

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ,
МОЛОДІТА СПОРТУ УКРАЇНИ

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ТЕХНОЛОГІЙ ТА ДИЗАЙНУ

Б.В. Орловський, Н. С. Абрінова

**ТЕХНОЛОГІЧНЕ ОБЛАДНАННЯ ГАЛУЗІ
(швейне виробництво)**

Навчальний посібник

Рекомендовано Вченою радою Київського національного
університету технологій та дизайну
для студентів спеціальності
«Обладнання легкої промисловості
та побутового обслуговування»

Київ
КНУТД
2013

УДК 687.05
ББК 37.24-5
О

Рекомендовано Вченою радою Київського національного
університету технологій та дизайну як навчальний посібник
для студентів спеціальності
«Обладнання легкої промисловості
та побутового обслуговування»
(протокол № 2 від 24.10.2012 р.)

Рецензенти:

Параска Г. Б. - докт. техн. наук, професор, проректор з наукової робо-
ти Хмельницького національного університету

Щербань Ю. Ю. - докт. техн. наук, професор, професор кафедри машин
і апаратів Хмельницького національного університету

Дащенко О. Ф. - докт. техн. наук, професор, директор машинобудівель-
ного інституту Одеського національного політехнічного університету

Орловський Б.В.

ТЕХНОЛОГІЧНЕ ОБЛАДНАННЯ ГАЛУЗІ (швейне виробництво): на-
вчальний посібник / Б.В.Орловський, Н.С.Абрінова.-К.: КНУТД, 2013.-285 с.

Навчальний посібник містить програмний матеріал, який передбачений
програмою дисципліни «Механічна технологія і обладнання» (швейний цикл)
для студентів спеціальностей 7.05050316 і 8.0505316 «Обладнання легкої про-
мисловості та побутового обслуговування», ОКР – бакалавр, а також може бу-
ти використаний при вивченні схожих за робочими програмами навчальних ди-
сциплін «Устаткування для виготовлення виробів» (швейний цикл) і «Устатку-
вання виготовлення одягу» для студентів спеціальності 7.0516.02 «Технологія
виробів легкої промисловості», ОКР – бакалавр та дисципліни «Обладнання га-
лузі» для студентів спеціальності 7.0101.04 «Професійне навчання. Технологія
текстильної та легкої промисловості», ОКР – бакалавр

УДК 687.05
ББК 37.24-5

ISBN***

© Б.В.Орловський, Н.С.Абрінова, 2013
© КНУТД, 2013

ВСТУП

Продукція швейної галузі легкої промисловості є одною з важливих потреб людини в одязі. Сировинна база текстилю, швейна продукція і номенклатура промислового технологічного обладнання надзвичайно різноманітні. Технологічне обладнання відрізняється функціональним призначенням, структурою будови і конструкцією, принципом роботи та технічними системами керування.

Сировина для виготовлення одягу і інших виробів з текстилю, які не відносяться до одягу на теперішній час на Україні надається, в основному, із за кордону і тому має назву «*давальницька сировина*». Традиційний постачальник давальницької сировини на швейні підприємства України Німеччина, яка переорієнтувалася останні роки на держави Південно-Східної Азії, насамперед на КНР.

В масштабах світового (глобального) виробництва текстилю і швейних виробів з текстильних матеріалів ринок виробництва натуральних і хімічних волокон та текстильних матеріалів з них перемістився в Китай і Індію, а світове виробництво швейних виробів перемістилося в ASEAN («Асоціацію держав Південно-Східної Азії») і в держави регіону, які не вийшли в ASEAN – Китай, Індія, Японія, Корея, Пакистан, Тайвань, Бангладеш.

В ASEAN, яка створена в 1967 році, входять наступні 10 держав регіону: Індонезія, Камбоджа, Сінгапур, Таїланд, В'єтнам, М'яма, Малайзія, Лаос, Камбоджа і Бруней і які мають сукупний валовий внутрішній продукт в більш ніж на трильйон доларів США, а чисельність населення складає порядку 570 мільйонів.

Останні роки всі держави звернули увагу на економічний розвиток Китаю, де щорічний економічний зріст складає біль ніж 10%. Але модель зростання за рахунок експорту і інвестицій в Китаю в майбутньому може змінитися у зв'язку з обмеженнями, які накладають вимоги до охорони навколишнього середовища та природні ресурси. Вихід з цього протиріччя в Китаї планується досягти за рахунок наступних «трьох переходів»:

- перехід від акцентованого економічного зростання при ігноруванні захисту навколишнього середовища до акцентування, як захисту навколишнього середовища, так і економічного зростання;
- перехід від рівня захисту навколишнього середовища, яке запізнює за економічним зростанням до синхронізації рівнів захисту навколишнього середовища і економічного зростання;
- перехід від повністю адміністративних заходів захисту навколишнього середовища до комплексного використання юридичних, економічних, технічних та деяких адміністративних заходів для вирішення проблем охорони навколишнього середовища.

