

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

**Український державний університет
науки і технологій**

Кафедра «Локомотиви»

ОРГАНІЗАЦІЯ ТА ПЛАНУВАННЯ

ВИРОБНИЦТВА

Довідник для виконання розрахунково-графічної роботи

Електронний аналог
друкованого видання

ДНІПРО
2022

УДК 658.5
О 64

Укладачі:

Б. Є. Боднар, О. Б. Очкасов

Рекомендовано до друку МКФ «ТІ» (протокол № 4 від 22 грудня 2022 р)
Зареєстровано НМВ УДУНТ (№ 591 від 18.01.2023)

Організація та планування виробництва [Текст]: довідник для виконання розрахунково-графічної роботи: /уклад.: Б. Є. Боднар, О. Б. Очкасов; Укр. держ. ун-т науки і технологій. – Дніпро: УДУНТ, 2022. – 41 с.

Довідник містить систематизовані нормативно-довідникові відомості необхідні для виконання розрахунково-графічної роботи з дисципліни «Організація та планування виробництва».

Для студентів усіх форм навчання освітнього ступеня «бакалавр» за ОПП «Локомотиви та локомотивне господарство» спеціальності 273 «Залізничний транспорт».

© Боднар Б.Є., Очкасов О.Б., укладання, 2022

© Укр. держ. ун-т науки і технологій, 2022

ПЕРЕДМОВА

Дисципліна «Організація та планування виробництва» спрямована на визначення основних принципів і процесів організації локомотиворемонтного виробництва, а також закономірностей його розвитку та удосконалення. Конкурентоспроможність локомотиворемонтних підприємств залежить переважно від рівня організації виробництва, тобто від координації дій усіх елементів виробничої системи.

Технологічне проектування цехів локомотиворемонтних підприємств є однією з основних складових дисципліни «Організація та планування виробництва», а також кваліфікаційної роботи. Під час розробки цієї теми студент повинен виявити вміння самостійно аналізувати й творчо вирішувати технічні завдання, що виникають по ходу виконання технологічного проекту цеху, на основі отриманих ним під час вивчення курсу теоретичних знань і практичних навичок, а також технічно й економічно обґрунтовувати прийняті проектні рішення.

Метою методичних рекомендацій є досягнення компетентностей, передбачених освітньо-професійною програмою (ОПП), а саме:

- здатність розробляти та впроваджувати технологічні процеси, технологічне устаткування і технологічне оснащення, засоби автоматизації та механізації при виробництві, експлуатації, ремонті та обслуговуванні локомотивів, їх систем, агрегатів та вузлів;
- здатність розробляти, оформлювати та впроваджувати у виробництво документацію щодо технологічних процесів будівництва, експлуатації, ремонту та обслуговування локомотивів, їх систем, агрегатів і вузлів та інших інструктивних вказівок, правил та методик;
- здатність аналізувати технологічні процеси виробництва й ремонту локомотивів як об'єкта управління, застосовувати експертні оцінки для вироблення управлінських рішень щодо подальшого функціонування підприємства з оцінкою якості його продукції;
- здатність організовувати експлуатацію локомотивів, їх систем, агрегатів і вузлів, з обґрунтуванням структури управління експлуатацією, технічного обслуговування та ремонту;
- здатність організовувати виробничу діяльність структурних підрозділів лінійних підприємств та заводів, малих колективів виконавців (бригад, дільниць, пунктів), щодо виробництва, експлуатації, ремонту та обслуговування локомотивів, їх систем, агрегатів і вузлів, включаючи обґрунтування технології виробничих процесів;
- здатність організовувати дію системи звітності та обліку (управлінського, статистичного, технологічного) роботи локомотивів, їх систем, агрегатів і

вузлів, здійснювати діловодство, документування та управління якістю згідно нормативно-правових актів, інструкцій та методик;

- здатність організувати власну роботу, підлеглих та підпорядкованих підрозділів відповідно до вимог охорони праці, техніки безпеки та протипожежної безпеки під час виробництва, експлуатації та ремонті локомотивів, їх систем, агрегатів і вузлів.

Розрахункові нормативи і довідкові дані є доповненням до методичних рекомендацій для виконання розрахунково-графічної роботи та кваліфікаційної роботи для студентів усіх форм навчання освітнього ступеня «бакалавр» за ОПП «Локомотиви та локомотивне господарство» спеціальності 273 «Залізничний транспорт».

Наведені таблиці нормативів і довідкові дані складені на основі затверджених норм Укрзалізниці, даних, наявних в розрізненому вигляді в навчальній і методичній літературі з організації та планування тепловозоремонтного виробництва, звітних і дослідних відомостей тепловозоремонтних заводів.

Внаслідок удосконалення технології й організації виробництва техніко-економічні показники роботи заводів систематично поліпшуються; відповідно переглядаються й нормативи для їх проектування. У зв'язку з цим всі відомості, наведені в цих методичних рекомендаціях повинні розглядатися як навчально-демонстраційні. Автори не несуть відповідальність у випадку використання наведених нормативів при розрахунку підприємств з ремонту рухомого складу залізниць.

Всі таблиці згруповані згідно з викладеним матеріалом у методичних рекомендаціях для виконання розрахунково-графічної та кваліфікаційної роботи. Зокрема, таблиця 1 стосується розділу 2, таблиці 2–5 – розділу 3, таблиці 6–11 – розділу 5, таблиця 12 – розділу 6, таблиці 13 і 14 – розділу 7, таблиця 15 – розділу 8, таблиці 16–21 – розділу 9, таблиці 22–24 – до розділу 10, таблиці 25–36 – розділу 11, таблиці 37 і 38 – розділу 12, таблиці 39–40 – розділу 13.

Номери таблиць і прийняті умовні позначення погоджені з методичними рекомендаціями і наводяться в них у послідовності викладення матеріалу.

ЗМІСТ

ПЕРЕДМОВА	4
ТАБЛИЦЯ 1 ОРІЄНТОВНИЙ СКЛАД ЦЕХІВ ТА ВІДДІЛЕНЬ	8
ТАБЛИЦЯ 2 ВИБІР КІЛЬКОСТІ РОБОЧИХ ЗМІН ЦЕХУ ЗА ДОБУ	13
ТАБЛИЦЯ 3 ВИБІР КОЕФІЦІЄНТУ ВРАХУВАННЯ РЕГЛАМЕНТОВАНИХ ВТРАТ РОБОЧОГО ЧАСУ	13
ТАБЛИЦЯ 4 ВИБІР КОЕФІЦІЄНТА ВИКОРИСТАННЯ НОМІНАЛЬНОГО ФОНДУ ЧАСУ	13
ТАБЛИЦЯ 5 ДАНІ ДЛЯ РОЗРАХУНКУ РІЧНИХ РОЗРАХУНКОВИХ ФОНДІВ ЧАСУ РОБІТНИКІВ ЗА РІЗНИХ УМОВ ПРАЦІ	14
ТАБЛИЦЯ 6 ПОВНА ЗАВОДСЬКА ТРУДОМІСТКІСТЬ РЕМОНТУ ОДНІЄЇ СЕКЦІЇ ТЕПЛОВОЗА В ОСНОВНИХ ЦЕХАХ ЗАВОДУ	14
ТАБЛИЦЯ 7 ВІДНОСНА СТРУКТУРА ТРУДОМІСТКОСТІ РЕМОНТУ ТЕПЛОВОЗІВ	14
ТАБЛИЦЯ 8 КАТЕГОРІЇ СЕРІЙНОСТІ ВИРОБНИЦТВА ПІД ЧАС ЗАВОДСЬКОГО РЕМОНТУ ТЕПЛОВОЗІВ	15
ТАБЛИЦЯ 9 КОРЕГУВАЛЬНИЙ КОЕФІЦІЄНТ НА КАТЕГОРІЮ СЕРІЙНОСТІ ВИРОБНИЦТВА	15
ТАБЛИЦЯ 10 ТРУДОМІСТКІСТЬ РЕМОНТУ ТЕПЛОВОЗНИХ АГРЕГАТІВ І ВУЗЛІВ	16
ТАБЛИЦЯ 11 ВІДСОТОК УЧАСТІ ВІДДІЛЕНЬ У ЗАГАЛЬНОМУ ОБ'ЄМІ РОБІТ З РЕМОНТУ ТЕПЛОВОЗІВ	16
ТАБЛИЦЯ 12 РОЗРАХУНОК ПОТРІБНОЇ КІЛЬКОСТІ СПЕЦІАЛІЗОВАНИХ ПОЗИЦІЙ І ВИРОБНИЧИХ МІСЦЬ (ЗА ПРЯМОТОКОВОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ РЕМОНТУ)	17
ТАБЛИЦЯ 13 РОЗРАХУНОК ПОТРІБНОЇ КІЛЬКОСТІ СПЕЦІАЛІЗОВАНИХ ПОЗИЦІЙ І ВИРОБНИЧИХ МІСЦЬ (ЗА ПОТОКОВОЇ ОРГАНІЗАЦІЄЮ РЕМОНТУ)	19

