



Міністерство освіти і науки України
Мукачівський державний університет
Кафедра легкої промисловості і професійної освіти



ОСНОВИ ПРИКЛАДНОЇ АНТРОПОЛОГІЇ ТА БІОМЕХАНІКИ

**МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ
ДО ВИКОНАННЯ ЛАБОРАТОРНИХ РОБІТ**

для студентів денної форми навчання
спеціальності 182 Технології легкої промисловості.
Проектування взуття та галантерейних виробів

Мукачево
МДУ 2018

УДК 572:612.76(076.5) (075.8)

*Розглянуто та рекомендовано до друку науково-методичною радою
Мукачівського державного університету
протокол № 9 від 19 лютого 2018 р.*

*Розглянуто та схвалено на засіданні кафедри легкої промисловості
і професійної освіти (ЛП і ПО)
протокол № 7 від 8 лютого 2018 р.*

Укладач

Хімич В.І. – к.т.н., ст. викладач кафедри ЛП і ПО МДУ

Рецензент

Хом`як Б.Я. – кандидат фізико-математичних наук; доцент кафедри машинобудування, природничих дисциплін та інформаційних технологій

О – 72

Основи прикладної антропології та біомеханіки: методичні вказівки до виконання лабораторних робіт для студентів денної форми навчання спеціальності 182 Технології легкої промисловості. Проектування взуття та галантерейних виробів ОС «Бакалавр» / укладач: Хімич В.І. — Мукачево: МДУ, 2018. — 46 с. (1,7 д.а)

Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з дисципліни «Основи прикладної антропології та біомеханіки» розроблений відповідно до робочої програми до даного курсу для студентів денної форми навчання спеціальності 182 Технології легкої промисловості. Проектування взуття та галантерейних виробів ОС «Бакалавр».

Містить перелік лабораторних робіт та теоретичні відомості, що дають змогу вивчити питання з анатомії і фізіології будови верхніх та нижніх кінцівок; способи виділення типів і підтипів середніх розмірів стопи і кисті, а також правильно виконувати обмір стопи та кисті; визначати зв'язок між розмірними ознаками стопи, гомілки і кистей рук.

ЗМІСТ

	стор.
1 Вступ.....	4
2 Програма навчальної дисципліни	4
3 Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт.....	6
4 Перелік лабораторних робіт.....	7
5 Перелік ключових питань.....	8
6 <i>Лабораторна робота № 1</i>	9
7 <i>Лабораторна робота № 2</i>	15
8 <i>Лабораторна робота № 3</i>	19
9 <i>Лабораторна робота № 4</i>	25
10 <i>Лабораторна робота № 5</i>	32
11 <i>Лабораторна робота № 6</i>	36
12 <i>Лабораторна робота № 7</i>	41
13 Література	45

1. Вступ

Метою викладання дисципліни є підготовка інженера, який володіє загальними методами розрахунку і вибору параметрів проектування внутрішньої форми взуття (колодки), зовнішніх, внутрішніх та проміжних деталей верху та низу взуття та рукавичок на основі знань з анатомії, фізіології, антропометрії та біомеханіки верхніх та нижніх кінцівок людини.

Основним завданням дисципліни є висвітлення результатів досліджень з розмірної антропометричної стандартизації з залученням інших дисциплін учбового плану: прикладної математики, інженерної графіки, малюнку та основ композиції.

В результаті вивчення дисципліни студент повинен знати:

- скелет людини і його функції;
- анатомію і фізіологію будови верхніх та нижніх кінцівок;
- закони зміни розмірів верхніх і нижніх кінцівок;
- способи виділення типів і підтипів середніх розмірів стопи і кісті;
- роботу стопи під час стояння і руху.

Вміти:

- правильно виконувати обмір стопи та кісті;
- визначати зв'язок між розмірними ознаками стопи, гомілки і кістей;
- досліджувати силову взаємодію стопи та взуття;
- користуватись сучасними методами антропометричних досліджень.

2. Програма навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Анатомія і фізіологія верхніх та нижніх кінцівок.

Тема 1. Основи анатомо-фізіологічної будови людського організму. Структура людського тіла. Скелет і його функції. Будова і класифікація кісток скелету та їх з'єднання. Скелет верхніх кінцівок. Скелет нижніх кінцівок. Основні патологічні відхилення в побудові та функціях стопи.

Тема 2. М'язева система людини. Будова м'язів та їх функції. М'язи верхніх і нижніх кінцівок. Допоміжний апарат і робота м'язів.

Тема 3. Шкіряний покрив людини. Шкіра та її будова. Основні функції шкіри. Терморегуляція та потовиділення. Залози шкіри.

Тема 4. Судинна і нервова система людини. Кров і її функції. Склад крові. Кровоносні судини людини. Оцінка кровонаповнення судин при проектуванні раціонального взуття. Лімфатична система. Нервова тканина, її будова, функції. Властивості нервів. Іннервація стопи і кисті.

Змістовий модуль 2. Антропометрія та біомеханіка верхніх і нижніх кінцівок.

Тема 5. Антропометрія стопи і кисті. Способи обміру стопи та кисті (контактні та безконтактні). Закономірності в розмірних ознаках стопи і кисті. Вікові особливості розмірних ознак стопи і гомілки. Зміна розмірних ознак кисті руки при здавлюванні.

Тема 6. Побудова розмірної типології стопи і кистей рук. Зв'язок між довжиною стопи і ростом людини. Про симетрію в розмірах правої і лівої стопи. Виділення типів і підтипів стоп населення. Виділення типів і підтипів кистей рук і стоп населення. Інтервал байдужості.

Тема 7. Біомеханіка стопи. Загальний центр ваги, визначення біомеханічного значення його положення. Площа опори і стійкість людського тіла. Робота стопи при стоянні і ходьбі. Зміна розмірів стопи під впливом навантаження, піднесеності п'яtkової частини, впливу роботи. Ходьба. Фази ходьби.

3. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт

Лабораторні роботи покликані закріпити теоретичні знання в ході практичного виконання. В основу кожної лабораторної роботи входять елементи аналізу та наукових досліджень.

Кожну лабораторну роботу студенти виконують в спеціалізованій лабораторії самостійно одноосібно або невеликими групами під керівництвом викладача, користуючись представленим унаочненням, нормативною документацією.

Для виконання лабораторних робіт з дисципліни **“Основи прикладної антропології та біомеханіки”** студент зобов'язаний:

- 1) ознайомитись з літературою, рекомендованою до вивчення по даній темі;
- 2) вивчити відповідні розділи лекційного курсу;
- 3) опрацювати питання для підготовки до лабораторної роботи;
- 4) ознайомитись із завданням до виконання лабораторної роботи;
- 5) ознайомитись з методичними вказівками про послідовність проведення лабораторної роботи та вимогами щодо оформлення звіту.

Студенти, які не виконали ці вимоги, до виконання лабораторної роботи не допускаються.

Після виконання лабораторної роботи кожен студент самостійно оформляє звіт. Звіт по лабораторній роботі виконується на розгорнутих аркушах паперу або в зошиті. **Звіт повинен включати в себе:** назву теми, мету роботи, необхідні посібники та матеріали для виконання лабораторної роботи, перелік літератури, зміст роботи, питання для підготовки до роботи, короткий конспект основних теоретичних відомостей, хід роботи, формули, схеми та розрахунки, що ілюструють виконання роботи, аналіз результатів і висновків по роботі (висновки формулюються на основі вхідної інформації та з врахуванням питань для захисту до лабораторної роботи).

Таблиці, схеми, рисунки та будь-яке інше графічне представлення матеріалу виконуються простим олівцем у відповідності до правил оформлення графічної інформації.

Зарахування кожної лабораторної роботи та її оцінювання відбувається тільки після остаточного оформлення звіту.

4. Перелік лабораторних робіт

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
Змістовий модуль 1.		
1.	Лабораторна робота №1. Скелет верхніх та нижніх кінцівок. <i>Рекомендована література [1, 3, 4]</i>	4
2.	Лабораторна робота №2. М'язова система верхніх та нижніх кінцівок. <i>Рекомендована література [1, 3]</i>	4
3.	Лабораторна робота №3. Кровозабезпечення та іннервація верхніх і нижніх кінцівок. <i>Рекомендована література [1, 3]</i>	4
Змістовий модуль 2.		
4.	Лабораторна робота №4. Антропометрія стопи при виготовленні взуття за індивідуальним замовленням. <i>Рекомендована література [1, 2, 3, 4, 6]</i>	4
5.	Лабораторна робота №5. Антропометрія кисті. <i>Рекомендована література [1, 2, 3, 4, 6]</i>	4
6.	Лабораторна робота №6. Розрахунок розмірно-повнотного асортименту взуття. <i>Рекомендована література [1, 3]</i>	4
7.	Лабораторна робота №7. Біомеханіка досліджень стопи. <i>Рекомендована література [1, 3, 5, 6]</i>	4
Разом за семестр		28

5. Перелік ключових питань

1. Структура людського тіла.
2. Класифікація кісток скелету і їх з'єднань.
3. Будова кісток верхньої кінцівки.
4. Будова кісток нижньої кінцівки.
5. М'язова система людини.
6. Будова м'язів та їх функції.
7. М'язи нижніх кінцівок.
8. М'язи верхніх кінцівок.
9. Шкіряний покрив людини.
10. Шкіра та її будова.
11. Основні функції шкіри. Терморегуляція та потовиділення.
12. Судинна система людини.
13. Кров і її функції. Склад крові.
14. Кровозабезпечення стопи і кисті.
15. Лімфатична система людини.
16. Іннервація стопи і кисті.
17. Основні антропометричні точки стопи і гомілки.
18. Закономірності в розмірних ознаках стопи.
19. Способи обміру стопи.
20. Основні закономірності в розмірних ознаках кисті. Способи обміру кистей.
21. Типи і підтипи стоп населення.
22. Типи і підтипи кистей рук населення.
23. Робота стопи при стоянні і ходінні. Методи визначення тиску ступні на опору при стоянні і бігу.
24. Зміна розмірів стопи під впливом навантаження, піднесеності п'яткової частини, впливу роботи.
25. Патологічні відхилення в будові стопи людини.

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №1

1. *Тема: Скелет верхніх та нижніх кінцівок*

2. *Мета роботи:* Вивчити скелет верхніх і нижніх кінцівок.

3. *Зміст і послідовність виконання роботи*

3.1. Вивчити скелет нижньої кінцівки.

3.2. Вивчити суглоби нижньої кінцівки і рухи в них.

3.3. Вивчити скелет верхньої кінцівки.

3.4. Вивчити суглоби верхньої кінцівки.

4. *Оформлення роботи*

4.1. Робота оформлюється у вигляді протоколу, в якому приводиться опис скелету верхніх і нижніх кінцівок.

4.2. На аркуші формату А3 зображується скелет верхніх і нижніх кінцівок.

5. *Посібники, матеріали та інструменти:* макет скелету верхніх і нижніх кінцівок, плакати, креслярське приладдя, лист формату А3, методичні вказівки.

6. *Теоретичні відомості*

6.1. *Скелет нижньої кінцівки.*

Скелет нижньої кінцівки поділяється на *стегно, гомілку і стопу*. *Стегнова кістка 1* (рис. 1.1) – найбільш довга трубчата кістка. На верхньому кінці розташована голівка 2, шийка 3, великий 4 і малий 5 виступи – вертлюги. Верхній кінець стегна утворює з глибокою вертлюжною впадиною стегнової кістки тазостегновий суглоб.

Рухомість стегна в значній мірі визначається глибиною вертлюжної впадини. Стегно може виконувати обертальні рухи, згинатися і розгинатися, приводитися і відводитися.

Гомілка складається з двох кісток (рис. 1.1): великої гомілкової 6 і малої гомілкової 7. *Велика гомілка* значно товще малої і розташована на гомілці з внутрішньої сторони. Верхній її кінець з'єднується з стегновою кісткою, утворюючи колінний суглоб. В колінному суглобі відбувається згинання і розгинання нижньої кінцівки. На нижньому кінці великої стегнової кістки знаходиться виступ 8, який називається внутрішньою щиколоткою, і суглобна поверхня 9 для з'єднання з таранною кісткою 10 стопи 11 (рис. 1.1).

Мала гомілка кістка має на верхньому кінці голівку 12 (рис. 1.1) з суглобною поверхнею для з'єднання з великою стегновою кісткою, на нижньому кінці – зовнішню щиколотку 13 з суглобною поверхнею 14 для з'єднання з таранною кісткою.

Найбільш складну будову має *стопа*. В ній розрізняють плантарну (яка стикається з опорою) і тильну поверхні, проксимальний (ближчий до початку кінцівки) і дистальний (віддалений) відділи, медіальну (обернуту до серединної площини) і латеральну (обернуту в бік від цієї площини) сторони. Серединна площина ділить тіло на дві рівні частини: ліву і праву.

Скелет стопи складається з передплюсни, плюсни і фаланги пальців. Кісток *передплюсни* сім (рис. 1.2): таранна 1, п'яtkова 2, човноподібна 3, перша 4, друга 5, третя 6 - клиноподібні, кубоподібна 7. Таранна кістка має тіло 1б і голівку 1а. Під таранною кісткою знаходиться сама велика з кісток передплюсни – п'яtkова; позаду вона має потовщення - п'яtkовий бугор 2а. Попереду п'яtkової кістки розташована

кубоподібна, отримавши свою назву через подібність своєї форми з кубом. Біля кубоподібної і медіальніше неї лежить човноподібна кістка. Дистальніше човноподібної знаходяться три клиноподібні кістки: перша, друга, третя.

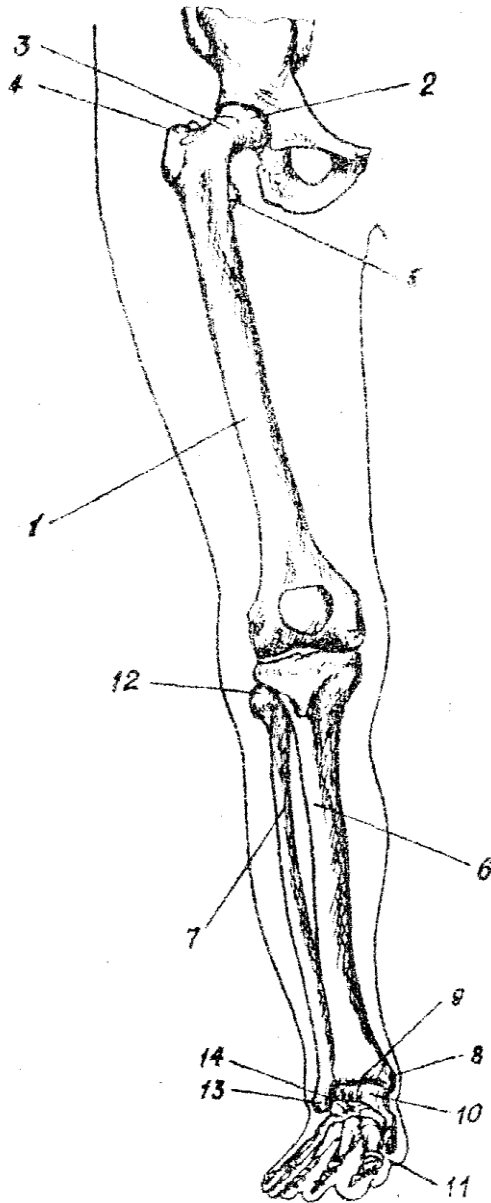


Рис. 1.1 Скелет стегна та гомілки

Плюсна складається з п'яти трубчатих кісток 8. Розташовані вони дистальніше кубоподібної і клиноподібних кісток передплюсни. В кожній плюсневій кістці розрізняють основу, тіло і голівку. Своїми основами вони з'єднуються з кістками передплюсни, а голівками – з основними фалангами пальців.

