

**УКРАЇНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ**

ЕКОНОМІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ

**Кафедра економіки та управління виробничим
і комерційним бізнесом**

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

та завдання до курсової роботи з дисципліни

«ОРГАНІЗАЦІЯ ВИРОБНИЦТВА»

Харків 2025

Методичні вказівки розглянуто і рекомендовано до друку на засіданні кафедри економіки та управління виробничим і комерційним бізнесом 22 вересня 2025 р., протокол № 2.

Методичні вказівки рекомендуються для видання і використання у навчальному процесі УкрДУЗТ для здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня спеціальностей С1 «Економіка» ОП «Економіка підприємства» та «Міжнародна економіка» і D3 «Менеджмент» ОП «Підприємництво» для всіх форм здобуття освіти.

Укладачі:

проф. Н. Є. Каличева,
доц. І. В. Чорнобровка

Рецензент:

проф. В. О. Овчиннікова

ЗМІСТ

Загальні положення	4
1 Розрахунки річної трудомісткості ремонтних робіт за системою ППР	7
2 Розрахунки необхідного штату ремонтної бригади	20
3 Побудова річного календарного графіка ремонту устаткування	23
Вимоги до оформлення та захисту курсової роботи	30
Питання до захисту курсової роботи	31
Список літератури	32
Додаток А	33

ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

Згідно з навчальним планом здобувачі вищої освіти всіх форм здобуття освіти спеціальностей С1 «Економіка» ОП «Економіка підприємства» та «Міжнародна економіка» і D3 «Менеджмент» ОП «Підприємництво» виконують курсову роботу з дисципліни «Організація виробництва» за темою «Організація ремонтного виробництва на підприємстві за системою планово-попереджувального ремонту (ППР)».

Суть ремонту полягає у збереженні та відновленні функціональності обладнання шляхом заміни або відновлення зношених деталей і налаштування механізмів [1].

Основними завданнями ремонтної служби є такі:

- організація системи експлуатації та ремонту, що дозволяє підтримувати обладнання в робочому стані;
- зменшення трудомісткості та витрат на ремонтні роботи при одночасному покращенні їх якості;
- оптимізація організації праці фахівців, зайнятих у сфері ремонту;
- постійне підвищення культури експлуатації, догляду та технічного обслуговування для подовження ресурсу деталей, збільшення міжремонтного періоду роботи обладнання та зменшення обсягу ремонтних заходів;
- паспортизація, атестація й модернізація техніки.

Щоб скоротити відносно високі витрати на обслуговування і ремонт обладнання до мінімуму, необхідно дотримуватися планово-попереджувальної системи ремонтів і експлуатації технологічних засобів.

Системою планово-попереджувального ремонту (ППР) називається сукупність організаційних та технічних заходів щодо догляду, нагляду, обслуговування та ремонту встаткування, проведених профілактично, за заздалегідь складеним планом з метою попередження

несподіваного виходу устаткування з ладу, підтримки його в постійній експлуатаційній готовності

Всі роботи з обслуговування та ремонту устаткування при впровадженні системі ППР підрозділяються на: міжремонтне обслуговування; періодичні профілактичні роботи; планові ремонти.

Міжремонтне обслуговування включає повсякденний догляд та нагляд за устаткуванням. Правильна організація міжремонтного обслуговування дозволяє значно подовжити терміни служби устаткування, зберегти високу якість його роботи, прискорити та здешевити планові ремонти.

До складу **періодичних профілактичних робіт** з обслуговування та ремонту устаткування входять промивання устаткування, його перевірка на точність, заміна масла та огляд. Всі профілактичні ремонтні роботи здійснюються ремонтним підрозділом за планом-графіком ремонту устаткування. Промивання устаткування здійснюється не менш як кожні три місяця його роботи та частіше для устаткування, що працює в тяжких умовах забруднення та запиленості, наприклад, верстати, зайняті обробкою чавуну, ливарне устаткування тощо.

Огляд устаткування є більш глибоким заходом серед профілактичних робіт та здійснюється відповідно до структури ремонтного циклу устаткування за складеним планом-графіком ППР. Огляди проводяться між плановими ремонтами та полягають у виявленні несправних деталей або вузлів, які можуть вийти із строю, заміні деталей, що зносилися, та дрібному ремонті, без якого устаткування не можна експлуатувати до чергового планового ремонту.

Планові ремонти за системою ППР поділяються на малий, середній та капітальний ремонт.

Малим ремонтом називається мінімальний за обсягами робіт ремонт, який забезпечує нормальну експлуатацію устаткування до

чергового планового ремонту шляхом заміни або відновлення швидкозношуваних деталей, виявлених при огляді, та регулювання усіх механізмів машини.

Середній ремонт передбачає відновлення передбачених державним стандартом (ДСТУ) або технічними умовами точності, потужності та продуктивності устаткування шляхом знімання та розбирання усіх робочих вузлів машини, заміни зношених деталей на строк до чергового планового середнього або капітального ремонту.

Капітальним називається найбільший за обсягом вид планового ремонту, який передбачає повне відновлення працездатності устаткування шляхом розбирання, промивання та протирання всіх без винятку деталей устаткування, ремонту базових деталей, заміни зношених деталей та вузлів, відновлення деяких деталей, перевіркою устаткування на точність та продуктивність.

На підприємстві можуть здійснюватися також **позапланові ремонти**, викликані аваріями устаткування та непередбачувані річним планом ремонту. Втім, при добре організованій системі обслуговування та ремонту устаткування необхідність проведення позапланових ремонтів, як правило, не виникає.

Курсова робота виконується згідно з вихідними даними відносно наявності верстатного устаткування, наведеними у додатку А, а також частково в методичних вказівках. Номер варіанта вибирається за порядковим номером здобувача вищої освіти у групі.

Курсова робота повинна містити: титульний аркуш, завдання, зміст, вступ, основну частину (у вигляді 3 розділів: 1 Розрахунки річної трудомісткості ремонтних робіт за системою ППР; 2 Розрахунки необхідного штату ремонтної бригади; 3 Побудова річного календарного графіка ремонту устаткування), висновки, список літератури.

1 РОЗРАХУНКИ РІЧНОЇ ТРУДОМІСТКОСТІ РЕМОНТНИХ РОБІТ ЗА СИСТЕМОЮ ППР

Основними нормативами організації ремонтних робіт на підприємстві за системою ППР є категорія ремонтної складності, ремонтний цикл, структура ремонтного циклу, міжремонтний та міжоглядовий періоди, нормативи трудомісткості ремонтних робіт.

Категорія ремонтної складності являє собою коефіцієнт, який характеризує ступінь складності ремонту верстата, що залежить від його технічних та конструктивних особливостей відносно прийнятого верстата-еталона, та показує, наскільки (або у скільки разів) трудомісткість капітального ремонту верстата більше або менше трудомісткості капітального ремонту верстата-еталона. У групі устаткування за еталон приймається один із верстатів і для нього встановлюється категорія ремонтної складності. Визначається категорія складності у ремонтних одиницях.