ТАБЛИЦЯ 14 ДАНІ ДЛЯ РОЗРАХУНКУ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ЗАПАСУ АГРЕГАТІВ ТА ВУЗЛІВ	21
ТАБЛИЦЯ 15 ВІДНОСНА СТРУКТУРА ВЕРСТАТНОЇ ТРУДОМІСТКОСТІ РЕМОНТУ ТЕПЛОВОЗІВ	22
ТАБЛИЦЯ 16 ПРОЦЕНТНИЙ РОЗПОДІЛ ВЕРСТАТНОЇ ТРУДОМІСТКОСТІ ЗА ТИПАМИ ВЕРСТАТІВ	22
ТАБЛИЦЯ 17 НОРМИ ЗАВАНТАЖЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ	23
ТАБЛИЦЯ 18 ДО РОЗРАХУНКУ ОБЛАДНАННЯ ТРУБНО-СЕКЦІЙНОГО ВІДДІЛЕННЯ	24
ТАБЛИЦЯ 19 ДО РОЗРАХУНКУ ОБЛАДНАННЯ ВІДДІЛЕННЯ РЕМОНТУ РОЛИКОВИХ БУКС ТА ПІДШИПНИКІВ	25
ТАБЛИЦЯ 20 ДО РОЗРАХУНКУ ОБЛАДНАННЯ ЕЛЕКТРОАПАРАТНОГО ВІДДІЛЕННЯ	26
ТАБЛИЦЯ 21 РОЗПОДІЛ ВИРОБНИЧИХ РОБІТНИКІВ ОСНОВНИХ ЦЕХІВ ЗА ФАХОМ	27
ТАБЛИЦЯ 22 СПІВВІДНОШЕННЯ МІЖ КАТЕГОРІЯМИ ПРАЦІВНИКІВ	27
ТАБЛИЦЯ 23 ПИТОМА КІЛЬКІСТЬ РОЗРАХУНКОВОГО СКЛАДУ РОБІТНИКІВ ОСНОВНИХ ЦЕХІВ	28
ТАБЛИЦЯ 24 НОРМИ ПИТОМОЇ ПЛОЩІ ОСНОВНИХ ЦЕХІВ	28
ТАБЛИЦЯ 25 ПИТОМА ПЛОЩА ОСНОВНИХ ЦЕХІВ, ДОСЯГНУТА ДАУГАВПІЛСЬКИМ ЛОКОМОТИВО-РЕМОНТНИМ ЗАВОДОМ	29
ТАБЛИЦЯ 26 УКРУПНЕНИЙ РОЗРАХУНОК ПЛОЩІ ТЕПЛОВОЗОСКЛАДАЛЬНОГО ЦЕХУ	29
ТАБЛИЦЯ 27 УКРУПНЕНИЙ РОЗРАХУНОК ПЛОЩІ ДИЗЕЛЬНОГО ЦЕХУ	31
ТАБЛИЦЯ 28 УКРУПНЕНИЙ РОЗРАХУНОК ПЛОЩІ ЦЕХУ ВІЗКІВ	32
ТАБЛИЦЯ 29 УКРУПНЕНИЙ РОЗРАХУНОК ПЛОЩІ КОЛІСНОГО ЦЕХУ	33

ТАБЛИЦЯ 30 УКРУПНЕНИЙ РОЗРАХУНОК ПЛОЩІ ЕЛЕКТРОМАШИННОГО ЦЕХУ	34
ТАБЛИЦЯ 31 НОРМАТИВИ ДЛЯ РОЗРАХУНКУ ПЛОЩІ ТРУБНО- СЕКЦІЙНОГО ВІДДІЛЕННЯ	35
ТАБЛИЦЯ 32 НОРМАТИВИ ДЛЯ РОЗРАХУНКУ ПЛОЩІ ВІДДІЛЕННЯ РЕМОНТУ РОЛИКОВИХ БУКС ТА ПІДШИПНИКІВ	35
ТАБЛИЦЯ 33 НОРМАТИВИ ДЛЯ РОЗРАХУНКУ ПЛОЩІ ЕЛЕКТРОАПАРАТНОГО ВІДДІЛЕННЯ	35
ТАБЛИЦЯ 34 ВІДНОШЕННЯ ПЛОЩІ ДЕЯКИХ ВІДДІЛЕНЬ ДО ПЛОЩІ ЦЕХУ	36
ТАБЛИЦЯ 35 НОРМИ ПЛОЩІ НА ОДИНИЦЮ ОБЛАДНАННЯ	36
ТАБЛИЦЯ 36 РОЗМІРИ ПРОЛЬОТІВ ОСНОВНИХ ЦЕХІВ ТА КРАНОВІ ЗАСОБИ	37
ТАБЛИЦЯ 37 ВИЗНАЧЕННЯ ПАРАМЕТРІВ ЕПЮРИ ПОПЕРЕЧНОГО ПЕРЕРІЗУ ЦЕХУ	38
ТАБЛИЦЯ 38 МІНІМАЛЬНІ ВІДСТАНИ МІЖ МЕТАЛООБРОБНИМИ ВЕРСТАТАМИ, ЕЛЕМЕНТАМИ КОНСТРУКЦІЙ БУДІВЛІ, ПРОХОДАМИ І ПРОЇЗДАМИ	38
ТАБЛИЦЯ 39 НОРМИ ВІДСТАНЕЙ ВІД ОБ'ЄКТІВ РЕМОНТУ ДЛЯ ОРГАНІЗАЦІЇ РОБОЧИХ МІСЦЬ	39
ТАБЛИЦЯ 40 ШИРИНА ТРАНСПОРТНИХ ПРОЇЗДІВ І ПРОХОДІВ У ЦЕХАХ	40

Орієнтовний склад цехів та відділень

Найменування цехів, відділень та дільниць	Роботи, які виконуються
1	2
<p style="text-align: center;">Тепловозоскладальний цех</p> <p>1. Депо розобладнання й обігріву.</p> <p>2. Розбиральне відділення з такими дільницями:</p> <p>а) розбиральна;</p> <p>б) мийна;</p> <p>в) дефектувальна (з інспекторським майданчиком);</p> <p>г) дільниця доочищення рам</p> <p>3. Рамно-кузовне відділення з дільницями:</p> <p>а) ремонту та оптичної перевірки рам;</p> <p>б) ремонту знімної частини кузова;</p> <p>в) ремонту підлоги, настилів, сходів, поручнів, огорож;</p> <p>г) ремонту автозчепів та колісочищувачів.</p> <p>4. Зварювальне відділення з дільницями:</p> <p>а) автоматичного зварювання та різання;</p> <p>б) ручного зварювання та різання;</p> <p>в) газозварювання;</p> <p>г) газогенераторною дільницею.</p> <p>5. Гарнітурне відділення з дільницями:</p> <p>а) ремонту гарнітури;</p> <p>б) ремонту жалюзі та колекторів холодильної камери;</p> <p>в) ремонту глушників;</p> <p>г) виготовлення деталей з листового матеріалу.</p> <p>6. Механічне відділення з такими дільницями:</p> <p>а) верстатна;</p> <p>б) розмічальна.</p> <p>7. Відділення ремонту допоміжного устаткування з дільницями:</p> <p>а) ремонту арматури та фільтрів;</p> <p>б) ремонту редукторів та вентиляторів;</p> <p>в) ремонту приводних механізмів;</p> <p>г) ремонту повітряних резервуарів, паливних і водяних баків (з пропарювальною станцією);</p> <p>д) випробувальною дільницею.</p> <p>8. Трубно-секційне відділення з дільницями:</p> <p>а) ремонту секцій холодильників;</p> <p>б) ремонту теплообмінників і калориферів;</p> <p>в) хімічної обробки труб;</p> <p>г) ремонту труб;</p> <p>д) лудильно-заливальною дільницею.</p> <p>9. Автогальмове відділення з дільницями:</p> <p>а) ремонту кранів машиніста;</p> <p>б) ремонту розподільників повітря;</p>	