Пальці ніг складаються з трьох *фаланг*: основної 9, середньої 10, нігтьової 11. Тільки у великого пальця середня фаланга відсутня. На стопі є сесамоподібні кістки 12, які розташовані в області з'єднання першої і п'ятої плюсневих кісток з основними фалангами

Кістки стопи утворюють два поздовжніх і поперечний зводи, які повернуті випуклою частиною в тильну сторону, а ввігнутою частиною до підшви. *Зовнішнє поздовжнє склепіння (опорне)* утворене п'ятковою, таранною, кубоподібною, IV і V плюсневими кістками. *Внутрішнє склепіння (ресорне)* утворюють п'яткова, таранна, човноподібна, три клиноподібні і перша, друга, третя плюсневі кістки. *Поперечне*

склеїння утворене голівками плюсневих кісток. Завдяки такій будові стопа опирається на опорну поверхню тільки задньо-нижньою поверхнею п'яткової кістки, голівками плюсневих кісток і відростком основи п'ятої плюсневої кістки 13. При цьому, внутрішній край стопи припіднятий і відкритий з медіальної сторони. Така будова стопи, подібно ресорам, пом'якшує поштовхи і забезпечує еластичність при русі.

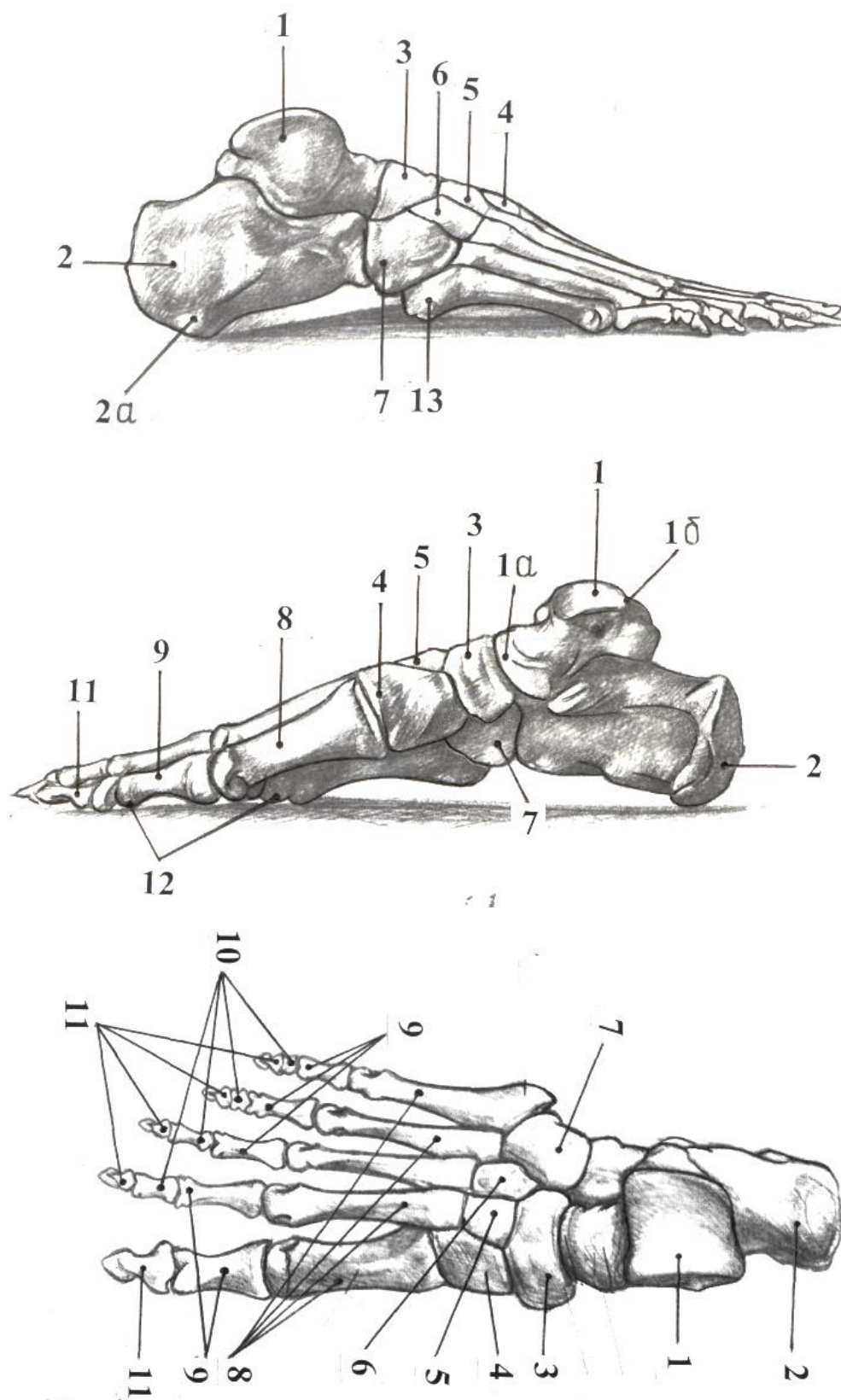


Рис. 1.2 Скелет стопи

6.3. Скелет верхньої кінцівки.

Скелет вільної верхньої кінцівки поділяється на плече (рис. 1. 5), передпліччя і кисть. *Плече* складається з одної плечової довгої трубчатої кістки 1 (рис. 1.5), в якій розрізняють тіло і два кінця. Верхнім кінцем – голівкою – вона входить в суглобну впадину лопатки, утворюючи *плечовий суглоб* 1а. Він кулеподібної форми, тому забезпечує слідує рухи: згинання-розгинання, відведення (поворот кінцівки назовні) і приведення (поворот кінцівки в середину), обертання.

Передпліччя складається з ліктьової 2 і променевої 3 кісток (рис. 1.5). Кістки плеча і передпліччя утворюють *ліктьовий суглоб* 1б. В цьому суглобі можливі згинання-розгинання.

Зап'ястя утворюють вісім дрібних кісток, розташованих в два ряди (рис. 1.6). Вони різноманітної величини і форми, що відображається в їх назвах. В склад проксимального (верхнього) ряду, в напрямку від великого пальця до мізинця, входять: човноподібна 1, півмісячна 2, тригранна 3 і горохоподібна 4 кістки. Другий ряд, дистальний (нижній), складають: велика багатокутна 5, мала багатокутна (трапецієподібна) 6, головчаста 7 і гачкувата 8 кістки.

Найбільша із кісток зап'ястя – головчаста 7 – має круглу, покриту зверху хрящем голівку. На долонній поверхні у гачкуватої кістки 8 виступає характерний відросток у вигляді гачка.

Кістки зап'ястя, з'єднуючись між собою, утворюють ввігнутість з долонної сторони кисті.

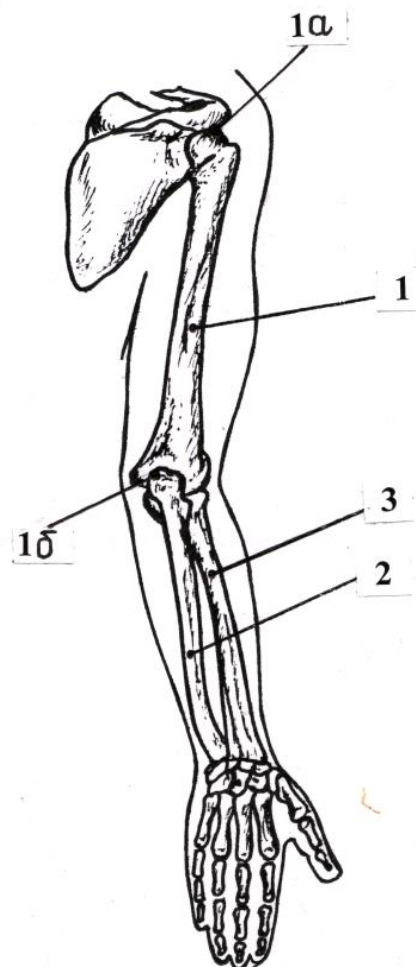


Рис. 1.5 Скелет верхньої кінцівки

Скелет *п'ястя* (рис. 1.6) складають п'ять п'ясних кісток 9, що збільшуються в напрямку від мізинця до великого пальця. Вони утворюють єдину систему з кістками зап'ястя. П'ясна кістка великого пальця відрізняється від інших не лише за своєю формою, а й розташуванням; решта п'ясних кісток лежать поруч в одній площині, а п'ясна кістка великого пальця лежить відокремлено. Вона – найтовща і найкоротша серед кісток п'ясті. Кістки п'ястя – трубчасті за формою.

В кожній п'ясній кістці розрізняють тіло, ввігнуте з долонної сторони; основу, яка опирається на кістки дистального ряду зап'ястя; і голівку, яка з'єднується з основною фалангою пальців. Тіло кожної п'ясної кістки по напрямку до кінців потовщується, переходячи зверху в основу, а знизу – в голівку. Основа має форму неправильного чотирикутника. Голівка п'ясної кістки великого пальця в поперечному напрямку ширша і менш випукла, ніж голівки решти кісток п'ясті.

Кожен *палець* кисті складається з трьох фаланг: основної 10, середньої 11 і нігтьової 12, а скелет великого (першого) пальця утворений лише двома фалангами – основною 10 і нігтьовою 12 (рис. 1.6). Довжина фаланг різна: довжина другої фаланги складає дві третіх довжини першої фаланги, а довжина нігтьової фаланги складає дві третіх довжини другої фаланги.

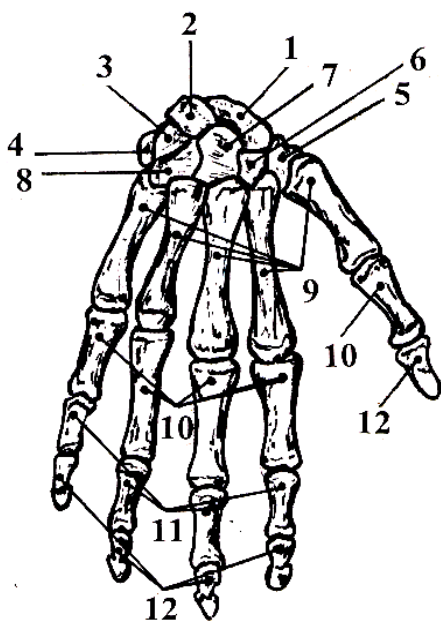


Рис. 1.6 Скелет кисті

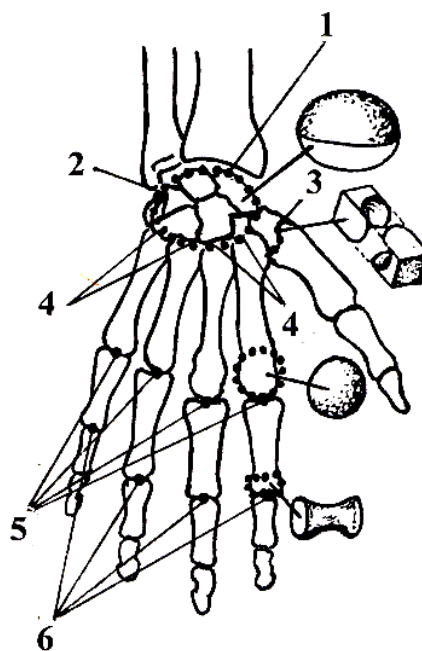


Рис. 1.7 Суглоби кисті

6.4. Суглоби верхньої кінцівки.

До суглобів кисті відносяться: променевоzap'ясний 1, міжzap'ясний 2, зап'ясно-п'ясні 3, п'ясно-фалангові 5, міжфалангові 6 (рис. 1.6).

Променевоzap'ясний суглоб 1 утворений суглобною поверхнею променевої кістки і трьома кістками проксимального ряду зап'ястя: човноподібною, півмісяцевою, і тригранною. Цей суглоб за формою еліпсоподібний, в ньому можливі рухи: згинання-розгинання, відведення-приведення. Ліктьова кістка в цьому суглобі участі не приймає, тому що відділена від нього трикутним хрящовим диском.

Міжzap'ясний суглоб 2 утворений проксимальним і дистальним рядами кісток п'ясті. Суглоб має складний абрис, кістки з'єднані численними сухожиллями, які обмежують рухи.

Зап'ясно-п'ясні суглоби 3 утворюються між кістками дистального ряду зап'ястя і основами п'ясних кісток. Перший зап'ясно-п'ясний суглоб (між великою багатокутною і першою п'ясною кісткою) – сідлоподібний. Така форма суглобу дозволяє приводити великий палець до вказівного, відводити його, протиставляти великий палець, здійснювати ним обертальні рухи. Інші чотири п'ясні кістки з кістками дистального ряду зап'ястя утворюють плоскі малорухомі суглоби 4.

П'ясно-фалангові суглоби 5 утворені голівками п'ясних кісток і основами основних фаланг пальців.

П'ясно-фалангові суглоби другого-п'ятого пальців мають кулеподібну форму, а суглоб великого пальця – блокоподібну. Рухи, що можуть виконуватись в п'ясно-фалангових суглобах другого-п'ятого пальців: згинання-розгинання, відведення-приведення, обертання. В першому п'ясно-фаланговому з'єднанні можливі тільки згинання-розгинання.

Міжфалангові суглоби 6 – блокоподібні. Рух в суглобах: згинання-розгинання.

7. Контрольні запитання.

1. Назвати і охарактеризувати кістки скелету верхньої кінцівки.
2. Назвати і охарактеризувати кістки скелету нижньої кінцівки.
3. Назвати суглоби верхньої кінцівки.
4. Назвати суглоби нижньої кінцівки.
5. Охарактеризувати види рухів в суглобах верхньої кінцівки.
6. Охарактеризувати види рухів в суглобах нижньої кінцівки.

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 2

1. Тема: М'язова система верхніх та нижніх кінцівок.

2. Мета роботи: Вивчити м'язову систему верхніх і нижніх кінцівок.

3. Зміст і послідовність виконання роботи

3.1. Вивчити м'язову систему верхніх кінцівок

3.2. Вивчити м'язову систему гомілки і стопи

4. Оформлення роботи

4.1. Робота оформлюється у вигляді протоколу, в якому приводиться опис м'язів верхніх і нижніх кінцівок.

4.2. На аркуші формату А3 зображуються м'язи верхніх і нижніх кінцівок.

5. Посібники, матеріали та інструменти: плакати, креслярське приладдя, лист формату А3, методичні вказівки.

6. Теоретичні відомості

6.1. М'язова система верхніх кінцівок.