Ремонтна одиниця – це умовний показник, який характеризує нормативні витрати часу на капітальний ремонт устаткування. Одиниця ремонтної складності механічної частини верстату становить 50 нормо-годин, а електричної частини – 12,5 нормо-годин [1]. Норми часу даються на одну ремонтну одиницю за видами ремонтних робіт окремо на слюсарні, верстатні та інші роботи.

У системі ППР трудомісткість ремонтних робіт визначається виходячи із так званої кількості ремонтних одиниць устаткування. Сумарна кількість ремонтних одиниць устаткування обчислюється як добуток від перемноження кількості устаткування на його категорію ремонтної складності.

Розробниками системи ППР як агрегат-еталон був прийнятий токарно-гвинторізний верстат моделі 1K62 з найбільшим діаметром

оброблюваного виробу 400 мм (висота центра верстата 200 мм) і відстанню між центрами 1000 мм. Для цього верстата встановлена 11-та категорія складності ремонту.

Застосування одиниці ремонтної складності верстату-еталону дозволяє класифікувати все устаткування за трудомісткістю його ремонту та привласнювати кожному агрегату категорію складності.

Металорізальними верстатами називаються технологічні машини, які можуть виконувати обробку металів різанням. Вони повинні забезпечити задану продуктивність, точність і якість обробки. Парк металообробних верстатів є основою машинобудування. Якість верстатів та їх технічний рівень дуже впливають на продуктивність праці, якість і собівартість продукції, тому верстати постійно удосконалюють.

Металообробні верстати відповідно до видів обробки поділяються на десять груп: кожен групу підрозділяють на десять типів, а кожен тип на десять типорозмірів.

Групи верстатів визначаються технологічним призначенням верстата (токарні, свердлильні і так далі); типи – розташуванням робочих органів (плоско-шліфувальні, кругло-шліфувальні), кількістю головних робочих органів (одношпіндельні, багатшпіндельні), мірою автоматизації (автомат, напівавтомат).

За типорозмірами розрізняють верстати: токарні – по найбільшому діаметру оброблюваної деталі над станиною; свердлильні – по найбільшому діаметру свердління в суцільному матеріалі середньої твердості; фрезерні – по розмірах столу і так далі.

За класом точності металорізучі верстати класифікуються:

- (Н) нормальної точності;
- (П) підвищеної точності;
- (В) високої точності;
- (А) особливо високої точності;
- (С) особливо точні верстати (майстер-верстати).

Класифікація металоріжучих верстатів за масою:

- легкі (< 1 т);
- середні (1-10 т);
- важкі (>10 т);
- унікальні (>100 т);

Класифікація металоріжучих верстатів за ступенем автоматизації:

- ручні;
- напівавтомати;
- автомати;
- верстати з ЧПУ;
- гнучкі виробничі системи.

За ступенем спеціалізації металоріжучі верстати поділяються на три види:

- універсальні (загального призначення),
- спеціалізовані,
- спеціальні.

Для раціональної організації роботи ремонтного господарства та для полегшення розрахунків трудомісткості ремонтних робіт все наявне обладнання на підприємстві (за вихідними даними, наведеними у додатку А) поділяють на такі категорії: легкі, напівавтомати, важкі та унікальні.

Визначення сумарної кількості ремонтних одиниць устаткування на підприємстві проводиться за формою, наведеною в таблиці 1.1.

Таблиця 1.1 – Сумарна кількість ремонтних одиниць на підприємстві

Найменування устаткування	Модель	Кількість устаткування (С)	Категорія складності (R)	Кількість ремонтних одиниць (C*R)
1	2	3	4	5
1 Легкі верстати Токарно-гвинторізний Токарно-гвинторізний	1616П 1662			

Продовження таблиці 1.1

1	2	3	4	5
Токарно-гвинторізний	1K62			
Токарно-гвинторізний	1к62ПУ			
Вертикально-свердлильні	2Н118Ф			
з ЧПУ	2455			
Координатно-розточний	3А141			
Круглошліфувальний				
Внутрішньо-шліфувальний	3А229			
універсальний	6Н13Г			
Вертикально-фрезерний з ЧПУ	7М37			
Поперечно-стругальний	5А312			
Зубофрезерний	5831			
Зубошліфувальний				
Разом по легким верстатам		Σ	-	Σ
2 Напіваавтомати				
Токарно-копіювальний напіваавтомат	1722			
Разом по напіваавтоматам		Σ	-	Σ
3 Важкі верстати				
Токарно-гвинторізний	1А64			
Плоскошліфувальний	3Б724			
Разом по важким верстатам		Σ	-	Σ
4 Унікальні верстати				
Подовжньо-фрезерний	6У312			
Подовжньо-стругальний	7116			
Разом по унікальним верстатам		Σ	-	Σ
Всього по механічному цеху		Σ	-	Σ

1.1 Структура ремонтного циклу

Ремонтним циклом називається період роботи устаткування між двома капітальними ремонтами або від введення його в експлуатацію до першого капітального ремонту.

Структура ремонтного циклу – це перелік розташованих у певній послідовності ремонтних (малий, середній та капітальний ремонти) та профілактичних (огляди) операцій за період між двома капітальними ремонтами.

Структура ремонтного циклу згідно з Єдиною системою ППР наведена в таблиці 1.2.

Таблиця 1.2 – Структура ремонтного циклу

Найменування устаткування	Чергування ремонтів	Кількість ремонтних операцій в циклі			
		Капітальний ремонт (n _к)	Середній ремонт (n _с)	Малий ремонт (n _м)	Огляд (n _о)
1	2		3	4	5
Металорізальні верстати:					
а) легкі і середні, масою до 10 тонн	К – O ₁ – M ₁ – O ₂ – M ₂ – O ₃ – C ₁ – O ₄ – M ₃ – O ₅ – M ₄ – O ₆ – C ₂ – O ₇ – M ₅ – O ₈ – M ₆ – O ₉ – К	1	2	6	9
б) великі і важкі, масою від 10 до 100 тонн	К – O ₁ – O ₂ – O ₃ – M ₁ – O ₄ – O ₅ – O ₆ – M ₂ – O ₇ – O ₈ – O ₉ – C ₁ – O ₁₀ – O ₁₁ – O ₁₂ – M ₃ – O ₁₃ – O ₁₄ – O ₁₅ – M ₄ – O ₁₆ – O ₁₇ – O ₁₈ – C ₂ – O ₁₉ – O ₂₀ – O ₂₁ – M ₅ – O ₂₂ – O ₂₃ – O ₂₄ – M ₆ – O ₂₅ – O ₂₆ – O ₂₇ – К	1	2	6	27

