

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
МІСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА імені О. М. БЕКЕТОВА**

МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ
до виконання розрахунково-графічної роботи
із навчальних дисциплін

**«РЕМОНТ ТЕХНІЧНИХ ЗАСОБІВ ЕЛЕКТРИЧНОГО ТРАНСПОРТУ»
«РЕМОНТ ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ»**

*(для студентів 4–5 курсів та магістрантів 1 курсу
усіх форм навчання спеціальності*

141 – Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка)

Харків
ХНУМГ ім. О. М. Бекетова
2020

Методичні рекомендації до виконання розрахунково-графічної роботи із навчальних дисциплін «Ремонт технічних засобів електричного транспорту», «Ремонт транспортних засобів» (для студентів 4–5 курсів та магістрантів 1 курсу усіх форм навчання спеціальності 141 – Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка) / Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова ; уклад. А. В. Коваленко. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2020. – 31 с.

Укладач канд. техн. наук, доц. А. В. Коваленко

Рецензент

В. П. Шпачук, доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри теоретичної та будівельної механіки Харківського національного університету міського господарства імені О. М. Бекетова

Рекомендовано кафедрою електричного транспорту, протокол № 1 від 27.08.2019.

ЗМІСТ

1 Загальні рекомендації до виконання розрахунково-графічної роботи	4
1.1 Мета і завдання розрахунково-графічної роботи.....	4
1.2 Структура розрахунково-графічної роботи.....	4
2 Рекомендації для виконання текстової частини розрахунково- пояснювальної записки.....	9
2.1 Рекомендації для розробки розрахунково-організаційної частини.....	9
2.2 Рекомендації для розробки технологічної частини.....	11
2.3 Рекомендації для розробки конструкторської частини.....	12
Список використаних джерел.....	14
Додатки:	
А.....	15
Б.....	16
В-1.....	18
В-2.....	19
В-3.....	20
Г-1.....	21
Г-2.....	22
Г-3.....	23
Г-4.....	24
Д-1.....	25
Д-2.....	26
Е-1.....	27
Е-2.....	29
Е-3.....	30

1 ЗАГАЛЬНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ ДО ВИКОНАННЯ РОЗРАХУНКОВО-ГРАФІЧНОЇ РОБОТИ

1.1 Мета і завдання розрахунково-графічної роботи

Під час роботи над розрахунково-графічною роботою студент самостійно вирішує конкретні інженерні завдання, пов'язані з організацією і технологією ремонту складальних одиниць транспортних засобів (ТЗ) і технологією відновлення їх деталей на ремонтних підприємствах. Це повинно сприяти закріпленню і поглибленню знань, одержаних студентом під час навчання. Виконуючи розрахунково-графічну роботу, студент готується до виконання більш складнішого завдання – дипломного проектування.

При виконанні розрахунково-графічної роботи студент відповідно до завдання на проектування вирішує конкретні організаційно-розрахункові, технологічні та конструкторські задачі. Такі задачі він буде вирішувати на первинних інженерних посадах. Крім того, в процесі проектування він повинен проявити вміння користуватись стандартами, довідковою та спеціальною літературою, табличними матеріалами, номограмами, кошторисними нормами, періодичною та іншою літературою.

1.2 Структура розрахунково-графічної роботи

Розрахунково-графічна робота складається з:

- розрахунково-пояснювальної частини;
- графічної частини.

До розрахунково-пояснювальної частини відносяться: титульний аркуш, завдання на розрахунково-графічну роботу, анотація (реферат), зміст, вступ, текстова частина, висновки, список літератури, додатки.

Графічна частина розрахунково-графічної роботи повинна ілюструвати графічний матеріал на двох-трьох аркушах формату А4, де зображують технологічний план дільниці, структурну блок-схему ремонтного підприємства, роз-

роблені нормативно-технологічні документи й технічні рішення з випробування заданої складальної одиниці або технічного оснащення з відновлення її деталей. Форма титульного аркуша і завдання на розрахунково-графічну роботу, розрахунково-пояснювальної записки розрахунково-графічної роботи представлена відповідно у додатках А і Б.

Завдання на розрахунково-графічну роботу видає її керівник перед початком технологічної практики відповідно до номера навчальної групи і згідно з номером студента в алфавітному списку навчальної групи.

Вихідні дані до розрахунково-графічної роботи наведені у додатках В-1, В-2, В-3.

Анотація обсягом 1-2 сторінки включає: конкретні дані, що розкривають зміст основної частини розрахунково-графічної роботи, короткий висновок відносно особливостей, ефективності, можливості й області застосування одержаних результатів.

У змісті мають бути подані всі пронумеровані в текстовій частині розділи з послідовним переліком заголовків, додатків і сторінок.

Нижче наводиться зміст розрахунково-графічної роботи. Вона за змістом повинна бути однаковою у кожного студента і відрізнятись тільки вихідними даними.

ЗМІСТ

Розрахунково-графічної роботи з навчальних дисциплін

на тему

«Організація і технологія ремонту транспортних засобів (технічних засобів ЕТ) з розробкою технологічного процесу відновлення деталей»

ВИХІДНІ ДАНІ

Тип рухомого складу;

Тип ремонтного підприємства;

Режим роботи ремонтного підприємства;

Найменування складальної одиниці (вузла) агрегата;

Виробнича програма ремонту складальної одиниці;

Спосіб відновлення деталей;

Найменування відновленої деталі вибирає студент самостійно, виходячи із заданого способу відновлення.

I Пояснювальна записка

Титульний аркуш. Завдання на розрахунково-графічну роботу. Анотація.

Зміст. Вступ.

1. Розрахунково-організаційна частина.

1.1. Структурна блок-схема заданого типу ремонтного підприємства і обґрунтування призначення його підрозділів (цехів, відділень, дільниць).

1.2. Організація ремонту заданого ТЗ і блок-схема виробничого процесу його ремонту.

1.3. Розрахунок показників дільниці ремонтного підприємства, де виконують ремонт заданої складальної одиниці.

1.3.1. Розрахунок і обґрунтування виробничої програми ремонту складальної одиниці.

1.3.2. Визначення трудомісткості ремонту складальної одиниці.

1.3.3. Визначення календарного і дійсного фондів часу робітників та обладнання.

1.3.4. Визначення кількості виробничих і допоміжних робітників із числа інженерно-технічних працівників.

1.3.5. Розрахунок і обґрунтування вибору основного, допоміжно-технологічного обладнання спільно з підйомно-транспортним обладнанням.

1.3.6. Розрахунок площі дільниці з ремонту заданої складальної одиниці.

1.3.7. Технологічне планування дільниці ремонту заданої одиниці.

1.4. Розрахунок необхідної потреби в енергоресурсах: електроенергії, стиснутого газу, водозабезпечення, горючих газів / кисню, ацетилену, природного газу.

1.5. Розрахунок параметрів виробничого процесу ремонту заданої складальної одиниці.

1.5.1. Визначення такту ремонтного виробництва.

1.5.2. Визначення технологічного часу циклу ремонту шляхом побудови лінійного графіка узгодження ремонтних робіт.

1.5.3. Визначення загальної тривалості циклу ремонту.

1.5.4. Визначення фронту ремонту.

1.5.5. Визначення коефіцієнта завантаження ділянки з ремонту складальної одиниці.

1.6. Аналіз результатів розрахунку.

2. Технологічна частина.

2.1. Структурна блок-схема заданої складальної одиниці.

2.2. Обґрунтування технології відновлення деталей заданої складальної одиниці (агрегата).

2.3. Аналіз дефектів деталей заданої складальної одиниці.

