

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ, МОЛОДІ ТА СПОРТУ УКРАЇНИ**

**ДЕРЖАВНИЙ ЕКОНОМІКО-ТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ТРАНСПОРТУ**



**Кафедра «Залізнична колія та колійне господарство»**

**Карпов М. І., Молчанов В. М., Карпінський С. Л.**

## **КОЛІЙНІ ІНСТРУМЕНТИ ТА МЕХАНІЗМИ**

**ПРАКТИКУМ**

для підготовки бакалаврів 6.070108  
«Залізничні споруди та колійне господарство»  
стаціонарної форми навчання

Київ  
2012

УДК 625.144.6: 621.8.9

**Карпов М.І., Молчанов В.М., Карпінський С.Л.**

**Колійні інструменти та механізми:** Практикум. – К.: ДЕГУТ, 2012. – 59 с.

В практикумі наводиться класифікація та загальні відомості про колійні інструменти та механізми, що використовуються для виконання колійних робіт з ремонту та поточного утримання колії. Даються пояснення до загального вигляду, конструктивних схем, особливостей експлуатації та вимог до колійного інструменту. Наводяться основні технічні характеристики і параметри. Поданий повний перелік інструменту та механізмів, що використовується в колійному господарстві на залізницях України. Також подається перелік контрольних запитань, що використовуються при тестуванні та перевірці рівня і якості підготовки студентів до виконання колійних робіт на навчально-виробничій базі станції Київ-Волинський.

Призначений для підготовки бакалаврів 6.070108 «Залізничні споруди та колійне господарство» при вивченні дисциплін «Залізнична колія», «Технологія ремонтів і утримання колії», «Колійне господарство» і «Залізничні споруди та колійне господарство. Практикум».

Лл. 56 . Табл. 9 . Бібліограф. – 11 назв.

Практикум розглянутий та затверджений на засіданні кафедри «Залізнична колія та колійне господарство» 13 серпня 2012 року, протокол № 12 та на засіданні методичної комісії факультету 28 серпня 2012 року, протокол № 1.

**Укладачі:** *Карпов М.І., к.т.н., доцент;*

*Молчанов В.М., доцент кафедри ЗККГ;*

*Карпінський С.Л., асистент кафедри ЗККГ*

**Рецензенти:**

*Ковтун П.В., к.т.н., доц., завідувач кафедри «Будівництво і експлуатація доріг» Білоруського державного університету транспорту;*

*Систренський В.О., начальник Дарницької дистанції колії (ПЧ-2) ДТГО «Південно-Західна залізниця»*

©Карпов М.І., 2012

©Молчанов В.М., 2012

©Карпінський С.Л., 2012

©ДЕГУТ, 2012

## Зміст

<i>Вступ</i>	4
<b>1. Механізація колійних робіт</b>	5
1.1. Загальні відомості	5
1.2. Ретроспективний аналіз механізації в колійному господарстві	9
<b>2. Ручний колійний інструмент</b>	13
<b>3. Гідравлічний колійний інструмент</b>	22
3.1. Домкрати	23
3.2. Рихтувальники	24
3.3. Розгонщики стикових зазорів	30
3.4. Шпалоперегонщики	31
3.5. Натяжні прилади	32
3.6. Експлуатація гідравлічного інструменту	34
<b>4. Електричний колійний інструмент</b>	35
4.1. Електрошпалопідбійки	36
4.2. Рейкорізні верстати	37
4.3. Рейкосвердлильні верстати	40
4.4. Рейкошліфувальні верстати	42
4.5. Фаскознімачі	44
4.6. Гайкові ключі та шуруповерти	45
4.7. Костильні молотки та висмикувачі	48
4.8. Електродрилі	50
<b>5. Електропостачання колійних механізмів та інструменту</b>	52
5.1. Пересувні електростанції	52
5.2. Пункти підключення до електромережі	53
5.3. Кабельна мережа та з'єднувальна арматура	55
5.4. Експлуатація електричного інструменту	56
<i>Список літератури</i>	58

## ВСТУП

З появою залізниць звичайно виникла необхідність у виконанні колійних робіт із будівництва, обслуговування та ремонтів залізничної колії. Для цього почали застосовувати колійний інструмент – найпростіші знаряддя та ручні приладдя з механізованим приводом, маса яких, як правило, не перевищує 100 кг.

Найпростіші знаряддя та колійний інструмент із ручним приводом – костильний молоток, лапчастий лом, дексель (сокира для затісування шпал), ломик, пристрій для свердлення отворів, шпалопідбійка – з'явилися вже на початку виникнення залізниць. При відсутності колійних машин в той час колійний інструмент служив єдиним технічним засобом для виконання колійних робіт. На початку ХХ століття як привід для колійного інструменту почали застосовувати легкий бензиновий двигун (мотоінструмент), який залишається і донині в деяких типах колійного інструменту, а пізніше – компресор, який подавав стиснуте повітря до робочого органу (пневмоінструмент). В 20-х роках ХХ століття в колійних інструментах почав застосовуватися електричний привід (електроінструмент) із механічною передачею руху до робочого органу. В 50-х роках ХХ століття широке розповсюдження на колійних роботах отримали гідравлічні колійні домкрати, рихтувальники, розгонщики зазорів і шпалоперегонщики з ручним приводом, обладнані гідронасосом (гідроінструмент).

За видом приводу колійний інструмент можна розділити на:

- ручний;
- гідроінструмент;
- електроінструмент;
- пневмоінструмент;
- мотоінструмент.

За допомогою колійного інструменту виконуються такі операції:

- забивання та витягування костилів;
- підбивання шпал;
- закручування та відкручування гайок болтів рейкових скріплень і колійних шурупів;
- витягування та затягування шпал;
  - піднімання та зміщення рейко-шпальної решітки;
  - регулювання (розгонка) стикових зазорів;
  - різання рейок і свердлення отворів у них;
  - зняття накату та шліфування рейок і хрестовин.

В практикумі, що призначений для студентів напряму підготовки «Залізничні споруди та колійне господарство», наводиться систематизована інформація про особливості конструкції та принцип роботи колійних механізмів і інструменту, які використовуються в колійному господарстві залізничного транспорту України.

# 1. МЕХАНІЗАЦІЯ КОЛІЙНИХ РОБІТ

## 1.1. Загальні відомості

Колійне господарство – одна з основних галузей залізничного транспорту, в яку входить залізнична колія з усіма спорудами, об'єкти виробничого, службово-технічного та культурно-побутового призначення, лінійно-колійні, промислові підприємства, що забезпечують поточне утримання та ремонт колії, коліс- та мостовипробувальні, геофізичні та нормативно-інструкторські станції, засоби механізації ремонтно-колійних й інших робіт. На частку колійного господарства припадає до 50 % вартості основних засобів залізниць, біля 20 % експлуатаційних витрат.

Основною метою працівників колійного господарства є забезпечення такого стану колії, її споруд і облаштувань, що гарантує безпечний та безперебійний рух поїздів зі встановленими швидкостями. Досягається це поточним утриманням колії в межах установлених норм і допусків на технічний стан основних пристроїв, своєчасним виявленням і попередженням несправностей та розладів колії, усуненням причин, що викликають ці несправності та розлади колії, на основі систематичного нагляду і контролю за станом колії за допомогою колієвимірjuвальних і дефектоскопічних засобів, а також модернізацією та ремонтами залізничної колії, штучних споруд і земляного полотна.

Поточне утримання і ремонт колії є обов'язковою умовою ефективної роботи залізничного транспорту. При поточному утриманні та ремонтах виконуються роботи, які забезпечують постійне підтримання всіх елементів залізничної колії у стані, що забезпечує безперебійний та безпечний пропуск поїздів ділянкою колії зі встановленими швидкостями. Поточне утримання колії здійснюється цілий рік і на всій протяжності колії, в тому числі на ділянках, що знаходяться в ремонті. При цьому виконуються виправлення колії та стрілочних переводів, їх рихтування, регулювання чи розгонка стикових зазорів, виправлення ширини колії, одиночна заміна рейок, шпал, перевідних брусів і стикових накладок, перебирання ізолюючих стиків, заміна окремих металевих елементів стрілочних переводів, введення рейкових плітей в розрахунковий (оптимальний) інтервал температур із виконанням розрядки температурних напружень в них, відновлення цілісності пліті, що мала гостродефектне місце, а також роботи поточного утримання земляного полотна та штучних споруд.

Таким чином головні задачі поточного утримання колії зводяться до таких:

- нагляд за колією та контроль її технічного стану;
- забезпечення справного стану колії, при якому гарантується безпечний та безперебійний рух поїздів зі встановленими швидкостями;
- забезпечення тривалих термінів служби елементів колії й економічності експлуатації всієї конструкції колії в цілому.

При поточному утриманні колії виконуються роботи, метою яких є постійне утримання елементів колії (верхньої будови, земляного полотна, штучних споруд, рейкових кіл, переїздів, колійних і сигнальних знаків, смуги відводу та ін.) у технічному стані, що забезпечує безпечний пропуск поїздів зі встановленими швидкостями.

При експлуатації в елементах колії протікають безперервні процеси накопичення залишкових деформацій: осідання колії, зміщення колії в плані, знос і гниття шпал, знос рейок, виникнення та розвиток в них дефектів, угон колії, знос скріплень, втрата баластним шаром пружних властивостей та ін. Цим процесам протиставляють безперервне поточне утримання колії та періодичні планово-попереджувальні роботи.

Основним методом поточного утримання колії є попередження появи несправностей на основі безперервного контролю технічного стану колії, вивчення роботи колії під рухомим навантаженням, аналізу причин виникнення несправностей та своєчасному їх усуненню.

Поточне утримання колії на відміну від періодичних ремонтів характеризується: безперервністю й щорічністю виконання по всій довжині колії; обсягами робіт різного характеру та призначення; зміною видів і обсягів робіт залежно від пори року; виконанням робіт без порушення графіку руху поїздів у технологічні «вікна» тривалістю 2-5 годин.

Поточне утримання базується на систематичному нагляді за станом колії та її споруд, вивченні причин виникнення несправностей та своєчасному виконанні необхідних робіт. Як правило, роботи поточного утримання колії повинні бути планово-запобіжними.

Склад (номенклатура) і обсяги робіт поточного утримання колії залежать від експлуатаційних умов роботи ділянки залізниці (вантажонапруженість, швидкість і фактичне навантаження на вісь рухомого складу, вид і структура вантажів, що перевозяться та ін.); типу та конструкції верхньої будови колії, виду та кількості проведених ремонтів колії, обсягу перевезених по колії вантажів (пропущеного тоннажу); плану та профілю лінії, кліматичних і інших місцевих умов.

До складу робіт із поточного утримання колії входять: виправлення колії в плані та профілі; регулювання або розгонка стикових зазорів; регулювання ширини колії або перешивання колії; утримання та поодинокі заміна шпал, брусів, рейок і скріплень; підкріплення та змашування болтів; добивання костилів; підкріплення протиугонів; виправлення нахилу рейок; утримання та поповнення баластної призми (планування, ополовання, прибирання засмічувачів); заміна дефектних (зношених) металевих елементів стрілочних переводів; регулювання кроку вістряків; утримання ізолюючих стиків із заміною непридатних елементів; утримання рейкових з'єднувачів; наплавлення рейок і хрестовин; очищення укосів і смуги відводу від кушів; утримання в порядку водовідних пристроїв; виправлення невеликих спливів і порушень укосів насипів і виїмок; виправлення укріплення укосів земляного полотна; утримання переїздів, що не охороняються; ремонт колійних і сигнальних

знаків; роботи по сніго- та водоборотбі; утримання упорів баластних і земляних призм, закладних брусів і габаритних воріт; навантаження, розвантаження і транспортування матеріалів верхньої будови колії; огляд та контроль стану колії, її елементів та ін.

Значний обсяг таких різних робіт виконують з використанням різних колійних машин важкого, середнього і легкого типів [11], механізованих колійних інструментів (МКІ) [10], які полегшують працю колійників і багаторазово збільшують її продуктивність. Робочі органи МКІ – різноманітний різальний інструмент, наконечники, захвати та ін. – діють на різні елементи колії та виконують цілий ряд операцій з рейками (свердління отворів, зняття фасок, зміцнення, розрізання, шліфування, зварювання, наплавлення, піднімання, переміщення), рейковими скріпленнями (загвинчування та відгвинчування гайок і шурупів, забивання та висмикування костилів), шпалами (заміна, затісування, розпилювання), рейко-шпальною решіткою (піднімання, зміщення, регулювання чи розгонка зазорів у стиках, усунення температурних напружень), баластом (ущільнення) та ін. МКІ, прилади й інструмент, що використовуються колійними бригадами для виконання робіт із поточного утримання та ремонтів колії, повинні гарантувати безвідмовність, високу якість робіт, що ним виконуються, дотримання техніки безпеки, в тому числі при обробці у польових умовах термічно зміцнених рейок, роботах із залізобетонними шпалами, шліфуванні елементів стрілочних переводів, що лежать в колії, та виконанні інших специфічних операцій.

Використання колійних інструментів і механізмів значно знижує витрати зусиль людини при виконанні розрізаних, але трудомістких колійних робіт в умовах забезпечення безпечного і безперервного руху поїздів. За прогнозами фахівців при переході на машинізоване поточне утримання колії рівень механізації буде складати 70 %. Таким чином, деякі роботи поточного утримання колії все-таки будуть виконуватись з використанням колійних інструментів і механізмів. Адаже на частку непередбачених, випадково виникаючих робіт припадає близько 30 % трудових витрат, а на під'їзних і інших коліях практично всі операції виконують з використанням знімного, в основному гідро- й електроінструменту.

В практикумі під ручним колійним інструментом мають на увазі засоби ручної праці монтера колії, якими за допомогою його мускульної сили виконуються найпростіші колійні робочі операції. Під колійними механізмами мають на увазі пристрої, за допомогою яких передається або перетворюється рух, створений мускульною силою людини і гідро-, електро-, пневмомоторними рушійми.

Механізація – процес часткової або повної заміни мускульної сили людини механізмами та машинами з метою звільнення її від безпосереднього виконання виробничих операцій та підвищення продуктивності праці. В колійному господарстві розрізняють малу, часткову і комплексну механізацію.

*Мала механізація* – заміна засобів ручної праці механізмами і машинами на підготовчих і опоряджувальних (допоміжних) роботах (транспортування

елементів верхньої будови колії, розвантажувально-навантажувальні операції та ін.).

*Часткова механізація* – заміна засобів ручної праці механізмами і машинами на основних колійних роботах (заміна рейко-шпальної решітки, зняття (установка) гостродефектної рейки, витягування (затягування) непридатних шпал та ін.).

*Комплексна механізація* передбачає заміну засобів ручної праці механізмами і машинами при виконанні будь-яких колійних робіт.

Інструменти і механізми для виконання колійних робіт поточного утримання та ремонтів колії можуть бути різними та значно відрізнятися як за призначенням, так і розмірами, формою та компонованням. Графічне зображення класифікація колійних інструментів і механізмів наводиться на рис. 1.1 і свідчить, що в колійному господарстві використовуються механізми і інструменти таких видів: електричні, гідравлічні та ручні. Деякі інструменти мають автономні двигуни внутрішнього згорання.

Для забезпечення високої якості колійних робіт і підвищення продуктивності праці, а також для забезпечення техніки безпеки при проведенні робіт, необхідно, щоб колійний інструмент, механізми і засоби відповідали затвердженим кресленням та технічним умовам за формою, розмірами, допусками, якістю матеріалів, якістю обробки і були цілком справними.



**Рис. 1.1. Класифікація колійних інструментів і механізмів**

Забезпечення робочих відділень і околотків інструментом згідно з табелем [3], своєчасне проведення ремонту несправного інструменту і заміна непридатного здійснюється начальниками дистанцій колій та їх заступниками, начальниками дільниць, шляховими та старшими шляховими майстрами, бригадами колій.

Колійний інструмент, прилади та інвентар околотків обліковується: у околотках – за книгами комори, на робочих відділеннях – за описом у двох примірниках. З усього колійного інструменту виділяється інструмент суворого обліку, до якого належать: костилевисмикувачі усіх систем, костильні (лапчасті) лопати, колійні гайкові ключі усіх найменувань, в тому числі ключі

безпервної дії, а також полегшені колійні ключі-молотки, колійні торцеві шурупні та гаєчні ключі усіх найменувань і систем. На інструмент суворого обліку ставляться такі клейма: скорочене позначення залізниці, номер дистанції, околотку, робочого відділення і порядковий номер, під яким інструмент, записаний у журналі дистанції колії, наприклад: "ПЗ 7-2-3-53", що означає: Південно-Західна залізниця, 7-а дистанція колії, 2-й околоток, 3-тє робоче відділення, 53 – порядковий номер інструменту в журналі обліку дистанції колії.