М'язи уявляють собою активну частину рухового апарату, в результаті скорочень яких відбуваються різні рухи. Кожний м'яз – це самостійний орган, який має визначену будову, постачається кровоносними судинами, постачений нервами

(іннервується). Функції м'язів полягає в їх скороченні під впливом і керуванням нервової системи. Скорочуючись, м'язи приводять в рух кістки скелету.

М'язи вільних верхніх кінцівок поділяються на м'язи плеча, передпліччя і кисті.

М'язи плеча поділяються на передню і задню групи. Передня група складається з двоголового 1, плечового 2 і клювоплечового 3 м'язів (рис. 2.1). Двоголовий м'яз виконує згинання в плечовому і ліктьовому суглобах, плечовий – в ліктьовому суглобі, клювоплечовий – згинає плече.

До задньої групи м'язів відносяться триголовий м'яз 4, який розгинає передпліччя.

Передпліччя також має передню і задню групу м'язів. Передня група складається з променевого 5 і ліктьового 6 згиначів кисті; поверхневого 7 і глибокого 8 згиначів пальців, кожний з яких за допомогою сухожилля прикріплюється до пальців; довгого згинача першого (великого) пальця 9; круглого 10 і квадратного 11 пронаторів.

Задня група м'язів передпліччя включає один ліктьовий 12 і два променевих розгинача зап'ястя: довгий променевий розгинач зап'ястя (13) і короткий променевий розгинач зап'ястя (14); загальний розгинач пальців 15; довгий 16 і короткий 17 розгиначі великого пальця; довгий м'яз, який відводить великий палець 18; м'яз-супінатор 19, який обертає променеву кістку назовні. З латеральної сторони розташований плечопронатор м'яз 20, який приймає участь в згинанні передпліччя і обертанні променевої кістки.

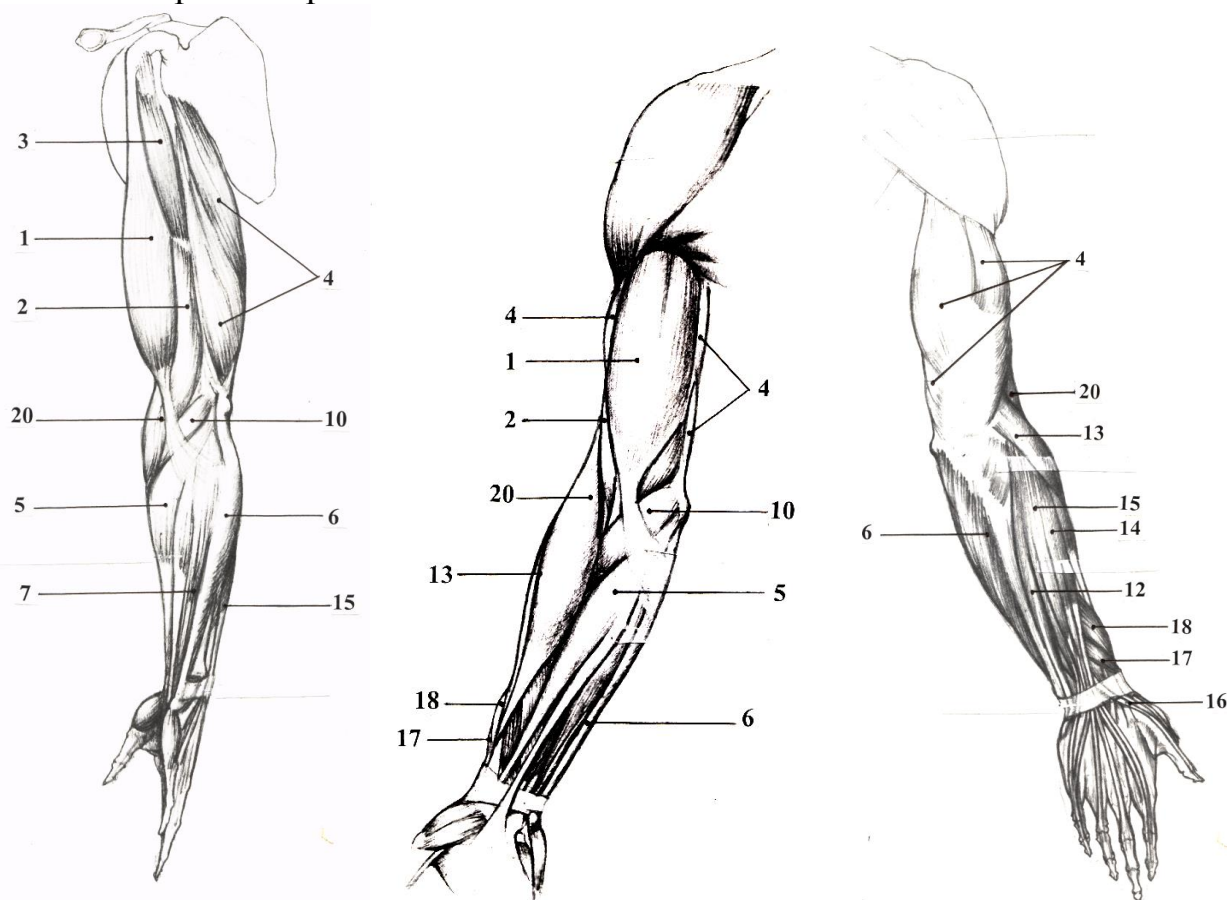


Рис. 2.1 М'язи плеча та передпліччя

Кисть має тільки долоневу мускулатуру, яка складається з ряду коротких м'язів, які сприяють руху пальців (рис. 2.2).

З латеральної сторони знаходяться м'язи підвищення великого пальця: короткий м'яз, який відводить великий палець 1; короткий згинач 3; м'яз, який протиставляє великий палець 2; привідний м'яз 4.

З медіальної сторони розташовано підвищення п'ятого пальця, яке утворене коротким долоневим м'язом; м'язом, який відводить п'ятий палець 5; коротким згиначем пальця 7; м'язом 6, який протиставляє його.

В середній частині під долоневим апоневрозом знаходяться чотири червоподібні м'язи 8, які згинають основні фаланги другого-п'ятого пальців. Крім того, в інтервалі між п'ясними кістками знаходяться сім міжкісткових м'язів – 4 тильних 9 і 3 долоневі 10. Ці м'язи згинають основні фаланги другого-п'ятого пальців і випрямляють середні і нігтьові фаланги.

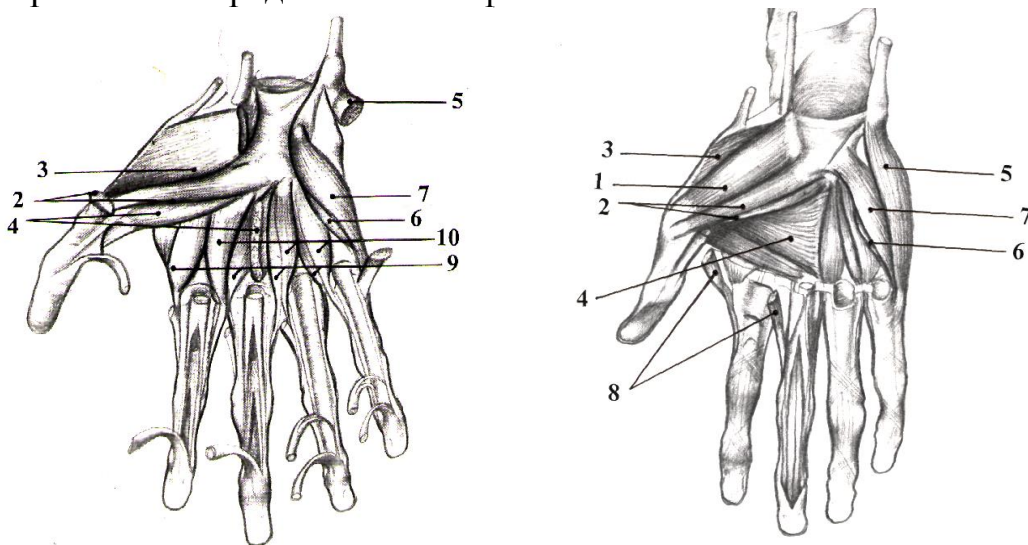


Рис. 2.2 М'язи кисті

6.2. М'язова система гомілки і стопи.

М'язи *гомілки* поділяють на три групи: передню, задню, і латеральну.

Передня група м'язів складається з трьох м'язів (рис. 2.3): переднього великогомілкового 7, довгого розгинача другого-п'ятого пальців 8 і довгого розгинача великого пальця 9.

Передній великогомілковий м'яз розгинає стопу і піднімає її склепіння (супінує), а два інші – розгинають пальці.

Задня група м'язів (рис. 2.4) включає задній великогомілковий м'яз 6, довгий згинач другого-п'ятого пальців 5, довгий згинач великого пальця стопи 4, триголовий м'яз 1. Триголовий м'яз гомілки має три голівки. Дві поверхневі утворюють литковий м'яз 1, а глибока голівка – камбалоподібний 3. Обидва м'язи внизу утворюють загальне сухожилля 2 (п'яткове або Ахіллове), яке прикріплюється до бугра п'яткової кістки. Під трьохголовим м'язом знаходиться задній великогомілковий м'яз, довгий згинач пальців і довгий згинач великого пальця.

Задній великогомілковий м'яз згинає стопу, обертає її зовнішній край всередину, приймає участь в підкріпленні склепіння стопи. Довгий згинач пальців згинає другий-п'ятий пальці і сприяє згинанню всієї стопи. Довгий згинач великого пальця згинає великий палець і через нього стопу, приймає участь в обертанні стопи назовні і всередину. Трьохголовий м'яз піднімає п'ятковий бугор і таким чином згинає стопу.

Латеральна група м'язів гомілки (рис. 2.3) складається з довгого малогомілкового 10 і короткого малогомілкового 11 м'язів. Перший – згинає стопу і піднімає її зовнішній край.

На *стопі* розрізняють м'язи тильної і плантарної частини.

На *тьільній* частині стопи знаходиться короткий згинач великого пальця і короткий розгинач пальців. Підшовні м'язи стопи поділяються на три групи: медіальну, латеральну, середню. До *медіальної* відносяться короткі м'язи великого пальця: короткий згинач, відвідний м'яз і м'яз, що приводить великий палець. *Латеральна* група утворена коротким згиначем п'ятого пальця, відвідним м'язом і м'яз, що протиставляє п'ятий палець.

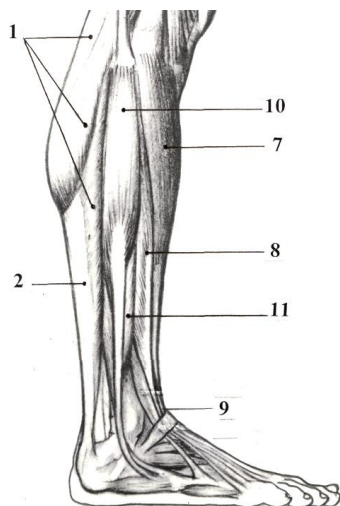


Рис. 2.3 Передня і латеральна група м'язів гомілки

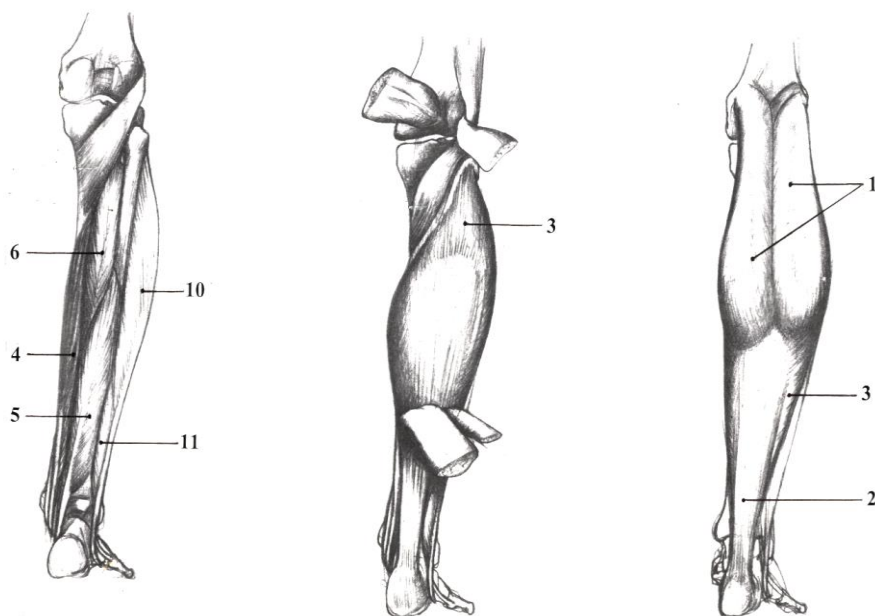


Рис. 2.4 Задня група м'язів гомілки

Середня група м'язів включає короткий згинач пальців, квадратний м'яз, чотири червоподібні м'язи, міжкісткові тильні і підшовні м'язи (останні на поверхні стопи непомітні).

М'язи тилу стопи – це, головним чином, розгиначі, м'язи підшви – переважно згиначі.

Короткі м'язи стопи виконують допоміжні функції і працюють сумісно з довгими м'язами гомілки.

Підошовні м'язи покривають підошовний апоневроз, який уявляє собою щільну пластинку-фасцію. Він з'єднує голівки п'ясних кісток з нижнім виступом п'яtkової кістки і, розтягуючись як тятива лука, укріплює склепіння стопи.

7. Контрольні запитання.

1. Назвати і дати характеристику м'язам плеча.
2. Назвати і дати характеристику м'язам передпліччя.
3. Назвати і дати характеристику м'язам кисті.
4. Назвати і дати характеристику м'язам гомілки.
5. Назвати і дати характеристику м'язам стопи.

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №3

1. Тема: Кровозабезпечення та іннервація верхніх і нижніх кінцівок.

2. Мета роботи: Вивчити кровозабезпечення та іннервацію верхніх і нижніх кінцівок.

3. Зміст і послідовність виконання роботи.

3.1. Вивчити кровозабезпечення верхніх і нижніх кінцівок.

3.2. Вивчити іннервацію верхніх і нижніх кінцівок.

4. Оформлення роботи

4.1. Робота оформлюється у вигляді протоколу, в якому приводиться опис кровозабезпечення та іннервації верхніх і нижніх кінцівок.

На листі формату А3 зображується кровоносна система (кола кровообігу).

5. Посібники, матеріали та інструменти: плакати, креслярське приладдя, лист формату А3, методичні вказівки.

6. Теоретичні відомості

6.1. Кровозабезпечення верхніх і нижніх кінцівок.

Основна задача кровообігу – доставити органам і тканинам кисень і речовини живлення. Артеріальна кров, збагачена киснем, через артеріоли проникає в дрібні капіляри, віддає кисень тканинам, приймає від них продукти обміну речовин, через вени та венули повертається до серця. Всі кровоносні судини в тілі людини складають два кола кровообігу (рис.3.2). **Велике коло** уявляє собою систему судин, по яким кров з лівого шлуночка серця потрапляє в органи, а з органів – в праве передсердя. **Мале коло** кровообігу – це система судин, по якій кров рухається з правого шлуночка в легень, а з легень – в ліве передсердя.

З лівого шлуночка виходить сама більша артеріальна судина – аорта 5 (рис. 3.1), яка несе артеріальну кров до всього організму.