Найменування цехів, відділень та дільниць	Роботи, які виконуються
1	2
<p>в) випробувальною дільницею.</p> <p>10. Відділення загального збирання тепловозів з такими дільницями:</p> <p>а) дільниця складання рам і кузовів;</p> <p>б) дільниця електричного обладнання;</p> <p>в) столярна;</p> <p>г) господарська.</p> <p>11. Відділення заправки, випробувань, огляду та здавання з дільницею заправки та підготовки до пробної обкатки.</p> <p>12. Малярне відділення з дільницями:</p> <p>а) фарбувально-сушильна;</p> <p>б) фарбо заготівельна (з коморою лакофарбових матеріалів).</p> <p>13. Дільниця механіка цеху.</p> <p>14. Цехові комори:</p> <p>а) інструментально-роздавальна;</p> <p>б) комплектувальна;</p> <p>в) деталей, вузлів, комплектувальних виробів та запчастин;</p> <p>г) матеріалів;</p> <p>д) масляного господарства;</p> <p>е) тепловозного інструменту та інвентарю.</p> <p>15. Адміністративно-технічні служби цеху.</p> <p style="text-align: center;">Дизельний цех</p> <p>1. Розбиральне відділення з такими дільницями:</p> <p>а) розбиральна;</p> <p>б) мийна;</p> <p>в) комплектувальна.</p> <p>2. Ремонтно-комплектувальне відділення з дільницями:</p> <p>а) ремонту блоків і піддизельних рам;</p> <p>б) ремонту колекторів, кришок, гільз;</p> <p>в) ремонту шатунно-поршневої групи;</p> <p>г) ремонту та вузлового складання колінчастих та кулачкових валів, антивібраторів, еластичних муфт;</p> <p>д) ремонту вертикальної передачі;</p> <p>е) зварювально-механічною дільницею.</p> <p>3. Відділення ремонту агрегатів дизеля з дільницями:</p> <p>а) ремонту компресорів, повітробувок, турбокомпресорів, водяних та масляних насосів (з випробувальною станцією).</p> <p>4. Відділення ремонту паливної апаратури з дільницями:</p> <p>а) ремонту паливних насосів;</p> <p>б) ремонту форсунок;</p> <p>в) ремонту регуляторів частоти обертання;</p>	

Найменування цехів, відділень та дільниць	Роботи, які виконуються
1	2
<p>г) ремонту механізму управління; д) випробувальною дільницею. 5. Відділення загального складання дизель-генератора з дільницями: а) вузлового складання; б) загального складання і перевірки; в) перебирання дизеля. 6. Випробувальна станція дизель-генераторів з такими дільницями: а) стендова; б) рекупераційна. 7. Фарбувально-сушильне відділення. 8. Дільниця механіка цеху. 9. Цехові комори: а) інструментально-роздавальна; б) комплектувальна; в) комора запчастин; г) комора матеріалів. 10. Адміністративно-технічні служби цеху.</p> <p style="text-align: center;">Візковий цех</p> <p>1. Розбирально-дефектувальне відділення з дільницями: а) розбирання візків; б) складання колісно-моторних блоків; в) мийною дільницею; г) дефектувальною дільницею. 2. Ремонтно-складальне відділення з дільницями: а) ремонту рам візків; б) складання та обкатки колісомоторних блоків; в) складання візків. 3. Ремонтно-комплектувальне відділення з дільницями: а) ремонту пружного підвішування та важільної гальмової передачі; б) ремонту опорно-повертаючих пристроїв; в) зварювально-наплавлювальною дільницею; г) механічною дільницею. 4. Дільниця механіка цеху. 5. Цехові комори: а) інструментально-роздавальна; б) комплектувальна; в) комора матеріалів; г) комора запчастин. 6. Адміністративно-технічні служби цеху.</p>	

Найменування цехів, відділень та дільниць	Роботи, які виконуються
1	2
<p style="text-align: center;">Колісний цех</p> <p>1. Розбирально-дефектувальне відділення з такими дільницями:</p> <p>а) інспекторський майданчик;</p> <p>б) мийна;</p> <p>в) дефектувальна, з майданчиком ультразвукової і магнітної дефектоскопії.</p> <p>2. Відділення формування і розформування колісних пар з такими дільницями:</p> <p>а) пресова;</p> <p>б) теплового формування.</p> <p>3. Механіко-комплектувальне відділення з такими дільницями:</p> <p>а) дільниця обробки осей;</p> <p>б) колісно-токарна;</p> <p>в) механічна;</p> <p>г) зварювальна;</p> <p>д) ремонту еластичного тягового привода.</p> <p>4. Бандажне відділення.</p> <p>5. Відділення ремонту роликів букс з дільницями:</p> <p>а) демонтажна дільниця;</p> <p>б) промивання роликів підшипників;</p> <p>в) ремонту та перекомплектування роликів;</p> <p>г) ремонту букс;</p> <p>д) монтажною дільницею.</p> <p>6. Малярне відділення (з майданчиком для приймання колісних пар).</p> <p>7. Колісний парк (склад колісних пар і їх елементів) з газорізальною дільницею.</p> <p>8 Дільниця механіка цеху.</p> <p>9. Цехові комори:</p> <p>а) інструментально-роздавальна;</p> <p>б) комплектувальна;</p> <p>в) запчастин;</p> <p>г) матеріалів.</p> <p>10. Адміністративно-технічні служби цеху.</p> <p style="text-align: center;">Електромашинний цех</p> <p>1. Розбирально-дефектувальне відділення з дільницями:</p> <p>а) розбирання, миття й очищення електричних машин;</p> <p>б) попереднього розбирання якорів;</p> <p>в) остаточного розбирання якорів;</p> <p>г) випалювання та очищення міді від старої ізоляції;</p> <p>д) інспекторського майданчика.</p>	

Орієнтовний склад цехів та відділень

Найменування цехів, відділень та дільниць	Роботи, які виконуються
1	2
<p>2. Відділення ремонту остовів з такими дільницями:</p> <p>а) зварювально-наплавлювальна;</p> <p>б) механічна;</p> <p>в) дільниця слюсарного ремонту остовів, шапок, щитів, сердечників і щіткових апаратів.</p> <p>3. Відділення ремонту якорів з дільницями:</p> <p>а) зварювально-наплавлювальною дільницею;</p> <p>б) механічною дільницею;</p> <p>в) ремонту колекторів;</p> <p>г) слюсарного ремонту корпусних деталей, валів, натискних шайб, вентиляторів;</p> <p>д) перешихтування заліза та пресових робіт при складанні якорів;</p> <p>е) перемотки та бандажування якорів;</p> <p>ж) механічної обробки якорів.</p> <p>4. Складальне відділення.</p> <p>5. Котушково-секційне відділення з дільницями:</p> <p>а) ремонту та виготовлення полюсних котушок;</p> <p>б) ремонту та виготовлення якірних котушок;</p> <p>в) ремонту сердечників полюсів.</p> <p>6. Ізоляційне відділення.</p> <p>7. Просочувально-сушильне відділення з дільницями:</p> <p>а) просочування якорів;</p> <p>б) компаундировки полюсних котушок;</p> <p>в) сушильною дільницею.</p> <p>8. Відділення ремонту допоміжних електричних машин.</p> <p>9. Фарбурвально-сушильне відділення.</p> <p>10. Випробувальна станція електричних машин.</p> <p>11. Дільниця механіка цеху.</p> <p>12. Цехові комори:</p> <p>а) інструментально-роздавальна;</p> <p>б) комплектування;</p> <p>в) комора запчастин;</p> <p>г) комора ізоляційних матеріалів.</p> <p>13. Адміністративно-технічні служби цеху.</p> <p>14. Електроапаратне відділення з дільницями:</p> <p>а) ремонту допоміжних електричних машин;</p> <p>б) ремонту електричних апаратів;</p> <p>в) заготовки та комплектування електропроводки силових та допоміжних ланцюгів;</p> <p>г) ремонту приладів і апаратів радіозв'язку, автостопів та автоматичної локомотивної сигналізації, ремонту швидкостемірів.</p>	

Таблиця 2

Вибір кількості робочих змін цеху (відділення) за добу

Річна програма ремонту, секцій	менше ніж 300	від 300 до 500	понад 500
Кількість робочих змін на добу	1	1 або 2	2 або 3

Таблиця 3

Вибір коефіцієнту врахування регламентованих втрат робочого часу на планово-профілактичне обслуговування робочих місць (виробничих позицій)

Тип робочого місця (виробничої позиції)	Величина коефіцієнту (K_n) під час роботи		
	у 1-у змін	у 2-у змін	у 3-ю змін
Без обладнання (верстаки, столи, стелажі, майданчики, тощо)	1,0	1,0	1,0
З обладнанням	0,985	0,979	0,969
На конвеєрному складанні	0,985	0,979	0,969

Таблиця 4

Вибір коефіцієнта використання номінального фонду часу, що враховує час перебування обладнання в планово-попереджувальному ремонті

Вид обладнання	Змінність роботи	Коефіцієнт K_0
Металообробні, деревообробні верстати і технологічне обладнання (стандартне й нестандартне)	1	0,98
	2	0,97
	3	0,96
Унікальні металообробні верстати (вагою більше ніж 980 кН), верстати понад 30-ї категорії ремонтної складності і верстати з ЧПУ	1	-
	2	0,94
	3	0,90
Обладнання автоматичних і автоматизованих ліній (оброблювальне і технологічне)	1	-
	2	0,90
	3	0,88
Ковально-штампувальне, печі сушильні (камерні немеханізовані), камери для фарбування і сушильні	1	-
	2	0,96
	3	0,94
Зварювальне (апаратура, автомати і напівавтомати, установки струмів високої частоти)	1	-
	2	0,95
	3	0,93