1.2 Тривалість ремонтного циклу

Загальна тривалість ремонтного циклу (T_{pc}) обчислюється за формулою:

$$T_{pc} = \beta_n * \beta_m * \beta_y * \beta_t * A, \quad (1.1)$$

де A – нормативна тривалість ремонтного циклу для устаткування віком до 10 р. дорівнює 24000 год, віком більше 10 р. – 20000 год;

β_n – коефіцієнт, який враховує характер виробництва. Згідно з ЄС ППР для масового і крупносерійного виробництва він дорівнює – 1; для серійного – 1,3; для дрібносерійного та одиничного виробництва – 1,5;

β_m – коефіцієнт, який враховує рід оброблюваного матеріалу. Для металорізальних верстатів при обробленні сталі він приймається – 1,0; для алюмінієвих сплавів – 0,75; для бронзи і чавуну – 0,8;

β_y – коефіцієнт, який враховує умови експлуатації устаткування. Для нормальних умов механічних цехів – 1,0; для устаткування, яке працює з абразивами без охолодження рідинами – 0,7;

β_t – коефіцієнт, який враховує особливості вагової характеристики верстатів. Для легких і середніх він дорівнює 1,0; для великих і важких – 1,35; для особливо важких і унікальних – 1,7.

Для вираження тривалості ремонтного циклу в роках необхідно провести відповідний перерахунок, тому що кількість років між капітальними ремонтами залежить від прийнятого на підприємстві режиму роботи.

Розрахункова тривалість ремонтного циклу (T_p) визначається за формулою, рр.

$$T_p = \frac{T_{pc}}{F_{ef}}, \quad (1.2)$$

де T_{pc} – загальна тривалість ремонтного циклу, обчислена за формулою (1.1), год;

F_{ef} – річний ефективний фонд роботи устаткування. При однозмінній роботі він приймається рівним 1950 год, при двозмінній – 3950 год. В курсовій роботі прийняти двозмінну роботу устаткування.

Міжремонтним періодом називається період роботи устаткування між черговими плановими ремонтами, тобто період часу між капітальним та малим ремонтом, між малим та наступним малим ремонтом і т. д. Тривалість міжремонтного ($t_{m.p.}$) періоду визначається за формулою (1.3):

$$t_{m.p.} = \frac{T_p * 12}{n_c + n_m + 1}, \quad (1.3)$$

де T_p – розрахункова тривалість ремонтного циклу в роках, обчислена за формулою (1.2), рр.;

n_c, n_m – відповідна кількість середніх і малих ремонтів (таблиця 1.2).

Міжоглядовим періодом називається проміжок часу роботи устаткування між двома черговими оглядами або між плановим ремонтом та оглядом. Тривалість міжоглядових періодів ($t_{m.o.}$) визначається за формулою (1.4):

$$t_{m.o.} = \frac{T_p * 12}{n_c + n_m + n_o + 1}, \quad (1.4)$$

де n_o – кількість оглядів в ремонтному циклі.

У курсовій роботі тривалість ремонтного циклу (год, pp.), міжремонтні і міжоглядові періоди визначаються по кожній групі однотипного устаткування, виходячи з того, що все воно працює більше 10 р. Розрахунки бажано звести в таблицю 1.3.

Таблиця 1.3 – Визначення тривалості ремонтного циклу устаткування

Найменування устаткування	Довжина ремонтного циклу (T_{pc}), год. (ф. 1.1)	Довжина ремонтного циклу (T_p), pp. (ф. 1.2)	Довжина міжремонтного періоду ($t_{m.p.}$), міс. (ф. 1.3)	Довжина міжоглядового періоду ($t_{m.o.}$), міс. (ф. 1.4)
1	2	3	4	5
1 Легкі верстати 2 Напівавтомати 3 Важкі верстати 4 Унікальні верстати				

1.3 Річна трудомісткість ремонтних робіт

Річна трудомісткість ремонтних робіт (t_{pp}) визначається в цілому по цеху, для кожного типорозміру устаткування та виду ремонту за формулою:

$$t_{pp} = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^k R_i C_i * t_{p.o.j} * B_j, \quad (1.5)$$

де n – кількість видів (груп) устаткування на підприємстві, од.;

m – кількість видів планових ремонтів, профілактичних оглядів, перевірок на точність та промивок;

R_i – категорія складності відповідної одиниці або групи устаткування, ремонтних одиниць;

C_i – кількість устаткування i -ої групи (з однаковою категорією ремонтної складності), од.;

$t_{p.o.j}$ – трудомісткість однієї ремонтної одиниці за відповідним видом ремонтних робіт, год.;

B_j – коефіцієнт повторюваності відповідного виду ремонтних робіт протягом планового року, тобто кількість відповідних видів ремонту або оглядів, які необхідно буде виконати за один рік, виходячи із довжини ремонтного циклу в роках, у частках одиниці.

Згідно з Єдиною системою ППР встановлено нормативи витрат часу на одну ремонтну одиницю, які наведені в таблиці 1.4.

Таблиця 1.4 – Нормативи трудомісткості однієї ремонтної одиниці технологічного устаткування

Роботи	Промивка	Перевірка на точність	Огляд	Ремонт		
				малий	середній	капітальний
1	2	3	4	5	6	7
Слюсарні, год	0,35	0,40	0,75	4,0	16,0	23,0
Верстатні, год	-	-	0,10	2,0	7,0	10,0
Інші (зварні, шліфувальні, фарбувальні), год	-	-	-	0,1	0,5	2,0

Для устаткування, вік якого перевищує 20 р., норми на виконання всіх видів ремонтних робіт мають бути підвищені на 10 %.

Промивка робочих органів всього устаткування повинна виконуватись не менше одного разу на 3 міс.

Перевірка на точність виконується одночасно з ремонтами або оглядами устаткування.

Річний коефіцієнт повторності (B_j) відповідного виду ремонтних робіт встановлюється за формулою:

$$B_j = \frac{n_j}{T_{pi}}, \quad (1.6)$$

де n_j – кількість відповідно j -го виду ремонтних робіт (оглядів, малих ремонтів, середніх, капітальних в ремонтному циклі (таблиця 1.2));

T_{pi} – розрахункова довжина виробничого циклу за j -ою групою устаткування, рр.