2.4. Обґрунтування вибору деталі заданої складальної одиниці на основі заданого способу її відновлення.

2.5. Технологічна оснастка ділянки відновлення вибраної деталі заданим способом.

2.6. Розробка паспорта робочого місця на одну з операцій заданим способом відновлення.

2.7. Розробка технологічного процесу відновлення вибраної деталі заданим способом.

2.8. Технічне нормування верстатних і ремонтних робіт при відновленні вибраної деталі заданим способом.

3. Конструкторська частина.

3.1. Технічні умови на випробування заданої складальної одиниці.

3.2. Розробка стенда на випробування заданої складальної одиниці.

3.2.1. Призначення, будова й робота обладнання, пристрою, випробувального стенду, приладу, його новизна.

3.2.2. Інструкції з експлуатації розробленого обладнання та охорони праці при його роботі.

3.3. Розрахунки елементної бази конструкторських розробок і їх ремонтпридатності.

3.4. Розрахунки економічної ефективності впроваджених конструкторських розробок.

4. Висновок.

5. Список використаної літератури.

II Графічна частина

1. Структурна блок-схема ремонтного підприємства.

2. Структурна блок-схема заданої складальної одиниці.

3. Технологічне планування ділянки з ремонту заданої складальної одиниці (агрегата).

4. Лінійний графік узгодження ремонтних робіт.

5. Розроблені технологічні документи на відновлення вибраної деталі (КТХ, КЗ, СТП, МК, КЕ, ОК).

6. Планування елементів технологічного оснащення.

7. Робочі рисунки, схеми конструкторської частини.

Текстова частина розрахунково-пояснювальної записки повинна починатись зі вступу. В ньому коротко характеризують сучасний стан рухомого складу й завдання, якому присвячена розрахунково-графічної робота. У вступі треба чітко сформулювати, в чому полягає актуальність роботи. Обсяг вступу не повинен перевищувати двох сторінок, а обсяг розрахунково-пояснювальної записки – 50 сторінок без додатків.

У висновках коротко перераховують результати, отримані студентом під час виконання розрахунково-графічної роботи. Крім того дають рекомендації з використання розроблених матеріалів у ремонтному виробництві.

Основні вимоги до оформлення розрахунково-пояснювальної записки і графічної частини розрахунково-графічної роботи аналогічні бакалаврській роботі. Вони відображені в [1].

Працюючи з літературними джерелами, студент повинен використовувати не тільки навчальну, але й періодичну літературу, брошури, керівні документи, дані науково-дослідних інститутів та ін. Після цього опрацьовану літературу заносять до окремого списку, а в текстовій частині роботи роблять на неї посилання згідно з встановленими правилами.

2 РЕКОМЕНДАЦІЇ ДО ВИКОНАННЯ ТЕКСТОВОЇ ЧАСТИНИ

2.1 Рекомендації для розробки розрахунково-організаційної частини

Перш ніж приступити до розробки розрахунково-організаційної частини, необхідно у вигляді блок-схем представити структуру заданого ремонтного підприємства і виробничий процес заданого типу транспортного засобу. Для цього слід використати матеріал, наведений в [2, с. 26] і в додатках Г-1, Г-2, Г-3, Г-4.

У розрахунково-організаційній частині спочатку визначають показники заданої структури ремонтного підприємства й потреби її в енергоресурсах, а потім встановлюють параметри виробничого процесу. Кожна структура ремонтного підприємства(дільниця) характеризується наступними показниками, які визначають в наступній технологічній послідовності:

- виробничою програмою – N ;
- сумарними трудовими затратами(сумарна трудомісткість) – T_{Σ} ;
- календарним і дійсним фондом часу робітників і обладнання – $\Phi_k \Phi_d \Phi_{ко} \Phi_{до}$;
- складом робітників списковим – $P_{сп}$;
- складом робітників заявочним – $P_з$;
- кількістю робочих місць – m ;
- кількістю технологічного обладнання – S ;

– площею виробничої ділянки – F_d ;

– потребами в енергоресурсах:

a) річною витратою електроенергії – W ;

b) річною витратою стисненого повітря – Q_{CT} ;

c) річною витратою пару – Q_p ;

d) річною витратою води – Q_b ;

e) річною витратою горючих газів (ацетилену, кисню, горючого газу) $Q_a, Q_k, Q_{пг}$;

f) річною витратою інертних газів(азоту, вуглецю) $Q_{аз}, Q_{CO_2}$.

Виробничий процес ремонту рухомого складу або його складальної одиниці характеризують наступними параметрами:

– виробничою програмою – N ;

– тактом ремонту – r ;

– фронтом ремонту – f_p ;

– коефіцієнтом завантаження – K_3 .

Методика визначення показників ремонтного підприємства транспортних засобів, його структура (ділянки) і параметри виробничого процесу ремонту складальної одиниці транспортних засобів представлені в [3, с. 8-20].

Особливістю визначення сумарних трудових затрат є те, що при цьому обов'язково необхідно мати типові норми часу заданого транспортного засобу [4] залежно від його марки (типу).

Особливістю визначення тривалості циклу ремонту є те, що її визначають шляхом побудови лінійного графіка. Методика побудови лінійного графіка представлена в [3, с. 3-7].

Розміщення технологічного обладнання на ділянці виконують, враховуючи технологічний процес відновлення і вимоги керівних документів. Для вирішення цього питання можна використати додатки Д-1, Д-2, Е-1, Е-2, Е-3.

2.2 Рекомендації для розробки технологічної частини

До розробки технологічної частини студент приступає тоді, коли досконало вивчив задану складальну одиницю, чітко знає призначення і умови роботи кожної деталі. Все це знаходить втілення у структурній блок-схемі, яку він подає у вигляді прямокутників заданої складальної одиниці. Її розробляють так, щоб відповідні вузли і деталі були розміщені в тому порядку, в якому їх знімають зі складальної одиниці під час розбирання. При цьому прямокутники ділять на три частини, де у верхній частині вказують найменування, а в нижній – номер за каталогом і кількість деталей або складальних одиниць, які має задана складальна одиниця транспортного засобу.

Технологію відновлення деталей (подефектну чи маршрутну) заданої складальної одиниці вибирають, враховуючи визначення названих технологій держстандарту. Для обґрунтування вибору деталі заданої складальної одиниці на основі заданого способу її відновлення необхідно встановити дефекти кожної основної деталі заданої складальної одиниці й занести в таблицю, зразок якої наведений в [6].

Після цього слід провести аналіз визначених дефектів і обґрунтувати вибір деталі для відновлення заданим способом.

Технологічну оснастку дільниці відновлення вибраної деталі заданим способом встановлюють після ґрунтовного вивчення кожної технологічної операції технологічного процесу відновлення. Для цього треба використати матеріал, що представлений в третьому розділі [2]. Крім того, для встановлення технологічної оснастки можна скористатись додатком А [4].

Робоче місце, де виконують одну з технологічних операцій заданим способом і на яке необхідно розробити паспорт, студент вибирає самостійно. У паспорті вказують: зміст технологічної операції, що виконується, річне завдання в людино-годинах, режим і умови роботи, планування оснащення, періодичність і послідовність технічного обслуговування робочого місця.

Розробка технологічного процесу відновлення вибраної деталі заданим способом повинна виконуватись відповідно до методики, що викладена на с. 21-33 в [3].

По одній з верстатних і ремонтних робіт, які виконують при відновленні вибраної деталі заданим способом і на які треба провести технічне нормування, студент вибирає самостійно. При цьому технічне нормування повинно виконуватись відповідно до методик, що викладені в [5].