Інструмент суворого обліку зберігається у коморі робочого відділення у спеціальних шафах під замком, його видача монтерам колії здійснюється під розписку в прошнурованій книзі, в яку заноситься окремо за кожним видом і порядковим номером інструмент суворого обліку як при його видачі з комори, так і при його поверненні в комору.

## **1.2. Ретроспективний аналіз механізації робіт у колійному господарстві**

Більшість залізниць України почали своє існування за часів царської Російської імперії. Саме тому аналіз розпочнемо з першої в Росії залізниці загального користування, яка була збудована між Санкт-Петербургом і Царським Селом (Царськосельська залізниця) в 1837 році [5, 6]. Цю залізницю довжиною в 21 версту (22,4 км із розрахунку 1верста = 1,067 км) 30 жовтня 1837 року перший поїзд із 8-ми вагонів проїхав за 35 хвилин або із середньою швидкістю близько 40 км/год. (порівняйте із середньою швидкістю нинішніх українських дизель- та електропоїздів). Залізниця, що з'єднала Санкт-Петербург і Москву, була збудована тільки в 1851 році, коли у світі вже налічувалось близько 100 тис. км залізничних колій [6].

На початковому етапі будівництво нових ліній, організацію колійних робіт, ремонти і поточне утримання колії на залізницях здійснювали служби колії [5]. Їм підпорядковувались дистанції колії, які ділились на околотки, а останні – на робочі відділення. На кожен версту виділялось 1-2 обхідника колії. Низовим підрозділом утримання колії була дорожня робоча артіля, до складу якої входило не менше трьох робітників без врахування старшого робітника – артільного старости, який був зобов'язаний перевіряти свою ділянку не менше одного разу на день. Кілька артілей об'єднувались в околоток (його очолював шляховий майстер), кілька околотків – в дільниці (старший шляховий майстер), кілька дільниць – в дистанцію колії. Для проведення сезонних робіт залучалися наймані тимчасові робочі. Для виконання колійних робіт застосовувалися найпростіші інструменти та пристрої. Обсяги та способи виконання робіт визначалися артільними старостами і шляховими майстрами. Тільки в 1874 році була видана перша постанова про правила утримання й охорони залізниць, які після багаторазових уточнень і доповнень в 1883 році були видані як офіційні Правила утримання й охорони залізниць, за якими начальники служб колії та будівель, а також начальники дистанцій колії обов'язково повинні були мати дипломи вищих технічних навчальних закладів [5]. Максимальна протяжність

дистанції колії складала 100 верст, околотка – 18 верст головних і станційних колій. Робоче відділення на чолі з артільним старостою (бригадиром колії) обслуговувало не більше 6 верст, охоронна ділянка обхідника колії – 1,5 версти. Єдиної для мережі залізниць класифікації колійних робіт, норм і технічних умов утримання колії не існувало. Кожна залізниця на свій розсуд встановлювала номенклатуру, склад та обсяги робіт, строки й організацію їх виконання. Всі операції з утримання та ремонтів колії виконувались бригадами околотків. Ремонти колії класифікувались за сезонами року (весняний, літній, зимовий) та за обсягами робіт (поточний та капітальний). До поточного ремонту належали: одиночна заміна скріплень, рейок, шпал і перевідних брусів, перешивання колії, виправлення просідань, рихтування колії, відвід пучин, очищення колії від снігу, очищення водовідних споруд (канал, кюветів, лотків). Нині – це роботи поточного утримання колії. Капітальний ремонт включав суцільну заміну рейок, шпал, піднімання колії на баласт, заміну стрілочних переводів й інші роботи. Був складений «Железнодорожный катехизис для дорожных мастеров и артельных старост», де у формі питань і відповідей були викладені права та обов'язки шляхових майстрів і артільних старост, а також інструкції по сигналізації та збереженню шпал, по встановленню снігозахисних щитів та ін. В 1860 році введені обов'язкові для всіх залізниць Росії наближення споруд і рухомого складу та норма ширини рейкової колії 1524 мм (5 англійських футів). В 1885 році був затверджений Загальний устав російських залізниць, в 1898 році – перші Правила технічної експлуатації залізниць [5].

Колійні роботи виконувались вручну з використанням ваги (довга дерев'яна мічна жердина) для вивішування колії, махової ручної підбійки, штопки та інших найпростіших інструментів. Перший колієукладальний механізм з'явився в 1880 році при будівництві Закаспійської залізниці. Від снігових заметів колія нічим не захищалася. Десятки тисяч солдатів і селян вручну очищували колії від снігу. Перший захист від снігу у вигляді соснового тину з'явився в 1861 р. на Московсько-Нижегородській залізниці, захисні лісосмуги із дерев листяних порід – в 1877 р. Одночасно розпочалася механізація робіт із очищення колії від снігу. Перший снігоочисник являв собою кінний плуг у вигляді дерев'яного трикутника, який уздовж колії переміщувався п'ятьма кіньми. Далі з'явилися двоколіїний паровозний снігоочисник типу плуга і перший роторний снігоочисник, в 1910 р. була запропонована снігоприбиральна машина з поздовжнім транспортером. Для контролю стану колії використовувались шаблони ручні та такі, що котилися (1886 р.), колієвимірювальні візки (1905 р.), пізніше з 1906 р. – колієвимірювальні вагони. В 1893 р. була запропонована система планового ремонту колії окремими пікетами [5].

В 1930-х роках зі збільшенням обсягів перевезень стала очевидною необхідність введення системи організації колійних робіт, корінного підсилення колійного господарства, використання механізмів і машин для виконання зростаючих обсягів колійних робіт. В 1931 р. розпочалася

організація спеціальних колійних колон для виконання капітальних колійних робіт. В 1936 р. були організовані 54 машино-колійні станції для виконання реконструкції, а також капітального і середнього ремонтів колії. Колійні машинні станції (КМС) оснащувались баластерами, колійними стругами, пересувними електростанціями. Результат не забарився і КМС спрацювали ефективно. За 1936-1938 роки реконструкція колії виконана на 2258 км, капітальним ремонтом пройдено близько 4500 км, середнім ремонтом – більше 30000 км, впроваджені нові технологічні процеси реконструкції, капітального і середнього ремонтів колії, а також технологічні процеси виконання основних робіт поточного утримання колії [5].

В середині 1930-х років була проведена паспортизація колійного господарства, що дозволило покращити планування колійних робіт. Закінчилось формування структури управління колійним господарством – Центральне управління колії НКПС (ЦП) – служби колій залізниць (П) – дистанції колії (ПЧ), які мали протяжність близько 120 км на двоколійних і до 170 км – на одноколійних лініях. ПЧ розділялись на околотки, які очолювали шляхові майстри (ПД), а околотки – на робочі відділення, якими керували бригадири колії (ПДБ). Для ремонту окремих елементів і деталей колії, інвентаря та інструменту в дистанціях колії були створені механічні майстерні, а в межах залізниці – дорожні механічні відділи (ПДМ). На магістралях зі значними обсягами колійних робіт були організовані колійні ремонтні контори, яким підпорядковувались машино-колійні станції, а також колійні ремонтні дільниці. Всього на мережі залізниць з'явилося 62 такі дільниці та 23 колійні ремонтні контори. В механізації колійних робіт на той час намітились два напрямки – створення механізмів, інструменту і пересувних джерел енергопостачання для забезпечення та підвищення продуктивності праці, а також створення високопродуктивних важких колійних машин. В 1936 р. були визначені основні види капітальних колійних робіт – реконструкція, капітальний і середній ремонт колії, затверджені міжремонтні терміни в роках із прив'язуванням до категорії лінії, введена система поточного утримання колії. На мережі залізниць для обслуговування та ремонту парку колійних машин почали реконструкцію дорожніх колійних майстерень (ПДМ), а також були розгорнуті роботи зі створення важких колійних машин і механізмів [5].

Для комплексної механізації колійних робіт в 1930-40-х роках були створені колійні машини: колійний струг, баластери Б-5, ЕЛБ-1 і ЕЛБ-3, колієукладальний кран УК-12,5, состав для баласту СП-4, що самостійно розвантажувався, і струг-снігоочисник. З 1958 р. почалося серійне виробництво швидкісного магістрального колієвимірювача системи ЦНП-2, в 1952 р. була розроблена електрошпалопідбійка ЕШП-3, а з 1956 р. серійно почали випускати електрошпалопідбійку ЕШП-6. До середини 1950-х років середній рівень механізації капітальних колійних робіт складав: на капітальному ремонті колії близько 29 %, на середньому – 23 %, на роботах із поточного утримання колії – 5 %. В ці ж роки почалося серійне виготовлення хопер-дозаторів, які були включені в технологічні комплекси основних

колійних машин. Вже в 1954 р. приступили до розробки принципово нової виправно-підбивноопоряджувальної машини безперервної дії ВПО-3000, а в 1955 р. були встановлені міжремонтні терміни для планування капітальних колійних робіт, для цього вже в 1958 р. були встановлені чотири типи верхньої будови колії та умови їх застосування.

5 травня 1964 року Держкомбуд при Держбуді СРСР затвердив «Положение о проведении планово-предупредительного ремонта верхнего строения пути, земляного полотна и искусственных сооружений железных дорог СССР» [7] (ППР-64), яке мало сукупність організаційно-технічних нормативів, що були спрямовані на підтримання колійного господарства у справному стані, який забезпечує безперебійний безпечний рух поїздів зі встановленими швидкостями. Воно спиралось на науково обгрунтовану систему ведення колійного господарства залізниць, що забезпечувала максимальну ефективність ремонтів і поточного утримання колії. Також у систему капітальних колійних робіт був включений підйомочний ремонт колії. В 1966 р. було затверджено Положення про механізовані дистанції колії, що також мало умови переходу на механізовані структурні форми та методика їх вибору, основні положення про організацію роботи і таблиць оснащення машинами і механізмами механізованих дистанцій колії. Одночасно були встановлені диференційовані норми витрат робочої сили на роботи з поточного утримання колії. До кінця 1960-х років були розроблені та доведені до серійного виробництва електрошпалопідбійки, гідрорихтувальники, електрогайкові ключі, електрогідравлічний коти́левисмикувач, електропневматичний коти́лезабивач, шурупно-гайковий ключ, механізм для заміни шпал, оптичний прилад ПРП для виправлення колії та інший механізований інструмент. Рівень механізації робіт із поточного утримання колії на початку 1980-х років досяг 35 %.

На початку 1980-х років почалось широке використання важких колійних машин циклічної дії – виправно-підбивно-рихтувальних для колії ВПР-1200, для колії та стрілочних переводів ВПРС-500 і рихтувальної Р-2000, приступили до серійного виготовлення рейкоочисної машини РОМ-3 і баластоущільнювальної машини БУМ.

Таким чином, протягом тридцяти років (1964-1994 рр.) діяла система ведення колійного господарства, основою якої було ППР-64 [7]. За цей період на вітчизняних залізницях середня маса рейки досягла 62,3 кг/м, середня еюра шпал була доведена до 1850 шт./км, частка колії на щебеневому баласті перевищила 60 % загальної протяжності колій. Але ППР-64 [7] було орієнтовано на екстенсивні методи розвитку колійного господарства, постійне підсилення колії у зв'язку зі зростанням обсягів перевезень – укладання важких рейок, нового баласту та ін. Крім того, капітальні ремонтно-колійні роботи проводились без підсилення основної площадки земляного полотна та без очищення баласту на всю глибину баластної призми, що суттєво підвищувало інтенсивність розладів колії.

Із середини 1990-х років на українських залізницях почала формуватись нова система ведення колійного господарства, що базується на широкій машинізації колійних робіт і впровадженні ресурсозбережних технологій. Концепція цієї системи передбачає необхідність відповідності типів, потужності й конструкції колії експлуатаційним умовам дільниці залізниці, використання високопродуктивної колійної техніки та технологій, сучасної організації колійних робіт, прогресивних інформаційних технологій.

### Контрольні запитання

1. Що входить до складу колійного господарства?
2. Які задачі поточного утримання колії?
3. В який час виконуються роботи з поточного утримання колії?
4. Які роботи виконуються при поточному утриманні колії?
5. Приведіть класифікацію колійних інструментів і механізмів.
6. Який колійний інструменти належать до інструменту суворого обліку?
7. Що означає на колійному інструменті напис «ПЗ 18-3-2-51»?
8. Як обліковується і зберігається у робочому відділенні колійний інструмент суворого обліку?
9. Хто такий «ПД»?
10. Який документ регламентує систему ведення колійного господарства?
11. Назвіть перші колійні інструменти, що застосовувались при поточному утриманні колії.

## 2. РУЧНИЙ КОЛІЙНИЙ ІНСТРУМЕНТ

Визначення деяких термінів, що зустрічаються в цьому розділі.

**Плени** – дефект поверхні, що являє собою відшарування металу ящикоподібної форми, з'єданого з основним металом однією стороною, що утворилося внаслідок розкатування звини чи слідів глибокого зачищення.

**Задирки** – шероховатість, гострий виступ на гладкій поверхні металу.

**Раковини** – порожнини (заглиблення) в металі, що утворюються при його переході з рідкого стану у твердий.

**Волосовина** – дефект металевих виробів, головним чином сталевих, у вигляді тонких (волосних), чітко окреслених тріщинок, розташованих в прокатаних або в кованих виробах вздовж напрямку виливки металу при деформації (вздовж волокна).

**Шорсткість поверхні** – характеристика нерівностей, виражена у числових величинах, що визначають ступінь їхнього відхилення на базовій довжині від теоретично гладких поверхонь заданої геометричної форми.

Шорсткість поверхні – важливий показник у технічній характеристиці виробу, що впливає на експлуатаційні властивості деталей і вузлів машин –

стійкість до зносу поверхонь тертя, витривалість, корозійну стійкість, збереження натягу у пресових з'єднаннях тощо.

**Костильний молоток** ( рис. 2.1) призначений для забивання костилів, його маса 4 кг. Робочі кінці (бійки) молотка загартовуються з відпуском,  $H_B$  (твердість по Бринелю) на 10 мм від кінців бійків складає 435÷500 одиниць. Випробування молотків на міцність здійснюють забиванням пучинних костилів в шпалу: після забивання молоток і ручка не повинні мати ушкоджень. Для запобігання злому рукоятки до молотка може бути приварена обойма-втулка із сталі товщиною 5 мм.

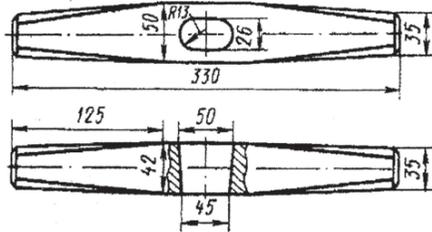


Рис. 2.1. Костильний молоток

**Костильний (лапчастий) лом** (рис. 2.2) використовується для витягування костилів, маса 8 кг. На поверхні лома не допускаються раковини, тріщини, плени, задирки; найбільш відповідальна його частина – лапа – не повинна мати деформованих рожек. Міцність лома випробується висмикуванням пучинних костилів із шпал, при цьому лом не повинен мати ніяких пошкоджень.

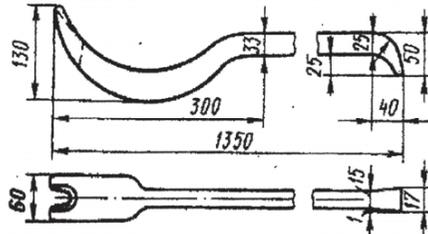


Рис. 2.2. Костильний лом

**Колійний гайковий ключ для стикових болтів** (рис. 2.3) має масу  $2,5 \pm 3$  кг, виготовляється штампуванням з наступним загартовуванням із відпуском, **НБ** робочих кінців складає  $430 \div 475$  одиниць. Для роботи на зрівнювальних прольотах безстикової колії використовуються подовжені до 1 м ключі для стикових болтів. Зів ключа (розмір  $\phi$ ) виконують по ширині гайки, з другого кінця він на 1 мм більший (розмір) для роботи з деформованими гайками. Робота ключем, що має відігнуті і надмірно зношені губки, не допускається.