Таблиця 5

**Дані для розрахунку річних розрахункових фондів часу робітників
за різних умов праці**

Характеристика робітників за характером робіт та професіями	Коефіцієнт K_p
Робітники, зайняті на холодних роботах: слюсарі, верстатники, електромонтери, теслярі, бляхарі та ін.	0,954 0,953
Робітники, зайняті на холодних роботах у гарячих цехах	0,956 0,954
Робітники, зайняті на гарячих і важких роботах: ковалі, ресорники, нагрівальники, ливарники, вибивальники, обрубувачі, котельники, мідники, електро- і газозварювальники	0,960 0,957
Робітники, зайняті на шкідливих роботах: плавильники, ливарники кольорового металу, заливальники ба- біту, акумуляторники, зварювальники під час роботи в закритих посудинах	0,977 0,978

Таблиця 6

**Повна заводська трудомісткість ремонту однієї секції тепловоза
в основних цехах заводу**

Серія тепловоза	Величина трудомісткості капітального ремонту однієї секції тепловоза, люд.год.	
	I об'єму q_{c1}	II об'єму q_{c2}
ЧМЭЗ	4 362	5 071
2ТЭ10Л	4 563	5 245
2ТЭ116	6 104	6 937

Таблиця 7

**Відносна структура трудомісткості ремонту тепловозів в основних цехах
та відділеннях заводу**

Найменування цехів (відділень)	Відношення трудомісткості ремонту секцій тепловоза в цеху (відділенні) до її повної заводської трудомісткості δ_1 і δ_2 , %		
	ЧМЭЗ	2ТЭ10Л	2ТЭ116
1	2	3	4
Тепловозоскладальний, у т. ч.:	21,5/26,8	25,7/31,5	30,9/35,2
а) головний ремонтоскладальний корпус;	19,6/25,0	23,5/29,5	28,4/32,8

Закінчення табл. 7

Найменування цехів (відділень)	Відношення трудомісткості ремонту секцій тепловоза в цеху (відділенні) до її повної заводської трудомісткості δ_1 і δ_2 , %		
	ЧМЭЗ	2ТЭ10Л	2ТЭ116
б) депо заправки і огляду з пунктом реостатних випробувань	1,3/1,1	1,4/1,3	1,6/1,5
в) малярне відділення	0,7/0,7	0,8/0,7	0,9 /0,9
Дизельний	19,8/17,9	22,7/19,8	26,0/23,3
Візковий	5,8/5,4	6,3/6,3	8,1/7,5
Колісний	2,7/2,7	3,1/3,2	3,9/3,9
Електромашинний (без електроапаратного відділення)	29,3/27,1	34,5/31,9	37,1/37,3
Електроапаратне відділення	5,9/5,6	7,7/7,1	20,5/7,8

Примітка:

- 1) у чисельнику – δ_1 (перший об'єм ремонту), у знаменнику – δ_2 (другий об'єм ремонту);
- 2) виготовлення та обробка деталей в оброблювальних, заготівельних і допоміжних цехах, а також механічна обробка деталей, що отримуються по кооперації, в таблиці не враховані;
- 3) електроапаратне відділення зазвичай входить до складу електромашинного цеху, але якщо електромашинний цех у складі заводу не передбачений, то це відділення слід включити до складу тепловозскладального або виділити в окремий цех.

Таблиця 8

Категорії серійності виробництва під час заводського ремонту тепловозів

Річний об'єм випуску	Кількість серій тепловозів в обсязі річного випуску		
	одна	дві	більш ніж дві
300–450	Середньосерійне	Дрібносерійне	Дрібносерійне
450–600	Великосерійне	Середньосерійне	Дрібносерійне
Більше ніж 600	Великосерійне	Великосерійне	Середньосерійне

Таблиця 9

Корегувальний коефіцієнт на категорію серійності виробництва

Категорія серійності виробництва	Величина коефіцієнта K_c для основних цехів заводу
Крупносерійне	1,0
Середньосерійне	1,10
Дрібносерійне	1,20

Таблиця 10

Трудомісткість ремонту тепловозних агрегатів і вузлів

Найменування	Вимірювач	Трудомісткість ремонту $q_{лн}$, люд.-год		
		ЧЭМЗ	2ТЭ10Л	2ТЭ116
Дизель К6S310DR	Одиниця	1 437	–	–
Дизель 10Д100	Одиниця	–	2 028	–
Дизель 11Д45	Одиниця	–	–	2 682
Головний генератор	Одиниця	765	900	1 081
Тяговий електродвигун	Одиниця	272	320	419
	Комплект	1 632	1 920	2 512
Двомашинний агрегат	Одиниця	77	90	104
Колісна пара	Одиниця	43	50	62
	Комплект	255	300	373

Таблиця 11

Відсоток участі відділень у загальному об'ємі робіт з ремонту тепловозів

Найменування відділення	Цех, у якому дане відділення розташоване	Відношення трудомісткості робіт по даному відділенню до загальної трудомісткості робіт цеху, в якому воно розташоване, δ_1 %			Відношення трудомісткості робіт по даному відділенню до повної заводської трудомісткості ремонту однієї секції тепловоза, δ_2 %		
		ЧМЭЗ	2ТЭ10Л	2ТЭ116	ЧМЭЗ	2ТЭ10Л	2ТЭ116
Трубно-секційне	Тепловозо-складальний	13,0	15,3	17,6	4,1	4,8	5,4
Ремонту ролікових букс і підшипників	Візків	11,4	13,4	15,4	0,7	0,8	1,0
	Колісний	23,8	25,9	30,6	0,7	0,8	1,0
Електроапаратне	Електромашинний	12,9	16,9	21,2	4,1	5,4	6,9
	Тепловозо-складальний	13,4	17,8	20,8	4,3	5,6	6,3

**Розрахунок потрібної кількості спеціалізованих позицій
і виробничих місць основних цехів (за прямотокової організації ремонту)**

Номенклатура позицій і виробничих місць	Зайнятість позиції (місяця), год	Потрібна кількість позицій (місць)	
		за розра- хунком	прийняте
Тепловозоскладальний цех			
Розобладнання тепловоза			
Розбирання тепловоза			
Миття та очищення тепловоза та рами			
Ремонт й фарбування рами з незнімним кузовом			
Ремонт знімної частки кузова			
Ремонт повітряних резервуарів			
Ремонт паливних баків			
Ремонт жалюзі			
Ремонт секцій холодильників			
Ремонт трубопроводів			
Ремонт редукторів			
Ремонт вентиляторів			
Ремонт колекторів			
Випробування допоміжного обладнання			
Ремонт приладів автогальма та арматури			
Загальне складання тепловоза			
Заправка тепловоза			
Реостатні випробування тепловоза			
Очищення, фарбування та сушка тепловоза			
Дизельний цех			
Розбирання дизеля			
Миття блоків, піддизельних рам та ін.			
Зварювання блоків, рам, плит та ін.			
Оптична перевірка блока			
Ремонт блоків, рам та плит			
Ремонт колекторів, кришок, коробок			
Ремонт повітродувок (турбоповітродувок)			
Ремонт компресорів			
Випробування повітродувок і компресорів			
Ремонт вертикальної передачі			
Ремонт регуляторів та приводів			
Ремонт масляних та водяних насосів			
Ремонт паливопідкачувальних агрегатів, фільтрів, механізму управління			
Ремонт та складання шатуно-поршневої групи			
Розбирання та складання валів			

Продовження табл. 12

Номенклатура позицій і виробничих місць	Зайнятість позиції (місяця), год	Потрібна кількість позицій (місць)	
		за розрахунком	прийняте
Ремонт кулачкових валів			
Ремонт паливної апаратури			
Випробування паливної апаратури			
Складання й опресування водяної системи блоку			
Складання дизеля			
Складання дизель-генератора			
Місце зберігання дизель-генераторів			
Цех візків			
Розбирання візка			
Миття рами та деталей візка			
Дефектування візка			
Слюсарний ремонт рами візка			
Зварювальні роботи щодо рами візка			
Перевірка рами візка			
Вузлове складання рами візка			
Місце для КМБ, які очікують відправки в ремонт			
Складання КМБ			
Накочення КМБ			
Спускання рами візка на КМБ			
Електромашинний цех			
Слюсарний ремонт остова			
Слюсарний ремонт сердечників та підшипникових щитів			
Місце, де остови очікують подачі на складання			
Місце, де осердя полюсів очікують подачі на складання з полюсними котушками			
Місце, де якорі очікують укладки якірної обмотки			
Місце, де підшипникові щити очікують подачі на складання			
Ремонт двомашинного агрегату			
Слюсарний ремонт станини і кришок підшипників			
Слюсарний ремонт колекторів			
Ремонт щіткотримачів			

Номенклатура позицій і виробничих місць	Зайнятість позиції (місяця), год	Потрібна кількість позицій (місць)	
		за розрахунком	прийняте
Слюсарний ремонт котушок, полюсів, міжкатушкових з'єднань та виводів			
Ремонт натискних шайб, колеса вентилятора і перебирання заліза якоря			
Місце очікування готовими станинами подачі на складання			
Місце, де полюсні котушки очікують подачу на складання магнітної системи			