Аорта має три частини: східну аорту, дугу аорти, низхідну аорту.

Східна аорта забезпечує кров'ю серце.

Дуга аорти ділиться на три великі артерії: плечеголовний стовбур, ліву загальну сонну і ліву підключичну артерії.

Плечеголовний стовбур в свою чергу ділиться на праву загальну сонну і праву підключичну артерії.

Права і ліва загальні сонні артерії 6 з кожного боку піднімаються по шиї до верхнього краю щитовидного хряща, де діляться на дві гілки: зовнішню сонну і внутрішню сонну.

Підключична артерія 7 з кожного боку переходить в *підкрильцьову*, від якої відходять гілки, які приймають участь в кровозабезпеченні м'язів плечового пояса і сумки плечового суглоба. *Підкрильцьова артерія* переходить в плечову 8, а *плечова* – в *ліктьову* 10 і *променеву* 9.

Кисть постачається кров'ю із променевої і ліктьової артерії. Променева артерія, продовжуючи направлення плечової, йде паралельно променевої кістки. Проходячи шилоподібний відросток променевої кістки, артерія повертає на тил кисті, звідки вертається через перший міжп'ясний проміжок на долонь.

Ліктьова артерія – більшого діаметру ніж променева – спускається вздовж ліктьової кістки до променево-зап'ястного суглобу на долонну сторону кисті.

На долоні розташовуються дві артеріальні дуги: *поверхнева долонна дуга* 18, утворена поверхневою гілкою ліктьової артерії і *глибока долонна дуга* 11, утворена кінцем променевої артерії. Від дуг відходять гілки, які з'єднуються в загальні долонні артерії пальців.

Крім того, променева артерія віддає гілки в поверхневу дугу, до великого пальця, в долонну і тильну сіті зап'ястя, а також в артерію, що повертається до ліктьового суглобу.

Гілки ліктьової артерії також приймають участь в утворенні тильної і долонної сіті зап'ястя.

Венозна кров від пальців поступає в тильні вени кисті, серед яких поверхневі вени розвинуті значно сильніше глибоких, утворюють венозні переплетення тилу кисті.

Низхідна аорта ділиться діафрагмою на дві частини: грудну і черевну. *Черевна аорта* на рівні IV-V поперекових хребців ділиться на дві (ліву і праву) *загальні підвздошні*, які в свою чергу, діляться на *зовнішню* і *внутрішню підвздошні*. Одна з гілок внутрішньої підвздошньої артерії приймає участь в кровозабезпеченні тазостегнового суглоба і м'язів стегна.

Зовнішня підвздошня переходить на стегно. Її продовження називається *стегною артерією* 12, яка забезпечує кров'ю шкіру і кістки стегна. Стегнова артерія переходить в *підколінну* 13, яка, в свою чергу, ділиться на *передню* 16 і *задню* 15 *великогомілкові*. Передня і задня великогомілкові артерії забезпечують кров'ю м'язи і шкіру стопи.

Від задньої великогомілкової артерії виходить *малогомілкова артерія* 19, яка проходить вниз до медіальної щиколотки, обгинаючи її переходить на підшовну сторону стопи. На підшовній стороні вона ділиться на *медіальну* і *латеральну* підшовні артерії. В області п'ястя вони утворюють *артеріальну дугу* 14, від якої відходять по дві гілки до кожного пальця. Передня великогомілкова артерія переходить на тильну сторону стопи, утворюючи *тильну артеріальну дугу* 17, від якої до кожного пальця також ідуть по дві гілки.

Вени в області стопи утворюють шкіряну венозну підошовну сітку і шкіряну венозну сітку тилу стопи.

На тилу стопи в області кожного пальця знаходиться венозне сплетіння нігтьового ложа. Вени, які відводять кров з цих сплетінь, йдуть по краям тильних поверхонь пальців. З'єднуючись, вони утворюють тильні пальцеві вени, які на рівні дистальних кінців плісневих кісток утворюють тильну венозну дугу. Від неї відокремлюються дві великі вени, які переходять у велику підшкірну вену (зовнішню) і малу підшкірну вену (внутрішню).

В деяких місцях стопи кровоносні судини розташовані близько до поверхні і неприкриті м'язами. При проектуванні взуття необхідно це враховувати, щоб запобігти порушенню кровообігу в капілярах, що може привести до травм.

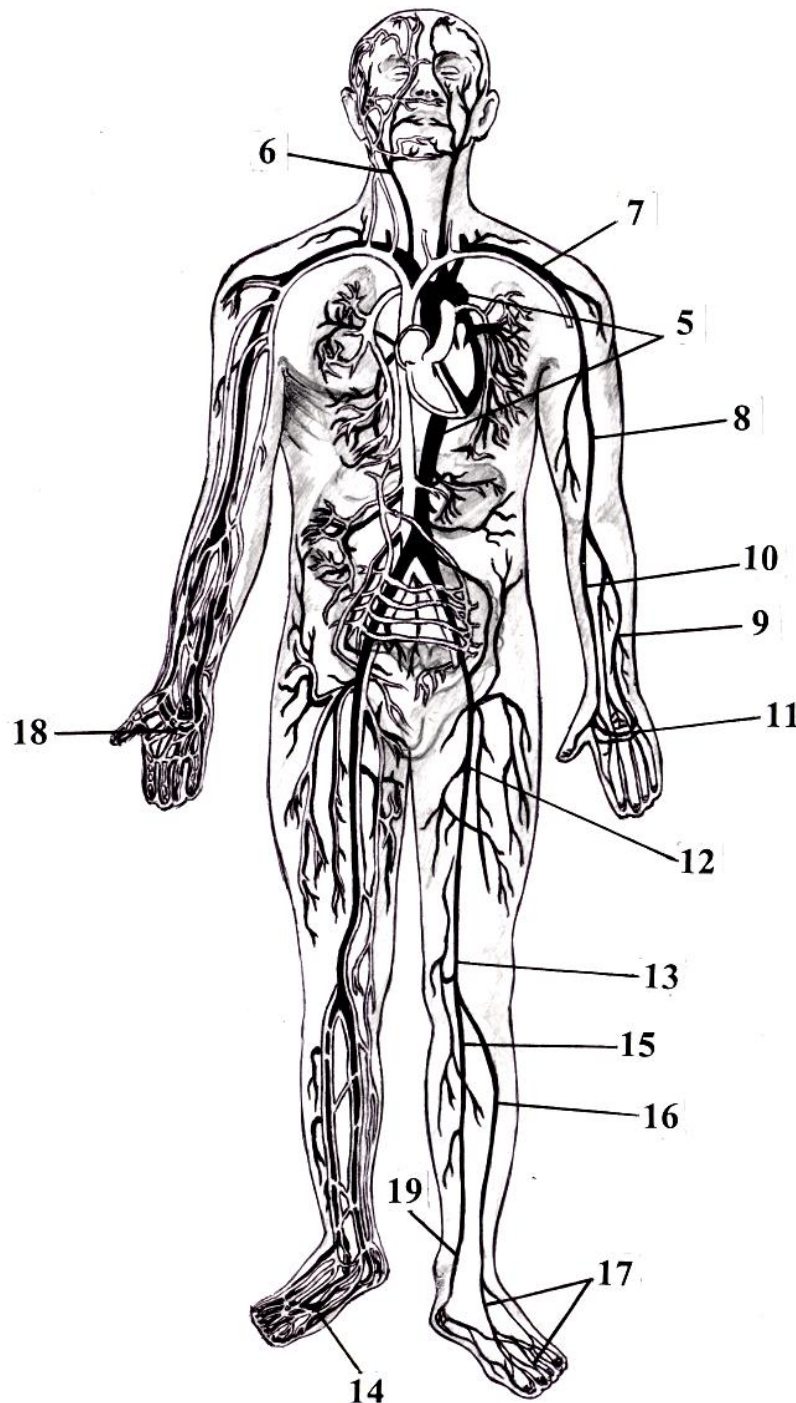


Рис. 3.1 Кровоносна система людини

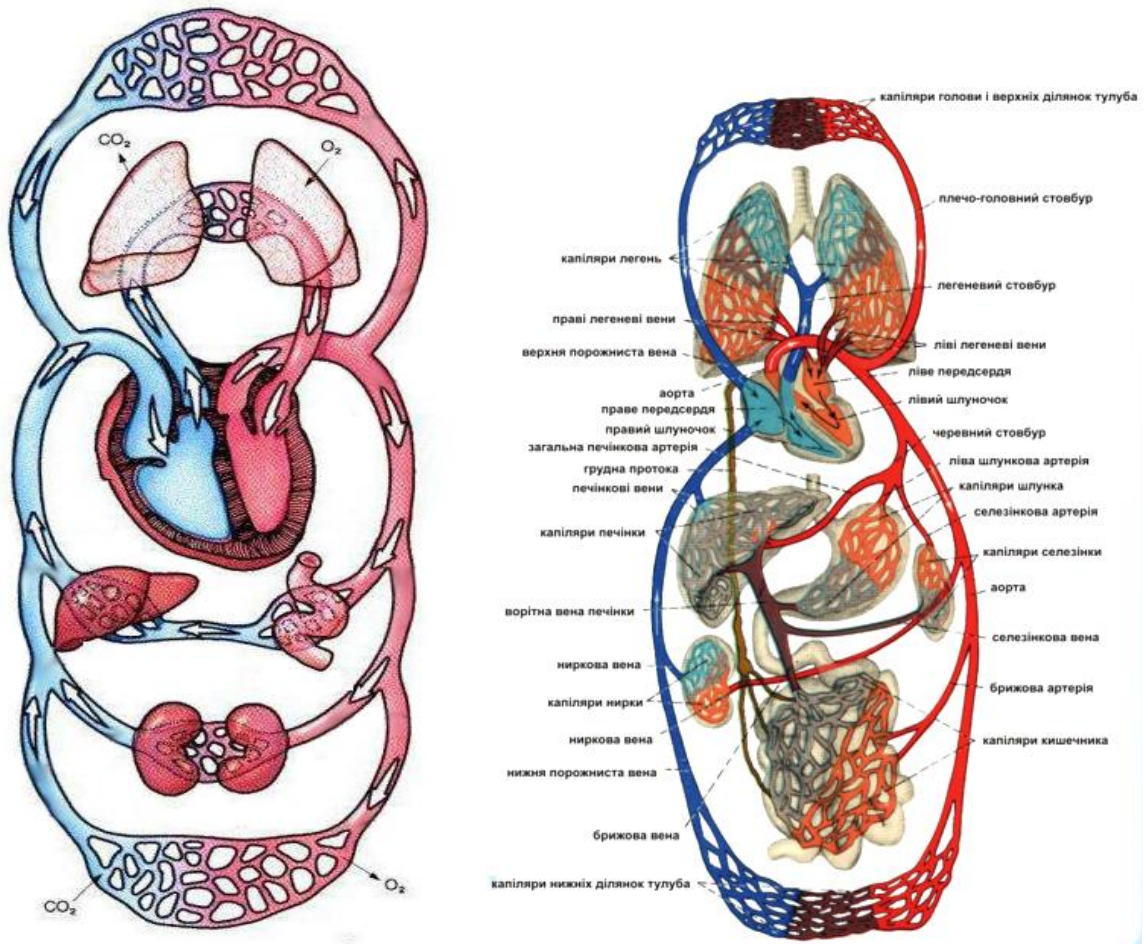


Рис. 3.2 Схема кіл кровообігу

6.2. Іннервація верхніх і нижніх кінцівок.

Нервова система регулює діяльність всіх органів, систем органів і всього організму. Скорочення м'язів, робота серця, обмін речовин та інші чисельні процеси, що постійно відбуваються в організмі, проходять під впливом нервової системи. Задні гілки спинномозкових нервів іннервують глибокі м'язи спини і шкіру в області хребта. Передні гілки спинномозкових нервів переплітаються між собою, утворюючи нервові сплетення (рис. 3.3). З кожної сторони розрізняють 4 таких сплетення: шийне 1, плечове 2, поперекове 3, хребтне 4. З кожного сплетення виходять декілька гілок нервів, які йдуть до м'язів і певних ділянок шкіри.

Шийне сплетення 1 – утворено гілками чотирьох шийних нервів, іннервує шкіру потиличної області шиї, надключичну і підключичну області і вушну раковину.

Плечове сплетення 2 – утворене передніми гілками чотирьох нижніх шийних нервів і частково передньою гілкою першого грудного нерву.

В сплетінні розрізняють *надключичну* і *підключичну* частини.

Від *надключичної* частини сплетіння 5 відходять декілька коротких нервів, які іннервують м'язи верхніх кінцівок, що розташовані на тулубі і лопатці.

Підключичну частину утворюють три великих ствола: верхній, нижній і середній, які дають начало довгим нервам верхніх кінцівок.

Від верхнього ствола відходить *м'язово-шкірний нерв 8*, який іннервує згиначі плеча.

З нижнього стовлу починаються шкіряні нерви плеча і передпліччя, *ліктьовий нерв 9* і *корінець серединного нерву*; з середини стовлу – *променевий 10* і *пахвовий 15* нерви.

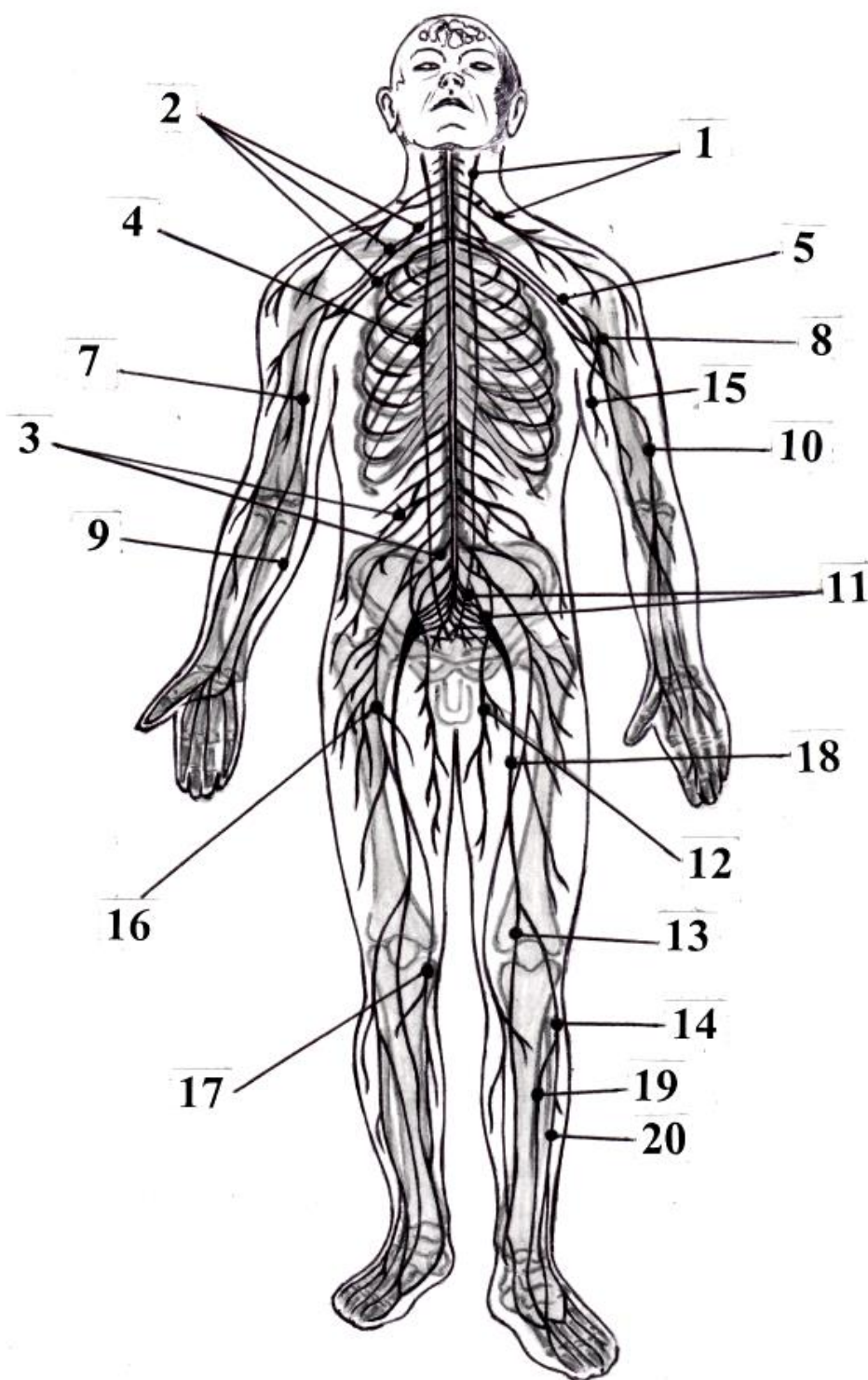


Рис. 3.3 Нервова система людини

Серединний нерв 7 виходить на долонь, де ділиться на гілки, які ідуть до пальців. Він іннервує деякі м'язи кисті, долонь, пальці. Серединний нерв на плече гілок не дає, на передпліччі іннервує всі передні м'язи, за виключенням ліктьового згинача кисті і частини глибокого згинача пальців.