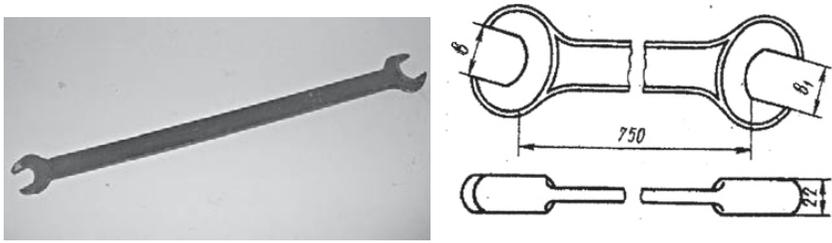


Рис. 2.3. Колійний гайковий ключ

**Полегшений ключ-молоток обхідника колії** (рис. 2.4.) являє собою комбінацію костильного молотка і колійного гайкового ключа. Призначений для добивання окремих костилів і підтягування окремих гайок під час обходу. Маса складає 2,4 кг. Має відповідати таким самим технічним умовам, як колійний гайковий ключ і костильний молоток.

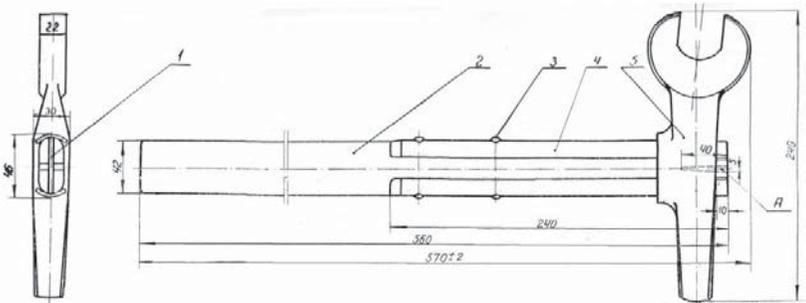


Рис. 2.4. Полегшений ключ-молоток обхідника: 1 – клин, 2 – рукоятка, 3 – заклепка  $\emptyset 3 \times 56$ , 4 – металева накладка для захисту рукоятки, 5 – головка із бійком та ключем

**Торцевим ключем** (рис. 2.5) загвинчують шурупи, а також гайки клемних і закладних болтів. Його маса складає  $4 \div 5$  кг. Головка ключа загартовується з відпуском, **НБ** складає  $320 \div 375$  одиниць. Робота ключем, що має зношені грані наконечника, не допускається.

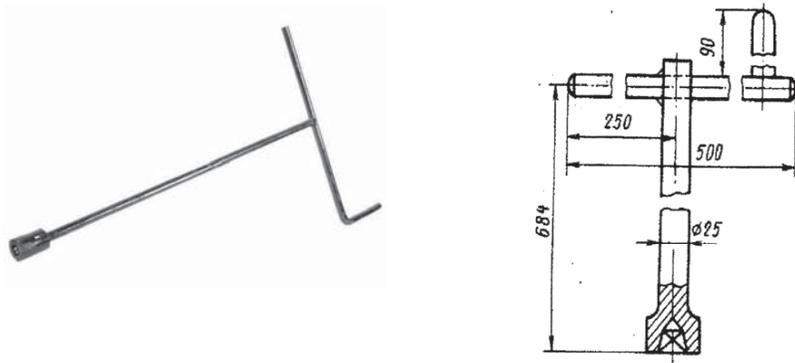


Рис. 2.5. Торцевий ключ

**Надсмикувач костилів** (рис. 2.6) використовується для витягування костилів у випадках неможливості заведення рожків костильного лома під головку костіля. Для безпечного виконання робіт і утримання головки костіля, що може відірватись, надсмикувач облаштовується козирком. Маса надсмикувача 2,4 кг. На ударній частині надсмикувача не повинно бути задирок, тріщин, розшаровувань металу, крім того, не допускається використовувати надсмикувач без козирка і ручки з дроту.

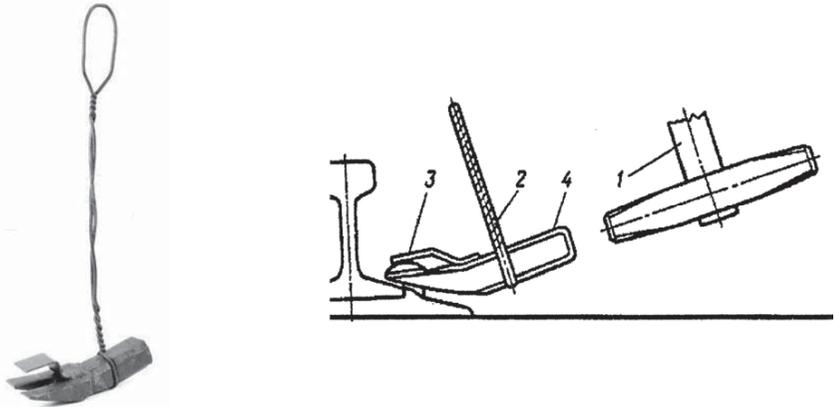


Рис. 2.6. Надсмикувач костилів

1 – костильний молоток; 2 – ручка з дроту; 3 – козирок;  
4 – ударна частина

**Сокира для затесування шпал (дексель)** (рис. 2.7) використовується для зрубання задирок на дерев'яних шпалах і брусах, а також для зачищення місця розташування підкладки на шпалах. Задню сторону сокири (обух) використовують для укладання в колію пучинних карток. Маса декселя 2,5 кг.

Робочі кінці декселя приварюються та загартовуються з відпуском. Лезо відпускається до синьо-волошкового кольору і заточується з одного боку подібно лезу стамески.  $H_B$  на 10 мм від леза складає 475÷550 одиниць.

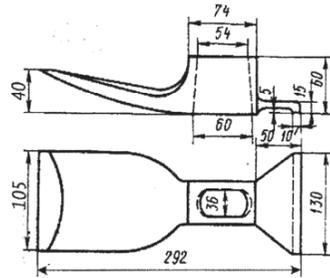


Рис. 2.7. Дексель

*Ломи гострі* (рис. 2.8) мають масу 7÷8 кг, при виготовленні наконечники загартовуються і відпускаються. На поверхні ломів не допускаються раковини, тріщини, плени, задирки; кінці повинні бути застругані або обпиляні.

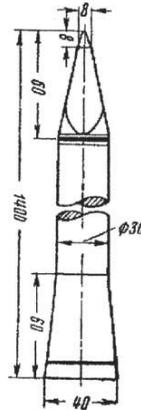


Рис. 2.8. Лом гострий

*Кирки гострі* (рис. 2.9) мають масу 3÷4 кг, при виготовленні робочі кінці загартовуються з відпуском до фіолетово - синього кольору.  $H_B$  на відстані 15 -

20 мм від кінця складає 350÷400 одиниць. На поверхні кирок не допускаються раковини, плени, тріщини та волосовини.

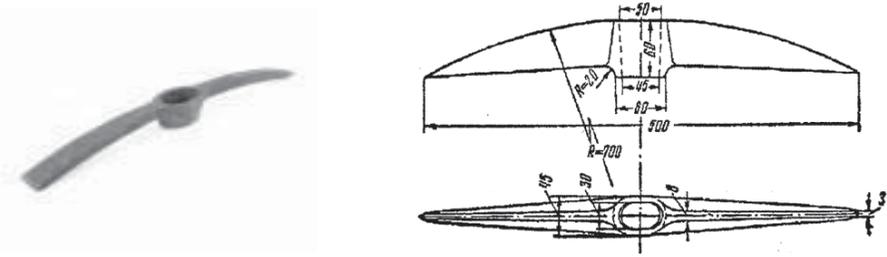


Рис. 2.9. Кирка гостра

**Кліщі для шпал** (рис. 2.10) використовують для заміни дерев'яних шпал і брусів, їх маса 3,8 кг. Кінці кліщів, що захоплюють шпалу, повинні сходитись в одній площині без перекосів, а рукоятки кліщів в крайньому стисненому положенні повинні бути розведені на 60÷90 мм для запобігання ушкодження рук у разі зісковзування захватів зі шпал. У шарнірі не допускається «розхлябування». Обертання кінців кліщів на осі повинно бути вільним, без заминки та зайдань. Кільця рукояток повинні бути без шершавостей. На поверхні кліщів не допускаються раковини, плени, тріщини, задирки.

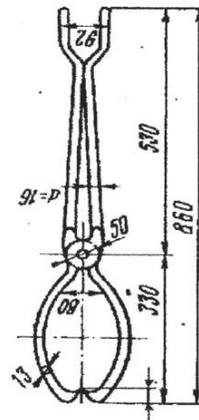


Рис. 2.10. Кліщі для шпал

**Кліщі для перенесення рейок** (рис. 2.11) мають масу 8 кг і використовуються при заміні рейок. Обертання в шарнірі вільне без зайдань і перекосів. Ручки повинні бути без шершавостей, кінці кліщів повинні

сходиться в одній площині без перекосів. Не допускаються тріщини, раковини, волосовини, плени.

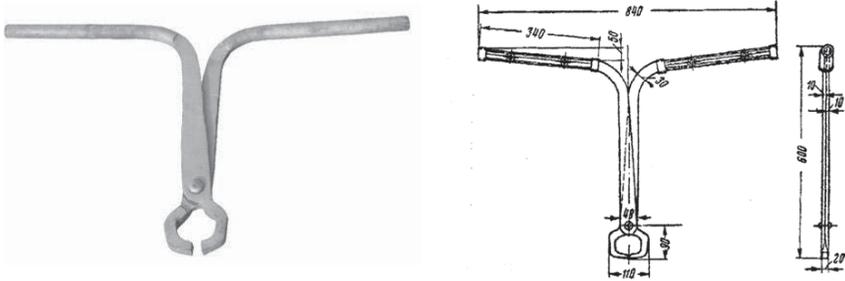


Рис. 2.11. Кліщі для перенесення рейок

**Ключ універсальний** (рис.2.12) призначений для монтажу та демонтажу пружних клем типу КП-5.2; КП-5.4 в проміжних скріпленнях типу КПП-5; КПП-5М; КПП-5К.



Рис. 2.12. Ключ універсальний

**Однорейковий візок (модерн)** (рис. 2.13) використовується для перевезення невеликих вантажів, його вантажопідйомність 300 кг і власна маса 36 кг. На ньому можна перевозити до чотирьох дерев'яних шпал, ящик зі скріпленнями і малим вантажем, інструмент і навіть рейкові рубки.

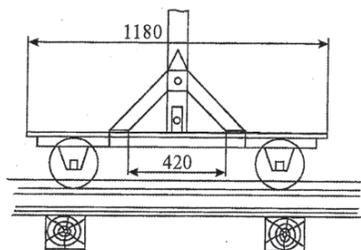


Рис. 2.13. Однорейковий візок

При пропусканні поїзда прибирання візка з колії здійснюється його перекиданням разом із вантажем на обочину.

**Колійний візок ПКБ (диплор)** має масу 95 кг і вантажопідйомність 1,5 т (рис. 2.14). На двох зчеплених візках перевозять шпали, бруси, рейки. Для перевезення скріплень, інструменту, сипучих вантажів на візок встановлюється ящик.

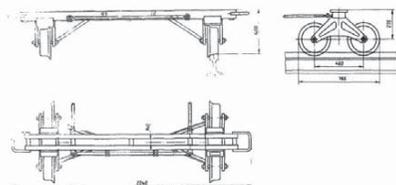
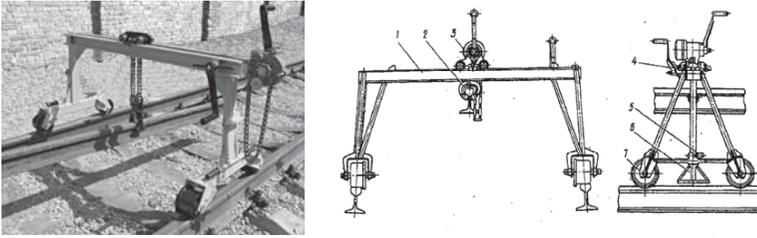


Рис. 2.14. Колійний візок ПКБ

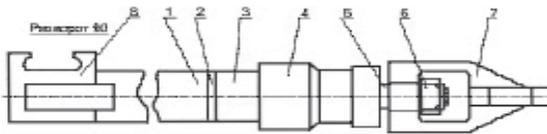
**Знімний порталний кран для заміни рейок** (рис. 2.15) має вантажопідйомність 1 т і власну масу 85 кг. Двома кранами можна перевозити рейки довжиною до 25 м і виконувати їх заміну. Додаткова висувна опора з башмаком дозволяє встановлювати кран на обочині та переміщувати рейку, що лежить там, у середину колії. На залізницях України використовуються такі модифікації порталних кранів: КР2, КССР-1000, ППЗР-1000, ПКД, КПЗР-1250.



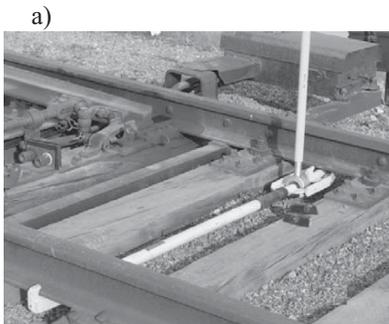
**Рис. 2.15. Знімний порталний кран для заміни рейок:**  
 1 – рама; 2 – кліщі; 3 – таль; 4 – привід; 5 – фіксатор;  
 6 – висувна п'ята; 7 – колесо

**Стяжний прилад ПС-1520, ПС-750, ПРШК-1520** (рис. 2.16 і 2.17) призначений для регулювання (переміщення рейки) ширини залізничної колії при виконанні перешивання колії. Працює за допомогою трищіткового ключа КТ41. Стяжний прилад обладнаний електроізолюючими вузлами, що дозволяє працювати на електрифікованих ділянках із СЦБ. Ізолюючі вузли знаходяться всередині приладу, що забезпечує його захист від атмосферних вод. Для переміщення рейки прилад кріпиться за підшву рейки. У випадках закриття руху для пришвидшення виконання роботи прилад має пристосування для захвату за головку рейки.

Технічні характеристики стяжних приладів наведена в таблиці 2.1.



**Рис. 2.16. Стяжний прилад для перешивання чи регулювання ширини колії:** 1 – корпус (труба) приладу, 2 – ізоляція, 3 – вставки, 4 – ходова гайка, 5 – стягуючий гвинт, 6 – шестигранник, 7 – рама, 8 – захват



**Рис. 2.17. Стяжний прилад а) ПС-1520, б) ПРШК-1520**

## Технічні характеристики стяжних приладів

Характеристика	Тип приладу		
	ПС-1520	ПС-750	ПРШК-1520
Діапазон регулювання, мм	1510-1560	750	1510-1560
Можливість переміщення	звуження	звуження	звуження /розширення
Сила стягування, кгс	5600	5600	5600/2000
Сила необхідна на провертання ключа, кгс	17	17	17
Маса, кг	9	7	12

## Контрольні запитання

1. Як випробовують костильні молотки на міцність?
2. Як випробовується міцність костильного (лапчастого) лома?
3. Яке призначення декселя?
4. Яка довжина колійного гайкового ключа?
5. Де і ким використовується полегшений ключ-молоток?
6. Яка відмінність між торцевим ключем по загвинчуванню шурупів і гайок клемних і закладних болтів?
7. У яких випадках застосовується надсмикувач костилів?
8. Яка довжина лома гострого?
9. Яка маса кирки гострої?
10. В чому полягає конструктивне рішення кліщів шпальних для безпеки роботи із ними?
11. Яка маса кліщів для перенесення рейок?
12. Як використовується модерон?
13. Яка вантажопідйомність колійного візка ПКБ?
14. Яке призначення знімного порталного крана?
15. Яке призначення стяжного приладу?

## 3. ГІДРАВЛІЧНИЙ КОЛІЙНИЙ ІНСТРУМЕНТ

Гідравлічний колійний інструмент широко використовується в колійному господарстві як при ремонті, так і на роботах поточного утримання колії.

Несправності колії в профілі усувають підбиванням шпал і перевідних брусів або укладанням на них карток під рейки. При виконанні цих робіт рейко-шпальна решітка піднімається гідравлічними колійними домкратами. Крім того, домкрати використовуються при заміні шпал і елементів рейкових скріплень. Несправності колії в плані усуваються рихтуванням за допомогою гідравлічних рихтувальників. Нормальні зазори між рейками в стиках, які порушуються внаслідок уgonу колії, відновлюються за допомогою гідравлічних розгонщиків. При розрядці температурних напружень в рейкових плітках безстикової колії використовуються гідравлічні натяжні пристрої.