Таблиця 13

До розрахунку потрібної кількості спеціалізованих позицій основних цехів і відділень (за потокової організації ремонту)

Номенклатура позицій	Зайнятість позиції, год	Потрібна кількість позицій	
		за розрахунком	прийняте
Тепловозоскладальний цех			
Потокова лінія ремонту тепловоза			
Попереднє розбирання тепловоза			
Остаточне розбирання тепловоза			
Очищення та обмивання рами та кузова			
Ремонт рами та кузова			
Попереднє складання тепловоза			
Опускання на візки та монтаж силових агрегатів			
Монтаж металевих підлог та огорож			
Остаточне складання тепловоза			
Підготовка до реостатних випробувань			
Реостатні й обкатні випробування тепловоза			
Фарбування й оздоблення тепловоза			
Здавання тепловоза та підготовка до відправки			
Потокова лінія ремонту секцій холодильників			
Огляд та підготовка до ремонту			
Внутрішнє очищення			
Перевірка на протікання			
Гідравлічні випробування			
Плавлення пластин оребрення			
Відрізування щитків			
Відрізка колекторів			

Номенклатура позицій	Зайня- тість по- зиції, год	Потрібна кількість позицій	
		за розраху- нком	прий- няте
Зачищення кінців трубок			
Підганяння нових трубних коробок			
Травлення та промивання трубних коробок			
Паяння трубних коробок			
Прихоплення колекторів			
Остаточне приварювання колекторів			
Перевірка секцій на герметичність			
Фарбування та сушіння секцій			
Здавання відремонтованих секцій			
Дизельний цех			
Потокова лінія ремонту дизелів типу Д100			
Розбирання дизеля в нижньому рівні			
Розбирання дизеля в середньому рівні			
Розбирання дизеля у верхньому рівні			
Розбирання дизеля на кантувачі			
Обмивання вузлів і деталей			
Очищення та обтирання вузлів і деталей			
Ремонт блоків			
Складання блоків			
Опресовування блоків			
Попереднє складання дизеля			
Укладання колінчастих валів			
Складання дизеля в нижньому рівні			
Складання дизеля в середньому рівні			
Складання дизеля у верхньому рівні			
Перебирання дизеля			
Випробування дизель-генератора			
Цех візків			
Потокова лінія ремонту візків			
Попереднє розбирання візка			
Очищення й обмивання візка			
Остаточне розбирання візка			
Слюсарний ремонт рами візка			
Припасування підбуксових струнок			
Оптична перевірка рами візка			
Зварювально-наплавлювальні роботи щодо рами візка			
Механічна обробка та остаточний ремонт рами візка			
Попереднє складання рами візка			

Номенклатура позицій	Зайня- тість по- зиції, год	Потрібна кількість позицій	
		за розраху- нком	прий- няте
Остаточне складання рами візка			
Опускання рами на колісно-моторні блоки та остаточне складання візка			
Електромашинний цех			
Потокова лінія розбирання ТЕД			
Попереднє розбирання ТЕД			
Остаточне розбирання ТЕД			
Розкопіювання міжкотушкових з'єднань остова			
Розбирання магнітної системи остова			
Підготування остова до передачі в ремонт			
Потокова лінія складання ТЕД			
Монтаж полюсів			
Складання міжполюсних з'єднань			
Остаточне складання магнітної системи остову			
Резервна позиція (усунення дефектів, виявлених під час випробування магнітної системи на діе- лектричну міцність)			
Випробування магнітної системи на діелектрич- ну міцність			
Випробування магнітної системи на щільність міжкотушкових з'єднань			
Фарбування магнітної системи			
Монтаж малого підшипникового щита			
Монтаж якоря та остаточне складання ТЕД			

Таблиця 14

Дані для розрахунку технологічного запасу агрегатів та вузлів

Найменування запасних агрегатів та вузлів	Тривалість ремонту знятого агрегата (вузла) T_1 , доби	Розрахунковий час T_2 , доби ¹
Дизель	8,50	3,75
Головний генератор	5,50	3,75
Комплект тягових електродвигунів	6,00	0,70
Візок	2,30	1,62
Комплект колісних пар	3,00	0,90

¹ Величина T_2 має бути уточнена за розробленим графіком організації виробничого процесу.

**Відносна структура верстатної трудомісткості ремонту тепловозів
в основних цехах і відділеннях депо**

Найменування цехів та відділень	Процентне відношення верстатної трудомісткості до загальних трудовитрат цеху $\delta_{ст}$ за серіями тепловозів та обсягами ремонту					
	ЧМЭЗ		2ТЭ10Л		2ТЭ116	
	I об'єм	II об'єм	I об'єм	II об'єм	I об'єм	II об'єм
Тепловозоскладальний	4,4	4,9	5,6	6,0	6,7	7,0
Дизельний	12,8	13,1	15,2	15,9	18,2	18,5
Візковий	23,2	23,2	24,1	24,1	30,8	30,8
Колісний	27,6	27,6	31,7	31,7	37,6	37,6
Електромашинний (без електроапаратного відділення)	7,5	7,5	8,6	31,7	10,0	10,0
Електроапаратне відділення	4,2	4,2	4,5	4,5	5,4	5,4

Процентний розподіл верстатної трудомісткості за типами верстатів

Найменування верстатів	Відношення зайнятості верстатів даного типу до загальної трудомісткості верстатних робіт у цеху $\delta_{ст}, \%$				
	тепловозо-складальний	дизельний	цех візків	колісний	електро-машинний
Токарно-гвинторізний	40	31	20	18	35
Карусельний	6	6	–	5	8
Горизонтально-розточувальний	6	10	16	–	22
Фрезерувальний	12	9	23	1	11
Стругальний	–	–	6	–	–
Свердлувальний	16	10	15	–	14
Спеціальний карусельний	–	–	–	21	–
Спеціальний центрувальний	–	–	–	2	–
Шліфувальний	20	16	20	–	10
Шліфувальний для колінвалів	–	11	–	–	–
Доводчий	–	7	–	–	–
Колісно-токарний	–	–	–	28	–
Спеціальний токарний для обробки осей	–	–	–	11	–
Шийковий	–	–	–	14	–

Норми завантаження технологічного обладнання

Найменування цехів (відділень)	Норма витрат агрегато-годин на одиницю ремонту (одну секцію тепловоза)		
	ЧМЭЗ	2ТЭ10Л	2ТЭ116
Тепловозоскладальний у т. ч.:	438,5	530,1	637,3
а) головний ремонтноскладальний корпус	401,2	486,2	575,8
б) депо заправки та огляду з пунктом реостатних випробувань	6,8	8,0	12,0
в) малярне відділення	30,5	35,9	49,6
Дизельний	334,3	410,7	499,1
Візковий	118,2	139,1	181,5
Колісний	20,3	27,2	53,4
Електромашинний	996,2	1 184,0	1 352,4
Електроапаратне відділення	15,6	18,4	26,7

До розрахунку обладнання трубно-секційного відділення

Найменування обладнання	Тип, номер креслення завод-виготовник	Норма витрат станко (агрегато)-годин на ремонт секції тепловоза		
		ЧМЭЗ	2ТЭ10Л	2ТЭ116
Відрізний верстат	будь-якого типу	1,0	1,2	1,6
Верстат для згинання труб в холодному стані		1,9	2,2	2,9
Верстат трубовідрізний	ВМС-31	3,8	4,5	5,9
Верстат різьбонарізний	С-225	1,1	1,3	1,7
Вертикально-свердлувальний верстат	2Н118	2,4	2,8	3,7
Стелаж для секцій	01062	6,8	8,0	10,4
Стелаж для промивання масляних секцій	00-2	1,8	2,1	2,8
Установка для очищення водяних секцій	ТК-414А-64	1,2	1,4	1,8
Конвеєр для транспортування секцій	ГЭТ-220857	6,8	8,0	10,4
Стенд для перевірки секцій на протікання	ПР-312А	2,1	2,5	3,2
Стенд для випробування секцій на герметичність	ТК-432-59	2,4	2,8	3,7
Стенд для гідравлічного випробування секцій з одним колектором	ПР-314	1,5	1,8	2,3
Стенд для гідравлічного випробування секцій без колекторів	ПР-313	1,4	1,6	2,1
Стіл для підготовки трубних коробок і трубок секцій до паяння	ТК-416-64	2,5	2,9	3,8
Кантувач для паяння трубок секцій	ТК-403-64	6,8	8,0	10,4
Кондуктор-кантувач для паяння трубних коробок і колекторів	ТК-401-64	5,1	6,0	7,8
Кондуктор для перевірки паралельності привалочних плоскостей секції	–	3,8	4,5	5,9
Камера фарбування	ТК-409-64	2,6	3,0	3,9
Камера сушіння	–	2,6	3,0	3,9
Стелаж для готових секцій	–	6,8	8,0	10,4
Кран консольно-поворотний 0,5 т	ТВ-0,5	0,73	0,85	11,0
Стенд для промивання трубопроводів паливної та масляної систем	9985-677	5,5	6,5	8,4
Стенд для опресовування трубопроводів	ТК-430-59	2,6	3,1	4,0