2.3 Рекомендації для розробки конструкторської частини

У конструкторській частині студент повинен розробити пристрій, здатний підвищувати: продуктивність праці робітника, точність обробки деталей заданої складальної одиниці, ефективність виконання технологічного процесу її ремонту.

Під час розробки пристрою необхідно застосовувати стандартні, нормалізовані й уніфіковані конструктивні елементи.

Особливу увагу слід приділяти розробці випробувальних стендів заданої складальної одиниці. Розробку таких стендів треба починати з вивчення вимог керівних документів до технічного стану заданої складальної одиниці.

На основі цих вимог розробляють програму випробування складальної одиниці, принцип побудови випробувального стенда, розраховують елементну базу. Після цього виконують ескізне компонування стенду, а далі розробляють його робочі рисунки і коригують ескіз загального виду.

У розрахунково-пояснювальній записці на аркушах формату А4 відповідно до правил, встановлених ЄСКД, представляють загальний вид або складальний рисунок розробленого пристрою або випробувального стенду, робочі рисунки деталей, пневматичні, гідравлічні, електричні принципові схеми, діаграми, графіки одержаних залежностей.

Крім того, в розрахунково-пояснювальній записці треба дати короткий опис спроектованої конструкції, визначити особливості її роботи, спираючись на графічні аркуші.

Розрахунки повинні ілюструватись схемами, а конструкторські технічні рішення – обґрунтовуватись і супроводжуватись посиланнями на літературні джерела.

Залежно від особливостей технічних рішень виконують: кінематичний розрахунок, розрахунок приводів (гідравлічних, пневматичних, електричних та ін.), розрахунок найбільш навантажених деталей на міцність, розрахунок розмірних ланцюгів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Коваленко А. В., Ліньков В. В. Конспект лекцій з дисциплін «Ремонт технічних засобів електричного транспорту» (для студентів 3-5 курсів усіх форм навчання спеціальності 141 – Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка, професійне спрямування «Електричний транспорт»), «Ремонт транспортних засобів» (для магістрантів 1 курсу усіх форм навчання спеціальності 141 – Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка, освітня програма «Електричні системи і комплекси транспортних засобів») / А. В. Коваленко, В. В. Ліньков – Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2020. – 129 с.

2. «Ремонт транспортних засобів», «Ремонт технічних засобів електричного транспорту»: методичні вказівки до практичних робіт з дисциплін (для студентів 4-6 курсів усіх форм навчання напряму підготовки (6.050702) – «Електромеханіка» спеціальностей «Електричні системи і комплекси транспортних засобів», «Електричний транспорт», а також слухачів другої вищої освіти) / Харків. нац. ун-т. міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова; уклад. А. В. Коваленко. – Харків: ХНУМГ, 2016. – 100 с.

3. Типовые нормы времени на работы по ремонту троллейбусов типа ЗИУ-9. – М. : Научно-исследовательский институт труда Государственного комитета СССР по труду и социальным вопросам (НИИ труда), 1982. – 327 с.

4. «Ремонт транспортних засобів», «Ремонт технічних засобів електричного транспорту»: методичні вказівки до самостійної роботи / Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О.М. Бекетова студентів; уклад. А. В. Коваленко – Харків : ХНУМГ, 2016. – 24 с.

Додаток А
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
МІСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА імені О. М. БЕКЕТОВА

Кафедра електричного транспорту

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА
до розрахунково-графічної роботи на тему:

Студент групи _____ (_____)
(підпис) (ініціали і прізвище)

Керівник роботи _____ (_____)
(підпис) (ініціали і прізвище)

Харків – 2020

Додаток Б

ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
МІСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА імені О. М. БЕКЕТОВА

Кафедра «Електричний транспорт»

Дисципліна Ремонт транспортних засобів (технічних засобів ЕТ)

Спеціальність 141 – Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка

Курс _____ Група _____ Семестр _____

ЗАВДАННЯ

до розрахунково-графічної роботи студента

(прізвище, ім'я та по батькові в родовому відмінку)

1. Тема роботи _____

2. Термін здачі студентом завершеної роботи _____

3. Вихідні дані до роботи _____

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки _____

5. Перелік графічного матеріалу (з точним переліком обов'язкових рисунків)

6. Дата видачі завдання _____

Додаток В-1

Таблиця В.1 – Вихідні дані для розрахунково-графічної роботи
з навчальних дисциплін

«Ремонт технічних засобів ЕТ», «Ремонт транспортних засобів»

Для студентів 1-ї навчальної групи

№ за журналом	Тип транспортного засобу	Для розрахунково-організаційної частини				Для технологічної частини
		Тип ремонтного підприємства	Режим роботи ремонтного підприємства	Назва складальної одиниці транспортного засобу	Виробнича програма	Спосіб відновлення деталі
1	ТВ	Завод	однозмінний	Візок	700	Електродугове зварювання
2	ТВ	Завод	однозмінний	Колісна пара	710	Газове зварювання
3	ТВ	Завод	однозмінний	Редуктор	720	Електродугове зварювання в середовищі CO ₂
4	ТВ	Завод	однозмінний	Карданний вал	730	Наплавлення в середовищі CO ₂
5	ТВ	Завод	однозмінний	Колодкове гальмо	740	Наплавлення під флюсом
6	ТВ	Завод	однозмінний	Зчіпний пристрій	750	Вібродугове наплавлення
7	ТВ	Завод	однозмінний	Дверний механізм	760	Хромування
8	ТВ	Завод	однозмінний	Редуктор і важіль склоочишувача	770	Нікелювання
9	ТВ	Завод	однозмінний	Механізм опускання пантографа	780	Насталювання
10	Т	Завод	однозмінний	Компресор ЕК-4	790	Газополум'яне напилення
11	Т	Завод	однозмінний	Компресор ЕКВО 03/8	800	Електродугове напилення
12	Т	Завод	однозмінний	Гідропідсилювач	810	Детонаційне напилення
13	Т	Завод	однозмінний	Насос гідропідсилювача	820	Іонно-плазмове напилення
14	Т	Завод	однозмінний	Гальмівне обладнання	830	Пластичне деформування осадженням
15	Т	Завод	однозмінний	Допоміжне обладнання пневмосистеми	840	Пластичне деформування роздаванням
16	Т	Завод	однозмінний	Складові пневмосистеми	850	Пластичне деформування накоченням
17	ТВ	Завод	однозмінний	Тяговий електродвигун	860	Просочування в лаці під тиском
18	ТВ	Завод	однозмінний	Двигун-генератор	870	Вакуумно-нагнітальне просочування в лаці
19	ТВ	Завод	однозмінний	Контактні панелі 1-3	880	Просочування в компаундах
20	ТВ	Завод	однозмінний	Контактна панель 2	890	Газополум'яне паяння з високотемпературним припоєм
21	ТВ	Завод	однозмінний	Контактна панель 3	900	Паяння електроопором з високотемпературним припоєм
22	ТВ	Завод	однозмінний	Панель обмежувального реле і панель зарядки	910	Паяння низькотемпературним припоєм
23	ТВ	Завод	однозмінний	Рейкове гальмо	920	Синтетичний матеріал з використанням реактопластів
24	ТВ	Завод	однозмінний	Соленоїд колодкового гальма	930	Синтетичний матеріал з використанням термопластів

Додаток В-2

Таблиця В.2 – Вихідні дані для розрахунково-графічної роботи
з навчальних дисциплін

«Ремонт технічних засобів ЕТ», «Ремонт транспортних засобів»