Гідравлічні інструменти бувають з ручним і механічним приводом, вони значно вирають в силі в порівнянні з важільними інструментами: при переміщенні рукоятки гідравлічного насоса зусиллям однієї людини може бути утворена підйомна сила (розпірне зусилля) до 250 кН. Крім того, ці інструменти зручні у використанні, компактні, мають невелику масу, за їх допомогою отримують великі вертикальні, поздовжні та поперечні зусилля. Ще однією перевагою гідравлічних інструментів є забезпечення плавного ходу робочих органів у вихідне положення після виважування рейко-шпальної решітки домкратами або рихтування колії рихтувальниками, або регулювання стикових зазорів розгонщиками.

Гідроінструмент складається з двох основних вузлів: гідравлічного товкача (насосної групи з робочим циліндром) і опорного пристрою (домкрати, рихтувальники) або спеціального захвату за рейку (розгонщики зазорів, перегонщики шпал, пристрої для введення рейкових плітей в заданий температурний інтервал). Зусилля, на яке розрахований робочий циліндр, і зусилля, що сприймається баластом чи захватом, повинні бути приблизно однаковими. В цьому випадку виріб буде мати оптимальні параметри (по масі, зусиллях на рукоятці приводу насоса, габаритах).

Кожен гідравлічний інструмент має: резервуар для масла, робочий орган, опорний пристрій, насос для перекачування масла із резервуара в робочий циліндр (при ручному приводі насос плунжерний, при механічному приводі (бензиновий двигун) насос шестерінчастий), клапан або інший пристрій для перепускання масла із циліндра в резервуар, запобіжний клапан, що спрацьовує при виникненні в гідросистемі тиску більшого за допустимий.

Принцип дії гідравлічних колійних інструментів однаковий: із резервуара масло перекачується в робочий циліндр, створює там надлишковий тиск, під дією якого поршень (шток) переміщується в циліндрі разом з робочим органом і створює підйомне (домкрат) або розпірне (розгонщик, рихтувальник) зусилля.

### **3.1. Домкрати**

Призначення – піднімання рейко-шпальної решітки та стрілочних переводів при поточному утриманні колії та всіх видах ремонтів, а також вивішування рейок взимку при виправленні колії на картки.

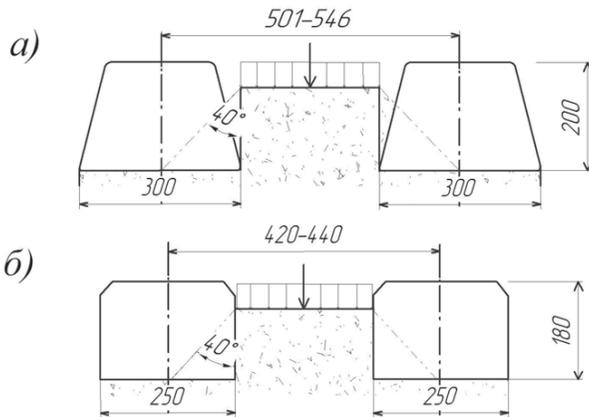
Зусилля при односторонньому вивішуванні колії на висоту 60 мм на залізобетонних шпалах складає 12 тс, а максимальні при односторонньому вивішуванні на 60 мм в хрестовині стрілочних переводів на залізобетонних брусах досягають 28 тс.

Величина ходу повинна бути не менше двократного необхідного піднімання колії: в умовах поточного утримання – 100 мм, при ремонтах – 200 мм.

На колії, що експлуатується, максимальне питоме навантаження на щебеневий баласт допускається 4 кгс/см<sup>2</sup>. При навантаженні більше 10-12 кгс/см<sup>2</sup> опора домкрата тоне в баласті, а підйомна сила фактично не збільшується.

Домкрати, які застосовуються в колійному господарстві українських залізниць, мають робоче розпірне зусилля за паспортом від 8 до 18 тс. Опори мають довжину від 250 до 450 мм, ширину від 180 до 210 мм і площу від 500 до 900 см<sup>2</sup>. Такі домкрати без значних просідань можуть реалізовувати зусилля від 5 до 9 тс.

Подовження опори веде до підвищення маси інструменту, а збільшення її ширини – до зростання тиску від опори через баласт під кутом близько 40° на бокові поверхні шпал, тим самим чинячи опір підніманню рейко-шпальної решітки (рис. 3.1).



**Рис. 3.1. Схеми встановлення опори домкрата в шпальних ящиках при енурі 2000 і 1840 шпал/км:**

*а, б* – між осями відповідно стикових і проміжних шпал

У гідросистемі домкратів втрати робочого зусилля на тертя в системі шток-циліндр складають в середньому 8 %, а зусилля на захват (лапу) домкрата з ексцентриситетом 25-40 мм зменшується додатково до 50 % розрахункового. При підніманні рейко-шпальної решітки домкратами загальні розрахункові зусилля зменшуються на 15-70 % залежно від конструкції домкрата, ширини його опори та шпального ящика.

Сучасні домкрати повинні мати мінімальний перекидний момент і ширину опори, а також довжину, що забезпечує питоме навантаження до 10 кгс/см<sup>2</sup>. Діаметр робочого циліндра та тиск у гідросистемі необхідно визначати із розрахунку несучої здатності опорного пристрою. Захват (лапу) домкрата доцільно розмішувати на мінімальній висоті ( $\approx 50$  мм) від підшви рейки.

**Домкрат КДР-8** (рис. 3.2 і 3.3) консольного типу призначений для піднімання (виважування) рейко-шпальної решітки і стрілочних переводів, має незйомний пристрій для рихтування колії. При роботі домкрат опорною плитою (5) встановлюють в шпальний ящик на баласт (рис. 3.2), лапу (4) підводять під підшви рейки, спускний вентиль (8) закручують в корпус до відмови та переміщують рукоятку (11) зі вставним стержнем для піднімання рейко-шпальної решітки на необхідну висоту. Після закінчення колійної роботи домкрат знімають – для цього спускний вентиль відкручують на один – два оберти, масло із циліндра (6) повертається в резервуар (10), лапа (4) опускається у вихідне положення.

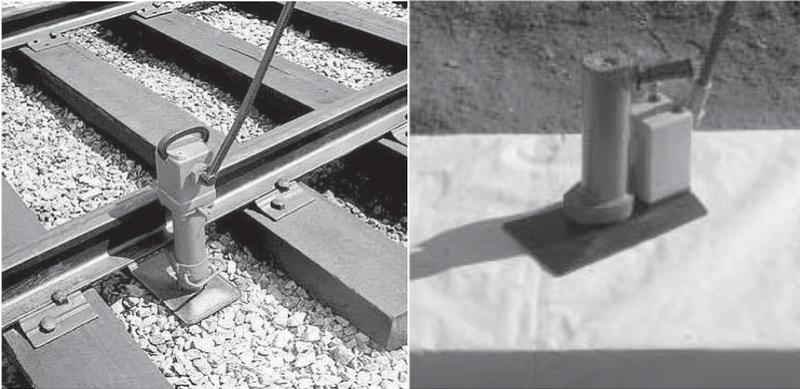


Рис. 3.2. Загальний вигляд домкратів КДР-8 і ДКГ-15

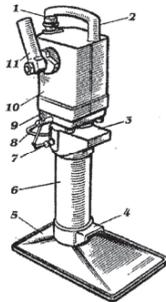


Рис. 3.3. Домкрат КДР-8

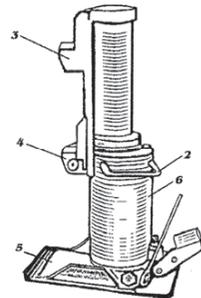


Рис.3.4. Домкрат ДКГ-15

1 – пробка з отвором (сапун); 2 – ручка для перенесення домкрата; 3 – втулка з лапою для рихтування колії; 4 – вантажопідіймна лапа; 5 – опорна плита; 6 – циліндр; 7 – стопорний гвинт; 8 – спускний вентиль; 9 – клапанна коробка; 10 – резервуар для масла; 11 – рукоятка приводу насоса

Для виконання робіт по рихтуванню колії на циліндр домкрата надіта незнімна втулка з лапою для рихтування колії (3) і стопорним гвинтом. Для перестановки втулки з лапою та зручності перенесення домкрата до втулки приварена скоба.

*Домкрат ДКГ-15* (рис. 3.2 і 3.4) використовується для піднімання рейко-шпальної решітки та стрілочних переводів із залізобетонними шпалами та брусами, вантажопідіймність складає 15 т.

На залізницях України використовують домкрати різних модифікацій із поділом по вантажопідіймності: до 8 тс; 9-15 тс; 16-20 тс.

### 3.2. Рихтувальники

Призначення – виправлення колії в плані при поточному утриманні та всіх видах ремонту.

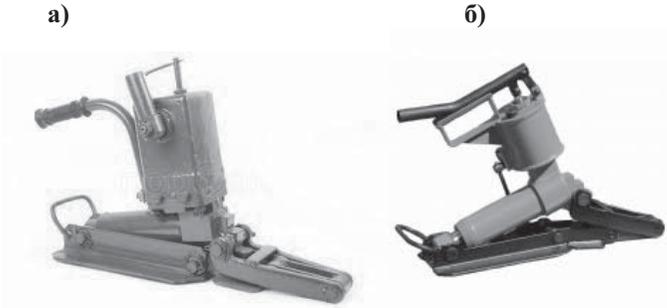
Основна відмінність рихтувальника від домкрата – необхідність створення достатнього горизонтального зусилля, а це досягається при максимально можливому заглибленні передньої частини опори в баласті, зменшенні перекидного моменту і вертикального обжимання баласту під всією опорою. Величина зусиль, що витрачаються на рихтування, залежить від конструкції колії, її технічного стану та розміру зміщення. Так, для зміщення колії на залізобетонних шпалах із рейками типу Р65 на величину 20 мм необхідне зусилля 10 тс, а для зміщення на 20 мм стрілочного переводу на залізобетонних брусах у зоні хрестовини – 50 тс.

Величина опору зміщенню різних за формою опорних пристроїв рихтувальників дорівнює вертикальному навантаженню, що множить на коефіцієнт опору зміщенню, який для опор будь-яких розмірів і форми з заглибленням до 40 мм не перевищує 0,6. Для збільшення опору зміщенню необхідно заглиблювати передню частину опори в баласт на висоту не менше 100 мм, в цьому випадку коефіцієнт опору наближується до одиниці. При обмеженні ширини шпальних ящиків сили від опор рихтувальників передаються на бокові поверхні дерев'яних шпал. При цьому втрати можуть складати від 20 до 50 % зусилля, що розвиває рихтувальник.

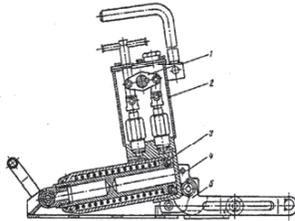
*Гідравлічні рихтувальники ГР-12Б* (рис. 3.5, а) та *ГР-12Г* (рис. 3.5, б) з ручним приводом призначені для поперечного переміщення рейко-шпальної решітки з дерев'яними та залізобетонними шпалами в плані (рихтування колії) без розпушування баласту біля торців шпал і вирізання його в шпальних ящиках. Зсування рейко-шпальної решітки здійснюється упиранням

гідравлічного штоухача в підшву рейки. Серійно почали випускатись з 1971 року.

Основою приладу (рис. 3.6) служить шарнірний трисекційний опорний пристрій (5), що самовстановлюється і забезпечує зчеплення з баластом. Крім того, до складу приладу входить двоплунжерний ручний насос (1) з ручним приводом, що перекачує масло із резервуара (2) в гідравлічний циліндр, в якому знаходиться шток (3) і зворотня пружина, триступінчатий рейковий захват (4), що упирається в підшву рейки при рихтуванні колії.



*Рис. 3.5. Гідравлічні рихтувальники: а) ГР-12Б; б) ГР-12Г*



*Рис. 3.6. Схема гідравлічного рихтувальника ГР-12Б:*

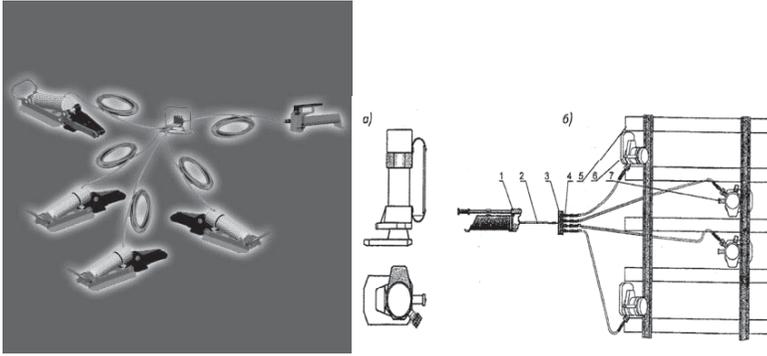
1 – коромисло двоплунжерного ручного насоса; 2 – корпус резервуара для масла; 3 – циліндр; 4 – триступінчатий рейковий захват; 5 – опорний пристрій

У процесі рихтування колії прилад встановлюється в шпальний ящик таким чином, щоб звужена частина опорного пристрою розмістилась під підшвою рейки. При переміщенні рукоятки приладу та перекачуванні масла із резервуара в циліндр спочатку здійснюється заглиблення самовстановлюваного опорного пристрою в баласт, а гідравлічний штоухач одним із виступів рейкового захвату упирається в підшву рейки. Рейко-шпальна решітка вивішується та переміщується в поперечному напрямку. Для зсування рейко-

шпальної решітки з залізобетонними шпалами на 10 мм потрібно 30 мм ходу штока гідравлічного штовхача.

На залізницях України використовуються такі гідравлічні рихтувальники: УРГ-01, РГ-2065, РГ-6, РГ-8, ГР-12Б, ГР-12Г, ГР-16.

**Гідродомкрати колійні з рихтувальником** (рис. 3.7) використовують для безпечного й швидкого піднімання та переміщення рейко-шпальної решітки і стрілочних переводів при періодичних ремонтах і поточному утриманні залізничної колії. Колійний гідродомкрат може також використовуватись для розсування рейко-шпальної решітки.



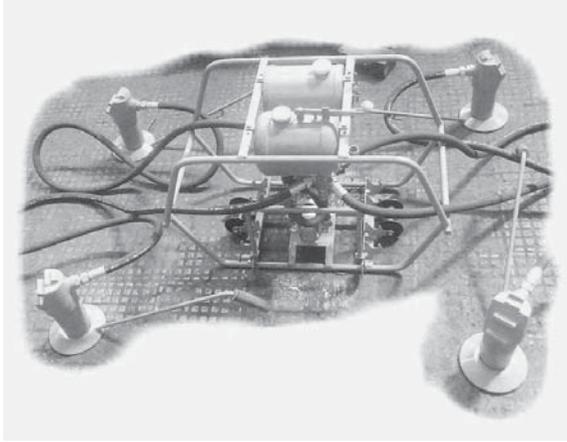
**Рис. 3.7. Гідравлічні колійні домкрати з рихтувальником а) і схема установки колійних гідродомкратів б) для рихтування рейкової колії:** 1 – гідронасос; 2 – рукав високого тиску; 3 – колектор; 4 – кран; 5 – рейко-шпальна решітка; 6 – гідродомкрат для змищення решітки; 7 – гідродомкрат для піднімання решітки

За допомогою багатоходового крана (4) гідравлічної насосної станції (рис. 3.7, б) можна привести в дію кілька колійних домкратів одним насосом, що дозволяє рівномірно піднімати та переміщувати рейко-шпальну решітку.

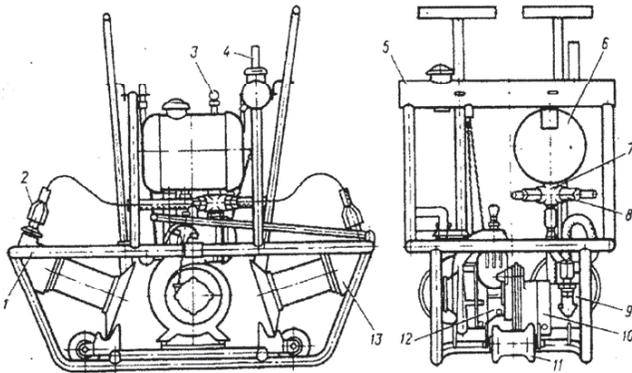
**Моторний гідравлічний рихтувальник РГУ-1М** (рис. 3.8 і 3.9), до складу якого входить мотор-насосна група, чотири робочих органи і з'єднувальні гумометалеві рукави високого тиску, призначений для механізованого рихтування колії. Всі прилади рихтувальника (рис. 3.8) розміщуються на рамі (1), що має два дворобордчасті ролики (11) для переміщення по одній рейковій нитці. Чотири гідравлічних циліндри (13), що безпосередньо здійснюють зсування рейко-шпальної решітки при рихтуванні колії, є основними робочими органами рихтувальника. Кожен циліндр має самовстановлювальний опорний пристрій (як у рихтувальників ГР-12), чотириступінчастий рейковий захват, що упирається в підшву рейки, шток і зворотню пружину.