Променевий нерв 10 іннервує трьохголовий м'яз і шкіру задньої поверхні плеча, задні м'язи і шкіру задньої поверхні передпліччя, шкіру тильної поверхні першого і частково другого і третього пальців кисті.

Ліктьовий нерв 9 на передпліччі іннервує ліктьовий згинач кисті та частину глибокого згинача пальців. В нижньому відділі передпліччя нерв поділяється на дві гілки, які переходять на кисть. Слід мати на увазі, що ліктьовий нерв при переході з плеча на передпліччя розташований поверхнево і тому може бути легко травмований.

Пахвовий нерв 15 іннервує дельтоподібний м'яз, шкіру над ним і сумку плечового суглобу.

Нижні кінцівки іннервує поперекове 3 і крижове 4 сплетення.

Найбільшими гілками *поперекового сплетення* є наступні.

Стегновий нерв 16 проходить під паховою зв'язкою на передню поверхню стегна, де іннервує чотирьохголовий і кравцевий м'язи, а також шкіру над ними. Крім того, від стегового нерву відходить *внутрішній шкіряний нерв* 17 нижньої кінцівки, який іннервує шкіру медіальної поверхні гомілки.

Замикальний нерв 12 переходить в стегно через однойменний канал. На стегні він іннервує медіальні м'язи і шкіру над ними.

Крижове сплетення 4 розташовано в порожнині малого тазу. Гілки цього сплетіння іннервують всі м'язи тазу, задні м'язи стегна і шкіру над ними, всі м'язи і шкіру гомілки і стопи, за виключенням шкіри медіальної поверхні гомілки. Сама велика гілка крижового сплетення (і взагалі самий великий нерв в тілі людини) – *сідничний нерв* 18. Він виходить з порожнини малого тазу на задню поверхню стегна, де іннервує напівсухожилльний, напівперетинчастий і двоголовий м'язи. Зазвичай, у верхньому куті підколінної ямки сідловидний нерв ділиться на дві гілки – великогомілковий 13 і загальний малоогомілковий 14 нерви.

Великогомілковий нерв 13 своїми гілками іннервує задні м'язи гомілки і шкіру над ними, м'язи і шкіру плантарної поверхні стопи.

Загальний малоогомілковий нерв 14 в свою чергу ділиться на *глибокий* 19 і *поверхневий* 20 *малоогомілкові* нерви. Перший з них іннервує передні м'язи гомілки і м'язи тилу стопи, другий – зовнішні м'язи гомілки і шкіру тильної сторони стопи.

7. Контрольні питання

1. Дати характеристику кров'яній системі верхніх кінцівок.
2. Дати характеристику іннервації верхніх кінцівок.
3. Дати характеристику кровоносній системі нижніх кінцівок.
4. Дати характеристику іннервації нижніх кінцівок.

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №4

1. **Тема: Антропометрія стопи при виготовленні взуття за індивідуальним замовленням**

2. **Мета роботи:** Засвоїти методику обміру стопи при виготовленні взуття за індивідуальним замовленням.

3. **Зміст і послідовність виконання роботи**

3.1. Вивчити пізнавальні точки і розмірні ознаки стопи та гомілки.

3.2. Побудувати вимірювальний лист-шаблон (ВЛШ).

3.3. Провести обміри стопи і гомілки.

3.4. Порівняти розміри стопи, що вимірюється з середньотиповими.

3.5. Підібрати колодку для обмірюваної стопи.

4. **Оформлення роботи.**

4.1. Лабораторна робота оформлюється у вигляді протоколу, в якому повинні бути охарактеризовані розмірні ознаки стопи і гомілки, приведена коротка методика обміру стопи і підбору колодки при виготовленні взуття за індивідуальним замовленням, а також необхідні розрахунки.

4.2. На аркуші формату А3 викреслюється лист-шаблон з контуром габариту стопи, що вимірюється і зображення ноги з відміченими пізнавальними точками і розмірними ознаками.

5. **Посібники, матеріали і інструменти:** креслярське приладдя, креслярський набір, аркуш формату А3, вимірювальні інструменти, методичні вказівки.

6. **Теоретичні відомості**

6.1 Пізнавальні точки і розмірні ознаки стопи та гомілки

Виготовлення взуття за індивідуальним замовленням спряжено з підгонкою (корегуванням) колодки, яка виконується за розмірами стопи замовника. В деяких випадках (наприклад, при виготовленні чобіток, півчобіток тощо) необхідно також вимірювати і гомілку замовника. Існують різні методики обміру стопи та гомілки. Найбільш розповсюджена методика передбачає викреслювання габаритного контуру і отримання розмірів по довжині, ширині і обхвату стопи. Габаритний контур представляє собою горизонтальну проекцію стопи на площину опори.

Для збільшення точності обміру на стопі намічають розпізнавальні точки. В загальному випадку основними розпізнавальними точками і розмірними ознаками стопи і гомілки є (рис. 4.1):

А - найбільш виступаюча точка п'ятки стопи;

Б - найбільш виступаюча точка першого або другого пальця;

В - точка згину стопи в гомілковостопному суглобі;

Г - точка середини стопи;

П - верхня точка середини пучків;

АБ - довжина стопи – Д (звичайно вимірюють по осьовій лінії габаритного контуру стопи – А'Б');

А'Р' - відстань по осьовій лінії до центру п'ятки Р' (А'Р' – 0,18Д);

А'В' - відстань по осьовій лінії до точки В згину стопи (А'В' – 0,41Д);

А'П' - відстань по осьовій лінії до точки середини пучків П' (А'П' – 0,68Д);

Ш_п - ширина п'ятки;

Ш_{пуч} - ширина пучків;

Висота від опорної поверхні до:

- $h_{ш}$ - центру зовнішньої щиколодки;
- $h_{в}$ - найменшого обхвату гомілки над щиколодками;
- $h_{ш}$ - обхвату гомілки в литконіжному м'язі:
- $h_{вк}$ - верхнього канту чобіток;
- $O_{пуч}$ - обхват в пучках, тобто в плюснофаланговому з'єднанні;
- $O_{с}$ - обхват в середині стопи (в підйомі);
- $O_{к}$ - обхват через п'ятку-згин, тобто точку згину стопи В і протилежну їй точку п'ятки.
- $O_{гв}$ - обхват гомілки в найбільш вузькому місці;
- $O_{гш}$ - обхват гомілки в найбільш широкому місці;
- $O_{вк}$ - обхват гомілки по верхньому канту чобіток.

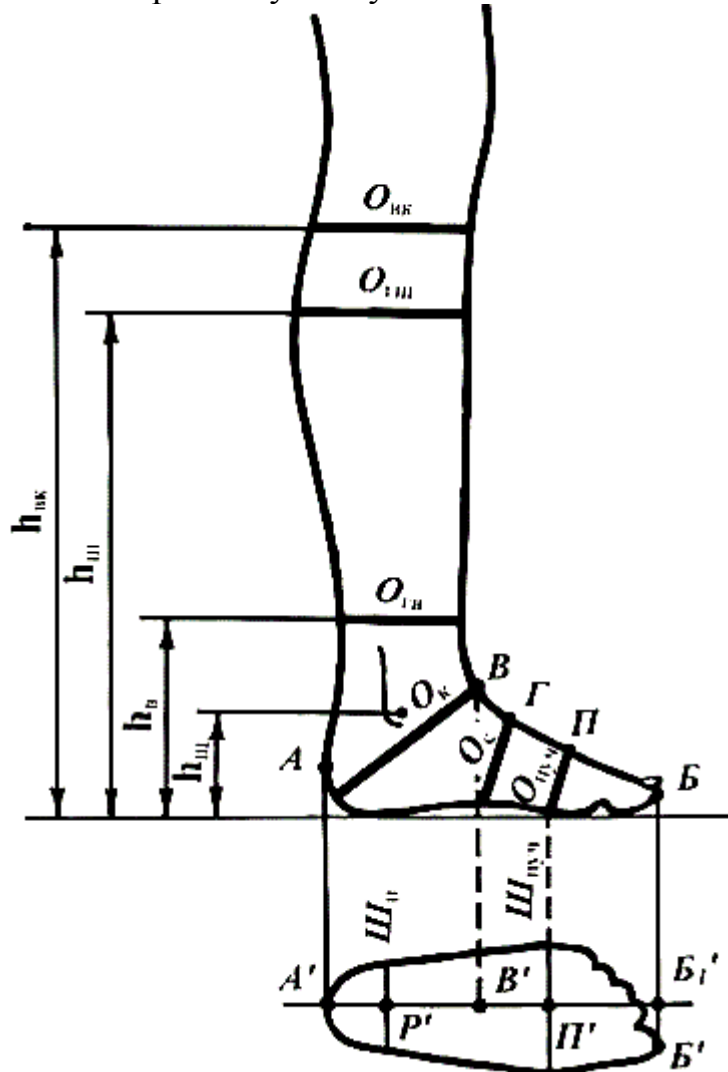


Рис. 4.1 Основні розпізнавальні точки і розмірні ознаки стопи і гомілки

6.2 Побудова вимірювального листа - шаблона (ВЛШ)

На листі формату А3 проводиться поздовжня пряма лінія (рис. 4.2) на якій відмічають точки А і Е (АЕ=310 мм). На цій лінії необхідно побудувати три шкали: шкала довжини стопи, шкала середини пучків (0,68Д) та шкала середини стопи (0,50Д).

Для побудови шкали довжини стопи на прямій АЕ вверх від точки А відкладають точки на відстані: 210; 220; 230; ... 310 мм (крок - 10 мм). В отриманих точках до осі АЕ проводять ліворуч перпендикуляри довжиною 8-10 см.

Для побудови шкали середини пучків на прямій АЕ вверх від точки А відкладають точки на відстані: $210 \cdot 0,68$; $220 \cdot 0,68$; $230 \cdot 0,68$; ... $310 \cdot 0,68$ мм (крок – 6,8 мм). В отриманих точках до осі АЕ проводять праворуч перпендикуляри довжиною 8-10 см.

Для побудови шкали середини стопи на прямій АЕ вверх від точки А відкладають точки на відстані: $210 \cdot 0,50$; $220 \cdot 0,50$; $230 \cdot 0,50$; ... $310 \cdot 0,50$ мм (крок – 5,0 мм). В отриманих точках до осі АЕ проводять ліворуч перпендикуляри довжиною 8-10 см.

В першому випадку крайніми точками будуть Е і Е', в другому П і П' і в третьому – С і С'.

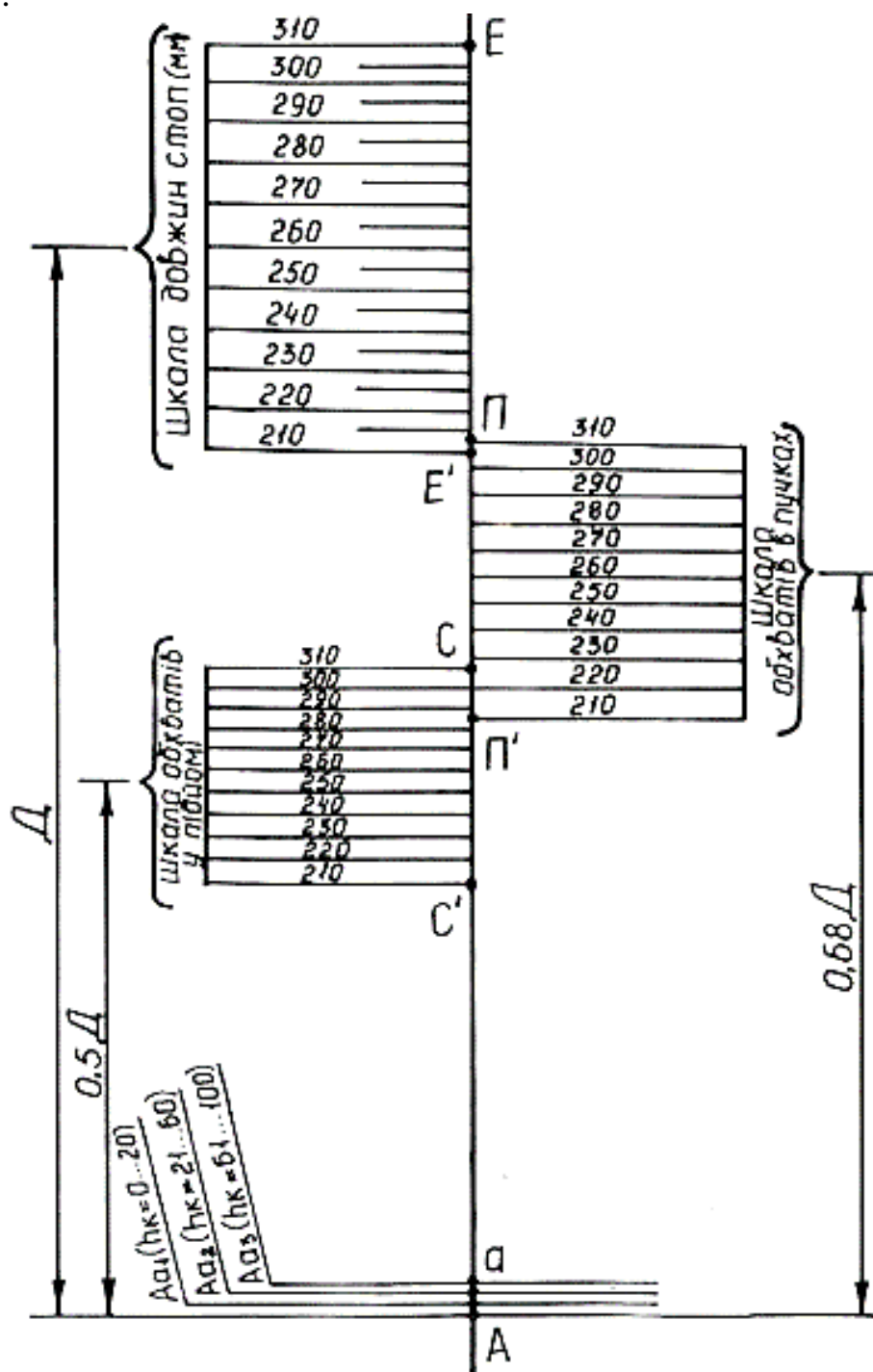


Рис. 4.2 Побудова вимірювального листа-шаблону (ВЛШ)

Від точки А в напрямку точки Е відкладають зсув устілки Aa для різних висот каблука

$$Aa = 0,02D + 0,05hk,$$

Де D - довжина стопи, мм;

hk - висота каблука взуття, мм;

На практиці величину Aa приймають рівною:

$Aa_0 = 4$ мм - для висоти каблука 0...20 мм;

$Aa_4 = 6$ мм - для висоти каблука 21...60 мм;

$Aa_8 = 8$ мм - для висоти каблука 61... 100 мм.