Для студентів 2-ї навчальної групи

№ за журналом	Тип транспортного засобу	Для розрахунково-організаційної частини				Для технологічної частини
		Тип ремонтного підприємства	Режим роботи ремонтного підприємства	Назва складальної одиниці транспортного засобу	Виробнича програма	Спосіб відновлення деталі
1	Т	Завод	однозмінний	Передній міст	800	Синтетичні матеріали з використанням реактопластів
2	Т	Завод	однозмінний	Задній міст	810	Синтетичні матеріали з використанням термопластів
3	Т	Завод	однозмінний	Редуктор головної передачі	820	Газополум'яне напилення
4	Т	Завод	однозмінний	Ресора передня	830	Електродугове напилення
5	Т	Завод	однозмінний	Ресора задня	840	Детонаційне напилення
6	Т	Завод	однозмінний	Карданний вал	850	Іонно-плазмове напилення
7	Т	Завод	однозмінний	Рульова колонка	860	Пластичне деформування осадженням
8	Т	Завод	однозмінний	Рульовий механізм	870	Пластичне деформування роздаванням
9	Т	Завод	однозмінний	Механізм стояночного гальма	880	Пластичне деформування накоченням
10	Т	Завод	однозмінний	Тяговий електродвигун ДК 210А-3	890	Просочування в лаці під тиском
11	Т	Завод	однозмінний	Допоміжний електродвигун	900	Вакуумно-нагнітальне просочування
12	Т	Завод	однозмінний	Контактна панель	910	Просочування в компаундах
13	Т	Завод	однозмінний	Груповий реостатний контролер	920	Газополум'яне паяння з високотемпературним припоєм
14	Т	Завод	однозмінний	Струмоприймач РТ-64	930	Паяння низькотемпературним припоєм
15	Т	Завод	однозмінний	Штангоуловлювач	940	Електродугове зварювання
16	Т	Завод	однозмінний	Механізм і редуктор відкриття дверей	950	Газове зварювання
17	Т	Завод	однозмінний	Електрокомпресор ЕК-4	960	Електродугове зварювання
18	Т	Завод	однозмінний	Електрокомпресор ЕКВО 03/8	970	Наплавлення в середовищі СО ₂
19	Т	Завод	однозмінний	Гальмівне обладнання пневмосистеми	980	Наплавлення під флюсом
20	Т	Завод	однозмінний	Допоміжне обладнання пневмосистеми	990	Вібродугове наплавлення
21	Т	Завод	однозмінний	Контролер управління КВП-22Б	1000	Хромування
22	Т	Завод	однозмінний	Панель управління і панель приладів	990	Нікелювання
23	Т	Завод	однозмінний	Пускогальмівний реостат КФ-511	980	Насталювання
24	Т	Завод	однозмінний	Електродвигун ДК-408 компресора	970	Просочування в лаці під тиском
25	Т	Завод	однозмінний	Дах і основа кузова	960	Лакофарбувальне покриття безповітряним розпилюванням

Додаток В-3

Таблиця В.3 – Вихідні дані для розрахунково-графічної роботи
з навчальних дисциплін

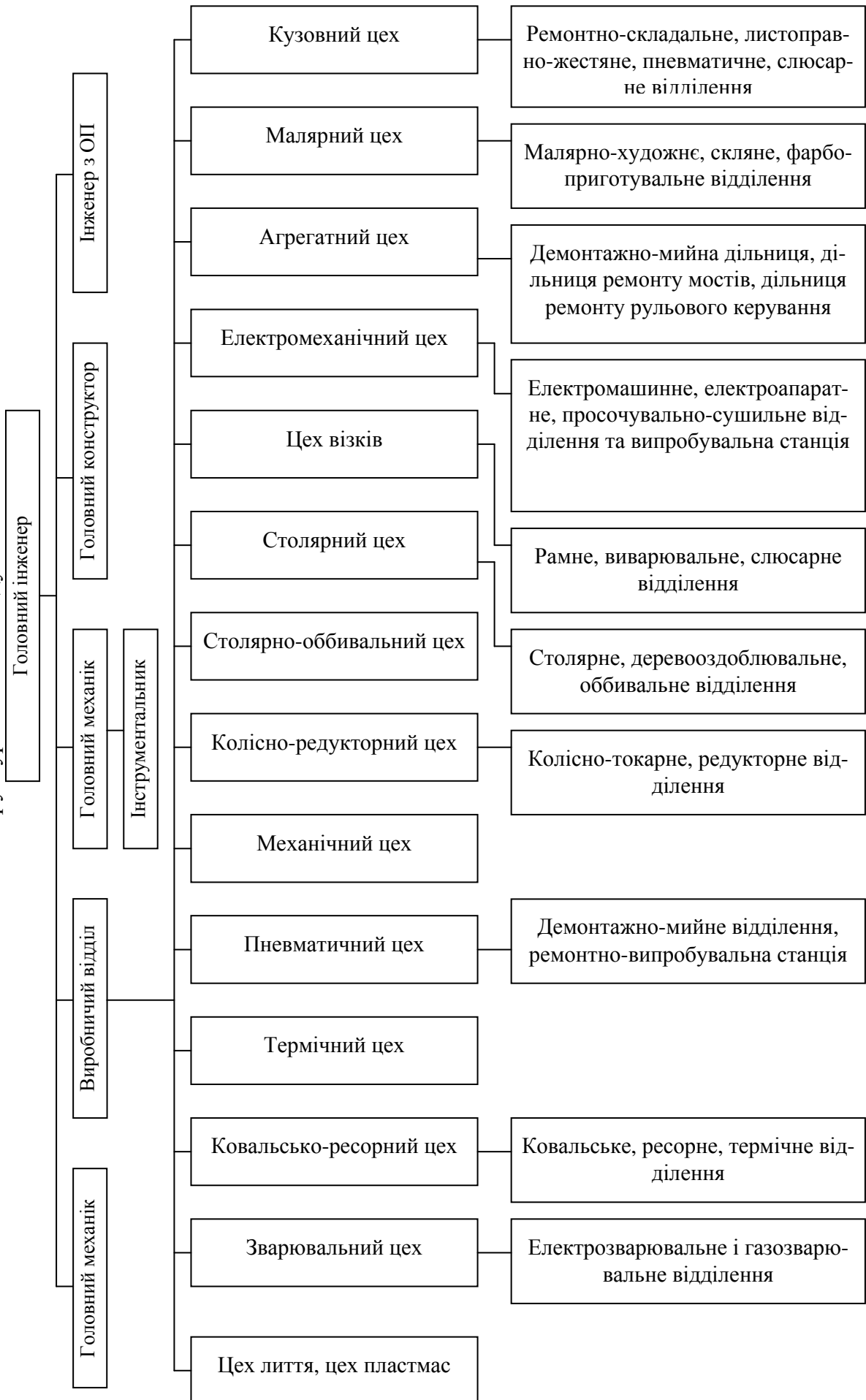
«Ремонт технічних засобів ЕТ», «Ремонт транспортних засобів»