Масло в циліндри поступає по рукавах високого тиску (8), який створює шестирінчастий гідравлічний насос (9). Приводом насоса є одноциліндровий двотактний бензомоторний двигун «Дружба» (12) з редуктором (10).

Обслуговує моторний рихтувальник п'ять осіб – один машиніст і чотири монтери колії, його продуктивність досягає 2,5 км за зміну. Після закінчення рихтування колії з однієї установки чотири гідравлічних циліндри розміщуються у спеціальних гніздах на рамі, рихтувальник на роликах по одній рейковій нитці переміщується до наступної установки для продовження роботи.



**Рис. 3.8. Загальний вигляд моторного гідравлічного рихтувальника РГУ-1М**



**Рис. 3.9. Моторний гідравлічний рихтувальник РГУ-1М:**

1 – зварна рама; 2 – ізоляція рами від циліндрів; 3 – важіль для зміни або скидання тиску в гідросистемі; 4 – трубка для закріплення ручного сигнального

прапорця; 5 – паливний бак; 6 – масляний бак; 7 – розподільний патрубок; 8 – рукави високого тиску; 9 – гідравлічний шестерінчастий насос; 10 – редуктор; 11 – ролик; 12 – двигун; 13 – гідравлічний циліндр

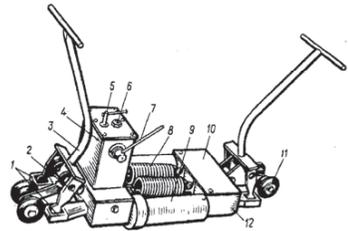
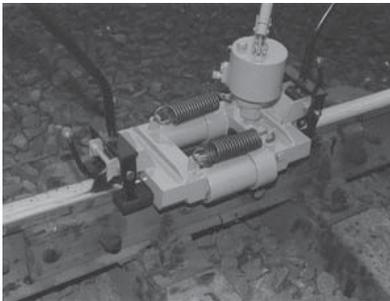
На залізницях України застосовуються моторні гідравлічні рихтувальники таких модифікацій: РГУ-1, РГУ-1М, РГУ-4, РГУ-4М.

### 3.3. Розгонщики стикових зазорів

Призначення – зміщення рейок уздовж колії з наступним їх закріпленням для забезпечення нормальних стикових зазорів. Цю операцію виконують після надсмикування костилів на дерев'яних шпалах чи ослаблення клемних болтів на залізобетонних шпалах. Опір зміщенню при рейках Р65 коливається від 2 до 5 кгс/см залежно від стану колії. На довжині двох рейок по 25 м він досягає 25 тс. Із урахуванням загальних втрат на опір пар, що тнуться, в гідроциліндрах та ексцентриситет прикладення зовнішніх сил у 20 %, розрахункове зусилля в гідроциліндрах розгонщика повинно бути не менше 30 тс.

Розмір виходу штоків визначається необхідністю переміщення 2-3 рейок із зазорами до 30 мм і складає не менше 100 мм. Розгонщик зазорів може мати захват за головку рейки, який виконують з використанням опорних клинів, або захват за шийку рейки – ексцентриканий.

**Гідравлічні розгонщики** (рис. 3.10) **РН-01А** (маса 78 кг) і **РН-03** (маса 58 кг) призначені для розгонки та регулювання зазорів в рейкових стиках шляхом поздовжнього переміщення рейок або рейкових плітей. Вони мають два сталі корпуси (2 і 12) для розміщення механізмів приладу, з'єднаних між собою двома зворотніми пружинами (8) і двома розпірними циліндрами (9), резервуар (4) для забезпечення гідросистеми маслом, плунжерний насос, затискні клини (1) і дві ручки (3) для переведення приладу із транспортного положення в робоче і назад, два роликів (11) для переміщення приладу по головці рейки від стику до стику.



**Рис. 3.10. Гідравлічний розгонщик РН-01А:**

1 – затискні клини; 2, 12 – сталі корпуси для розміщення механізмів приладу; 3 – ручки приладу; 4 – резервуар для масла з гідроприводом;

- 5 – спускний вентиль; 6 – пробка з сапуном; 7 – рукоятка приводу насоса;  
8 – зворотня пружина; 9 – циліндр; 10 – інструментальний ящик;  
11 – ролик для транспортування

При розгонці (регулюванні) стикових зазорів прилад розміщують над стиком так, щоб середина приладу знаходилась над зазором, і опускають його із транспортного в робоче положення. За допомогою ручок і зажимних клинів один корпус приладу закріплюють на головці однієї рейки, а другий – на головці другої рейки. При переміщенні рукояток приладу обидва штоки починають виходити із циліндрів, клини защемляють рейки, а створене розпірне зусилля передається через корпуси на рейки, в результаті чого зазор в стику починає збільшуватись. Після закінчення переміщення рейок відкривають вентиль (5), масло із циліндрів пропускається в резервуар, а під дією пружин штоки циліндрів повертаються у вихідне положення. Ручками (важелями) ослаблюють затискні клини та переводять прилад із робочого в транспортне положення (ставлять на ролики).

Регулювання стикових зазорів здійснюється, як правило, полегшеним (масою 58 кг) гідравлічним приладом РН - 03 з розпірним зусиллям 120 кН, а розгонка зазорів – приладом РН-01А (маса 78 кг) з розпірним зусиллям 250 кН.

На залізницях України застосовують такі модифікації розгоночних приладів: Р-25, Р-50, РЗ 25.110М, РН-01А, РН – 03, РН – 04, РГН-05.

### 3.4. Шпалоперегонщики

Призначення – постановка шпал за епюрою. Утримання шпал за епюрою подовжує термін служби всіх елементів колії. Зміщення шпал відбувається при нерівномірному їх закріпленні, а також при виконанні різних колійних робіт. Зусилля для переміщення одного кінця шпали (без видалення баласту із шпальних ящиків) на відстань до 100 мм в умовах поточного утримання колії досягають 10 тс.

*Гідравлічні шпалоперегонщики типу ШПГ та ПШ-5* (рис. 3.11) використовуються для переміщення (перегонки) шпал і відновлення їх розміщення відповідно до епюри. Вони мають рейковий захват (1), вбудований в корпус (3), який приводиться в дію рукояткою (2). На корпусі встановлений масляний бачок (4) із насосом, який приводиться в дію рукояткою (5). В корпус вмонтовані два гідроштовхачі (6), кінці яких з'єднані ковзуном (8), що переміщується по головці рейки. До ковзуна (з обох боків) нахилено прикріплені шпальні упори (7), які притиснуті до нижньої поверхні підшви рейки через валик-обмежувач (9). Упори опускаються в шпальний ящик і пластинами (10) на шарнірах (11) упираються в шпалу, яку необхідно перемістити. Захват (1) затискається на головці рейки, рукояткою (5) приводиться в дію насос і гідроштовхачі переміщують шпалу. При переході від шпали до шпали вертикальне переміщення упорів (7) обмежується тросиком (12).

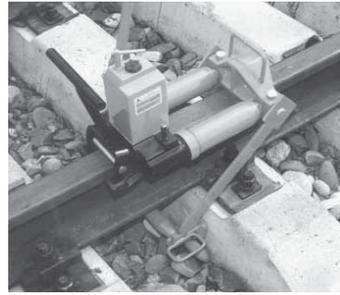
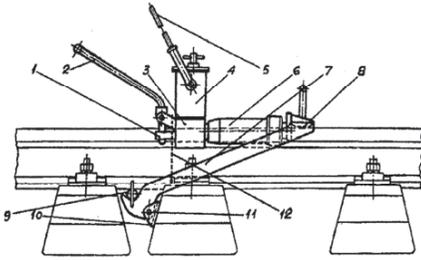


Рис 3.11. Схема шпалоперегонщика типу ШПГ:

1 – рейковий захват; 2 – рукоятка; 3 – корпус приладу; 4 – масляний бачок; 5 – рукоятка приводу насоса; 6 – гідроштовхач; 7 – шпальний упор; 8 – ковзун; 9 – валик-обмежувач; 10 – пластина упору; 11 – шарнір; 12 – тросик

Встановлення шпал по епорі виконують два монтери колії з використанням одного або двох приладів. В першу чергу ліквідується перекис шпали, а потім, якщо це необхідно, шпалу зсувають двома приладами. При цьому відпадає необхідність в розпушуванні та прибиранні щебеню із сусіднього шпального ящика.

### 3.5. Натяжні прилади

**Пристрої для введення рейкових плітей в заданий температурний інтервал (ПВРП).** При заміні рейок на безстикові рейкові пліті виникає необхідність їх закріплення в розрахунковому чи оптимальному температурному інтервалі. Різниця в температурах при укладанні рейкових плітей та їх закріпленні може досягати 30°C. Подовження пліті, що дорівнює нагріванню на 1°C, можна отримати прикладенням горизонтальної зсувної сили із розрахунку 25 кгс/см<sup>2</sup> до всього поперечного перерізу рейки, а подовження, що дорівнює нагріванню на температуру  $t = 30^\circ\text{C}$ , потребує прикладення зусилля в 750 кгс/см<sup>2</sup>. При площі поперечного перерізу рейки типу Р65, що дорівнює 82,65 см<sup>2</sup>, необхідна сила для введення плітей в даний температурний інтервал складе:

$$P = \alpha \cdot E \cdot F \cdot \Delta t$$

$$P = 0,0000118 \times 2,1 \cdot 10^5 \times 82,65 \times 30 = 6144,2 \text{ кН.}$$

Подовження пліті довжиною  $L = 800$  м складе:

$$\Delta L = \alpha \cdot L \cdot \Delta t$$

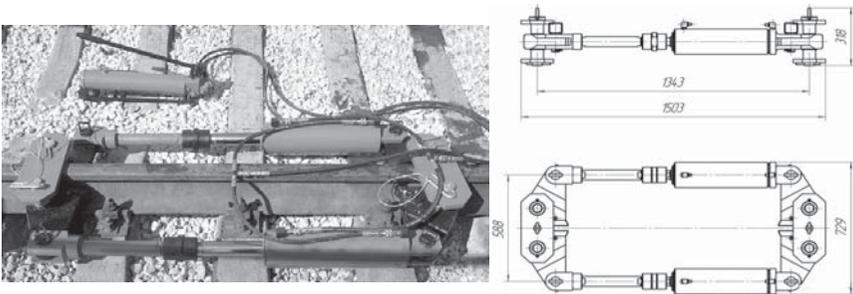
$$\Delta L = 0,0000118 \times 800 \times 30 = 0,283 \text{ м.}$$

Звідси видно, що параметри пристрою по введенню рейкових плітей в заданий температурний інтервал мають бути такими:

Зусилля на розтяг, тс	80
Хід робочих циліндрів, мм	300
Тип захвату	двосторонній ексцентрик на шийці рейки
Насос	4-плунжерний
Тиск, МПа	80
Діаметр робочих циліндрів	80

**Прилад натяжний гідравлічний УНГ-75** (рис. 3.12) призначений для введення рейкових плітей безстикової колії в розрахунковий температурно-напружений інтервал. Випускаються з ручним гідронасосом ГР1 або з насосом НГ-Є1, обладнаним електроприводом.

На залізницях України застосовуються такі натяжні прилади: ТН-78, УНГ-75, ПГНР-100.



**Рис. 3.12. Прилад натяжний гідравлічний**

В табл. 3.1 наведені основні технічні характеристики гідравлічних інструментів.

## Основні технічні характеристики гідравлічних інструментів

Показники	Ручні інструменти				Механізований рихтувальник РГУ-1М	Прилад натяжний гідравлічний УНГ-75
	Домкрати		Рихтувальник ГР-12Б	Розгонщик РН-01А		
	КДР-8	КДГ-15				
Вантажопідйомність, т, або розпірне зусилля, кН	8	15	60	250	60*	750
Діаметр циліндра, мм	65	108	55	65	120	
Хід штоку, мм	200	200	100	150	120	350
Тиск робочої рідини, МПа	24	34	25,5	40	10	
Габаритні розміри, мм	300×214×583	341×180×310	550×170×400	920×310×350	925×545×820	1480×870×350
Маса приладу, кг	21,6	28,5	15,0	72,0	80**	
* – зусилля створюється одним циліндром;						
** – без палива та робочої рідини						

## 3.6. Експлуатація гідравлічного інструменту

Надійна робота гідравлічних колійних інструментів і механізмів залежить в першу чергу від безвідмовного функціонування їх гідравлічних систем, що визначається станом ущільнювальних манжет, сальників, клапанів, плунжерних насосів і робочої рідини. Так, наявність витoku масла не дозволяє розвивати під час роботи гідравлічним циліндром розрахункового зусилля, приводить до перевитрат приладом робочої рідини та нерівномірної роботи приладів в комплекті. При підготовці гідравлічних інструментів і механізмів до роботи необхідно перевірити:

- наявність масла в приладі і, при необхідності, долити його через фільтр;
- стан всіх кріплень і, при необхідності, підтягнути ослаблені гайки і гвинти;
- справність спускного клапана і роботу приладу вхолосту: для чого необхідно зробити кілька підкачувань насосом, зачекати 5-7 секунд і відкрити спускний клапан, при цьому поршень повинен повернутись у вихідне положення. Якщо в системі буде повітря, то необхідно трохи вивернути із корпусу сапуна пробку і кілька разів прокачати насос.

Після роботи інструменти і механізми очищують і, при необхідності, виконують профілактичний ремонт. Зберігають гідравлічні інструменти та механізми у робочому стані. Як робочу рідину для гідравлічних колійних інструментів використовують веретенне або трансформаторне мастило в'язкістю  $E=2\div 2,2$  по Енглеру.

## Контрольні запитання

1. Які основні частини гідравлічного колійного інструменту?
2. Які колійні інструменти мають гідравлічний привід?
3. Як діють навантаження на баласт при встановленні домкрата?
4. При яких колійних роботах використовується гідравлічний інструмент ДГК-8?
5. Яка вантажопідйомність гідравлічного домкрата ДКГ-15?
6. При яких колійних роботах використовується гідравлічний інструмент ГР-12Б і ГР-12Г?
7. Як правильно встановити гідравлічний інструмент ГР-16?
8. Сформулюйте принцип дії гідравлічних колійних інструментів.
9. Яка максимальна висота піднімання колії гідравлічним домкратом ДГК-8?
10. Які роботи виконує моторний гідравлічний рихтувальник РГУ-1М?
11. Яка продуктивність гідравлічного приладу РГУ-1М?
12. При яких колійних роботах використовується гідравлічний інструмент РН-01А?
13. Яке максимальне зусилля розвиває гідравлічний прилад РН-03?
14. Вкажіть послідовність робіт при встановленні гідравлічного приладу РН-01М.
15. Яке призначення гідравлічного інструменту ШПГ?
16. Яке максимальне переміщення рейок здійснює гідравлічний інструмент УНГ-75?
17. Який матеріал використовують як робочу рідину для гідравлічних інструментів?
18. Що необхідно перевірити перед роботою з гідравлічним інструментом?

## 4. ЕЛЕКТРИЧНИЙ КОЛІЙНИЙ ІНСТРУМЕНТ

Всі електричні інструменти, що використовуються в колійному господарстві, мають однакову конструктивну схему: електродвигун, який з'єднується з робочим органом або за допомогою редуктора, або напряму; корпус, що об'єднує ці два елементи, пристрій для включення робочого органа, кабель для з'єднання з джерелом живлення. Одна жила кабелю є заземлювальною і кольором вона відрізняється від трьох інших. В колійних інструментах використовуються асинхронні трифазні електродвигуни з напругою 220 В, частота струму 50 Гц.

Перевагами електричних інструментів є високий коефіцієнт корисної дії електродвигунів, надійна робота при низьких температурах повітря, відсутність шкідливих вихлопних газів, які утворюються при роботі бензинового або дизельного двигуна, менша вартість електроенергії у порівнянні з іншими видами енергії. До недоліків належать: значна маса пересувних електростанцій,

які доводиться переміщувати по фронту робіт, складності з отриманням електроенергії від постійних ліній електропостачання, а також велика маса електроінструментів (через значні габаритні розміри електродвигунів) і необхідність вживати заходів для захисту працівників від електричного струму.