Приклад

Річний коефіцієнт повторності слюсарних робіт для легких верстатів при $T_p = 5,7$ рр. складає:

$$B_{jk} = \frac{n_{(k)}}{T_p} = \frac{1}{5,7} = 0,175 \text{ – капітальних ремонтів / рік;}$$

$$B_{jc} = \frac{n_{(c)}}{T_p} = \frac{2}{5,7} = 0,35 \text{ – середніх ремонтів / рік;}$$

$$B_{jm} = \frac{n_{(m)}}{T_p} = \frac{6}{5,7} = 1,05 \text{ – малих ремонтів / рік;}$$

$$B_{jo} = \frac{n_{(o)}}{T_p} = \frac{9}{5,7} = 1,58 \text{ – оглядів / рік;}$$

$$B_{j \text{ перевірки на точність}} = \frac{9+6+2+1}{5,7} = 3,16 \text{ – перевірок на точність / рік;}$$

$$B_{j \text{ промивки}} = \frac{12 \text{ міс}}{3 \text{ міс}} = 4 \text{ – промивок / рік.}$$

Оскільки параметр довжини ремонтного циклу T_p однаковий як для слюсарних, так і для інших видів робіт, отже річний коефіцієнт повторності ремонту однаковий як для слюсарних, так і для верстатних та інших робіт для відповідної групи технологічного устаткування.

На основі результатів попередніх розрахунків, вихідних даних з таблиці 1.1 (параметри кількості ремонтних одиниць) та таблиці 1.4 (нормативи трудомісткості на 1 ремонтну одиницю) є можливість розрахунку річної трудомісткості ремонтних робіт (t_{pp}) для усіх видів ремонтних робіт.

Результати розрахунків необхідно звести в таблицю 1.5 та виконати всі необхідні розрахунки в цій таблиці.

Таблиця 1.5 – Трудомісткість річних ремонтних робіт на підприємстві

Види ремонтних робіт	Кількість ремонтних одиниць	Норматив трудомісткості на 1 р.о., год	Коефіцієнт повторності ремонту	Трудомісткість відповідних ремонтних робіт
1	2	3	4	5
<u>Слюсарні роботи</u> 1 Легкі верстати капітальний ремонт середній ремонт малий ремонт огляд перевірка на точність промивка 2 Напівавтомати капітальний ремонт середній ремонт малий ремонт огляд перевірка на точність промивка 3 Важкі верстати капітальний ремонт середній ремонт малий ремонт огляд перевірка на точність промивка	RC	$t_{p.o.i}$	B_j	t_{pp}

Продовження таблиці 1.5

1	2	3	4	5
4 Унікальні верстати капітальний ремонт середній ремонт малий ремонт огляд перевірка на точність промивка				
Разом трудомісткість слюсарних робіт				Σ
<u>Верстатні роботи</u> 1 Легкі верстати капітальний ремонт середній ремонт малий ремонт огляд 2 Напівавтомати капітальний ремонт середній ремонт малий ремонт огляд 3 Важкі верстати капітальний ремонт середній ремонт малий ремонт огляд 4 Унікальні верстати капітальний ремонт середній ремонт малий ремонт огляд				
Разом трудомісткість верстатних робіт				Σ
<u>Інші роботи</u> 1 Легкі верстати капітальний ремонт середній ремонт малий ремонт 2 Напівавтомати капітальний ремонт середній ремонт малий ремонт 3 Важкі верстати капітальний ремонт середній ремонт малий ремонт				

Продовження таблиці 1.5

1	2	3	4	5
4 Унікальні верстати капітальний ремонт середній ремонт малий ремонт				
Разом трудомісткість інших робіт				Σ
Всього трудомісткість по механічному цеху				Σ

2 РОЗРАХУНКИ НЕОБХІДНОГО ШТАТУ РЕМОНТНОЇ БРИГАДИ

На підставі даних про трудомісткість ремонтних робіт визначається склад та чисельність ремонтної бригади.

Необхідний штат ремонтної бригади складається із робітників, які виконують різні види робіт:

- слюсарі, зайняті профілактичним ремонтом устаткування;
- верстатники, зайняті профілактичним ремонтом;
- інші робітники, зайняті профілактичним ремонтом;
- слюсарі, зайняті міжремонтним обслуговуванням устаткування;
- верстатники, зайняті міжремонтним обслуговуванням;
- мастильники устаткування;
- шорники.

Штат робітників ($\mathcal{C}_{ппр}$), зайнятих профілактичним ремонтом устаткування (слюсарів, верстатників, інших), обчислюється за формулою:

$$\mathcal{C}_{ппр} = \frac{t_{pp}}{F_{ef.роб.}}, \quad (2.1)$$

де t_{pp} – річна трудомісткість ремонтних робіт, обчислена за формулою (1.5) або взята з таблиці 1.5, год;

$F_{ef. роб.}$ – річний розрахунковий ефективний фонд робочого часу одного робітника, прийняти рівним 1925 год / роб.;

Штат робітників ($\mathcal{C}_{мро}$), зайнятих міжремонтним обслуговуванням устаткування (слюсарів, верстатників, мастильників, шорників), обчислюється за формулою:

$$c_{\text{про}} = \frac{\sum R_i C_i}{N_j}, \quad (2.2)$$

де $\sum R_i C_i$ – сумарна кількість ремонтних одиниць устаткування, од.;

N_j – норматив міжремонтного обслуговування устаткування на одного робочого за зміну в ремонтних одиницях, од. / роб. (таблиця 2.1).

Розрахунки штату ремонтної бригади бажано виконати за формою таблиці 2.2, округлення чисельності до цілого числа проводиться за загальним результатом таблиці.

Таблиця 2.1 – Нормативи міжремонтного обслуговування на одного робітника в зміну

Устаткування	Професії			
	слюсарі	верстатники	мастильники	шорники
	в ремонтних одиницях			у фізичних одиницях
1	2			3
Металоріжуче – легке і середнє, крім автоматів і напіваавтоматів	560	1650	1000	300
Металоріжуче – автомати і напіваавтомати	400	1650	900	300
Металоріжуче – важке і унікальне	350	900	500	200

Таблиця 2.2 – Розрахунки штату ремонтної бригади

Професії	Річна трудоміст- кість ремонтних робіт, год	Ефектив- ний фонд робочого часу одного робітника, год / роб.	Сумарна кількість ремонт- них одиниць	Норматив міжремонт- ного обслугову- вання, рем.од./роб.	Необхідна кількість робітників, чол.
1	2	3	4	5	6
1 Слюсарі, зайняті профі- лактичним ремонтom устаткування	t_{pp} слюс.	1925	-	-	$\frac{t_{pp\text{слюс}}}{1925}$
2 Верстатники, зайняті профі- лактичним ремонтom	t_{pp} верст.	1925	-	-	$\frac{t_{pp\text{верст}}}{1925}$
3 Інші робітни- ки профілак- тичного ремонтy	t_{pp} ін.	1925	-	-	$\frac{t_{pp\text{інш}}}{1925}$
4 Слюсарі між- ремонтного обслугову- вання	-	-	$\sum RC$	N_j слюс.	$\frac{\sum RC}{N_{j.\text{слюс.}}}$
5 Верстатники міжремонтно- го обслугову- вання	-	-	$\sum RC$	N_j верст.	$\frac{\sum RC}{N_{j.\text{верст.}}}$
6 Мاستильники устаткування	-	-	$\sum RC$	N_j маст.	$\frac{\sum RC}{N_{j.\text{маст.}}}$
7 Шорники	-	-	$\sum RC$	N_j шор.	$\frac{\sum RC}{N_{j.\text{шор.}}}$
Разом	-	-	-	-	$\sum$