Для студентів 3-ї навчальної групи

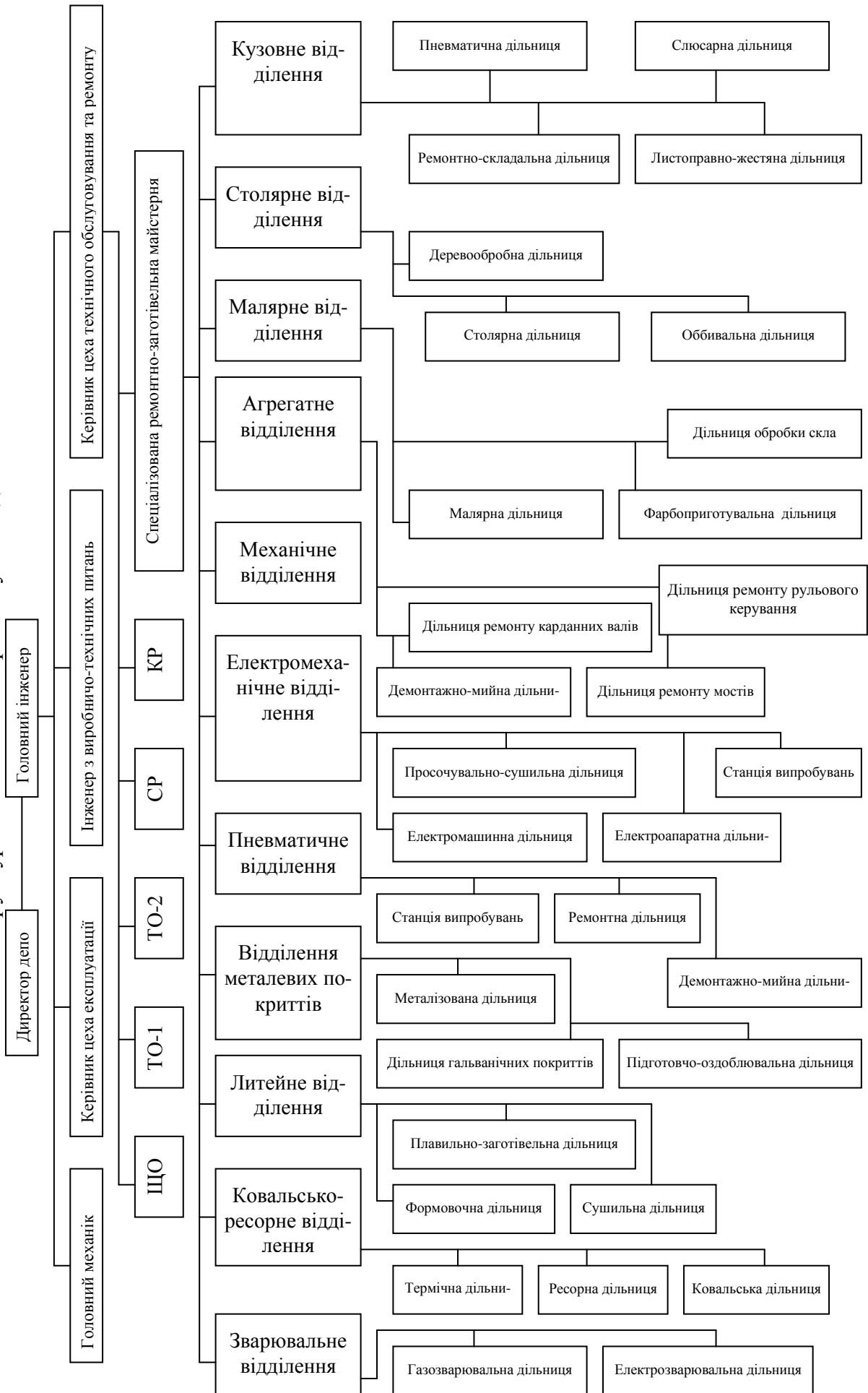
№ за журналом	Тип транспортного засобу	Для розрахунково-організаційної частини				Для технологічної частини
		Тип ремонтного підприємства	Режим роботи ремонтного підприємства	Назва складальної одиниці транспортного засобу	Виробнича програма	Спосіб відновлення деталі
1	Т	Завод	однозмінний	Задній міст	900	Електродугове зварювання
2	ТВ	Завод	однозмінний	Візок	910	Насталювання
3	Т	Завод	однозмінний	Передній міст	920	Газове зварювання
4	ТВ	Завод	однозмінний	Колісна пара	930	Нікелювання
5	Т	Завод	однозмінний	Редуктор головної передачі	940	Електродугове зварювання
6	ТВ	Завод	однозмінний	Редуктор	950	Хромування
7	Т	Завод	однозмінний	Рульовий механізм	960	Наплавлення в середовищі CO ₂
8	ТВ	Завод	однозмінний	Карданний вал	970	Наплавлення під флюсом
9	Т	Завод	однозмінний	Рульовий механізм	980	Вібродугове наплавлення
10	ТВ	Завод	однозмінний	Зчіпний пристрій	990	Синтетичні матеріали
11	Т	Завод	однозмінний	Механізм стояночного гальма	1000	Газополум'яне напилення
12	ТВ	Завод	однозмінний	Дверний механізм	990	Синтетичні матеріали з використанням термопластів
13	Т	Завод	однозмінний	Механізм і редуктор відкриття дверей	980	Електродугове напилення
14	ТВ	Завод	однозмінний	Двигун-генератор	970	Просочування в лаці під тиском
15	Т	Завод	однозмінний	Компресор ЕК-4	960	Детонаційне напилення
16	Т	Завод	однозмінний	Тяговий електродвигун ДК210А-3	950	Вакуумно-нагнітальне просочування
17	Т	Завод	однозмінний	Компресор ЕКВО 03/8	940	Іонно-плазмове напилення
18	ТВ	Завод	однозмінний	Контактна панель 2	930	Просочування в компаундах
19	Т	Завод	однозмінний	Гальмівне обладнання пневмосистеми	920	Пластичне деформування накопчення
20	ТВ	Завод	однозмінний	Контактна панель 1	910	Газополум'яне паяння з високотемпературним припоєм
21	Т	Завод	однозмінний	Механізм і редуктор відкриття дверей	900	Пластичне деформування накопчення
22	ТВ	Завод	однозмінний	Контактна панель 3	910	Паяння електроопором з високотемпературним припоєм
23	ТВ	Завод	однозмінний	Рейкове гальмо	920	Пластичне деформування роздавання
24	Т	Завод	однозмінний	Контактна панель ТП-94В	930	Паяння низькотемпературним припоєм
25	ТВ	Завод	однозмінний	Дах і основа кузова	940	Лакофарбувальне покриття в електростатичному полі

