.
20. Шевченко В. Д. Проектирование механических конструкций строительных и дорожных машин. – К.: Высшая шк., 1982.- с. 168.

					<i>ДІП. 631000.907. МРПЗ</i>	Арк.
						70
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		