Разом необхідна кількість робітників складає:

$$\sum \mathcal{U} = \mathcal{U}_{\text{слюс}}^{PP} + \mathcal{U}_{\text{верст}}^{PP} + \mathcal{U}_{\text{інш}}^{PP} + \mathcal{U}_{\text{слюс}}^{MO} + \mathcal{U}_{\text{верст}}^{MO} + \mathcal{U}_{\text{маст}}^{MO} + \mathcal{U}_{\text{шорн}}^{MO} \quad (2.3)$$

3 ПОБУДОВА РІЧНОГО КАЛЕНДАРНОГО ГРАФІКА РЕМОНТУ УСТАТКУВАННЯ

Планування ремонтних робіт полягає у складанні загальних річних, уточнених квартальних і місячних планів ремонтів за цехами і заводу в цілому. Плани ремонтів складаються в бюро ППР у вигляді календарних планів-графіків, що включають перелік усіх інвентарних одиниць устаткування, види ремонтів і оглядів, які повинні бути здійснені в плановому році із зазначенням календарного строку їхнього виконання.

У плані-графіку визначається сумарна трудомісткість слюсарних і верстатних робіт зі всіх видів ремонтів і оглядів, запланованих на певний плановий період.

План-графік розробляється по кожній одиниці устаткування на підставі виду і часу останнього ремонту, здійсненого у попередній рік, структури ремонтного циклу, тривалості міжоглядового та міжремонтного періодів, категорії ремонтної складності, нормативів трудомісткості; вимог основного виробництва по використанню виробничих потужностей; можливості концентрації в часі різних видів ремонту устаткування однакових моделей.

План-графік має бути оформлений у вигляді таблиці (таблиця 3.1), де вказується найменування устаткування (модель та інвентарний номер), категорія складності, дата останнього капітального ремонту, плановані види ремонту по місяцях та їхня трудомісткість у нормо-годинах за видами ремонтних робіт (як правило, слюсарні та верстатні), простої устаткування у зв'язку з ремонтом.

Для побудови річного календарного графіка ремонту устаткування необхідно розрахувати трудомісткість в нормогодинах слюсарних та верстатних робіт.

Трудомісткість в нормогодинах слюсарних робіт визначається за такою формулою:

$$t_{ij}^{сл} = R_i \cdot (t_{p.o.j} + t_{nm}) \cdot 1,1, \quad (3.1)$$

де R_i – категорія складності i -го виду верстата, ремонтні одиниці;

$t_{p.o.j}$ – норматив трудомісткості слюсарних робіт для однієї ремонтної одиниці технологічного устаткування, год (значення представлені в таблиці 1.4);

t_{nm} – – норматив трудомісткості перевірки на точність (значення представлені в таблиці 1.4).

Трудомісткість в нормогодинах верстатних робіт визначається за такою формулою:

$$t_{ij}^{вст} = R_i \cdot t_{p.o.j} \cdot 1,1 \quad (3.2)$$

де $t_{p.o.j}$ – норматив трудомісткості верстатних робіт для однієї ремонтної одиниці технологічного устаткування, год (значення представлені в таблиці 1.4);

Згідно вихідних даних з таблиці 1.1 та таблиці 1.4 значення трудомісткості слюсарних / верстатних робіт розраховується таким чином:

Приклад

Для токарно-гвинторізних верстатів моделі 1к62, категорія ремонтної складності $R = 11$:

- слюсарні роботи:

$$t_{\text{сл.труд}} = R \cdot (t_{\text{огляд}} + t_{\text{пт}}) \cdot 1,1 = 11 \cdot (0,75 + 0,4) \cdot 1,1 = 13,915 \text{ год};$$

$$t_{\text{сл.труд}} = R \cdot (t_{\text{мал.ремонт}} + t_{\text{пт}}) \cdot 1,1 = 11 \cdot (4 + 0,4) \cdot 1,1 = 53,24 \text{ год};$$

$$t_{\text{сл.труд}} = R \cdot (t_{\text{сред.ремонт}} + t_{\text{пт}}) \cdot 1,1 = 11 \cdot (16 + 0,4) \cdot 1,1 = 198,44 \text{ год};$$

$$t_{\text{сл.труд}} = R \cdot (t_{\text{кап.ремонт}} + t_{\text{пт}}) \cdot 1,1 = 11 \cdot (23 + 0,4) \cdot 1,1 = 283,14 \text{ год};$$

- верстатні роботи:

$$t_{\text{ст.труд}} = R \cdot t_{\text{огляд}} \cdot 1,1 = 11 \cdot 0,1 \cdot 1,1 = 1,21 \text{ год};$$

$$t_{\text{ст.труд}} = R \cdot t_{\text{мал.ремонт}} \cdot 1,1 = 11 \cdot 2 \cdot 1,1 = 24,2 \text{ год};$$

$$t_{\text{ст.труд}} = R \cdot t_{\text{сред.ремонт}} \cdot 1,1 = 11 \cdot 7 \cdot 1,1 = 84,7 \text{ год};$$

$$t_{\text{ст.труд}} = R \cdot t_{\text{кап.ремонт}} \cdot 1,1 = 11 \cdot 10 \cdot 1,1 = 121 \text{ год}.$$

Для внутрішньо-шліфувального універсального 1А693, категорія ремонтної складності $R = 18$:

- слюсарні роботи:

$$t_{\text{сл.труд}} = R \cdot (t_{\text{огляд}} + t_{\text{пт}}) \cdot 1,1 = 18 \cdot (0,75 + 0,4) \cdot 1,1 = 22,77 \text{ год};$$

$$t_{\text{сл.труд}} = R \cdot (t_{\text{мал.ремонт}} + t_{\text{пт}}) \cdot 1,1 = 18 \cdot (4 + 0,4) \cdot 1,1 = 87,12 \text{ год};$$

$$t_{\text{сл.труд}} = R \cdot (t_{\text{сред.ремонт}} + t_{\text{пт}}) \cdot 1,1 = 18 \cdot (16 + 0,4) \cdot 1,1 = 324,72 \text{ год};$$

$$t_{\text{сл.труд}} = R \cdot (t_{\text{кап.ремонт}} + t_{\text{пт}}) \cdot 1,1 = 18 \cdot (23 + 0,4) \cdot 1,1 = 463,32 \text{ год};$$