В колійному господарстві залізниці України використовуються такі електричні інструменти: вібраційні шпалопідбійки, рейкорізни, рейкосвердлильні та рейкошліфувальні верстати, ключі для загвинчування та розгвинчування гайок стикових, клемних і закладних болтів, електродрилі для свердлення отворів у дерев'яних шпалах і брусах, механізми для витягування і забивання костилів та ін.

#### 4.1. Електрошпалопідбійки

*Електрошпалопідбійка (ЕШП)* (рис. 4.1) використовується для ущільнення баласту під шпалами та брусами при виконанні робіт із піднімання та виправлення колії. Робочим органом (ущільнювачем) шпалопідбійки (рис. 4.2) є підбивне полотно (9), яке за рахунок вібрації занурюється в баласт нижче постілі шпали на 5 см. Вібрацію створює дебаланс (позацентричний вантаж) (8), що насаджений на вал електродвигуна. За рахунок встановлення додаткових валиків (7) можна змінювати масу дебаланса (ЕШП-6). Гумометалевими амортизаторами (5) і (6) рамку (3) з'єднують з корпусом електродвигуна (1), що зменшує рівень вібрації, яка передається під час роботи на руки монтера колії через рукоятку (2).



Рис. 4.1. Електрошпалопідбійка  
ЕШП-9

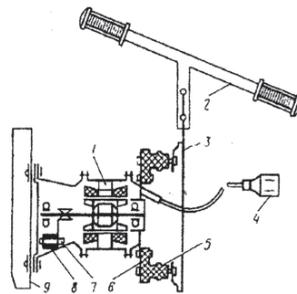


Рис. 4.2. Схема  
електрошпалопідбійки:  
1 – корпус електродвигуна;  
2 – рукоятка; 3 – рамка; 4 – кабельна  
вилка; 5, 6 – гумометалеві  
амортизатори; 7 – додаткові валики  
8 – дебаланс; 9 – підбивне полотно

Шпалопідбійки належать до електроінструментів, що не мають пристроїв вмикання та вимикання. Вони починають працювати при підключенні кабельної вилки (4) до джерела струму, яким є агрегат електропостачання колійного інструменту.

Підбивні полотна електрошпалопідбійок змінні і мають різну форму: при підбиванні шпал на щебеневому баласті використовуються зубчаті підбивники, а на інших баластах – клинові (рис. 4.3).

На залізницях України застосовуються такі електрошпалопідбійки: ЕШП-01, ЕШП-6, ЕШП-7, ЕШП-8, ЕШП-9, ЕШП-9МЗ.

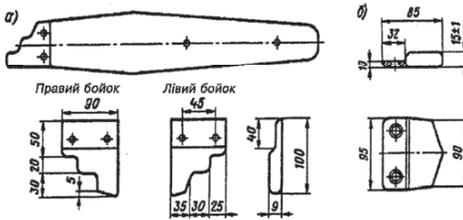


Рис. 4.3. Підбивні полотна ЕШП: а) – зубчаті; б) – клинове

В табл. 4.1 приведені основні технічні характеристики електричних вібраційних шпалопідбійок.

Таблиця 4.1

Технічні характеристики електрошпалопідбійок

Показники	Тип електрошпалопідбійки		
	ЕШП-7	ЕШП-8	ЕШП-9
Напруга, В	220	220	220
Частота, Гц	50	200	50
Частота обертів ротора, об/хв	2800	3700	2800
Середня споживча потужність, кВт	0,4	0,5	0,45
Маса, кг	20,5	16,5	19,5
Розміри, мм:			
- довжина	980	1025	
- ширина	180	200	
- висота	660	575	

## 4.2. Рейкорізни верстати

*Рейкорізни верстати* являють собою переносні колійні механізми, що призначені для механічного розрізання рейок при поодинокій заміні дефектних рейок, підготовці рейкових рубок при заміні рейко-шпальної решітки, суцільній

заміні рейок і металевих частин стрілочних переводів, відновленні цілісності рейкової пліти безстикової колії. Розрізання рейок здійснюється або безпосередньо в колії (вирізання дефектного місця із безстикової рейкової пліти) або поруч. Для розрізання рейок використовують ножівкове полотно (РМ-3, РМ-5Г) або, безпосередньо перед зварюванням, абразивний диск (РА-2, РМК).

**Рейкорізні верстати РМ-3 і РМ-5Г** (рис. 4.4) здійснюють розрізання рейок ножівковим полотном, що закріплене в рамці пиляльного механізму, яка здійснює зворотньо-поступальний рух від кривошипно-шатунного механізму, що приводиться в дію електродвигуном.

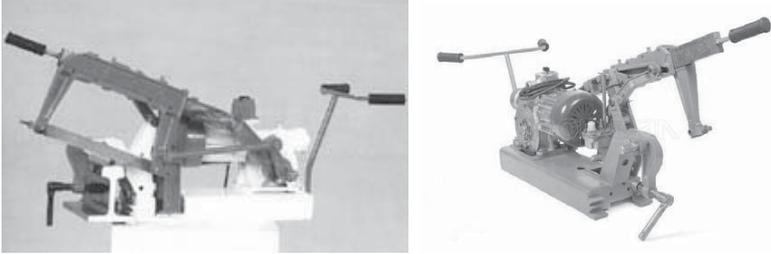


Рис. 4.4. Рейкорізні верстати РМ-3 і РМ-5Г

Верстат РМ-5Г відрізняється від РМ-3 тим, що привантаження пилки здійснюється гідравлічним циліндром, а не вантажами. Це дозволило зменшити масу верстата на 25 кг і час різання на 30 %. На рейці верстата закріплюються за допомогою затискного пристрою, до складу якого входить скоба, гвинт і ручка.

**Рейкорізний верстат РМК** (рис. 4.5) обладнаний абразивним різальним диском (4), кріпиться на головку рейки ексцентриковим захватом (2). Обертання абразивного диска здійснюється бензиновим двигуном «Урал» (6) через ремінну передачу (8), захисний кожух встановлюється за допомогою фіксатора (5).

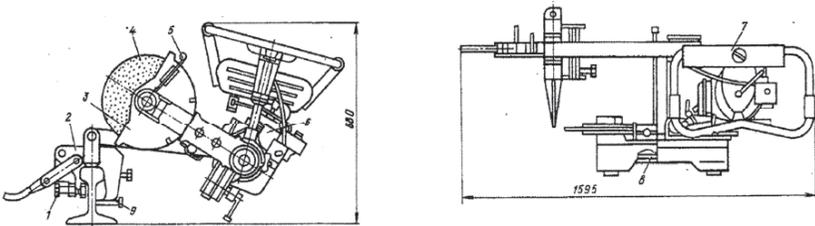


Рис. 4.5. Рейкорізний верстат РМК

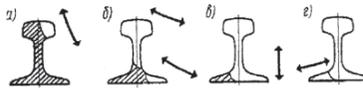
1 – гвинт для закріплення захвату на рейці; 2 – ексцентриковий захват; 3 – захисний кожух; 4 – абразивний диск; 5 – фіксатор положення кожуха; 6 – двигун; 7 – бензобак; 8 – привідні ремні; 9 – гвинт для регулювання положення захвату

На залізницях України використовуються також *рейкорізнi верстати* (рис. 4.6) з бензиновим двигуном фірм GEISMAR, STIHL і HONDA, які в порівнянні з рейкорізальним верстатом РМК, мають меншу масу, більш компактні та ергономічні.



**Рис 4.6. Рейкорізнiй верстат із двигуном фірми STIHL**

Перед встановленням верстата РМК на рейку вирізається баласт в шпальному ящику в зоні різання для забезпечення вільного виходу абразивного диска – глибина вирізання 200 мм, довжина 500 мм. Перед різанням під короткий кінець рейки заводиться підкладка для того, щоб рейка не нахилилась в бік диска. Запускають двигун і переміщують різальну головку по напрямному пазу, повертаючи її навколо осі напрямної, виконують різання головки рейки (рис 4.7, а), частини шийки і підшови (рис. 4.7, б, в). Після закінчення різання рейки з одного боку різальна головка встановлюється в другий напрямний паз, а напрямний паз, що звільнився, закривається захисною кришкою. Після цього, максимально заглиблюючи абразивний диск в розріз, що утворився, і переміщуючи різальну головку по напрямному пазу, виконують різання рейки з іншого боку (рис. 4.7, г).



**Рис. 4.7. Схема розрізання рейки рейкорізним верстатом РМК**

На відміну від верстата РМК в *рейкорізнiй верстаті PA-2* замість двигуна внутрішнього згорання встановлений електродвигун, що забезпечує обертання абразивного диска через спеціальну передачу. Крім того, для закріплення верстата на рейці використовуються два важільних замки. Час різання рейки типу Р65 складає 0,5-1,0 хв., маса верстата 80 кг.

На залізницях України використовуються такі рейкорізнi верстати: РМ-2, РМ-3, РМ-5Г, РР-80 (STIHL), РА-2, РА-2М, РМК, Р-2, PARTNER, STIHL, Урал, РСМ-5ГМ, К 1250 HUSQVARNA та ін.

В табл. 4.2 приведені основні характеристики рейкорізних верстатів.

Таблиця 4.2

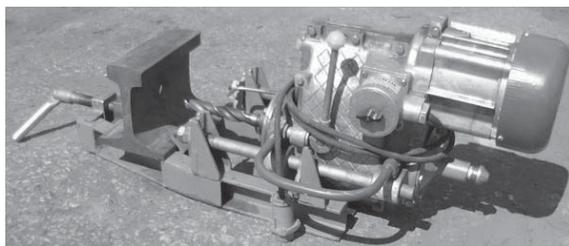
### Технічні характеристики рейко різних верстатів

Показники	Тип верстата			
	РМ-3	РМ-5Г	РМК	
Тип двигуна	Електродвигун			
Тип двигуна	ДВЗ «Урал»			
Потужність двигуна, кВт	1	1	4	
Струм, А	4,5	4,5	-	
Напруга, В	220	220	-	
Частота, Гц	50	50	-	
Інструмент	Ножівкове полотно		Абразивний диск $\varnothing=0,3$ м	
Маса, кг	104	80	35	
Подача інструмента	Вантажами	Автоматична	Ручна	
Час різання рейки Р65, хв.	20	12÷17	5÷7	
Габаритні розміри, м:	довжина	1,66	1,58	1,40
	ширина	0,53	0,53	0,645
	висота	0,48	0,48	0,536

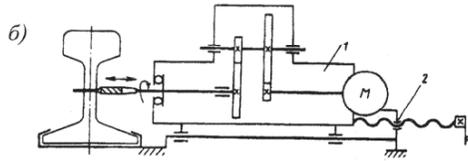
### 4.3. Рейкосвердлильні верстати

*Рейкосвердлильні верстати 1024-В* (рис. 4.8) і *РСМ-1* використовуються для свердлення болтових отворів в шийках рейок. Принцип дії верстатів обох марок однаковий: крутильний момент від ротора електродвигуна передається редуктору, далі шпинделю, в якому закріплене свердло.

Основними частинами електричного рейкосвердлильного верстата **1024 В** (рис. 4.8, б) є мотор-редуктор (1), рама (2) із затискним механізмом подачі та бачок для охолоджувальної рідини, що встановлюється на рейці і закріплюється двома скобами. Верстат 1024 В підключається до електричної мережі або пересувної електростанції трифазного змінного струму з напругою 220 В кабельною вилкою. При повороті важеля перемикача вмикається електродвигун і крутильний момент передається шпинделю і свердлу, яке вставлене в його конус. подача свердла здійснюється за допомогою трискачкового ключа та гвинта подачі, що переміщує редуктор з двигуном по напрямних штангах.



а)



*Рис. 4.8. Рейкосвердлильний верстат 1024 В: а) – загальний вигляд б) – схема: 1 – електродвигун; 2 – рама із затискним механізмом подачі*

На відміну від верстата **1024 В** в електричному рейкосвердлильному верстаті **PCM-1** подача свердла здійснюється автоматично. Закінчення подачі свердла здійснюється обмежувачем, а для зупинки валу шпинделя при надмірних осьових навантаженнях (можуть виникнути при затупленні свердла) чи при знаходженні вала шпинделя в передньому крайньому положенні, служить запобіжна муфта.

*Рейкосвердлильний верстат СТР-2* з електродвигуном (рис. 4.9) призначений для свердління отворів і зняття фасок під стикові болти і рейкові з'єднувачі в рейках Р50, UIC60, Р65, Р75 звичайної і підвищеної твердості при поточному утриманні колії, а також при ремонтах.

На залізницях України використовуються такі рейкосвердлильні верстати: 1024Б, 1024В, РСМ-1, РСМ-1м, СТР-1, СТР-2, СТР-3, СТР-2Д, РШ-1, рейкосвердлильні верстати з двигуном фірми EISEMAN.



*Рис. 4.9. Рейкосвердлильний верстат СТР-2*

В табл. 4.3 приведені основні технічні характеристики електричних рейкосвердлильних верстатів.

## Технічні характеристики рейкосвердильних верстатів

Показники	Тип верстата		
	1024 В	РСМ-1	СТР-2
Потужність двигуна, кВт	0,75	1,7	1,7
Струм, А	3,2	6,5	
Частота обертів шпинделя, об/хв.	93	150	216
Подача свердла	Ручна	Автоматична	Автоматична
Маса, кг	38	65	55
Габаритні розміри, мм:			
довжина	1060	805	630
ширина	260	440	636
висота	330	410	320

## 4.4. Рейкошліфувальні верстати

*Рейкошліфувальні верстати* використовуються в колійному господарстві для подовження термінів служби рейок, хрестовин та інших елементів стрілочних переводів шліфуванням наплавлених дефектних місць, зварних швів, профілю елементів верхньої будови колії, а також для заточування колійних інструментів.

*Рейкошліфувальний верстат МРШ-3* (рис. 4.10) складається з асинхронного короткозамкнутого електродвигуна (3), на подовженому валу (4) якого закріплений абразивний шліфувальний круг (8), закритий захисним кожухом (5), вимикача (2) та кабелю з кабельною вилкою (1).

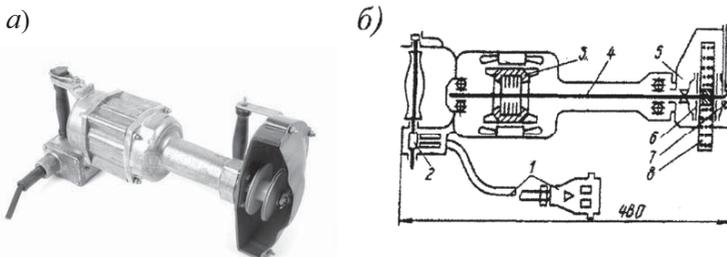
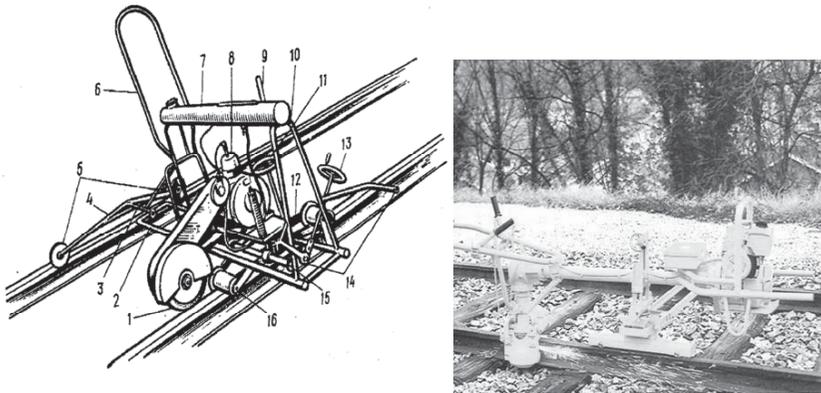


Рис. 4.10. Рейкошліфувальний верстат МРШ-3 а) – загальний вигляд  
б) – схема: 1 – кабель з вилкою; 2 – двополусний вимикач;  
3 – електродвигун; 4 – вал електродвигуна; 5 – захисний кожух;  
6 – затискна шайба; 7 – корончата шайба; 8 – шліфувальний круг

**Рейкошліфувальні верстати на візках РТ-2М** (рис. 4.11), **РТ-3** і **РТ-4** використовуються в першу чергу для виправлення дефектів елементів металевих частин стрілочних переводів (зачищення вищерблень, задирок, зняття накату, виправлення поверхні катання та профілю вістряків, рамних рейок, хрестовин), а також для шліфування поверхні катання головки рейок в стиках після їх зварювання.