Найменування обладнання	Тип, номер креслення завод-виготовник	Норма витрат станко (агрегато)- годин на ремонт секції тепловоза		
		ЧМЭЗ	2ТЭ10Л	2ТЭ116
Установка для фарбування лаком труб кондуїтів	–	2,0	2,4	3,1
Шафа для сушіння труб після фарбування	ЭТК-15-57	2,6	3,0	3,9
Плита плавильна	–	3,2	3,8	4,9
Горн круглий (одновогневий)	Г-311-63425	2,2	2,6	3,3
Стенд для випробування регулювання клапанів	ТК-409-59	2,9	3,4	4,4
Стенд для випробування пневматичних гальмових приладів	5-505	2,6	3,1	4,0

Таблиця 19

До розрахунку обладнання відділення ремонту роликів та підшипників

Найменування обладнання	Тип, номер креслення, завод-виготовлювач	Норма витрат станко (агрегато)- годин на ремонт секції тепловоза		
		ЧМЭЗ	2ТЭ10Л	2ТЭ116
Мийна машина для букс	В13-56	2,1	2,8	3,7
Установка для автоматизованого обмивання та очищення роликів і підшипників	ЭВЭ РЗ-УОП-3	1,7	2,4	3,1
Алмазно-розточний верстат	2А716	2,5	3,2	4,1
Наплавлювальний напівавтомат	ПШ-54	8,2	10,8	14,0
Вертикально-фрезерувальний верстат	6Р13Б; 6М13ПБ	2,4	3,6	4,7
Токарно-гвинторізний верстат	1К62	6,3	8,4	10,9
Вертикально-свердловальний верстат	2Н135	1,7	2,8	3,7
Трансформатор електрозварювання	ТСК-500	4,7	5,5	7,1
Прес для зрізання наличників	ЧЭРЗ БС-045	1,7	2,8	3,7
Поздовжньо-фрезерувальний верстат шпиндельний	6 605	5,0	5,9	7,7
Автомат вібродугового наплавлення	1 657	1,7	2,0	2,6

До розрахунку обладнання електроапаратного відділення

Найменування обладнання	Тип, номер креслення, завод-виготовлювач	Норма витрат станко (агрегато)-годин на ремонт секції тепловоза		
		ЧМЭЗ	2ТЭ10Л	2ТЭ116
Токарно-гвинторізний верстат	1К62	4,1	6,0	7,8
Універсально-фрезерувальний верстат	676	1,8	2,6	3,3
Вертикально-свердлувальний верстат	2Н125	6,5	9,6	12,4
Установка для очищення деталей кісточковою крихтою	А512			
Стенд для випробування електричної міцності ізоляції апаратів	А253	3,8	5,2	6,8
Стенд для випробування електропневматичних апаратів і тахогенераторів	А253	3,8	5,2	6,8
Мотор-генераторний агрегат для живлення стенду	А253	3,8	5,2	6,8
Установка двомашинного агрегату	А253	3,8	5,2	6,8
Клемова колонка	А253	3,8	5,2	6,8
Стіл для паяльних робіт	–	3,5	4,6	6,0
Пристосування для обробки контактних губок	ПР-1291	8,6	10,4	13,6
Стіл під обладнання	–	11,6	14,2	18,4
Верстак двомісний	А363	15,4	20,4	26,5
Стенд для притирання клапанів електромагнітних вентилів	ТК-415-59	5,4	7,2	9,3
Установка для просочування та сушіння котушок електричних апаратів	ЭК-05-63	3,5	4,8	6,2
Верстат настільно-свердлувальний	НС-12А	3,5	5,2	6,8
Верстат полірувальний	С-42М	3,4	5,0	6,4
Установка для прожарювання шкіряних манжет електричних апаратів	ЭК-42-63	3,9	5,4	7,0
Стенд для випробування реле тиску масла	ПР-309	4,1	5,2	6,8
Електроплита	–	3,5	5,1	6,7
Стелаж універсальний секційний	А371	16,5	20,1	26,1
Шафа для деталей та інструменту	–	15,8	21,6	28,1

Розподіл виробничих робітників основних цехів за фахом

Професія робітника	Відсоток участі професій у загальних трудовитратах цеху α_1				
	тепловозо-складальний	дизельний	цех візків	колісний	цех електромашин
Слюсарі	73,5	84,6	60,0	10,0	16,5
Верстатники	1,9	12,7	23,4	60,0	7,6
Електрозварювальники	4,1	1,0	10,0	9,1	1,0
Газозварювальники	1,8	0,7	2,7	0,9	0,4
Слюсарі-електрики	10,6	–	0,9	–	40,0
Мийники	3,1	1,0	3,0	7,5	–
Бандажники	–	–	–	7,5	1,4
Пресувальники	–	–	–	3,1	0,9
Дефектоскопісти	–	–	–	1,9	–
Столяри	5,0	–	–	–	–
Просочувальники	–	–	–	–	6,0
Заготівники ізоляції	–	–	–	–	1,2
Паяльщики-лудильники	–	–	–	–	2,6
Ізолувальники	–	–	–	–	15,2
Обмотувальники	–	–	–	–	4,0
Балансувальники	–	–	–	–	0,4
Продорожчики	–	–	–	–	0,8
Чистильники	–	–	–	–	1,0
Акумуляторники	–	–	–	–	1,0

Таблиця 22

Співвідношення між категоріями працівників

Співвідношення категорій	Величина відношення по цехах, %				
	тепловозо-складальний	дизельний	візків	колісний	електромашин
Допоміжні робітники до виробничих	14,0	15,0	12,0	15,0	16,5
ІТП до кадрових робітників	7,0	8,0	8,0	10,0	6,5
РКП до кадрових робітників	1,0	0,8	0,7	1,5	1,0
МОП до кадрових робітників	0,7	1,0	1,0	2,0	1,0

Таблиця 23

Питома кількість розрахункового складу робітників основних цехів

Найменування цеху	Облікова кількість робітників на одну секцію, люд./секц.	
	ЧМЭЗ	2ТЭ10Л
Тепловозоскладальний	0,85	1,08
Дизельний	0,60	0,76
Візків	0,17	0,22
Колісний	0,09	0,12
Електромашин	0,85	1,08
Електроапаратний	0,17	0,22

Таблиця 24

Норми питомої площі основних цехів (для ремонту тепловозів ЧМЭЗ та 2ТЭ10Л за річної виробничої програми 500–800 секц.)

Найменування цеху (відділення)	Питома площа на секцію тепловоза річної програми, м ² /секц.		
	за умови комплексного ремонту	за умови кооперації з ремонту ел. машин	за умови кооперації з ремонту ел. машин і дизелів
Тепловозоскладальний	16,3	16,3	16,3
Депо заправки та огляду з пунктом реостатних випробувань	2,1	2,1	2,1
Малярне відділення	1,7	1,7	1,7
Дизельний	14,3	14,3	-
Візковий	4,8	4,8	4,8
Колісний	4,2	4,2	4,2
Електромашинний	13,6	-	-
Електроапаратний цех (відділення) ²	1,5	1,5	1,5
Склад колісних пар	2,7	2,7	2,7

² Без зарядної акумуляторних батарей, для якої норма становить 0,3 м²/секц.

Таблиця 25

Питома площа основних цехів, досягнута Даугавпілським локомотиво-ремонтним заводом під час ремонту тепловозів ЧМЭЗ

Найменування цеху	Одиниці вимірювання продукції	Питома площа цеху на одиницю річної виробничої програми, м ² /од.
Тепловозоскладальний	секція	9,10
Дизельний	дизель	6,37
Візковий	комплект	2,76
Колісний	-//-	2,15
Електромашинний	-//-	5,91
Електроапаратний	-//-	0,82

Таблиця 26

**Укрупнений розрахунок площі тепловозоскладального цеху
(за методом питомих площ)**

Найменування відділень (дільниць)	Вимірник	Норма площі на вимірник, м ² /вимірник	Прийнята кількість вимірників	Площа, м ²	
				за розрахунком	прийнята
Дільниця розобладнання	позиція	378			
Розбирально-мийне відділення:					
а) дільниця очищення та миття тепловозів і рам	-//-	320			
б) дільниця розбирання тепловозів	-//-	320			
Рамно-кузовне відділення	-//-	300			
Гарнітурне відділення	с.т.р.п. ³	1			
Трубно-холодильне відділення	-//-	2			
Відділення ремонту допоміжного обладнання:					
а) ремонт та складання	-//-	0,5			
б) випробувальна станція	станція	160			
Автогальмове відділення	с.т.р.п.	0,25			