- верстатні роботи:

$$t_{\text{ст.труд}} = R \cdot t_{\text{огляд}} \cdot 1,1 = 18 \cdot 0,1 \cdot 1,1 = 1,98 \text{ год};$$

$$t_{\text{ст.труд}} = R \cdot t_{\text{мал.ремонт}} \cdot 1,1 = 18 \cdot 2 \cdot 1,1 = 39,6 \text{ год};$$

$$t_{\text{ст.труд}} = R \cdot t_{\text{сред.ремонт}} \cdot 1,1 = 18 \cdot 7 \cdot 1,1 = 138,6 \text{ год};$$

$$t_{\text{ст.труд}} = R \cdot t_{\text{кап.ремонт}} \cdot 1,1 = 18 \cdot 10 \cdot 1,1 = 198 \text{ год}.$$

Трудомісткість промивки розраховується:

$$t_{\text{промивки}} = t_{\text{прпром}} \cdot 1,1 \cdot 4 \sum RC \quad (3.3)$$

Річний календарний графік ремонту устаткування складений з розбиттям трудомісткості ремонтів по місяцях з таким розрахунком, щоб обсяг слюсарних і верстатних робіт кожного місяця був приблизно однаковим. При цьому витримані міжремонтні та міжоглядові періоди, розраховані за формулами (1.3) і (1.4), а також повторність ремонтів, розраховану за формулою (1.6). По кожному виду ремонту або огляду показано (під його назвою символом) трудомісткість слюсарних / верстатних робіт.

Річний календарний графік ремонту устаткування наведено у таблиці 3.1.

Послідовність побудови плану-графіка

У колонку «Модель устаткування» вносимо всі моделі верстатів у кількості згідно з таблицею 1.1 у такому порядку: легкі, напіваавтомати, важкі, унікальні.

У колонку «Категорія ремонтної складності» вносимо категорію ремонтної складності всіх верстатів згідно з таблицею 1.1.

Колонки «Дата останнього капітального ремонту» та «Вид і дата останнього ремонту» заповнюються останніми після визначення рівномірності завантаження ремонтного персоналу протягом року.

На підприємстві «Дата останнього капітального ремонту» та «Вид і дата останнього ремонту» визначається згідно факту виконання ремонтних робіт у попередньому році. В курсовій роботі «Вид і дата останнього ремонту» визначаються відповідно до поточного плану шляхом віднімання від місяця першого ремонту (огляду) верстата в поточному році часу міжремонтного (міжоглядового) періоду. Для отримання «Дати останнього капітального ремонту» необхідно віднімати від місяця першого ремонту (огляду) верстата в поточному році час міжремонтного (міжоглядового)

періоду відповідно до структури ремонтного циклу (таблиця 1.2) до часу проведення капітального ремонту.

Колонку «Вид ремонту і трудомісткість в нормогодинах слюсарних / верстатних робіт» заповнюємо так: попередні строки виконання ремонтів і оглядів визначаються за нормативами ППР відповідно до тривалості міжремонтного циклу, міжремонтного й міжоглядового періодів (структура ремонтного циклу наведена у таблиці 1.2). Місяць, у якому повинен проводитися черговий плановий ремонт або огляд, визначається шляхом додавання до місяця попереднього ремонту (огляду) часу міжремонтного (міжоглядового) періоду. Наприклад, якщо міжоглядовий період верстата 1к62 становить 3 місяці й останній поточний ремонт проводився у вересні минулого року, то наступний поточний ремонт повинен бути запланований на січень планового року, а інші види ремонтів і оглядів установлюються за структурою міжремонтного циклу, міжоглядового й міжремонтного періодів. Також, на графіку вказуються трудомісткість ремонту за слюсарними та верстатними роботами.

Для рівномірності завантаження ремонтного персоналу протягом року графік ремонту корегується таким чином, щоб обсяг робіт у нормогодинах за місяцями був приблизно однаковим (з відхиленням $\pm 5\%$). Для цього частина ремонтних робіт з місяця зі значним перевищенням обсягу в нормогодинах переноситься на місяці з недозавантаженням робітників проти існуючого місячного фонду часу.

Рядок «Промивка» заповнюється на основі формули (3.3) шляхом розбивання трудомісткості промивки на 12 місяців і занесенням значень у відповідну колонку кожного місяця в році.

Таблиця 3.1 – Графік ремонту устаткування у 2024 році

Модель устаткування	Катег. ремот. склад	Дата останн. кап.рем	Вид і дата ост. ремонту	Вид ремонту і трудомісткість в нормогодинах слюсарних і станочних робіт												Всього
				I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
1616П инв.№1	12	кап.рем Aug-23	K Aug-23	O1 15.2 1.3					M1 58.1 26.4					O2 15.2 1.3		88.4 29.0
1616П инв. №2	12	кап.рем Apr-23	O1 Sep-23		M1 58.1 26.4					O2 15.2 1.3					M2 58.1 26.4	131.3 54.1
1616П инв.№3	12	кап.рем Dec-22	M1 Oct-23			O2 15.2 1.3					M2 58.1 26.4					73.3 27.7
1616П инв. №4	12	кап.рем Aug-22	O2 Nov-23				M2 58.1 26.4				O3 15.2 1.3					73.3 27.7
1616П инв №5	12	кап.рем Mar-22	M2 Nov-23				O3 15.2 1.3						C1 216.5 92.4			231.7 93.7
1616П инв №6	12	кап.рем Dec-21	M2 Aug-23	O3 15.2 1.3					C1 216.5 92.4				O4 15.2 1.3			246.8 95.0
1616П инв.№7	12	кап.рем Aug-21	O3 Sep-23		C1 216.5 92.4					O4 15.2 1.3				M3 58.1 26.4		289.7 120.1
1616П инв. №8	12	кап.рем Apr-21	C1 Oct-23			O4 15.2 1.3					M3 58.1 26.4					73.3 27.7
1616П инв. №9	12	кап.рем Dec-20	O4 Nov-23				M3 58.1 26.4				O5 15.2 1.3					73.3 27.7
1616П инв№10	12	кап.рем Aug-20	M3 Dec-23					O5 15.2 1.3					M4 58.1 26.4			73.3 27.7
1616П инв№11	12	кап.рем Apr-20	M3 Aug-23	O5 15.2 1.3					M4 58.1 26.4				O6 15.2 1.3			88.4 29.0
1616П инв№12	12	кап.рем Dec-19	O5 Sep-23		M4 58.1 26.4					O6 15.2 1.3					C2 216.5 92.4	289.7 120.1
1662 инв№13	14	кап.рем Aug-19	M4 Oct-23			O6 17.7 1.5				C2 252.6 107.8						270.3 109.3
1662 инв№14	14	кап.рем Apr-19	O6 Nov-23				C2 252.6 107.8						O7 17.7 1.5			270.3 109.3
1662 инв№15	14	кап.рем Nov-18	C2 Nov-23				O7 17.7 1.5				M5 67.8 30.8	30.8				85.5 63.1
1662 инв№16	14	кап.рем Aug-18	C2 Aug-23	O7 17.7 1.5					M5 67.8 30.8				O8 17.7 1.5			103.2 33.9
1662 инв№17	14	кап.рем Apr-18	O7 Sep-23		M5 67.8 30.8				O8 17.7 1.5						M6 67.8 30.8	153.2 63.1
1662 инв№18	14	кап.рем Dec-17	M5 Oct-23			O8 17.7 1.5				M6 67.8 30.8						85.5 32.3
1662 инв№19	14	кап.рем Aug-17	O8 Nov-23				M6 67.8 30.8						O9 17.7 1.5			85.5 32.3
1662 инв№20	14	кап.рем Apr-17	M6 Dec-23					O9 17.7 1.5				K 360.4 154.0				378.1 155.5
1662 инв№21	14	кап.рем Dec-16	M6 Aug-23	O9 17.7 1.5					K 360.4 154.0				O1 17.7 1.5			395.8 157.1
1662 инв№22	14	кап.рем Aug-16	O9 Sep-23		K 360.4 154.0					O1 17.7 1.5					M1 67.8 30.8	445.8 186.3
1662 инв№23	14	кап.рем Oct-23	K Oct-23			O1 17.7 1.5			M1 67.8 30.8							85.5 32.3
1662 инв№24	14	кап.рем Jun-23	O1 Nov-23				M1 67.8 30.8				O2 17.7 1.5					85.5 32.3