Рейкошліфувальні верстати **РТ-2М** і **РТ-3** виконані на основі єдиної конструктивної схеми. Основна їх відміна в приводі: на **РТ-2М** встановлений двигун внутрішнього згорання «Дружба», а на **РТ-3** – електродвигун. Верстат **РТ-4** має деякі відмінності від верстатів **РТ-2М** і **РТ-3** в конструкції кронштейну та опорних роликів, а приводом служить бензиновий двигун «Дружба». Положення шліфувального круга по висоті та його нахил відносно рейки встановлюється маховиками або ручками. В процесі робіт забезпечується також поперечне та поздовжнє переміщення шліфувального круга.



**Рис. 4.11. Рейкошліфувальний верстат РТ-2М:**

1 – шліфувальний круг; 2 – з'єднання підтримувальних роликів з рамою; 3 – болт; 4 – траверса підтримувальних роликів; 5 – підтримувальні ролики; 6, 12 – важелі; 7 – бензобак; 8 – двигун; 9 – трубка для сигнального прапорця; 10 – рама; 11 – маховик гвинта зміни нахилу шліфувального круга; 13 – маховик гвинта підйому і опускання шліфувального круга; 14 – держак; 15 – напрямна штанга; 16 – ролик

**Рейкошліфувальний верстат 1649** (рис 4.12) служить для шліфування збірних та суцільнолитих хрестовин, наплавлених кінців рейок, зняття бокового накату. Верстат складається з електродвигуна, з'єданого клиноремінною передачею з шліфувальним кругом. Для забезпечення високої якості шліфування використовується копірний пристрій, до складу якого входять лінійки та клішові захвати. Поздовжній профіль лінійок відповідає профілю

осердь і вусовиків хрестовин. Захвати служать для закріплення копірного пристрою за місток або основу хрестовини.



*Рис. 4.12. Рейкошліфувальний верстат для шліфування хрестовин*

В табл. 4.4 приведені основні технічні характеристики рейкошліфувальних верстатів.

На залізницях України використовуються такі рейкошліфувальні верстати: МРШ-3, СЧРА, СЧР, РТ-2, РТ-2М, РТ-3, РТ-4, ШПШ, 1649, 2152, РШ-3, СШ-1, верстати фірми GEISMAR та ін.

*Таблиця 4.4*

#### Технічні характеристики рейкошліфувальних верстатів

Показники	Тип верстата				
	МРШ-3	РТ-2М	РТ-3	РТ-4	1649
Потужність двигуна, кВт	0,4	2,8	1,7	2,8	1,7
Напруга, В	220	-	220	-	220
Частота, Гц	50	-	50	-	50
Колова швидкість шліфувального круга, м/сек	30	35	25	35	37
Маса верстата, кг	9,5	70	75	50	58

#### 4.5. Фаскознімачі

*Фаскознімачі ФС-1, ФС-2* (рис. 4.13) призначені для зняття фасок із болтових отворів рейок. Зняття фасок в болтових отворах подовжує термін служби рейок за рахунок зменшення концентрації напружень в кромці отворів. Запобігає появі дефектів рейок за 5-ю групою дефектності рейок. Як різальний інструмент в ручному фаскознімачі використовуються конічні зенковки зі змінними стандартними багатограними твердосплавними різальними пластинами, що прикріплюються гвинтами.

За допомогою фаскознімача ФС-2 з болтового отвору знімається фаска 2 мм за 5 с.



Рис. 4.13. Верстати для зняття фасок ФС-1 і ФС-2 з електродвигуном

#### 4.6. Гайкові ключі та шурупверти

*Колійні електрогайкові ключі та шурупверти* виконують операції по загвинчуванню та розгвинчуванню гайок стикових, закладних і клемних болтів, а також загвинчуванню і розгвинчуванню шурупів.

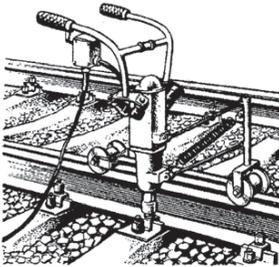


Рис. 4.14. Електрогайковий ключ  
ЕК-1М

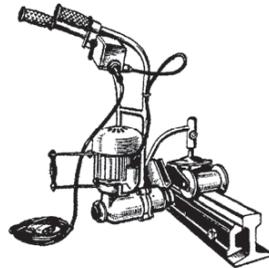
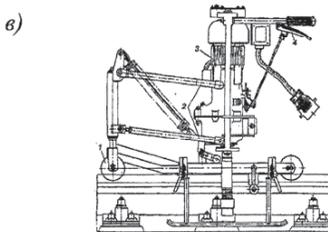
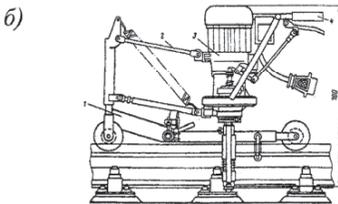
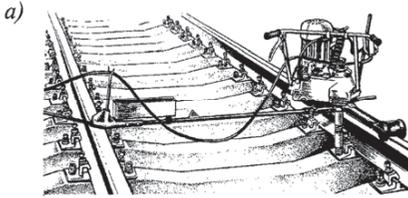


Рис. 4.15. Колійний гайковий  
ключ ПГК-1

*Електрогайковий ключ ЕК-1М* (рис. 4.14) призначений для загвинчування та розгвинчування гайок стиковий болтів. Основними частинами ключа ЕК-1М є: електродвигун, редуктор, перетворювач обертального руху в ударно-імпульсний, візок із роликами; дві рукоятки для управління ключем в процесі роботи і рукоятки для переміщення по рейках.

*Колійний гайковий ключ ПГК-1* (рис. 4.15) служить для розгвинчування та загвинчування гайок клемних і закладних болтів, конструктивно подібний ключу ЕК-1М (рис. 4.14).

**Шурупверти з електроприводом ШВ-1** (рис. 4.16, *а*), **ШВ-2М** (рис. 4.16, *б*) і **ШВ-3** (рис. 4.17, *в*). В конструкцію ШВ-2М (рис. 4.16, *б*) входять: електродвигун (3), редуктор із механізмом перемикання швидкостей, паралелограмна підвіска (2) та візок (1). Редуктор електродвигуна забезпечує два ступені швидкостей, переключення яких здійснюється важелем, що розміщується на рукоятці (4). Паралелограмна підвіска (2) дозволяє регулювати вертикальне положення шпинделів і утримує шурупверт під час роботи у вертикальному положенні. Знімна поперечна вісь візка з підтримувальним безребордним роликком підвищує стійкість шурупверта та знижує зусилля, що передається на його рукоятку (4).



*Рис. 4.16. Шурупверти з електроприводом: а – ШВ-1, б – ШВ-2М, в – ШВ-3: 1 – візок; 2 – паралелограмна підвіска; 3 – електродвигун; 4 – рукоятка*

Шурупверт **ШВ-3** (рис. 4.15, *в*) в порівнянні з **ШВ-2М** має меншу масу, не має третього підтримувального ролика, переміщується і працює по одній рейковій нитці, з обох боків рами-возика розміщені опори (по типу опор на моторному рихтувальнику РГУ).

Шурупверт **ШВ-3** використовуються для розгвинчування і загвинчування шурупів, гайок клемних і закладних болтів, свердління отворів під костилі та шурупи в дерев'яних шпалах і брусах.

На відміну від розглянутих **шурупверт** (рис. 4.17) являє собою ручний гідравлічний моторний пристрій, призначений для закріплення та ослаблення

шурупів, гайок клемних і закладних болтів безпосередньо на перегоні або на виробничій базі без закриття колії під час роботи. Основні характеристики: двигун – HONDA GX 160K15X, потужність – 4,1 кВт; витрата пального – 1,4 л/год.; маса – 98 кг.

На залізницях України використовуються таку гайкові ключі та шуруповерти: КШГ-1, КШГ-1Б, ЕК-1, ЕК-1М, КПУ, КПЧ-2, ТГМ-50-2 «Болгарія», GEISMAR (Франція), ГП800, Vessel GT-3500GE (Японія), ГМК, ПГК-1, ШВ-1, ШВ-2М, ШВ-3.



*Рис. 4.17. Ручний гідравлічний моторний шуруповерт*

В табл. 4.5 приведені основні технічні характеристики колійних електрогайкових ключів і шуруповертів.

*Таблиця 4.5*

**Технічні характеристики електрогайкових ключів і шуруповертів**

Показники	Тип ключа		Тип шуруповерта	
	ЕК-1М	ПГК-1	ШВ-2М	ШВ-3
Потужність двигуна, кВт	0,4	0,6	1,7	1,1
Напруга, В	220	220	220	220
Струм, А	1,8	2,65	5÷7	4,6
Частота, Гц	50	50	50	50
Частота обертання ротора електродвигуна, об./хв.	2760	2760	1410	1410
Крутильний момент, Н·м: при загвинчуванні при розгвинчуванні	580	200	120; 450 500	120; 450 500
	580	400		
Габаритні розміри, мм: довжина Ширина Висота	607	850	1050	940
	545	564	1900	640
	720	840	700	850
Маса, кг	22	21,5	63	51

#### 4.7. Костильні молотки та висмикувачі

*Електропневматичні костильні молотки ЕПК-3 і ЕКВК-4М* призначені для забивання костилів у дерев'яні шпали та бруси, а для витягування костилів – костильний висмикувач *КВД-1*.

*Костильний молоток ЕПК-3* (рис. 4.18) складається з електродвигуна, редуктора з двома конічними шестернями (мала шестерня насаджена на кінець вала електродвигуна, велика – входить до складу колінчатого вала), кривошипно-шатунного механізму, рухомого циліндра з бойком, що вільно рухається, вузла амортизатора із забійником, вимикача та чотирижильного кабелю з кабельною вилкою.

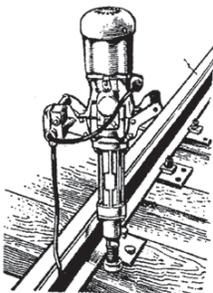


Рис. 4.18. Електропневматичний костильний молоток ЕПК-3

Костильний молоток працює таким чином: після подання струму поворотом правої рукоятки, електродвигун через конічну пару зубчатих коліс, колінчатий вал і шатун передає поршню зворотньо-поступальний рух. При русі поршня вверх між поршнем і бойком виникає розрідження, яке змушує бойок рухатись за поршнем. При русі поршня вниз бойок і поршень рухаються назустріч. Повітря в поршні стискується та змушує бойок зупинитися, а потім рухатися з прискоренням вниз. В кінці руху бойок наносить удар по забійнику, який і передає ударний імпульс костилю, що знаходиться в заздалегідь просвердленому отворі в шпалі.

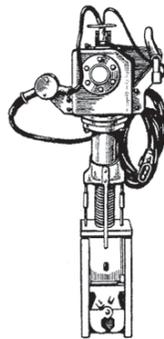
Для переведу костильного молотка із робочого на холостий режим його піднімають і тільки циліндр продовжує зворотньо-поступальний рух. Для переведу інструмента знову в робочий режим необхідно поставити забійник на головку костиля, натиснути на ручки інструмента з зусиллям 100-150 кН, в результаті чого забійник, затискаючи пружину, переміщується вверх до зустрічі з поршнем і починає рухатися разом з циліндром.

*Костильний молоток ЕКВК-4М* є переносним електропневматичним високочастотним механізмом (табл. 4.6).

Особливостями, які відрізняють *ЕКВК-4М* в порівнянні з *ЕПК-3* є: використання високочастотного електроприводу, циліндричного двоступінчатого редуктора, підпружиненого кривошипно-шатунного вузла, нерухомого циліндра з

ведучим поршнем і поршня-бойка, що вільно рухається, редуктора з циліндричними зубчатими колесами.

*Електрогідрравлічний костильний висмикувач КВД-1* (рис. 4.19) складається з вбудованого електродвигуна з вимикачем, двоступінчатої гідрравлічної системи, вузла захвату костила, опори і вузла управління.



*Рис. 4.19. Електрогідрравлічний костильний висмикувач КВД-1*

В табл. 4.6 приведені основні технічні характеристики механізмів для забивання та витягування костилів.

*Таблиця 4.6*

**Технічні характеристики механізмів для витягування і забивання костилів**

Параметри	Тип механізму		
	ЕПК-3	ЕКВК-4М	КВД-1
Потужність двигуна, кВт	0,6	1,2	0,4
Напруга, В	220	220	220
Струм, А	3,8	4,6	1,8
Частота, Гц	50	200	50
Частота обертів вала і електродвигуна, об/хв.	2800	11600	2800
Габаритні розміри, мм:			
довжина	917	800	282
ширина	415	365	435
висота	240	220	795
Маса, кг	24	20,8	22,5

#### 4.8. Електродрилі

*Електродрилі по дереву* (рис. 4.20) призначені для свердлення отворів в дерев'яних шпалах, брусах, дошках і металах середньої твердості. В табл. 4.7 приведені основні технічні характеристики електросвердлильних інструментів.

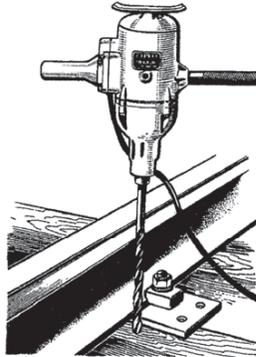


Рис. 4.20. Електродріль по дереву ЕСД-2

Таблиця 4.7

#### Технічні характеристики електродрилів

Показники	Тип інструменту		
	ЕСД-2	С-455	ІЕ-1015
Потужність двигуна, кВт	0,4	0,6	0,6
Струм, А	1,8	2,7	2,7
Кількість обертів шпинделя, об/хв.	490	560	450
Діаметр свердла, мм:			
по дереву	23	32	32
по металу	–	23	23
Маса, кг	10,2	9,8	9,5

## Контрольні запитання

1. Які електродвигуни використовуються в колійних інструментах?
2. Яке призначення електроінструменту ЕШП?
3. Що є робочим органом електрошпалопідбійки?
4. Після виконання яких дій починають працювати електрошпалопідбійки?
5. Вкажіть, які електрошпалопідбійки використовуються на залізницях України?
6. Яку має масу ЕШП-9?
7. Які колійні рейкорізні верстати використовують для розрізання рейок ножівкове полотно?
8. Які колійні рейкорізні верстати використовують для розрізання рейок абразивний диск?
9. Чим відрізняються колійні рейкорізні верстати РМК і РА-2?
10. Який час необхідний для розрізання рейки типу Р65 верстатами: РМ-3, РМ-5Г, РМК?
11. Поясніть принцип дії рейкосвердлильних верстатів.
12. Як здійснюється подача свердла в рейкосвердлильних верстатах 1024В і РСМ-1?
13. Назвіть які рейкосвердлильні верстати використовуються на залізницях України.
14. Які переваги рейкосвердлильного верстата СТР-2?
15. Яка основна відміна в приводі рейкошліфувальних верстатів РТ-2М і РТ-3?
16. Яка маса рейкошліфувального верстата МРШ-3?
17. Де найбільш ефективно використовувати рейкошліфувальні верстати РТ-2М, РТ-3 і РТ-4?
18. Назвіть які рейкошліфувальні верстати використовуються на залізницях України.
19. Які рейкошліфувальні верстати використовуються для шліфування поверхні кочення хрестовини стрілочного перевалу?
20. Який пристрій використовується в рейкошліфувальному верстаті 2152 для забезпечення високої якості шліфування?
21. Яке призначення електрогайкового ключа ЕК-1М?
22. Яке призначення колійного гайкового ключа ПГК-1?
23. Які основні відмінності шуруповертів ШВ-2М і ШВ-3?
24. Назвіть, які електрогайкові ключі та шуруповерти використовуються на залізницях України.
25. Поясніть принцип дії електропневматичних костильних молотків.
26. Які основні відмінності костильних молотків ЕПК-3 і ЕКВК-4М?
27. Яка маса колійного інструменту КВД-1?
28. Яке призначення електроінструментів ЕСД-2, С-455 і ІЕ-1015?

## 5. ЕЛЕКТРОПОСТАЧАННЯ КОЛІЙНИХ МЕХАНІЗМІВ ТА ІНСТРУМЕНТУ

Джерелами струму колійних електрифікованих інструментів і механізмів є пересувні та стаціонарні електростанції, трифазні силові низьковольтні лінії напругою 220 і 380 В, високовольтні лінії напругою 10 і 27 кВ.