³ Секція тепловоза річної програми

Закінчення табл. 26

Найменування відділень (дільниць)	Вимірник	Норма площі на вимірник, м ² /вимірник	Прийнята кількість вимірників	Площа, м ²	
				за розрахунком	прийнята
Відділення загального складання тепловозів	позиція	300			
Депо заправки випробувань, огляду та здавання	-//-	378			
Пункт реостатних випробувань	-//-	195			
Малярне відділення	-//-	245			
Дільниця механіка цеху	дільниця	60			
Інструментально-роздавальна комора	с.т.р.п.	0,15			
Комора комплектувальна	-//-	0,3			
Комора матеріалів	-//-	0,2			
Комора масляного і паливного господарства	-//-	0,15			

Укрупнений розрахунок площі дизельного цеху (за методом питомих площ)

Найменування відділень (дільниць)	Вимірник	Норма площі на вимірник, м ² /вим.	Прийнята кількість вимірників	Площа, м ²	
				за розрахунком	прийнята
Дільниця розбирання і миття	позиція	275			
Дільниця дефектування	дільниця	120			
Відділення ремонту блоків і рам:	о.ф.р. ⁴	20			
– дільниця зварювання	дільниця	200			
– дільниця оптичної перевірки	-//-	50			
– механічна дільниця	верстат	25			
Відділення ремонту колекторів, кришок, коробок	о.ф.р.	10			
Відділення ремонту повітродувок	-//-	15			
Відділення ремонту вертикальної передачі	-//-	10			
Відділення ремонту компресорів	-//-	10			
Відділення ремонту регуляторів та приводів	-//-	10			
Відділення ремонту водяних та масляних насосів	-//-	8			
Відділення паливопідкачувальних агрегатів, фільтрів, механізму управління	-//-	10			
Відділення складання шатунів	лінія	230			
Відділення ремонту колінчастих і кулачкових валів з металорізальним устаткуванням	дільниця	350			
Відділення ремонту паливної апаратури	-//-	300			
Відділення складання та опресовування блоків	-//-	150			
Відділення загального складання дизелів	позиція	100			
Випробувальна станція	стенд	180 ⁵			

⁴ Одиниця фронту ремонту⁵ За умови розміщення пристроїв навантажень та обладнання для рекуперації в підвалі

Закінчення табл. 27

Найменування відділень (дільниць)	Вимірник	Норма площі на вимірник, м ² /вим.	Прийнята кількість вимірників	Площа, м ²	
				за розрахунком	прийнята
Дільниця перебирання дизеля	дільниця	150			
Відділення фарбування та сушіння	-//-	240			
Дільниця механіка цеху	-//-	60			
Інструментально-роздавальна комора	с.т.р.п.	0,15			
Комплектувальна комора	-//-	0,35			
Комора матеріалів	-//-	0,15			
Комора масляного й паливного господарства	-//-	0,15			
Дільниця випробування повітрянагнітачів та компресорів	дільниця	160 ⁶			

Таблиця 28

Укрупнений розрахунок площі цеху візків (за методом питомих площ)

Найменування відділень (дільниць)	Вимірювач	Норма площі на вимірювач, м ² /вим.	Прийнята кількість вимірювачів	Площа, м ²	
				за розрахунком	прийнята
Розбиральна дільниця	дві позиції	210			
Мийна дільниця	миюча машина	170			
Інспекторський майданчик	майданчик	100			
Дільниця ремонту рам	дві позиції	100			
Дільниця складання та накочення (КМБ) колісно-моторних блоків	одиниця основного обладнання	50			
Зварювальна дільниця з рам	кабіна	60			
Дільниця фарбування та сушіння рам	дільниця	250			
Складальна дільниця	дві позиції	180			

⁶ Розміщується в окремому приміщенні поза цехом

Закінчення табл. 28

Найменування відділень (дільниць)	Вимірювач	Норма площі на вимірювач, м ² /вим.	Прийнята кількість вимірювачів	Площа, м ²	
				за розрахунком	прийнята
Електрозварювальне відділення з деталей	кабіна	15			
Механічне відділення	верстат	20			
Ремонтно-комплектувальне відділення	с.т.р.п.	0,3			
Дільниця ремонту кожухів тягового осьового редуктора	-//-	0,15			
Інструментально-роздавальна комора	-//-	0,05			
Комора матеріалів і запчастин	-//-	0,20			
Дільниця механіка цеху	дільниця	36			

Таблиця 29

Укрупнений розрахунок площі колісного цеху (за методом питомих площ)

Найменування відділень (дільниць)	Вимірювач	Норма площі на вимірювач, м ² /вим.	Прийнята кількість вимірювачів	Площа, м ²	
				за розрахунком	прийнята
Відділення ремонту колісних пар					
Виробнича площа	верстат і гідр. прес	95			
Проїзди і допоміжні площі	верстат	20			
Склад колісних пар	с.р.п.	1,8			
Відділення ремонту роликів букс і підшипників					
Демонтажна дільниця	дільниця	160			
Дільниця ремонту букс	а) дільниця	100			
	б) верстат	20			
Монтажна дільниця	дільниця	200			
Дільниця промивання роликів підшипників	-//-	55			
Дільниця комплектування	-//-	80			

Укрупнений розрахунок площі електромашинного цеху (за методом питомих площ)

Найменування відділень (дільниць)	Вимірювач	Норма площі на вимірювач, м ² /вим.	Прийнята кількість вимірювачів	Площа, м ²	
				за розрахунком	прийнята
Розбірно-дефектувальне відділення	с.т.р.п.	1,5			
Відділення ремонту остовів	верстат с.т.р.п.	30,0 1,0			
Відділення ремонту якорів	верстат с.т.р.п.	18,0 2,7			
Складальне відділення	с.т.р.п.	1,0			
Котушково-секційне відділення	с.т.р.п.	3,0			
Ізоляційне відділення	с.т.р.п.	0,4			
Просочувально-сушильне відділення з дільницею приготування лаку	Сушильна піч (автоклав) Конвеєрна лінія	60,0 150,0			
Випробувальна станція	Стенд	100,0			
Інструментально-роздавальна комора	с.т.р.п.	0,1			
Комора запасних частин	с.т.р.п.	0,1			
Комора ізоляційних матеріалів	с.т.р.п.	0,1			
Комплектувальна комора	с.т.р.п.	0,25			
Відділення ремонту допоміжних електричних машин	с.т.р.п.	0,30			

Нормативи для розрахунку площі трубно-секційного відділення

Найменування	Вимірювач	Норма площі на вимірювач для тепловозів серій, м ² /вим.		
		ЧМЭЗ	2ТЭ10Л	2ТЭ116
Трубна дільниця				
а) виробниче місце ремонту труб	с.т.р.п. ⁷	0,6	0,7	0,9
б) виробниче місце для хімічної обробки труб	дільниця	230	270	310
Дільниця ремонту секцій холодильника	с.т.р.п.	0,6	0,7	0,9

Таблиця 32

Нормативи для розрахунку площі відділення ремонту роликів та підшипників

Найменування	Вимірювач	Норма площі на вимірювач для тепловозів серій, м ² /вим.		
		ЧМЭЗ	2ТЭ10Л	2ТЭ116
Демонтажна дільниця	дільниця	136	160	184
Дільниця ремонту букс	дільниця	85	100	115
	верстат	170	200	230
Монтажна дільниця	дільниця	170	200	230
Дільниця промивання роликів та підшипників	дільниця	47	55	63
Дільниця комплектування	дільниця	68	80	92

Таблиця 33

Нормативи для розрахунку площі електроапаратного відділення

Найменування	Вимірювач	Норма площі на вимірювач для тепловозів серій, м ² /вим.		
		ЧМЭЗ	2ТЭ10Л	2ТЭ116
Дільниця очищення, розбирання та дефектування	дільниця	38,3	45,0	51,8
Дільниця зварювання та лудіння	пост	12,8	15,0	17,3
Дільниця механічної обробки	с.т.р.п. ⁷	0,09	0,10	0,12
Слюсарно-заготівельна дільниця	с.т.р.п.	0,10	0,12	0,16
Дільниця електромагнітних котушок	с.т.р.п.	0,08	0,09	0,12
Дільниця електромагнітних вентилів	с.т.р.п.	0,04	0,05	0,07
Складальна дільниця	с.т.р.п.	0,20	0,23	0,30
Дільниця твердої ізоляції	дільниця	21	25	29
Дільниця приладів електровимірювання	дільниця	51	60	69
Дільниця швидкостемірів і манометрів	дільниця	36	42	48

⁷ Секція тепловоза річної програми

Найменування	Вимірювач	Норма площі на вимірювач для тепловозів серій, м ² /вим.		
		ЧМЭЗ	2ТЭ10Л	2ТЭ116
Дільниця радіоапаратури дешифраторів та підсилювачів	дільниця	20	24	28
Дільниця автостопів	с.т.р.п.	0,07	0,08	0,10
Випробувальна станція	станція	30	35	40