Продовження таблиці 3.1

1А64 инв№81	20	кап.рем Sep-23	K Sep-23	O1 25.3 2.2				O2 25.3 2.2							O3 25.3 2.2								75.9 6.6					
1А64 инв№82	20	кап.рем May-23	O1 Sep-23	O2 25.3 2.2							O3 25.3 2.2						M1 96.8 44.0						147.4 48.4					
1А64 инв№83	20	кап.рем Apr-23	O2 Dec-23					O3 25.3 2.2					M1 96.8 44.0						O4 25.3 2.2				147.4 48.4					
1А64 инв№84	20	кап.рем Nov-22	O3 Nov-23				M1 96.8 44.0							O4 25.3 2.2					O5 25.3 2.2				147.4 48.4					
1А64 инв№85	20	кап.рем Sep-22	O3 Sep-23	M1 96.8 44.0				O4 25.3 2.2							O5 25.3 2.2								147.4 48.4					
3Б724 инв№86	24	кап.рем Jun-22	M1 Oct-23		O4 30.4 2.6					O5 30.4 2.6							O6 30.4 2.6						91.1 7.9					
3Б724 инв№87	24	кап.рем Mar-22	O4 Nov-23				O5 30.4 2.6				O6 30.4 2.6								M2 116.2 52.8				176.9 58.1					
3Б724 инв№88	24	кап.рем Nov-21	O5 Nov-23				O6 30.4 2.6							M2 116.2 52.8					O7 30.4 2.6				176.9 58.1					
3Б724 инв№89	24	кап.рем Sep-21	O5 Sep-23	O6 30.4 2.6						M2 116.2 52.8					O7 30.4 2.6								176.9 58.1					
3Б724 инв№90	24	кап.рем May-21	O6 Sep-23	M2 116.2 52.8						O7 30.4 2.6							O8 30.4 2.6						176.9 58.1					
6У312 инв№91	13	кап.рем Mar-21	M2 Nov-23				O7 16.4 1.4					O8 16.4 1.4					O9 16.4 1.4						49.3 4.3					
6У312 инв№92	13	кап.рем Nov-20	O7 Nov-23				O8 16.4 1.4							O9 16.4 1.4			C1 234.5 100.1						267.4 103.0					
6У312 инв№93	13	кап.рем Sep-20	O7 Sep-23	O8 16.4 1.4						O9 16.4 1.4				C1 234.5 100.1									267.4 103.0					
6У312 инв№94	13	кап.рем Jun-20	O8 Oct-23		O9 16.4 1.4					C1 234.5 100.1							O10 16.4 1.4						267.4 103.0					
6У312 инв№95	13	кап.рем Mar-20	O9 Nov-23				C1 234.5 100.1					O10 16.4 1.4							O11 16.4 1.4				267.4 103.0					
6У312 инв№96	13	кап.рем Nov-19	C1 Nov-23				O10 16.4 1.4							O11 16.4 1.4						O12 16.4 1.4			49.3 4.3					
6У312 инв№97	13	кап.рем Aug-19	C1 Sep-23	O10 16.4 1.4						O11 16.4 1.4				O12 16.4 1.4									49.3 4.3					
6У312 инв№98	13	кап.рем May-19	O10 Oct-23		O11 16.4 1.4					O12 16.4 1.4					M3 62.9 28.6								95.8 31.5					
6У312 инв№99	13	кап.рем Apr-19	O11 Dec-23					O12 16.4 1.4			M3 62.9 28.6								O13 16.4 1.4				95.8 31.5					
6У312 инв№100	13	кап.рем Nov-18	O12 Nov-23				M3 62.9 28.6							O13 16.4 1.4						O14 16.4 1.4			95.8 31.5					
7116 инв№101	42	кап.рем Sep-18	O12 Sep-23	M3 203.3 92.4				O13 53.1 4.6							O14 53.1 4.6								309.5 101.6					
7116 инв№102	42	кап.рем Jun-18	M3 Oct-23		O13 53.1 4.6					O14 53.1 4.6							O15 53.1 4.6						159.4 13.9					
7116 инв№103	42	кап.рем Mar-18	O13 Nov-23				O14 53.1 4.6						O15 53.1 4.6						M4 203.3 92.4				309.5 101.6					
Трудомісткість ремонтних робіт				1569.9	554.1	1570.5	644.2	1570.3	526.4	1569.4	724.6	1569.5	580.7	1572.7	647.9	1570.9	581.0	1568.9	750.5	1569.3	800.6	1569.5	593.5	1574.6	582.2	1568.5	673.9	26263.4
Трудомісткість промивки				204.56		204.56		204.56		204.56		204.56		204.56		204.56		204.56		204.56		204.56		204.56		204.56		1454.76

ВИМОГИ ДО ОФОРМЛЕННЯ ТА ЗАХИСТУ КУРСОВОЇ РОБОТИ

Курсова робота оформлюється на ПК 14 шрифтом через 1,5 інтервал. Оптимальний розмір її має бути біля 20 аркушів. Пояснювальну записку курсової роботи оформлюють відповідно до методичного посібника [8].

Здобувач вищої освіти допускається до захисту курсової роботи лише у випадку дотримання всіх організаційних формальностей:

- виконання роботи відповідно до вимог;
- надання виконаної роботи в електронному варіанті на пошту викладачу або шляхом прикріплення її на курс в системі Moodle.