В отриманих точках a_2, a_4, a_8 і в точці А також проводять перпендикуляри. Побудований таким чином вимірювальний лист-шаблон використовується при обмірі стопи замовника.

6.3 Методика обміру стопи та гомілки.

При обмірюванні (знятті мірки) замовник повинен стояти так, щоб навантаження на обидві ноги було рівномірним. Поверхня опори повинна бути горизонтальною, а гомілки обох ніг розташовані перпендикулярно поверхні опори.

Ступню, одягнену в панчохоу (шкарпетку), встановлюють на вимірювальний лист-шаблон (ВЛШ) (рис. 4.3, а) так, щоб випукла частина п'ятки торкалася катета прямокутного трикутника, попередньо встановленого вершиною прямого кута в точці А.

Проекція першої міжпальцевої точки на ВЛШ повинна співпадати з віссю АЕ. В такому положенні ступня окреслюється приладом Ерхарда (рис. 4.3) або олівцем, розколеним вздовж графітного стержня. Ступня окреслюється в два прийоми: спочатку від найбільш віддаленої точки п'ятки по внутрішньому контуру до кінця великого пальця, а потім по зовнішньому контуру до кінця великого пальця. Обидві лінії на початку і в кінці повинні співпадати. Олівець при окресленні необхідно тримати перпендикулярно опорній поверхні.

Не рухаючи ступні, за допомогою гнучкої стрічки вимірюють обхвати ступні, орієнтуючи гнучку стрічку по поділках шкали обхватів, відповідної довжини ступні (наприклад, якщо довжина ступні $D=290$ мм, то стрічку орієнтують по поділці 290 шкали обхватів в пучках та шкали обхватів в підйомі (середині) ступні (рис. 4.3, б). Стрічка розміщується перпендикулярно поздовжній осі АЕ впритул до ділянки ступні, що обмірюється, але не стягує її.

Обхват гомілки вимірюють, орієнтуючись на її топографію (найбільш вузьке та широке місце), а також на положення верхнього канту замовленого взуття (чобота, черевика тощо). При обмірі обхватів гомілки вимірюють і записують висоту розміщення обхватів, центр зовнішньої щиколотки.

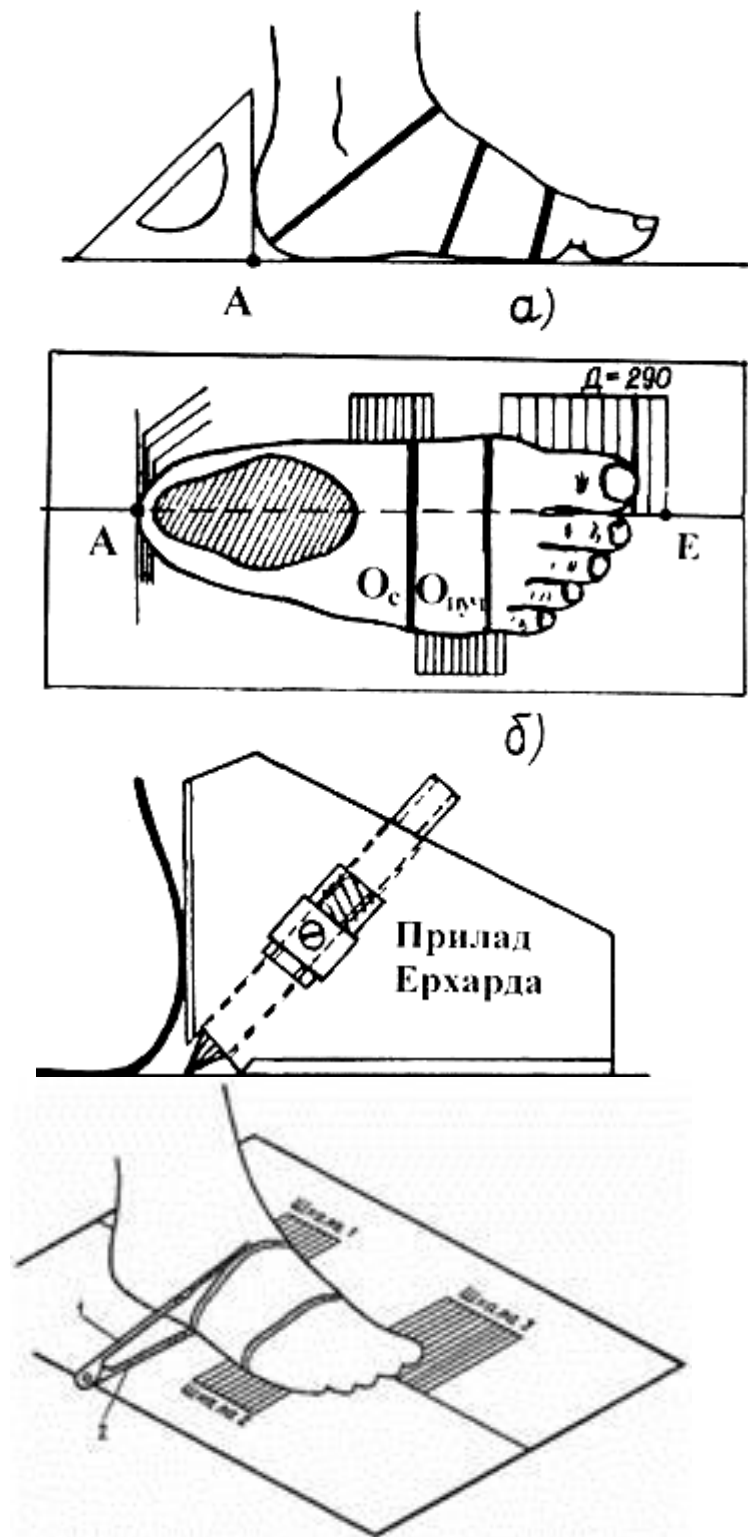


Рис. 4.3 Положення стопи на ВЛШ

Після вимірювання ступню знімають з ВЛШ і на ньому відмічають розміри характерних патологічних або морфологічних відхилень, інші особливості ступні (мозолі, відхилення великого пальця тощо), а також її характеристику – повна, набрякла, пола тощо.

Довжину ступні уточнюють, вимірюючи її проекцію на вісь АЕ. Всі розміри по ширині ступні одержують по контуру її габариту.

Отримані при обмірюванні дані заносяться в таблицю 4.1.

Таблиця 4.1

Розмірний признак	Значення розмірного признаку, мм		Відхилення	
	По обміру	Середньотипове	мм	%
Довжина стопи	270	-	-	-
Ширина пучків	98	96	2	2,01
.....				

6.4 Порівняння розмірів стопи і гомілки з середньотиповими.

Середньотипові розміри стопи і гомілки розраховуються за емпіричними залежностями, які приведені в таблиці 4.2. В якості аргументів в залежностях прийнята довжина D , ширина в пучках $Ш_{пуч}$ і обхват пучків $O_{пуч}$ стопи, що вимірюється.

Отримані розрахунковим шляхом середньотипові розміри заносять в таблицю 4.1. Визначають різницю (відхилення) між вимірюваними і середньотиповими значеннями розмірних ознак. У випадку, якщо відхилення отриманої розмірної ознаки від середньотипової перевищує 5%, необхідно перевірити і уточнити розрахунки, або повторити вимірювання цієї ознаки більш досконало.

Якщо ж розрахунки і вимірювання підтверджують отримані раніше значення, а відхилення перевищують 5% вимірюваного значення, тоді можна констатувати наявність морфологічного (розмірного) відхилення від норми.

Таблиця 4.2

Розмірний признак, мм	Рівняння зв'язку
Ширина пучків: для чоловіків	$Ш_{пуч}=0,27D+27$
для жінок	$Ш_{пуч}=0,25D+30$
Висота центру зовнішньої щиколотки	$H_{щ}=0,33D$
Ширина п'ятки	$Ш_{п}=0,71 Ш_{пуч}$ $Ш_{п}=0,20D+16$
Обхват в плюснефаланговому з'єднанні (в пучках)	$O_{пуч}=2,46Ш_{пуч}$ $O_{пуч}=0,6D+85$
Обхват через середину стопи	$O_{с}=2,58Ш_{пуч}$
Обхват через точку згину стопи і п'ятку	$O_{к}=3,45Ш_{пуч}$ $O_{к}=1,36O_{пуч}$
Обхват гомілки в найбільш вузькому місці	$O_{гв}=0,98 O_{пуч}$
Обхват гомілки в найбільш широкому місці	$O_{гш}= 1,5O_{пуч}$

6.5 Розрахунок розмірів колодки по даним обміру стопи.

Результати обміру використовують при підгонці колодки шляхом збільшення до розмірів стопи припусків, або шляхом розрахунку параметрів колодки за формулами. В обох випадках враховуються властивості матеріалів верху і допустимі межі стискання стопи взуттям.

Визначення розмірів колодки по припускам.

Обхват колодки в пучках рівний обхвату стопи $O_{\text{пуч}}$, якщо верх взуття виготовляється з м'яких матеріалів з більшим видовженням (шевро, замша, велюр). В решта випадків обхват колодки в пучках збільшують порівняно з обхватом стопи $O_{\text{пуч}}$ на 5 мм в побутовому взутті і на 7,5-10 мм в ортопедичному взутті.

Величина обхвату колодки в перерізі 0,5Д збільшується порівняно з обхватом стопи $O_{\text{с}}$ на 5 мм – для взуття з еластичною тасьмою; на 7,5-10 мм – для хромових чобіт; на 15–20 мм – для юхтових чобіт. Для взуття із шнурівкою обхват колодки дорівнює обхвату стопи.

Обхват колодки через опуклу точку гребня і крайню точку ребра сліду в п'ятковій частині збільшується порівняно з обхватом стопи $O_{\text{к}}$ на 7,5-10 мм – для хромових чобіт; 10-15 мм – для юхтових чобіт і приймається без припуску для взуття зі шнурівкою.

Мінімальний припуск по довжині стопи – для жіночого взуття на середньому і високому каблуках – 5 мм, для решти видів взуття – 10 мм. Для взуття із завуженою носковою частиною припуск може бути збільшений.

7. Контрольні запитання

1. Характерні (пізнавальні) точки стопи для обміру.
2. Методика побудови листа-шаблону.
3. Методика обміру стопи і гомілки.
4. Визначення середньотипових розмірів стоп.
5. Визначення розмірів колодки по розмірам стопи.

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 5

1. *Тема: Антропометрія кисті.*

2. *Мета роботи:* Засвоїти методику обміру кисті рук і порівняти отримані дані із середньотиповими.

3. *Зміст і послідовність виконання роботи*

3.1. Визначення довжинних розмірів кисті.

3.2. Визначення розмірів по обхвату кисті і пальців.

3.3. Визначення широтних розмірів кисті і пальців.

3.4. Порівняння розмірних ознак кисті, що вимірюється із середньотиповими.

4. *Оформлення роботи*

4.1 Робота оформлюється у вигляді протоколу, в якому приводиться методика обміру кисті, заповнюються таблиці і даються висновки по роботі.

4.2 Графічна частина оформляється на аркуші формату А3, де зображуються габарити кисті основні розмірні ознаки.

5. *Посібники, матеріали та інструменти:* креслярське приладдя; ковзкий циркуль; гнучка вимірювальна стрічка; аркуш формату А3; методичні вказівки.

6. *Методичні вказівки.*

6.1 *Визначення довжинних розмірів кисті.*

Довжина кисті з тильної сторони D_T – відстань від середини площини кисті з тильної сторони до кінцевої пальцевої точки третього пальця (рис. 5.1). Вимірювання виконується ковзким циркулем. Штанга циркуля повинна бути паралельна поздовжньої осі кисті.

Довжина кисті з долоневої сторони D_D – відстань від середини основи кисті до кінцевої пальцевої точки третього пальця (рис. 5.1). Вимірювання виконується аналогічно. За основу приймається лінія, яка перпендикулярна осі кисті, яка проведена через шилоподібно-радіальну точку.

Довжина долоні по п'ятому променю – D_0 – відстань від основи кисті до самої глибокої точки четвертого пальцевого проміжка. Вимірювання проводиться ковзким циркулем з долоневої поверхні кисті. Штанга циркуля паралельна осі кисті.

Довжина кожного із п'яти пальців відповідно з долоневої сторони і тильної частини кисті D_1, D_2, D_3, D_4, D_5 – відстань від відповідної міжпальцевої точки, що вимірюється, до кінцевої пальцевої точки кожного пальця. Довжина пальців вимірюється ковзким циркулем,.

Відстань від основи тенера до основи кисті H – проєкційний розмір від основи тенера до прямої, перпендикулярній вісі, яка проходить через шилоподібно-радіальну точку. Вимірювання проводиться з долоневої сторони.

Відстань від середини нігтя до кінцевої точки першого, третього і п'ятого пальців (рис. 5.1) H_1, H_3, H_5 . Вимірювання виконується з тильної сторони кисті.

Відстань від кінцевої точки першого пальця до площини тенера долоневої поверхні T_1 (рис. 5.1) – проєкційний розмір. Вимірювання проводиться ковзким циркулем або лінійкою, розташованими паралельно осі кисті.

Відстань від площини тенера до середини довжини міжпальцевої перепонки першого пальця – T – проєкційний розмір. Вимірювання проводиться ковзким циркулем або лінійкою з долонної поверхні.

Відстань від допоміжної лінії I, проведеної по тильно-боковій поверхні кисті з першої міжпальцевої точки до вісі другого променя, проведеного по його радіальній поверхні С.