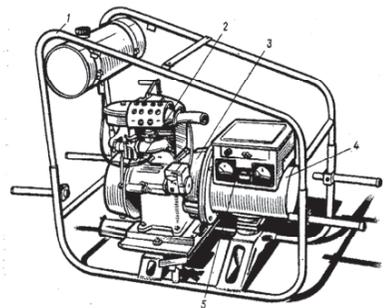
### 5.1. Пересувні електростанції

Використовуються пересувні електростанції з бензиновими та дизельними генераторами.

*Пересувні електростанції (бензиноелектричні агрегати) АБ2-Т/230Ж і АБ4-Т/230Ж* (рис. 5.1) з потужністю відповідно 1,6 і 3,2 кВт виробляють змінний трифазний струм частотою 50 Гц, мають такі переваги: автономність, невеликі розміри і масу, добра транспортабельність, невеликі втрати в струмопровідній мережі.

Напруга при будь-якому навантаженні автоматично регулюється в межах 230÷218 В. При номінальній потужності і частоті обертання вала двигуна 3000 об./хв. безперервна робота забезпечується протягом 24 годин; перевантаження на 10% від номінального допускається протягом 1 години при температурі повітря не більше 36°C. Витрати пального (бензину) складають відповідно 1,5 і 3,0 кг/год.

Основними частинами пересувних електростанцій (рис. 5.1) є: рама (1), на якій змонтоване обладнання; бензиновий двигун (2) внутрішнього згорання; синхронний генератор (4) трифазного струму; редуктор (3), що забезпечує передачу руху від двигуна до генератора; розподільний пристрій (5) з вимірювальними та пусковими приладами.



**Рис. 5.1. Пересувна електростанція АБ2-Т/230Ж:**

1 – рама; 2 – двигун внутрішнього згорання; 3 – редуктор;  
4 – синхронний генератор трифазного струму;

5 – розподільний пристрій з вимірювальними та пусковими приладами

Перед запуском бензиноелектричного агрегата перевіряють пусковим важелем легкість прокручування вала двигуна та заправлення двигуна паливом і мастилом. Операції по запуску виконують в такому порядку:

- відкривають паливний кран бензобака та натискають на кнопку утоплювача поплавкової камери;
- трохи відкривають повітряну заслінку карбюратора;
- за рахунок кількох прокручувань пусковим важелем колінчатого вала підкачують паливо в циліндр;
- повертають обмежувач повороту дросельної заслінки в бік мітки «З», в результаті чого дросельна заслінка прикривається;
- запускають двигун ривком пускового важеля і дають йому можливість попрацювати на мінімальних обертах. Поступово відкривають повітряну та дросельну заслінки і збільшують частоту обертання до 1500÷2000 об/хв. на 3÷5 хв.;
- відкривають повітряну заслінку та доводять частоту обертів двигуна до номінальної. Після запуску двигуна натискають кнопку збудження генератора та витримують 2-3 с; генератор при цьому збуджується до номінальної напруги;
- включають мережу навантаження.

В сучасних конструкціях бензиноелектричних агрегатів його запуск здійснюють за допомогою ключа.

Залежно від напруги та кількості фаз **постачальної мережі** можливі такі варіанти підключення колійного інструменту:

а) при трифазному струмі та напрузі 220 В через розподільну коробку в мережу (рис. 5.2, а);

б) при трифазному струмі та напрузі 380 В в мережу через розподільну коробку та трифазний силовий знижувальний трансформатор 380/220 В (рис. 5.2, б);

в) при однофазному струмі та напрузі 220 В через розподільну коробку та розподільвач фаз типу ПФС-3 (статичний перетворювач числа фаз) (рис. 5.2, в);

г) при трифазному струмі в чотирьохжильній мережі та напрузі 380 В підключенням перетворювача числа фаз ПФС-3 між нульовим і одним із проводів постачальної мережі (рис. 5.2, г).

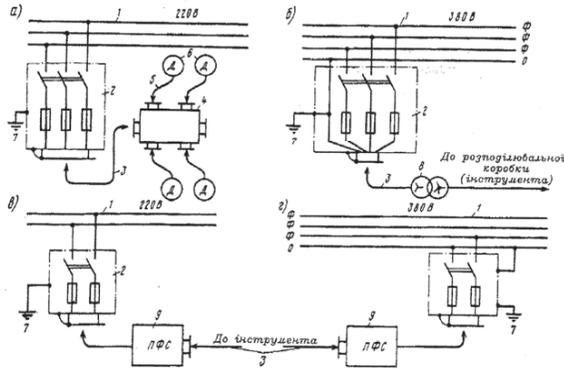
На залізницях України використовують такі пересувні електростанції: АБ-2, АД-2, АБ-4, АД-4, ЕБ-2, ЕД-4, на тракторному ході Ад-10, ЕОЧ-10, АД-20, АДД-60-400, ЕСД-10.

## 5.2. Пункти підключення до електромережі

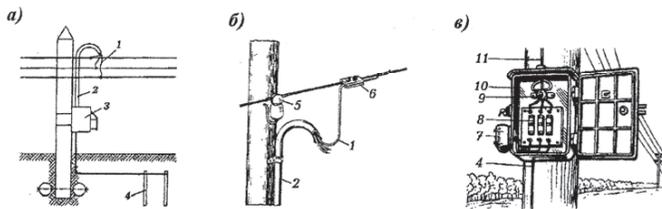
Конструкція **пунктів підключення (струморозбірних точок)** електроінструментів до електропостачальної мережі різноманітна і визначається: принциповою схемою живлення електроінструментів; потужністю комплекту інструментів і механізмів, що підключаються; видом

силової лінії (повітряна або кабельна); необхідністю обліку електроенергії, що витрачається.

На рис. 5.3, а схематично показаний загальний вигляд змонтованого на опорі повітряної лінії пункту підключення електроінструментів, а на рис. 5.3, б улаштування плашковим затискачем відводу від повітряної мережі трьома (чотирма) проводами марок ПР-500, АПР-500 або кабелем у газовій трубіці до струморозбірної точки (рис. 5.3, в).



**Рис. 5.2. Схеми включення колійних електричних інструментів в низьковольтній мережі:** 1 – силова мережа змінного струму; 2 – пункт підключення (струморозбірна точка); 3 – магістральний кабель переносної мережі; 4 – розгалужувальна коробка; 5 – з'єднувальний (підвідний) кабель; 6 – електродвигуни інструментів; 7 – заземлення, 8 – знижувальний трансформатор; 9 – перетворювач числа фаз

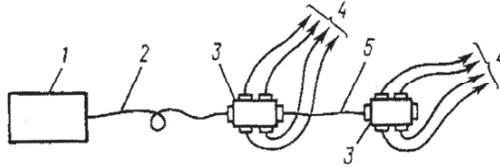


**Рис. 5.3. Пункт підключення колійних електроінструментів до повітряної силової мережі:**

1 – провід; 2 – трубка; 3 – шкаф (ящик) з електроапаратурою (струморозбірна точка); 4 – заземлення; 5 – ізолятор; 6 – плашковий затискач; 7 – триполюсна штепсельна розетка; 8 – запобіжник на електрополяційній плиті; 9 – вимикач; 10 – корпус ящика; 11 – кабель (провід) живлення

### 5.3. Кабельна мережа та з'єднувальна арматура

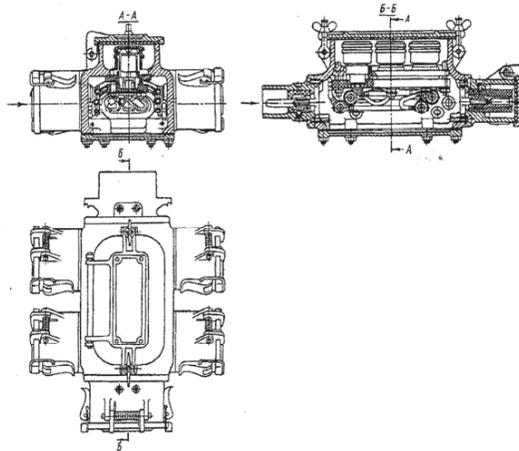
*Переносна кабельна мережа та її з'єднувальна арматура.* Передача електроенергії від джерел живлення до електроінструментів і електромеханізмів при виконанні колійних робіт здійснюється по переносній кабельній мережі, яка (рис. 5.4) складається із магістральних (2) і підвідних (4) кабелів. Для швидкого та надійного з'єднання ділянок кабелів в єдину живильну мережу служить з'єднувальна арматура – розгалужувальні коробки (3) та з'єднувальні кабельні муфти.



**Рис. 5.4. Схема переносної кабельної мережі**

1 – джерело електропостачання (пункт підключення до силової мережі або пересувної електростанції); 2 – магістральний кабель;  
3 – розгалужувальні коробки; 4 – підвідний кабель; 5 – кабелі відгалуження

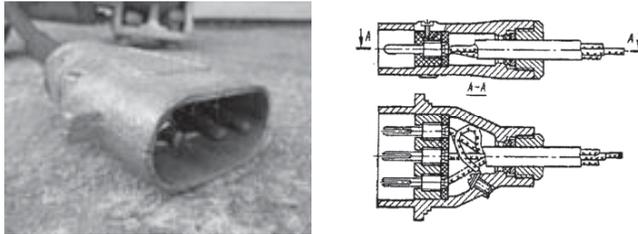
Електричний струм до розгалужувальної коробки (рис 5.5) підводиться по магістральному кабелю, а від коробки до інструментів – по підвідних кабелях.



**Рис. 5.5. Розгалужувальна коробка переносної кабельної мережі**

Для швидкого та ефективного збирання та розбирання переносної кабельної мережі використовують з'єднувальні штепсельні муфти, які дозволяють з'єднувати ділянки кабелю між собою, приєднувати магістральні кабелі до розгалужувальних коробок і джерел живлення.

З'єднувальна муфта складається з двох півмуфт: розетки та вилки. Півмуфтою-вилкою (рис. 5.6) обладнується кінець підвідного кабелю (його другий кінець приєднується до електродвигуна інструмента), а також один кінець магістрального кабелю з боку споживача обладнується півмуфтою-розеткою.



*Рис. 5.6. Кабельна півмуфта-вилка*

Переносна кабельна мережа прокладається по обочині земляного полотна, баласту та шпалах, а кабелі, що входять до неї, потребують частих переміщень, розвертань та згортань в бухти. Тому ці кабелі повинні мати досить міцну зносостійку зовнішню оболонку та бути достатньо гнучкими. Таким вимогам відповідають шлангові кабелі марки КРПТ або КГПВ (кабель з гумовою ізоляцією, переносний, важкий) і шнури марки ШРПС або ШГПС (шнур з гумовою ізоляцією, переносний, середній).

В переносних кабельних мережах, як правило, використовують трижильні та чотирижильні кабелі марки КГПВ із перерізом мідних струмопровідних жил до  $16 \text{ мм}^2$ . Кількість жил і їх переріз позначають  $3 \times 2,5$  або  $3 \times 4 + 1 \times 2,5$ : перше показує, що кабель має три струмопровідних жили перерізом по  $2,5 \text{ мм}^2$  кожна, друге – кабель чотирижильний, у якого трифазні жили мають переріз по  $4 \text{ мм}^2$  кожна, а одна жила (нульова або заземлювальна) –  $2,5 \text{ мм}^2$ .

#### **5.4. Експлуатація електричного інструменту**

Перед роботою електричних інструментів і механізмів необхідно:

- а) перевірити надійність кріплення вузлів і деталей та, при необхідності, підтягнути гайки кріплень;
- б) перевірити справність деталей та інструментів, механізмів, кабельної мережі та з'єднувальної апаратури;
- в) перевірити відповідність напруги та частоти струму в мережі паспортним даним інструментів і механізмів;
- г) усунути перекручування кабелю;

д) перевірити наявність масла в картері, підшипниках і на поверхні тертя деталей;

е) зачистити контактні штирі кабельної вилки, щільно закріпити їх в ізоляторі;

ж) перевірити надійність контакту заземлювальної жили кабелю з корпусом електродвигуна;

з) випробувати працездатність механізмів та інструментів на холостому ході.

Під час роботи з електричним інструментом і механізмами не допускати:

а) перегрівання корпусу електроінструмента та ножівкових полотен рейкорізного верстата;

б) різких переломів живильного кабелю;

г) усунення несправностей при включеному в мережу інструменті.

По закінченню робіт інструмент необхідно відключити від джерела струму, очистити від пилу та бруду, протерти насухо корпус, змастити непофарбовані частини, живильні кабелі згорнути в бухти.

### Контрольні запитання

1. Які існують джерела струму для колійних електрифікованих інструментів і механізмів?

2. Які переваги мають пересувні електростанції, що використовуються для електропостачання колійних механізмів і інструменту?

3. Який вид палива використовується для роботи пересувних електростанцій для електропостачання колійних механізмів і інструменту?

4. Яку потужність мають агрегати АБ2-Т/230Ж і АБ4-Т/230Ж?

77. Приведіть характеристики струму, що виробляють агрегати АБ2-Т/230Ж і АБ4-Т/230Ж.

5. Перерахуйте послідовність операцій по запуску бензиново-електричних агрегатів, які використовуються для електропостачання колійних механізмів і інструментів.

6. Які можливі варіанти підключення колійного інструменту до постачальної мережі?

7. Яка конструкція пунктів підключення електроінструментів до електропостачальної мережі?

8. Як здійснюється передача електроенергії від джерела живлення до електроінструментів і електромеханізмів при виконанні колійних робіт?

9. Яке призначення з'єднувальних штепсельних муфт в переносній кабельній мережі електропостачання колійних механізмів і інструментів?

10. Які кабелі використовуються в переносних кабельних мережах електропостачання колійних механізмів і інструментів?

11. Які операції не допускається виконувати під час роботи з електричним інструментом і механізмами?

## Список літератури

1. *Правила технічної експлуатації залізниць України*: ЦРБ/0004 – К.: Видавництво ТОВ Видавничий дім «Сам», 2003. – 246 с.
2. *Інструкція з улаштування та утримання колії залізниць України*: ЦП/0269. – К.: Видавництво ТОВ «НВП Поліграфсервіс», 2012. – 456 с.
3. *Інструкція з забезпечення безпеки руху поїздів при виконанні колійних робіт*: ЦП/0067. – Дніпропетровськ: Видавництво АТЗТ ВКФ «Арт – Прес», 2001. – 132 с.
4. *Правила і технологія виконання робіт при поточному утриманні залізничної колії*: ЦП/0084. – К.: Транспорт України, 2002. – 148 с.
5. *Першин С.П.* Развитие строительного-путевого дела на отечественных железных дорогах. – М.: Транспорт, 1978. – 296 с.
6. *Кірна Г.М., Пишійко О.М., Агієнко І.В.* Залізничні України: Історичний нарис. – Дніпропетровськ: Арт-Прес, 2001. – 328 с.
7. *Положение о проведении* планово-предупредительного ремонта верхнего строения пути, земляного полотна и искусственных сооружений железных дорог Союза ССР. – М.: Госстрой СССР, 1964. – 168 с.
8. *Путевое хозяйство* / Под ред. И.Б. Лехно. – М.: Транспорт, 1990. – 472 с.
9. *Технология, механизация и автоматизация* путевых работ / Под ред. Э.В. Воробьева. – М.: Транспорт, 1996. – 375 с.
10. *Карпов М.І, Молчанов В.М., Систриенський В.О.* Технологія ремонтів і утримання колії: інструменти, механізми та машини для виконання самостійних колійних робіт: Методичні рекомендації. – К.: КУЕТТ, 2002. – 62 с.
11. *Положення про систему ведення колійного господарства на залізницях України*/ Е.І. Даніленко, М.І. Карпов, В.О. Яковлев та ін. – К.: ТОВ «НВП Поліграфсервіс», 2011. – 96 с.

*Навчально-методичне видання*

**Михайло Іванович Карпов  
Віталій Миколайович Молчанов  
Сергій Леонідович Карпінський**

## **КОЛІЙНІ ІНСТРУМЕНТИ ТА МЕХАНІЗМИ**

Практикум  
для підготовки бакалаврів 6.070108  
«Залізничні споруди та колійне господарство»  
стаціонарної форми навчання

*Відповідальний за випуск:* завідувач кафедри «Залізнична колія та колійне господарство», д.т.н., проф. Е.І. Даніленко

Редактор Н.В. Щербак  
Макет і верстка В.О. Андрієнка

Підписано до друку 12.09.2012. Формат 60×84/16 Папір – офсетний.  
Друк – на ризографі. Зам. № 151-2/12. Тираж 75 прим.  
Надруковано у РВЦ Державного економіко-технологічного університету транспорту  
Свідоцтво про реєстрацію від 27.12.07 Серія ДК №3079  
03049, м. Київ - 049, вул. Миколи.Лукашевича, 19