Оформлена відповідно до встановлених вимог курсова робота подається керівнику.

Керівник перевіряє відповідність зміста курсової роботи завданню, якість його розробки, правильність побудови графіка, правильність оформлення.

Недоліки, визначені в роботі, мають бути усунені до захисту. Робота допускається до захисту, якщо на ній є позначка керівника «до захисту» чи «до захисту після доробки».

Захист курсової роботи відбувається в установлені керівником терміни.

У доповіді здобувача вищої освіти мають бути сформульовані мета і завдання курсової роботи, викладені шляхи вирішення поставлених задач, отримані результати, висновки.

Оцінка курсової роботи проводиться під час захисту за такими критеріями:

- оцінка «відмінно» ставиться за правильні відповіді на всі поставлені запитання, які відображають повне знання теми;
- оцінка «добре» ставиться за правильні відповіді на всі поставлені запитання, які відображають знання теми;

- оцінка «задовільно» ставиться за правильні відповіді на запитання, що відображають достатнє знання теми.

ПИТАННЯ ДО ЗАХИСТУ КУРСОВОЇ РОБОТИ

1 У чому полягає призначення ремонтного виробництва на підприємстві?

2 У чому особливості проведення ремонту обладнання за системою планово-попереджувальних робіт?

2 Чим визначається тривалість міжремонтних і міжоглядових періодів за системою ППР?

3 Визначення понять «ремонтний цикл», «ремонтна одиниця», «категорія ремонтної складності».

4 Які види ремонтів прийняті в системі ППР?

5 Які види ремонтних робіт виконуються при капітальному ремонті?

6 Як впливає на структуру ремонтного циклу вагова характеристика верстатів?

7 Що характеризує коефіцієнт повторюваності ремонтів?

8 Як визначити тривалість ремонтного циклу?

9 Яку кількість промивок обладнання виконують протягом року?

10 Як визначити трудомісткість слюсарних робіт для капітального ремонту?

11 Які види ремонтних робіт виконуються при огляді?

12 Які види ремонтних робіт виконуються при середньому ремонті?

13 Які види ремонтних робіт виконуються при малому ремонті?

14 Як застосування системи ППР відображається на роботі підприємства?

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

- 1 Дикань В. Л., Мельник В. О. Організація виробництва: навч. посіб. для студентів вищих навчальних закладів. Харків: ТОВ «Р.И.Ф.», 2007. 320 с.
- 2 Дикань В. Л., Маслова В. О. Організація виробництва: навч. посіб. Харків: УкрДУЗТ, 2013. 422 с.
- 3 Економіка та організація виробництва: підручник / за ред. В. Г. Герасимчука, А. Е. Розенплентера. Київ: Знання, 2007. 678 с.
- 4 Петрович Й. М., Захарчин Г. М., Буняк С. О. Організація виробництва: практикум. Київ: Центр навчальної літератури, 2005. 336 с.
- 5 Методичні вказівки та завдання до курсового проекту з дисципліни «Організація виробництва» / В. Л. Дикань, Н. Є. Каличева, В. О. Маслова. Харків: УкрДАЗТ, 2015. 30 с.
- 6 Методичні вказівки до практичних занять та самостійної роботи з дисципліни «Організація виробництва» / В. Л. Дикань, Н. Є. Каличева, В. О. Маслова. Харків: УкрДАЗТ, 2015. 73 с.
- 7 Технологія машинобудівних підприємств: підручн. / В. Л. Дикань, Ю. Є. Калабухін, Н. Є. Каличева, В. О. Маслова. Харків: УкрДУЗТ, 2020. 386 с.
- 8 Студентська навчальна звітність. Текстова частина (пояснювальна записка). Загальні вимоги до побудови, викладення та оформлення: методичний посібник з додержання вимог нормоконтролю у студентській навчальній звітності / Козар Л. М. [та ін.]; за заг. ред. Л. М. Козара. Харків: УкрДУЗТ, 2018. 54 с.

Додаток А

Таблиця А.1 – Парк устаткування механічного цеху підприємства

Найменування верстата	Модель	Категорія складності, р.о.	Маса, т	Варіанти									
				0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1 Токарно-гвинторізний	1616П	12	1,8	7	8	12	14	12	12	8	7	8	15
2 –«-	1662	14	3,3	10	8	10	12	15	12	8	7	7	12
3 –«-	1К62	11	2,5	8	10	7	10	12	7	10	12	7	15
4 –«-	1А64	20	11,7	1	3	1	3	5	5	4	2	1	4
5 –«-	1к62ПУ	20	2,0	2	1	2	3	3	2	1	1	1	4
6 Токарно-копірувальні напівавтомати	1722	15	5,5	1	1	8	11	10	8	9	1	1	12
7 Вертикально- свердлильні з ЧПУ	2Н118Ф	8	1,7	1	2	4	6	8	7	7	3	1	10
8 Координатно-розточний	2455	30	8,0	1	1	1	2	3	2	1	1	1	3
9 Кругло-шліфувальний	3А141	16	7,7	8	10	7	10	12	7	10	12	7	14
10 Внутрішньо-шліфу- вальний універсальний	3А229	18	5,5	5	6	4	5	6	3	5	7	3	6
11 Плоско-шліфувальний	3Б724	24	15,0	2	2	3	4	5	5	3	2	2	3

Продовження таблиці А.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
12 Вертикально-фрезерний з ЧПУ	6Н13Г	15	4,5	8	11	10	10	12	12	8	10	7	12
13 Подовжньо-фрезерний	6У312	13	46	6	8	8	12	15	10	7	5	5	12
14 Подовжньо-стругальний	7116	42	50	1	1	2	2	4	3	2	1	1	5
15 Поперечно-стругальний	7М37	13	4,5	1	1	1	1	2	2	1	1	1	3
16 Зубофрезерний	5А312	12	5,1	-	-	2	3	5	3	3	-	-	5
17 Зубошліфувальний	5831	15	4,5	-	-	2	3	5	3	2	-	-	5
Тип виробництва				індивідуальний	мілкосерійний	серійний	крупносерійний	масовий	крупносерійний	серійний	мілкосерійний	індивідуальний	масовий
Рід оброблюваного матеріалу (переважно)				алюміній	чавун	сталь	сталь	сталь	сталь	сталь	чавун	алюміній	сталь

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

та завдання до курсової роботи з дисципліни

«ОРГАНІЗАЦІЯ ВИРОБНИЦТВА»

Відповідальний за випуск Каличева Н. Є.

Редактор Ібрагімова Н. В.

Підписано до друку 29.09.2025 р.

Умовн. друк. арк. 2,0. Тираж . Замовлення № .

Видавець та виготовлювач Український державний університет
залізничного транспорту,

61050, Харків-50, майдан Фейєрбаха, 7.

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 6100 від 21.03.2018 р.