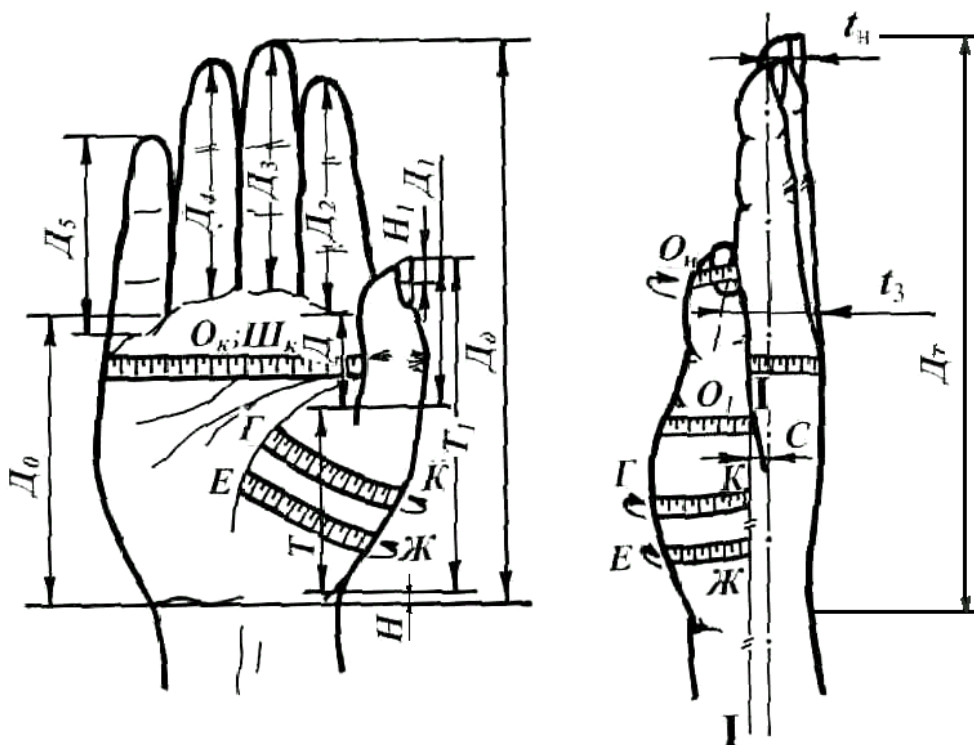


Рис. 5.1 Основні розмірні ознаки кисті руки

Відстань між першою і другою міжпальцевими точками D – проекційний розмір, вимірювання проводиться ковзким циркулем або лінійкою з долоневої сторони паралельно вісі кисті. Перший палець відведений приблизно на 35° .

6.2 Визначення розмірів по обхвату кисті і пальців

Обхват кисті на рівні п'ятого п'ясно-фалангового суглобу O_K (рис. 5.1). Вимірювання проводиться гнучкою стрічкою перпендикулярно поздовжній вісі на рівні голівки п'ятої п'ясної кістки. Кисть лежить долоневою стороною на столі, пальці випрямлені. Великий палець відведений в сторону і при обмірі до уваги не приймається.

Обхват першого пальця O_1 (рис. 5.1). Стрічка проходить косо, злегка захватуючи першу міжпальцеву перепонку.

6.3 Визначення широтних розмірів пальців кисті.

Ширина кисті на рівні п'ятого п'ясно-фалангового суглобу при зімкнутих пальцях Ш_K – відстань від найбільш виступаючої в сторону голівки п'ятої кістки до точки на радіальному краї другого пальця. Вимірювання проводиться ковзким циркулем або лінійкою перпендикулярно поздовжньої вісі кисті, кисть випрямлена, лежить долонею на столі.

Товщина другого, третього, четвертого, п'ятого пальців на рівні середини нігтя t_2, t_3, t_4, t_5 .

Товщина першого пальця на рівні першої міжпальцевої точки t_1 .

Товщина другого пальця на рівні другої міжпальцевої точки T_2
 Товщина третього пальця на рівні другої міжпальцевої точки T_3
 Товщина четвертого пальця на рівні третьої міжпальцевої точки T_4
 Товщина п'ятого пальця на рівні четвертої міжпальцевої точки T_5
 Ширина другого, третього, четвертого пальців $Ш_{\Pi}$ на рівні міжпальцевих точок.

Всі розміри по товщині та ширині знімаються за допомогою ковзкого циркуля або жорсткої лінійки.

Довжина першої дуги тенера ГК (рис. 5.1) вимірюється гнучкою стрічкою від допоміжної лінії до борозди першого пальця в місці найбільшої ширини тенера.

Довжина другої дуги тенера ЕЖ (рис. 5.1) вимірюється гнучкою стрічкою від допоміжної лінії до борозди великого пальця на рівні нижньої третини тенера. Стрічка накладається перпендикулярно вісі тенера.

6.4 Порівняння розмірних ознак кисті, що вимірюється із середньотиповими.

На основі статичної обробки даних, отриманих при обмірі великої кількості кистей жіночих і чоловічих рук, було встановлено, що всі довжинні розміри кисті пропорційні її довжині. При цьому довжинні розміри долоневої сторони кисті $Дд$ тісно пов'язані з довжиною кисті з тильної сторони $Дт$:

$$Дд = 0,96Дт$$

Залежності, що існують між розмірами кисті по довжині і довжиною кисті, приведені в таблиці 5.1.

Таблиця 5.1

Залежності	
Розміри по довжині	Коефіцієнти зв'язку
Довжина пальців з тильної сторони	
Другого	0,45Дт
Третього	0,51Дт
Четвертого	0,48Дт
П'ятого	0,38Дт
Довжина пальців з долоневої сторони	
Другого	0,34Дд
Четвертого	0,38Дд
П'ятого	0,28Дд

Для чоловіків

Для жінок

$$O_k = 0,55Дт + 102 \text{ мм}; \quad O_k = 0,57Дд + 90 \text{ мм}.$$

Поперечні розміри кисті зв'язані між собою пропорційною залежністю, яка за основну ознаку приймає не довжину кисті, а один із основних поперечних розмірів $Ш_k$ або O_k . Основні поперечні розміри зв'язані між собою пропорційною залежністю, яка виражається рівнянням: $Ш_k = 0,41O_k$.

Ширина $Ш_{\Pi}$ і обхват O_{Π} другого, третього, четвертого пальців для середньотипових розмірів по розмірам кистей можуть бути визначені рівняннями:

$$Ш_{\Pi} = 0,22Ш_k; \quad O_{\Pi} = 0,3O_k.$$

Використання одного рівняння для визначення ширини і обхвату трьох пальців представляється можливим, тому що ці розміри пальців відрізняються незначно, а точність розмірів по вказаним ознакам невелика.

Зв'язок між товщиною пальців і обхватом кисті виражається пропорційною залежністю:

$$T_1 = 0,07 O_k; \quad T_3 = 0,09 O_k.$$

Де T_1 і T_3 , – відповідно товщина першого і третього пальців.

Поперечні розміри зв'язані з основними розмірами по довжині кисті лінійною залежністю, наприклад:

$$O_k = 1,03D_d + 113; \quad Ш_k = 0,19D_t + 46.$$

Отримані при обмірі розміри кисті рук заносяться в таблицю 5.2, порівнюються з відповідними значеннями середньотипової кисті, які розраховані за рівняннями, наведеними вище.

Таблиця 5.2

Порівняння отриманих при обмірі розмірів кисті із середньо типовими

Розмірний признак	Значення розмірного признака, мм		Відхилення
	по обміру	середньотипові	

Виходячи із величини обхвату кисті руки на рівні п'ятого п'яско-фалангового з'єднання, визначають номер рукавички, відповідний розмірам кисті руки:

$$\frac{O_k}{27},$$

вершки.

На основі аналізу даних таблиці робиться укладення про типовість кисті, що вимірюється.

На основі даних обміру визначається номер рукавички.

7. Контрольні питання.

1. Визначення довжинних розмірів кисті.
2. Визначення розмірів по обхвату кисті.
3. Визначення широтних розмірів кисті.
4. Визначення середньотипових розмірів.
5. Закономірності в розмірних ознаках кисті.

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №6

1. *Тема: Розрахунок розмірно-повнотного асортименту взуття.*

2. *Мета роботи:* Засвоїти методику розрахунку торгового і виробничого розмірного і повнотного асортименту взуття для дорослого населення.

3. *Зміст і послідовність виконання роботи*

3.1. Вивчення методики побудови торгового розмірного асортименту взуття для дорослого населення.

3.2. Вивчення методики розрахунку виробничого асортименту взуття.

4. *Оформлення роботи*

4.1. Робота оформлюється у вигляді протоколу, в якому записуються вихідні дані, методика розрахунків торгового і виробничого розмірного і повнотного асортименту взуття.

5. *Посібники, матеріали та інструменти:* завдання та методичні вказівки.

6. *Методичні вказівки до виконання роботи.*

6.1. Методика побудови торгового розмірного асортименту взуття для дорослого населення.

При масовому виробництві взуття важливо випускати окремі типорозміри в кількості, необхідному для покриття вимог населення. Кількісне співвідношення взуття різних розмірів і повнот називається розмірним асортиментом, в якому фіксується відносна (%) кількість взуття різних розмірів і повнот. Розмірний асортимент, розрахований на 100 пар, прийнято називати торговим розмірним асортиментом.

В основу метода побудови розмірного асортименту взуття покладена перша закономірність розподілу стоп по довжині, яка виражається законом нормального розподілу:

$$y = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{D-M_D}{2\sigma^2}} \quad (6.1)$$

Y - відсоткова кількість стоп, які мають довжину D ;

σ - розмах коливань стоп по довжині;

M_D - середня довжина стоп в даному колективі (регіоні)

Знаючи величини M_D і σ можна розрахувати, яку кількість взуття того чи іншого розміру необхідно випускати для даного регіону,

Величина σ приймає різні значення в залежності від чисельності колективу; а також від призначення взуття. Так, для виробничого (робочого) взуття $\sigma=11$ мм; для повсякденного взуття $\sigma=10$ мм; для модельного взуття $\sigma=9$ мм.

В результаті масових обмірів стоп отримані середні довжини стоп для різних регіонів.

Так як розрахунок по рівнянню (6.1) трудомісткий, для практичної мети використовують типові розмірні асортименти (табл. 6.1). Таблиця побудована слідуючим чином. Перший ряд представляє собою асортимент на 100 пар при середньому розмірі N . Другий ряд відповідає розміру на 1 мм більше, тобто $N+1$. При цьому питома вага маленьких розмірів зменшується, більших – збільшується. Слідуючий ряд $N+2$ зсунутий на 2 мм і тому питома вага більших розмірів ще більша. Таким чином, із збільшенням середнього розміру кожного послідуєчого

ряду на 1 мм отримують ряди з різними питомими значеннями взуття різних розмірів. Останній ряд із середнім розміром $N+5$ має однаковий розподіл з першим рядом, але відрізняється від нього тим, що середній розмір останнього ряду на 5 мм більше, ніж перший, другими словами, останній ряд зсунутий на одну позицію вправо.

Наприклад. Побудувати торговий асортимент жіночого повсякденного взуття для району, в якому середня довжина стопи $D = 241,8$ мм.

За середній розмір приймається $N=240$ мм. Так як середня довжина стопи відрізняються від прийнятого середнього розміру на 1,8 мм, то при побудові розмірного асортименту з використанням таблиці типових розмірів асортиментів необхідно взяти ряд розподілу із середнім розміром $N+2$. В цьому випадку торговий розмірний асортимент відповідно табл. 6.1 буде мати вигляд:

Сер. розмір	215	220	225	230	235	240	245	250	255	260	265	270
$N+2$	0	1,5	4,5	9,5	15	21	20	14,5	8,5	4	1,5	0

($\Sigma=100$)

При одній і тій же середній довжині стопи розмірні асортименти для взуття різного призначення будуть відрізнятися, тобто при їх побудові використовуються різні типові розмірні асортименти.

6.2. Методика розрахунку виробничого асортименту взуття.

Взуттєві фабрики виробляють взуття для декількох географічних районів, які можуть мати різні торгові асортименти. Тому виробничий асортимент складається із всіх торгових асортиментів, по яким комплектується взуття для певних районів, з врахуванням питомого значення кількості взуття, яке призначене для кожного з них.

Припустимо, що один із цехів якої-небудь фабрики випускає 1300 пар в зміну чоловічого повсякденного взуття для торгових організацій Києва (600 пар), Дніпра (400 пар) і Львова (300 пар).

Середня довжина стоп чоловічого дорослого населення Києва 267 мм, Дніпра - 258,6 мм, Львова - 270 мм. При побудові торгових асортиментів для цих міст користуються таблицею типових асортиментів с $\sigma = 10$ мм, тому що цех виробляє повсякденне взуття. Для кожного міста вибирається свій ряд розподілу (відповідно: $265+2$; $255+4$; $270+0$). Складають торгівельні розмірні асортименти по містам (табл. 6.2) і виробничий розмірний асортимент цеху (табл. 6.3), в якому кожний розподіл по розмірам множиться на число пар в зміну для даного району і ділиться на 100.

Великий колектив – виробниче взуття ($\sigma=11$ мм)

Корегування	Число пар взуття по розмірам											
	N-25	N-20	N-15	N-10	N-5	N	N+5	N+10	N+15	N+20	N+25	N+30
N+0	1	4	8	11	16	20	16	11	8	4	1	0
N+1	1	3,5	7	10,5	15	20	17	12	8,5	4,5	1	0
N+2	0,5	3	6	9,5	14	19,5	19	13	9	5	1,5	0
N+3	0	1,5	5	9	13	19	19,5	14	9,5	6	3	0,5
N+4	0	1	4,5	8,5	12	17	20	15	10,5	7	3,5	1
N+5	0	1	4	8	11	16	20	16	11	8	4	1

Повсякденне взуття – ($\sigma=10$ мм)

Корегування	Число пар взуття по розмірам											
	N-25	N-20	N-15	N-10	N-5	N	N+5	N+10	N+15	N+20	N+25	N+30
N+0	0,5	2	6	13	17,5	22	17,5	13	6	2	0,5	0
N+1	0,5	2	5	11	16,5	22	18,5	13,5	7,5	2,5	1	0
N+2	0	1,5	4,5	9,5	15	21	20	14,5	8,5	4	1,5	0
N+3	0	1,5	4	8,5	14,5	20	21	15	9,5	4,5	1,5	0
N+4	0	1	2,5	7,5	13,5	18,5	22	16,5	11	5	2	0,5
N+5	0	0,5	2	6	13	17,5	22	17,5	13	6	2	0,5

Малий колектив – модельне взуття ($\sigma=9$ мм)

Корегування	Число пар взуття по розмірам											
	N-25	N-20	N-15	N-10	N-5	N	N+5	N+10	N+15	N+20	N+25	N+30
N+0	0,5	2	5	12	19	23	19	12	5	2	0,5	0
N+1	0	1,5	4,5	10	17,5	23	20,5	14	5,5	2,5	1	0
N+2	0	1	3,5	9,5	16,5	22	21,5	15	7	3	1	0
N+3	0	1	3,5	7	15	21	22	16,5	9,5	3,5	1	0
N+4	0	1	2	6	14	20,5	23	17,5	10	4,5	1,5	0
N+5	0	0,5	2	5	12	19	23	19	12	5	2	0,5

Таблиця 6.2

Типові розмірні асортименти чоловічого повсякденного взуття, яке виготовляється для Києва, Дніпра і Львова.