Додаток Г-1

Структурна схема заводу



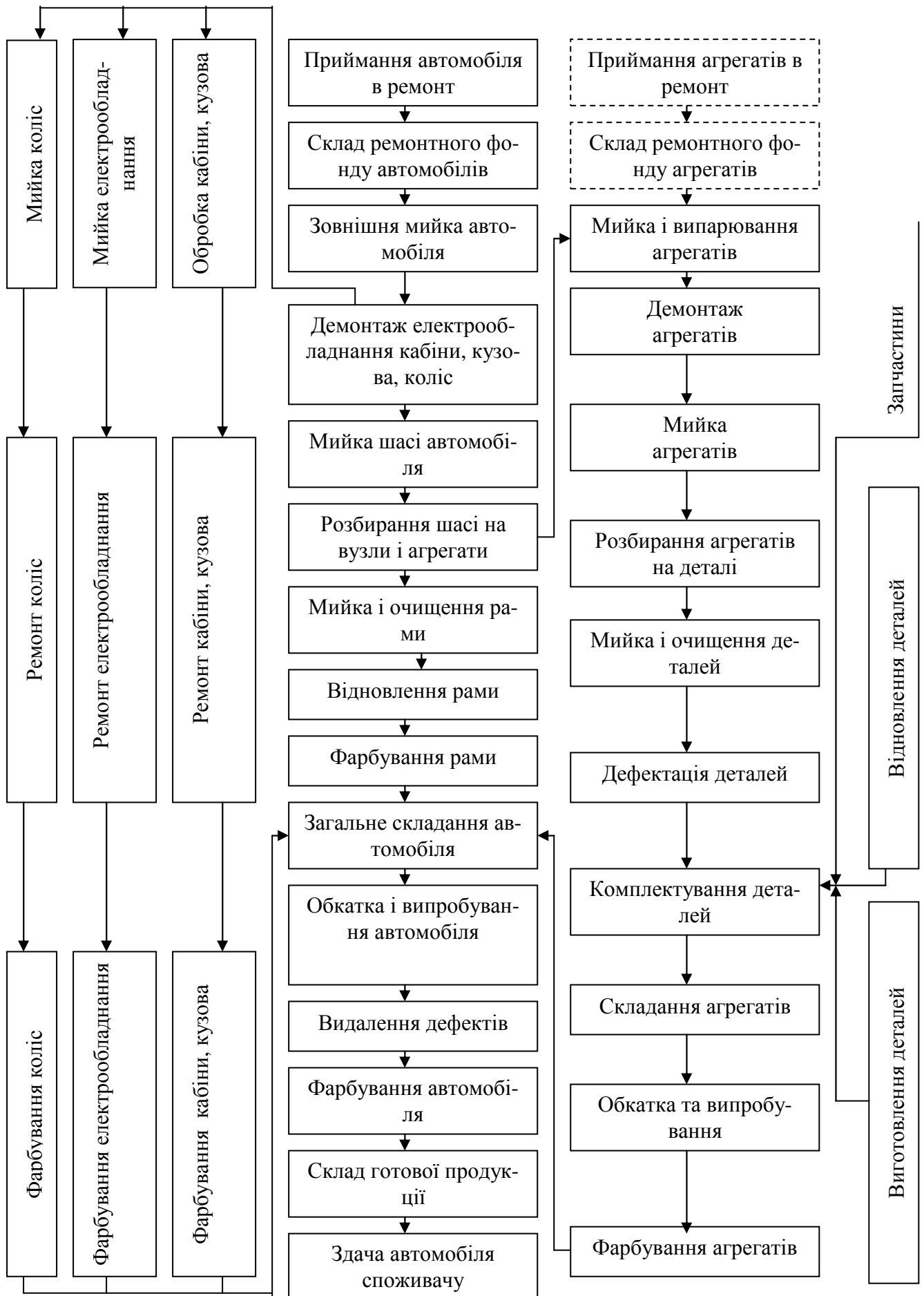
Структурна блок – схема тролейбусного депо