Таблиця 34

Відношення площі деяких відділень до площі цеху

Найменування відділення	Процентне відношення площі відділення до площі цеху, до складу якого воно входить
Трубно-секційне	7,5–9,0 % від площі тепловозоскладального цеху
Електроапаратне	11,0–12,0 % від електромашинного цеху
	Відсоток від площі тепловозоскладального цеху (при кооперації по ремонту електричних машин)
Відділення ремонту роликів підшипників букс	9,0–10,0 % від площі колісного цеху
	Відсоток від площі цеху візків

Таблиця 35

Норми площі на одиницю обладнання

Найменування обладнання	Площа на одиницю, м ² /од.
Коліснотокарний верстат	85–90
Верстак слюсарний на одні лещата	5–6
Верстак слюсарний на двоє лещат	10–12
Металорізальний верстат (дрібний і середній)	12–14
Металорізальний верстат (великий)	15–20
Шафа для інструменту	1,5–2
Плита для розмічання деталей	8–10
Стенд для випробування паливної апаратури	7–10
Стенд для розлужування секцій холодильника	9–10
Бандажний верстат	15–18
Стенд для очищення поршнів	2–3
Ванна для виварювання касет повітряних фільтрів	6–8
Верстат для відцентрового очищення пластин повстяних фільтрів	1,5–2
Стенд для випробування форсунок	2–3
Стенд-кантувач для повітродувок	8–10
Мийна машина для роликів підшипників	2–3
Мийна машина для очищення деталей	20–25
Стенд для обкатки компресора	12–14

Розміри прольотів основних цехів та кранові засоби

Найменування цехів (відділень)	Ширина прольоту, м	Кранові засоби		Висота прольоту, м	
		тип крана	вантажопідйомність, т	до рівня зтягування ферм	до головки підкранової рейки
Тепловозоскладальний цех					
Проліт головного залу	30	МК ⁸	50/10		
		МК	10	16,2	12,65
Проліт допоміжних відділень	24	МК	10	10,8	8,15
Депо заправки та огляду					
Проліт депо:					
а) за умови розміщення скатопідйомника	24	МК	10	10,8	8,15
б) без скатопідйомника	24	ПКБ ⁸	1,0	7,2	–
Малярне відділення					
Малярний зал	24	–	–	10,8	–
Дизельний цех					
Головний проліт:					
а) для дизелів 2Д100 і 11Д45	24	МК	30/5	12,6	9,65
б) для дизелів 10Д100	24	МК	50/10	16,2	12,65
Випробувальна станція:					
а) для дизелів 2Д100 і 11Д45	24	МК	30/5	12,6	9,65
б) для дизелів 10Д100	24	МК	50/10	16,2	12,65
Допоміжний проліт	24	МК	10		
		МК	5	10,8	8,15
Цех візків					
Розбиральне, ремонтне і складальне відділення:					
за умови піднімання візка, повністю укомплектованого з колісо-моторними блоками	24	МК	30/5	12,6	9,65
за умови піднімання візка, зібраного без колісно-моторних блоків	24	МК	10	10,8	8,15
Допоміжні відділення	24	МК	10	10,8	8,15
Колісний цех					
Проліт колісного цеху	24	МК	10	10,8	8,15

⁸ МК- мостовий кран; ПК – підвісний кран; ПКБ – підвісна кранбалка.

Закінчення табл. 36

Найменування цехів (відділень)	Ширина прольоту, м	Кранові засоби		Висота прольоту, м	
		тип крана	вантажопідйомність, т	до рівня зтягування ферм	до головки підкранової рейки
Електромашинний цех					
Проліт розбирально-дефектувального, складального відділень, відділення ремонту остовів та випробувальної станції	24	МК	10	10,8	8,15
Котушково-секційне, просочувально-сушильне відділення та відділення ремонту якорів	24	ПК	5	8,4	–
Апаратне відділення⁹					
Проліт апаратного відділення	18	ПК*	3	6,0	–
	24	ПК	3	7,2	–

Таблиця 37

Визначення параметрів епюри поперечного перерізу цеху (відділення)

Вантажопідйомність мостового крана, т	Величина h_5 , м (не більше ніж вказано)	Величина h_6 , м	Величина h_7 , м (не менше ніж вказано)
5	0,05	1,65	0,10
10	0,50	1,90	0,10
15	0,50	2,30	0,10
20	0,45	2,40	0,10
30	0,40	2,75	0,10
50	0,60	2,85	0,10
75	1,30	4,00	0,10

Таблиця 38

Мінімальні відстані між металообробними верстатами, елементами конструкцій будівлі, проходами і проїздами

Вид відстані	Величина відстаней для верстатів, мм			
	дрібні (1 800 × × 800)	середні (4000 × × 2 000)	крупні (8 000 до 4 000)	Особливо крупні (15 000 × × 6 000)
Між верстатами вздовж лінії їх розташування (по фронті)	700	900	1500	200
Між задніми (тільними) сторонами верстатів	700	800	1200	1500

⁹ Апаратне відділення може розташовуватися на антресолях в прольотах комбінату (блоку) основних цехів

Вид відстані	Величина відстаней для верстатів, мм			
	дрібні (1 800 × × 800)	середні (4000 × × 2 000)	крупні (8 000 до 4 000)	Особливо крупні (15 000 × × 6 000)
Між задньою (тильною) стороною верстата й стіною (або виступаючою конструкцією будівлі)	700	800	900	1 000
Між бічною стороною верстата й стіною (або виступаючою конструкцією будівлі)	700	800	900	1 000
Між передньою (фронтальною) стороною верстата і стіною (або виступаючою конструкцією будівлі) за умови установки верстатів уздовж стіни та розташування робітника між верстатом і стіною	1 300	1 500	2 000	–
Між задньою (тильною) стороною верстата й колоною	700	800	900	1 000
Між бічною стороною верстата й колоною	700	800	900	1 000
Між передньою (фронтальною) стороною верстата й колоною	1 300	1 500	2 000	–
Між верстатами, розміщеними в потилицю, за умови поперечного розташування до проїзду (проходу)	1 300	1 500	2 000	–
Між верстатами за умови поперечного розташуванні до проїзду фронтом один до одного, якщо верстат обслуговується одним робітником	2 000	2 500	3 000	–
Між верстатами за умови поперечного розташуванні до проїзду фронтом один до одного, якщо верстат обслуговується двома робітниками	1 300	1 500	–	–

Таблиця 39

**Норми відстаней від об'єктів ремонту для організації робочих місць
в основних цехах**

Найменування відстаней	Величина відстаней, мм
Відстань від об'єкту ремонту на в бік:	
а) для крупних об'єктів (тепловозів, дизелів, візків, тощо)	1 500
б) для інших об'єктів	1 000
Відстань між осями ремонтно-складальних колій (ліній):	
а) у головному прольоті тепловозоскладального цеху	9 000
б) у депо розобладнання, заправки і малярному відділенні	6 000

Найменування відстаней	Величина відстаней, мм
Відстань від осі колії до бокових стін	6 000–7 500
Відстань між тепловозами на лінії	1 000-1 500
Відстань від тепловоза до торцевої стіни	3 000

Таблиця 40

Ширина транспортних проїздів і проходів у цехах

Найменування проїздів і проходів	Мінімальна ширина, мм
Прохід для людей і ручних візків	1 500
Проїзд для електрокар за одностороннього одnobічного руху	2 000
Проїзд для електрокар за одностороннього двобічного русі	3 600
Проїзд для автомашин за одnobічного руху	4 000
Проїзд для автомашин за двобічного руху	6 000
Проїзд між верстатами для електрокар під час руху в одному напрямі (якщо верстати розташовані задніми сторонами до проїзду)	1 800
Проїзд між верстатами для електрокар під час руху в одному напрямі (якщо верстати одного ряду розташовані передньою стороною, а іншою - задньою стороною до проїзду)	2 300
Проїзд між верстатами для електрокар під час руху в одному напрямі, (якщо верстати розташовані задніми сторонами до проїзду)	3 000
Проїзд між верстатами для електрокар під час руху в одному напрямі, (якщо верстати розташовані бічними сторонами до проїзду)	1 800
Проїзд між верстатами для вантажних автомобілів	3 500
Проїзд між рядами верстаків або складальних столів, розташованих будь-яким чином відносно проїзду	2 000 – 2 500
Проїзд між монтажними стендами	2 500 – 4 000

Навчально-методичне видання

Боднар Борис Євгенович

Очкасов Олександр Борисович

ОРГАНІЗАЦІЯ ТА ПЛАНУВАННЯ ВИРОБНИЦТВА

Довідник для виконання розрахунково-графічної роботи

Редактор А. В. Безверхня
Комп'ютерна верстка В. В. Бердо

Формат 60x84 $\frac{1}{16}$. Ум. друк. арк. 2,38. Обл.-вид. арк. 2,41.
Тираж пр. Зам. 148

Український державний університет
науки і технологій
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 7709 від 14.12.2022

Адреса видавця та дільниці оперативної поліграфії:
вул. Лазаряна, 2, Дніпро, 49010