Район збуту	Число пар взуття по розмірам, мм												
	235	240	245	250	255	260	265	270	275	280	285	290	295
Київ	0	0	1,5	4,5	9,5	15	21	20	14,5	8,5	4	1,5	0
Дніпро	1	2,5	7,5	13,5	18,5	22	16,5	11	5	2	0,5	0	0
Львів	0	0	0,5	2	6	13	17,5	22	17,5	13	6	2	0,5

Прийнявши розмір передаточної партії 120 пар, розраховують скільки запусків по 120 пар необхідно зробити на протязі зміни в даному цеху: $1300:120 = 10$ запусків. При цьому залишок складає 100 пар, який комплектується в одинадцятому корегуючому запуску.

Таблиця 6.3.

Виробничий асортимент цеху

Район збуту	Число пар взуття в зміну	Число пар взуття по розмірам, мм												
		235	240	245	250	255	260	265	270	275	280	285	290	295
Київ	600	0	0	9	27	57	90	126	120	87	51	24	9	0
Дніпро	400	4	10	30	54	74	88	66	44	20	8	2	0	0
Львів	300	0	0	1,5	6	18	39	52,5	66	52,5	39	18	6	1,5
Всього	130	4	10	40,5	87	149	217	244,5	230	159,5	98	44	15	1,5

Виробничу партію необхідно скомплектувати в тому розмірному асортименті, який встановлений в цілому для цеху. Щоб визначити, яке число пар взуття по кожному розміру повинно ввійти в виробничий розмірний асортимент, необхідно загальне число пар взуття по кожному розміру поділити на кількість запусків (10), виділити ціле число (передаточна партія) і вирахувати дробні залишки (корегуюча партія):

Розмір взуття	235	240	245	250	255	260	265	270	275	280	285	290	295	Σ
Попередня партія	0	1	4	8	14	21	24	23	15	9	4	1	0	124
Корегуюча партія	4	0	0,5	7	9	7	4,5	0	9,5	8	4	5	1,5	60

Так як при розрахунку асортименту взуття передаточної партії замість 120 пар отримано 124 пари, необхідно виконати коректування кожного запуску, зменшуючи число пар взуття якого-небудь розміру, наприклад, 260-, 265-, і 270-го, відповідно на одну, дві і одну, переводячи відповідно 10, 20, і 10 пар взуття в корегуючу партію. Тоді 260-го розміру стане в передаточній партії 20, а корегуючий -17; 265-го відповідно 22 і 24,5; 270-го відповідно 22 і 10 пар взуття.

Кінцевий виробничий асортимент має вигляд:

Розмір взуття	235	240	245	250	255	260	265	270	275	280	285	290	295	Σ
Попередня партія	0	1	4	8	14	20	22	22	15	9	4	1	0	120
Корегуюча партія	4	0	0,5	7	9	17	24,5	10	9,5	8	4	5	1,5	100

Для того, щоб не включати в запуск по 0,5 пари, корегуючу партію можна запускати одну на дві зміни, збільшуючи вдвоє число пар кожного розміру.

7. Контрольні питання.

1. По якій закономірності розраховується торговий розмірний асортимент взуття?
2. Методика побудови торгового розмірного асортименту для конкретного географічного району.
3. Методика побудови виробничого розмірного і повнотного асортименту по величинам змінних завдань цеху.

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 7

1. *Тема: Біомеханіка досліджень стопи.*

2. *Мета роботи: Засвоїти роботу отримання і обробки плантограми стопи.*

3. *Зміст і послідовність виконання роботи:*

1. Вивчення апаратури і приладів, які використовуються при отриманні плантограми стопи.

2. Зняття плантограми стопи.

3. Обробка плантограми стопи і характеристика стопи (6 показників).

4. *Оформлення роботи.*

4.1. Робота оформлюється у вигляді протоколу, в якому приводяться показники, які характеризують плантограму стопи, виконують розрахунки середньотипових характеристик стопи, порівнюються експериментальні біометричні характеристики стопи з середньотиповими.

4.2. В графічній частині (формат А3) приводиться оброблена плантограма стопи.

5. *Посібники, матеріали та інструменти:* плантограф; прилад Ерхарда; типографська фарба; губка; ганчірка; аркуш формату А3; креслярське приладдя.

6. *Методичні вказівки.*

6.1. Основи біометричних досліджень стопи.

Проектування раціональної внутрішньої форми взуття здійснюється на основі антропометричної і біомеханічної інформації про стопу. Зокрема, слід колодки проектується по узагальненій плантограмі стопи. Плантограма уявляє собою сукупність габаритного контуру і відбитку плантарної (підшовної) поверхні стопи.

Узагальнена (середньотипова) плантограма складається тільки по плантограмам нормальних стоп. Плантограма характеризує всі особливості будови стопи і відображає морфофункціональні відхилення. Тому її використовують для отримання розмірних ознак стопи, а також для побудови взуттєвих колодок. В той же час для кількісної оцінки відповідності сліду взуття плантарній поверхні стопи плантограма не придатна. Для цієї мети використовують інструментальні і аналітичні методи дослідження тиску деталей взуття на стопу.

Апаратура для отримання плантограми.

При отриманні плантограми стопи використовують плантограф, прилад Ерхарда або олівець. Плантограф уявляє собою дерев'яну рамку, на яку натягнуті марля і поліетиленова плівка. Марля перед отриманням плантограми промазується типографською фарбою. Плівка служить для запобігання забруднення стопи фарбою. Приладом Ерхарда або олівцем користуються для отримання габаритного контуру стопи.

6.2. Методика отримання плантограми.

Марля за допомогою губки (тампона) промазується топографічною фарбою.

Чистий аркуш паперу кладуть на підлогу і над ним розташовують плантограф. Праву стопу встановлюють на плівку, при цьому вона повинна розташовуватись від лівої на відстані 20 см. Обидві стопи рівномірно навантажують вагою тіла. В такому

положенні права стопа обводиться приладом Ерхарда або олівцем. Плантограф знімають, а отриману плантограму стопи перед обробкою просушують.

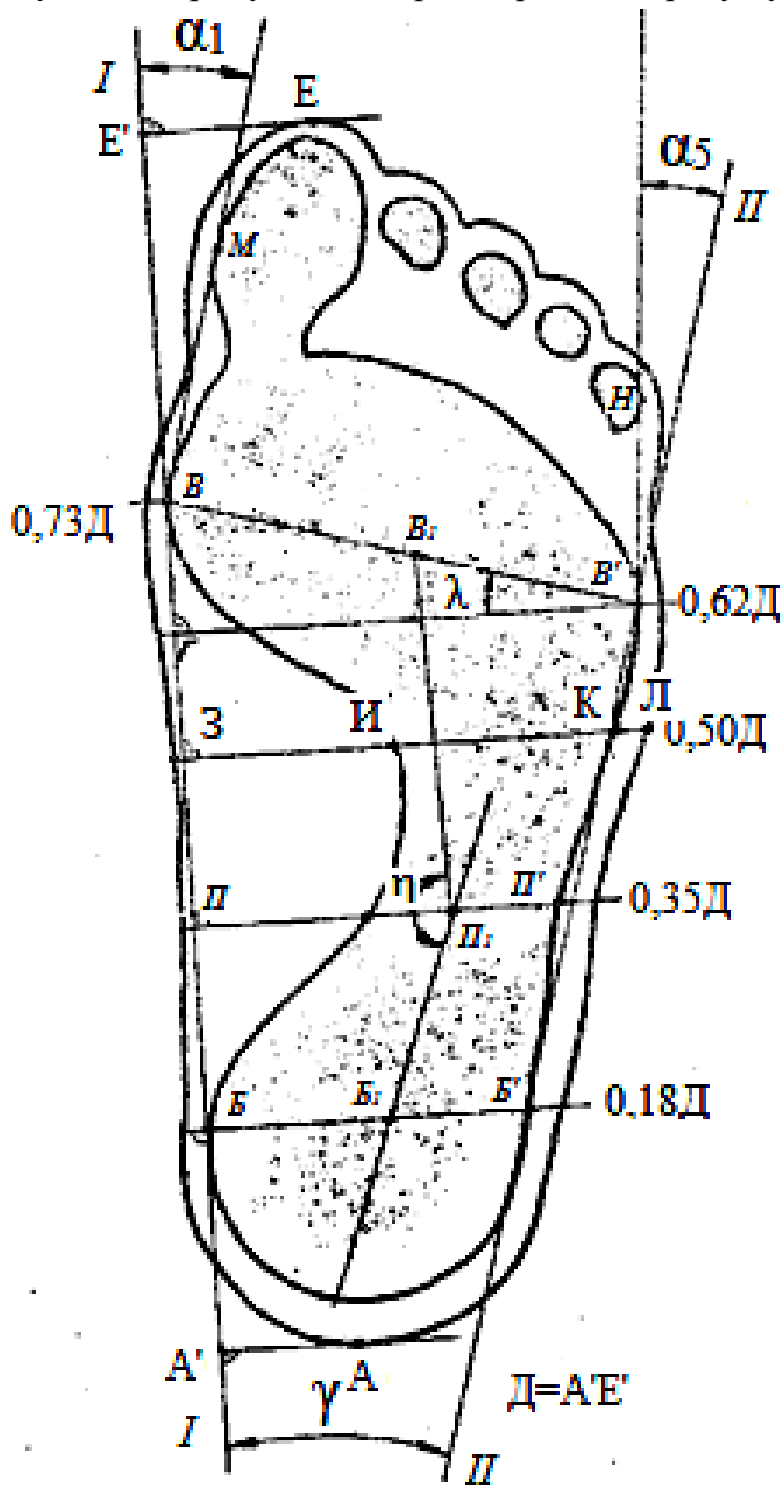


Рис. 7.1 Обробка плантограми стопи

6.3. Обробка плантограми стопи (рис. 7.1).

По найбільш виступаючим точкам відбитку стопи з медіального боку проводять дотичну I-I. Відстань між проєкціями найбільш виступаючих точок пальцевої E і п'яткової A частини габаритного контуру стопи на вісь I-I складає довжину стопи – $Д=А'Е'$. На відрізку $А'Е'$ відкладають відстані, які дорівнюють 0,18Д; 0,35Д; 0,50Д; 0,62Д; 0,73Д. В отриманих точках встановлюють

перпендикуляри до осі I-I так, щоб вони перетинали контур і відбиток стопи. Через найбільш виступаючі точки відбитку стопи Б' і Г' з латерального боку проводять дотичну II-II.

Кут γ , утворений дотичними I-I та II-II, характеризує проксимальний відділ стопи. В залежності від його величини стопи умовно поділяють на паралелограмні, нормальні і трикутні (див. табл. 7.1).

Таблиця 7.1

Найменування ознаки стопи	Границі ознаки	Характеристика відділу стопи у відповідності з границями ознаки	Величина ознаки по плантограммі	Хар-ка відділу стопи по плантограммі
1. Кут стопи, γ (град.)	13,5 13,6–16,4 16,5	Паралелограмна Нормальна Трикутна		
2. Положення першого пальця, кут α_1 (град.)	10 11–15 16	Пряме Відхилення в літеральну сторону Викривлене в літеральну сторону		
3. Положення п'ятого пальця, кут α_5 (град.)	10 11–15 16	Пряме Відхилення в медіальну сторону Викривлене в медіальну сторону		
4. Загальне положення стопи, кут n (град.)	170 171–180 181	Приведена Нормальна Відведена		
5. Склепіння стопи, K	0,25 0,26–0,45 0,46–0,49 0,50–0,75 0,76–0,90 0,91	Пустотіла Нормальна Сплющення I ступеню Сплющення II ступеню Сплющення III ступеню Плоска		
6. Кут пучків, λ (град.)	16 17–20 21	Випрямлені пучки Нормальне положення Косі пучки		

Положення першого пальця визначається величиною кута α_1 , між дотичною I-I і дотичною ВМ до відбитка першого пальця. Аналогічно, положення п'ятого пальця характеризується кутом α_5 між дотичною II—II до дотичної ГН до відбитку п'ятого пальця.

Загальне положення стопи визначається взаємним розташуванням проксимального і дистального відділів і характеризується кутом η . Він утворений точкою середини відбитка п'ятки в перетині 0,18Д – Б₁; точкою середини відбитка перетину 0,35Д – П₁ і точкою середини лінії пучків – В₁. Отримані точки з'єднуємо відрізками. В залежності від величини кута η загальне положення стопи може бути приведеним, нормальним і відведеним (табл. 7.1).

Склепіння стопи визначається співвідношенням поперечних розмірів відбитку і габаритного контуру стопи в перетині 0,50Д і характеризується коефіцієнтом К (рис. 7.1):

$$K = \text{ИК} / \text{ЗЛ}.$$

В залежності від значення коефіцієнту К стопа може бути: пустотіла (високосклепінчата); нормальна; потовщена; сплющена та плоска (табл. 7.1).

Кут λ характеризує положення пучків. Він утворений лінією пучків ВВ' і перпендикуляром в перетині 0,62Д ГВ' опущеним з точки зовнішнього пучка на дотичну I-I.

Для того, щоб охарактеризувати стопу по вищенаведеним ознакам, необхідно зрівняти виміряні на плантограмі ознаки з середньотиповими, заповнивши табл. 7.1.

7. Контрольні питання.

1. Аппаратура, яка використовується для отримання плантограми стопи.
2. Методика отримання і обробки плантограми.
3. Признаки, що характеризує стан стопи.
4. Відхилення в побудові стопи.

Література

1. Коновал В. П. Універсальний довідник взуттєвика: Навчальний посібник / В.П. Коновал, С.С. Гаркавенко, Л.Т. Свістунова та ін. – Київ: Лібра, 2005. – 720 с.
2. Ключникова В. М. Антропологические и биомеханические основы конструирования изделий из кожи / В.М. Ключникова, Т.С. Кочеткова. Легпромбытиздат. — М.: 1991. – 275 с.
3. Бегняк В. І. та ін. Основи конструювання і проектування виробів із шкіри: Навчальний посібник. — Хмельницький: ТУП, 2002. / Під заг. ред. В.І. Бегняк. – Хмельницький, 2002. – 259 с.
4. Ключникова В. М., Кочеткова Т. С., Калита А. Н.. Практикум по конструированию изделий из кожи / В. М. Ключникова, Т. С. Кочеткова, А. Н. Калита. — М.: Легпромбытиздат, 1985. — 336 с.
5. Лиокумович В. Х.. Конструирование обуви / В. Х. Лиокумович. – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1981. — 176 с.

ПРИМІТКИ

Навчально-методичне видання

ОСНОВИ ПРИКЛАДНОЇ АНТРОПОЛОГІЇ
ТА БІОМЕХАНІКИ
методичні вказівки до виконання
лабораторних робіт

Укладач ***В.І. Хімич***

Тираж 10 пр.

Свідоцтво про внесення суб'єкта видавничої справи до
Державного реєстру видавців, виготовлювачів і розповсюджувачів
видавничої продукції ДК № 4916 від 16.06.2015 р.

Редакційно-видавничий відділ МДУ,
89600, м. Мукачево, вул. Ужгородська, 26
тел.: 2-11-09