Блок-схема виробничого процесу ремонту транспортних засобів



Блок – схема виробничого процесу ремонту вантажного автомобіля

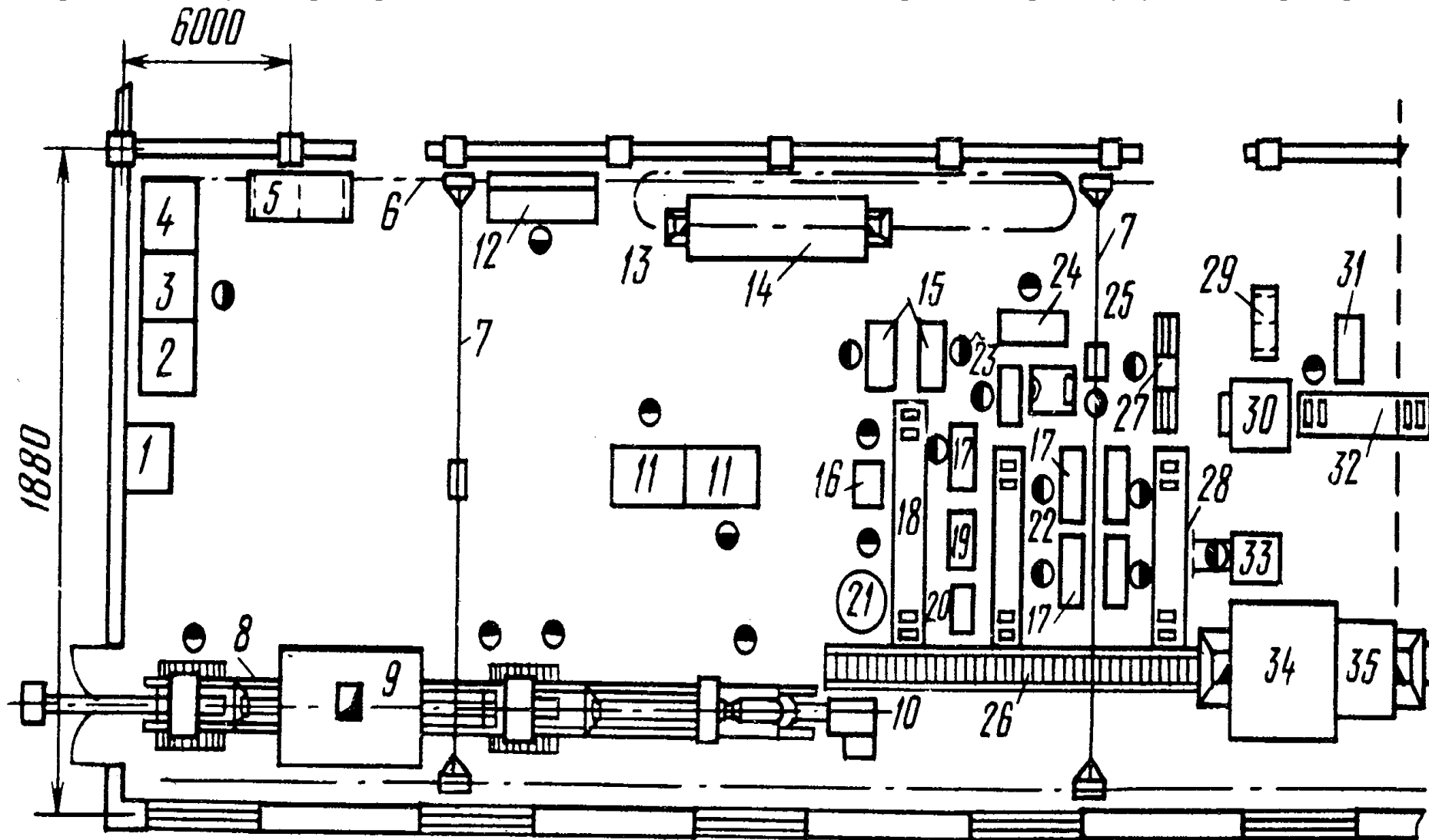


Умовні позначення

Условное обозначение	Наименование	Условное обозначение	Наименование	Условное обозначение	Наименование
	Компоновочные планы		Люк		Рольганг
	Капитальная стена		Трап		Конвейеры пластинчатые прутковые
	Легкие перегородки всех типов	Технологическое оборудование			Электроинструмент на монорельсе
	Проемы дверные во всех стенах		Технологическое оборудование с номером по плану		Обновельсовая подвесная дорога (ОПД)
	Граница цеха (отделения участка, не огражденная)		Многостаночное обслуживание одним рабочим		Трасса конвейера грузонесущего типа
	Колонна здания		Разметочная плита		Приводная станция подвесного конвейера
	Подвальное помещение с отметкой уровня пола		Контрольная плита		Консольно-поворотный кран
	Антресоли вентиляционные камеры и площадки		Верстак		Гидроподъемник
	Проезд		Резервное место оборудования		Передвижное оборудование
Строительные элементы			Контрольный пункт		Лифты, подъемники
	Колонна железобетонная с фундаментом	Подъемно-транспортное оборудование			Рельсовый путь
	Ворота распашные		Кран мостовой электрический	Подводы промышленных газов, жидкостей и электротопки, вентиляция и отсосы. Прочие обозначения	
	Ворота складчатые		Кран однобалочный опорный		Подвод горячей воды
	Дверь, ворота раздвижные двухсторонние		Кран однобалочный подвесной		Подвод холодной воды
	Дверь, ворота подъемные		Кран крановый		Подвод пара
	Дверь, ворота раздвижные двухсторонние		Кран-штабелер подвесной		Подвод сжатого воздуха P=0,6 МПа
	Дверь распашная		Кран-штабелер опорный		Отвод в канализацию
	Стена капитальная, перегородка глухая		Монорельс с пневматическим подъемником		Подвод газа
	Перегородка из светопрозрачных материалов		Привод-натяжка подвесного конвейера		Подвод холодной и горячей воды
	Перегородка сборная щитовая		Монорельс с тельфером		Слив отработанной и охлаждающей жидкости в канализацию
	Перегородка металлическая (из листа)		Грузовая и тяговая ветви подвесного конвейера		Местный вентиляционный отсос
	Перегородка сетчатая		Опускная секция подвесного конвейера		Местное освещение
	Лестничная клетка, лестничный марш		Подъем и спуск подвесного конвейера		Рабочие места
	Колонна металлическая с фундаментом		Ленточный транспортер		Номер участка

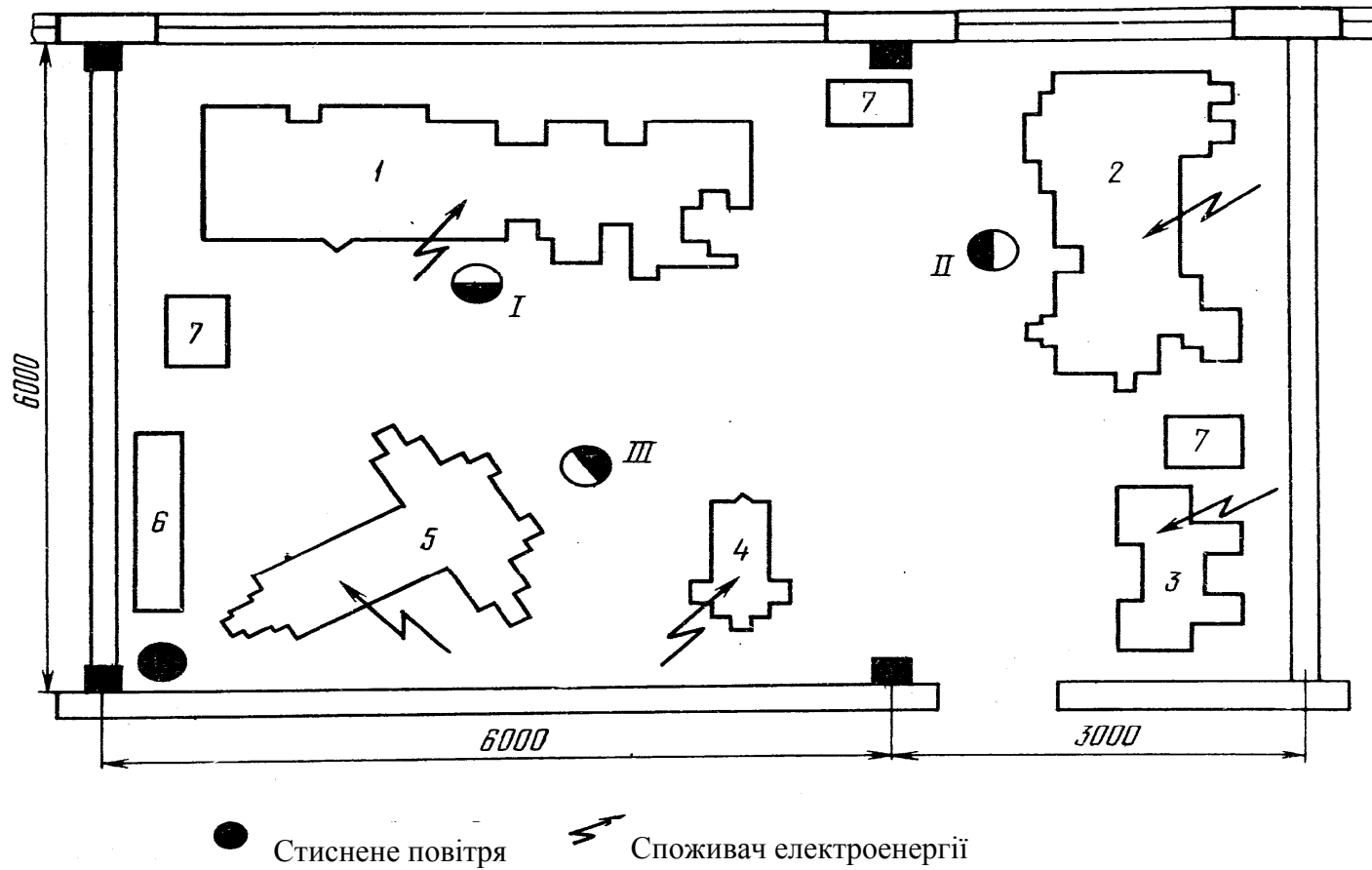
Группы элементов	Условное обозначение	Наименование элементов	Группы элементов	Условное обозначение	Наименование элементов
Строительные элементы		Граница участка (отделения)	Подводы жидкостей, газов, электротока		Слив промышленных стоков в канализацию
		Проезд			Подвод масла
		Железобетонная колонна с фундаментом			Подвод пара
		Распашные ворота			Подвод сжатого воздуха
		Металлическая колонна с фундаментом			Подвод конденсата
		Раздвижные односторонние ворота			Подвод природного газа
		Капитальная стена			Подвод ацетилена
		Перегородка из прозрачных материалов			Подвод кислорода
		барьер			Местный вентиляционный отсос
		Перегородка щитовая сборная			Потребитель электроэнергии
		Люк			Розетка штепсельная трехфазная
		Место складирования деталей, агрегатов			Розетка штепсельная однофазная
	Технологическое оборудование			Оборудование с номером по плану	
		Место производственного рабочего		Щит управления	
		Место рабочего при многостаночном обслуживании		Мостовой электрический кран	
		верстак		Опорная кран-балка	
		Разметочная плита		Однобалочный подвесной кран	
		Контрольная плита		Козловой кран	
		Контрольный стол		Монорельс под электрическую таль	
		Подвод холодной воды		Консольно-поворотный кран	
		Подвод горячей воды		Пластинчатый конвейер	
		Подвод холодной воды с отводом в канализацию		Рольганг	
	Подвод горячей воды с отводом в обратную систему		Рельсовый путь		
Технологическое оборудование			Подъемно-транспортное оборудование		Мостовой электрический кран
					Опорная кран-балка
			Подъемно-транспортное оборудование		Однобалочный подвесной кран
					Козловой кран
			Подъемно-транспортное оборудование		Монорельс под электрическую таль
					Консольно-поворотный кран
			Подъемно-транспортное оборудование		Пластинчатый конвейер
					Рольганг
			Подъемно-транспортное оборудование		Рельсовый путь
					Рельсовый путь

Приблизне планування розбирально-мийної дільниці спеціалізованого підприємства з ремонту гусеничних тракторів



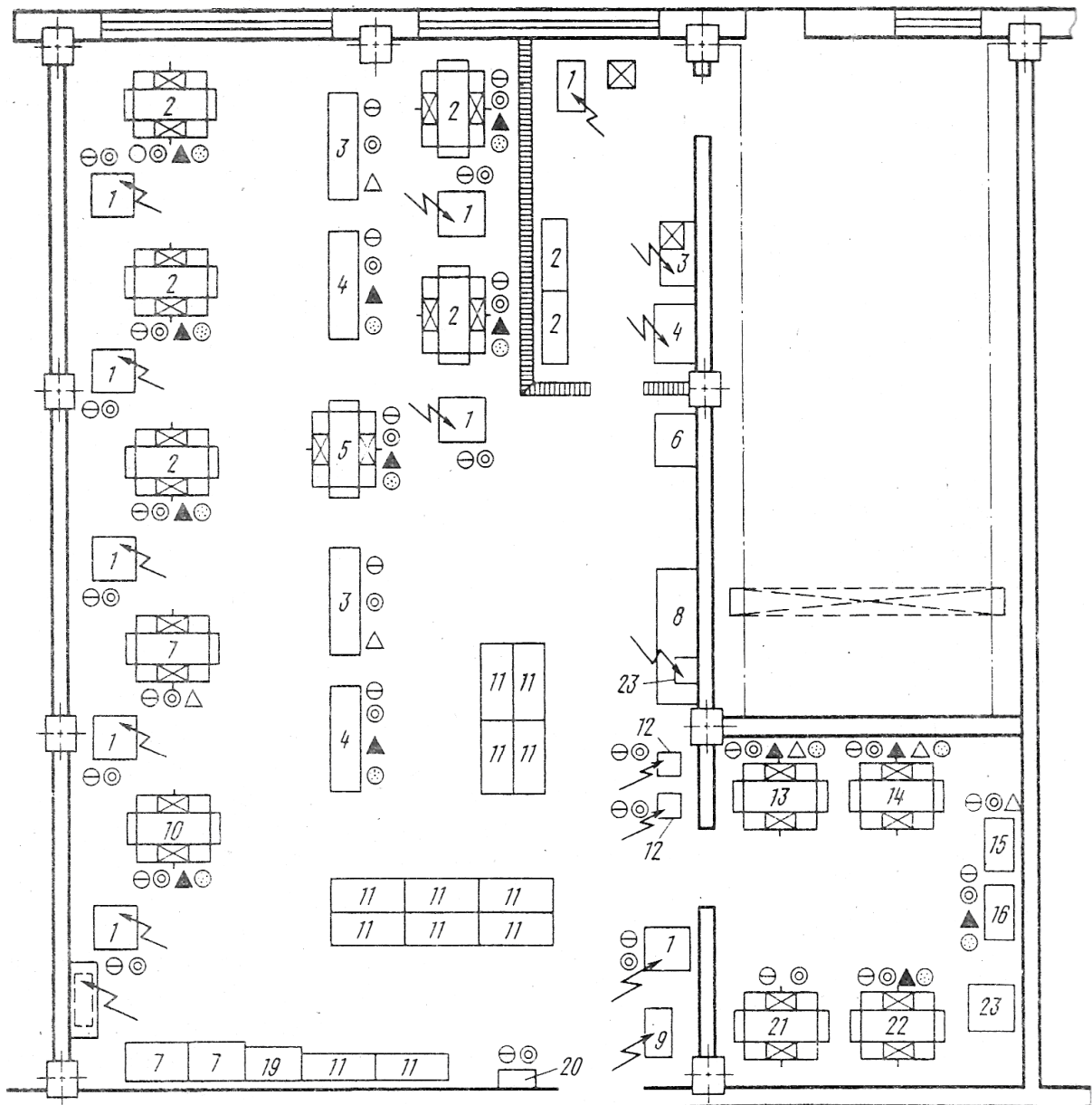
- 1** – установка для випарювання бензобаків;
- 2, 3, 4** – ванни для мийки та пасивації кабін і деталей оперення;
- 5** – стелаж;
- 6** – підкранові рейки;
- 7** – кран-балка;
- 8** – рейкові колії;
- 9** – установка для мийки підрозібраного трактора;
- 10** – тяговий ланцюг з приводною станцією;
- 11** – стенди для підрозбирання складальних одиниць і агрегатів;
- 12** – ванна для мийки рам;
- 13** – підвісний контейнер;
- 14** – установка для мийки підрозібраних агрегатів;
- 15** – стенд для розбирання двигунів;
- 16** – стенд для розбирання пускових двигунів;
- 17** – стіл для розбирання;
- 18, 22, 28, 32** – рольганги;
- 19** – гідравлічний прес;
- 20** – стенд для розбирання голівок блоку;
- 21** – стенд для розбирання коробок передач;
- 23** – стенд для розбирання кареток підвіски;
- 24** – стенд для розбирання натягувальних пристроїв;
- 25** – стенд для розбирання направляючого колеса з колінчатою віссю;
- 26** – пластинчатий транспортер;
- 27** – стенд для розбирання кінцевих передач;
- 29** – секційний стелаж;
- 30** – установка для мийки деталей з кольорового лиття;
- 31** – установка для очищення деталей кістковою крихтою;
- 33, 34, 35** – машини для мийки деталей.

Технологічне планування слюсарно-механічної дільниці



1, 2 – токарні верстати; 3 – обдирально-шлифувальний верстат; 4 – вертикально-свердильний верстат; 5 – універсальний фрезерувальний верстат; 6 – стелаж для деталей; 7 – шухляда для інструменту; I, II, III – робочі місця.

Планування гальванічної ділянки авторемонтного заводу



1, 9, 12 – випрямляючі пристрої; 2 – ванна для відшарування; 3 – ванна з холодною водою для миття деталей після всіх процесів, окрім хромування; 4 – ванна з теплою водою для миття деталей після всіх процесів, окрім хромування; 5 – ванна для нейтралізації; 6 – стіл для підвішування деталей; 7 – ванна для анодного витравлення; 8 – стіл для позаванного насталування деталей; 10 – ванна для електролітичного знежирення; 11 – стелаж для деталей; 13 – ванна для нікелювання; 14 – ванна для кислого міднення; 15 – ванна з холодною водою для миття деталей в процесі хромування; 16 – ванна з теплою водою для миття деталей в процесі хромування; 17 – бак для осадження електроліту; 18 – кислотійкий насос; 19 – конторський стіл; 20 – раковина; 21 – ванна для зняття старого хромового покриття; 22 – ванна для хромування; 23 – ванна для уловлювання електроліту; полірувальна: 1 – полірувальний верстат; 2 – стелаж для деталей; 3 – стіл для накочування полірувальних кіл; 4 – сушильна шафа.

Виробничо-практичне видання

Методичні рекомендації
до виконання розрахунково-графічної роботи
із навчальних дисциплін

**«РЕМОНТ ТЕХНІЧНИХ ЗАСОБІВ ЕЛЕКТРИЧНОГО ТРАНСПОРТУ»
«РЕМОНТ ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ»**

*(для студентів 4–5 курсів та магістрантів 1 курсу
усіх форм навчання спеціальності*

141 – Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка)

Укладач **КОВАЛЕНКО** Андрій Віталійович

Відповідальний за випуск *Ю. П. Бархаєв*

За авторською редакцією

Комп'ютерне верстання *А. В. Коваленко*

План 2020, поз. 135М

Підп. до друку 24.06.2020. Формат 60×84/16.

Друк на ризографі. Ум. друк. арк. 1,2.

Тираж 50 пр. Зам. № .

Видавець і виготовлювач:

Харківський національний університет
міського господарства імені О. М. Бекетова,
вул. Маршала Бажанова, 17, Харків 61002.

Електронна адреса: rectorat@kname.edu.ua

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи:

ДК № 5328 від 11.04.2017.