Така програма та Україні ще ні створена, також як не існує на Україні китайської моделі «наукового розвитку» текстильної і легкої промисловості, головна мета якої «якість замість кількості» на засадах:

- використання високотехнологічного автоматизованого швейного обладнання і автоматизованих технологічних процесів;
- залучення інвестицій в науково-дослідні і дослідно-конструкторські роботи швейної галузі;
- розвиток власних «китайських технологій», «китайських брендів».

На Україні необхідна розробка програми наукового розвитку легкої і текстильної промисловості для створення внутрішнього ринку реалізації вітчизняної продукції та «українських брендів». Це розробка вітчизняного технологічного обладнання та виготовлення «анті китайського текстилю» і «анті китайських швейних виробів».

Технологічні процеси та операції для виготовлення одягу, визначають конструкцію та особливості роботи устаткування виготовлення одягу. З урахуванням призначення технологічного процесу, методів виконання технологічних операцій, а також асортименту сировини і швейних виробів розрізняють існуюче технологічне обладнання наступних трьох видів:

- 1 – обладнання підготовчо-розкрійного виробництва;**
- 2 – швейні машини і напіваавтомати;**
- 3 – обладнання волого-теплової обробки швейних виробів.**

За такою структурою побудована і кредитно-модульна структура дисципліни «Технологічне обладнання галузі».

Операції розкрію (різання) матеріалів, з'єднання та формування є узагальненими технологічними операціями, які відтворюються і в машинобудуванні, і в швейному виробництві.

Але особливості фізико-механічних властивостей оброблюючих текстильних матеріалів і технологічні процеси виготовлення швейних виробів відрізняють швейне виробництво від виробництва швейних машин (окремої галузі машинобудування) і визначають конструкцію і принцип дії швейного обладнання.

Для зберігання текстильних матеріалів, підготовки до розкрою і розкрою на деталі крою служить *обладнання підготовчого-розкрійного виробництва*. Для розкрою рулонних розбракованих текстильних матеріалів, які були сформовані в настили розрахованої довжини і висоти використовують *розкрійне обладнання*. Для з'єднання деталей крою нитковими швами застосовується *швейне обладнання*, яке складає до 80 % всього парку технологічного обладнання. І для виконання між операційних операцій ВТО і завершальних операцій формування швейних виробів служить *обладнання волого-теплової обробки (ВТО)*.

Обладнання, вироблюване в даний час в Росії і Білорусі, є основною базою для комплектування технологічних процесів по виготовленню швейних виробів. Найпоширенішими на підприємствах швейної галузі є машини наступних російських виробників:

ЗАТ «Завод Промшвеймаш» (м. Подольськ), відомі як ПМЗ (Подольський механічний завод);

ЗАТ «Агат» (м. Ростов-на-Дону);
ПО «Азовський оптико-механічний завод»;
Чебоксарський дослідний завод та інші.

Також широко використовуються швейні машини ВАТ «Орша» (Республіка Білорусь) відомі як ОЗЛМ (Оршанський завод „Легмаш”). Здійснюється закупівля сучасного технологічного швейного обладнання фірм Японії, Німеччини і останнім часом з Китаю. Використовується обладнання з Чехії і Угорщини та інших заводів швейного машинобудування.

1. ОБЛАДНАННЯ ПІДГОТОВЧО-РОЗКРІЙНОГО ВИРОБНИЦТВА

Підготовче виробництво включає приймання, транспортування, розбраккування, вимірювання та зберігання текстильних матеріалів. Схеми комплексної механізації залежать від асортименту матеріалів, умов їх постачання (розміри транспортних партій, засобів транспортування на підприємство, видів та розмірів пакування), загального запасу матеріалів, об'єму вантажообігу та інших факторів.

Текстильні матеріали надходять на швейні підприємства в рулонах або контейнерах. При розвантажуванні контейнерів 2 (рис.1) їх знімають з автоприблизно за допомогою кран-балки 3, консольного крану 4, електроталі або за допомогою автовантажувача 6 і встановлюють на платформу самохідного рейкового візка чи електрокари 5, яка транспортує контейнер до цеху [5].

При не контейнерному постачанні розвантаження автоприблизно виконують за допомогою конвеєра або нахилого спуску. Далі матеріал за допомогою автовантажувача транспортують на склад або у підготовчий цех.

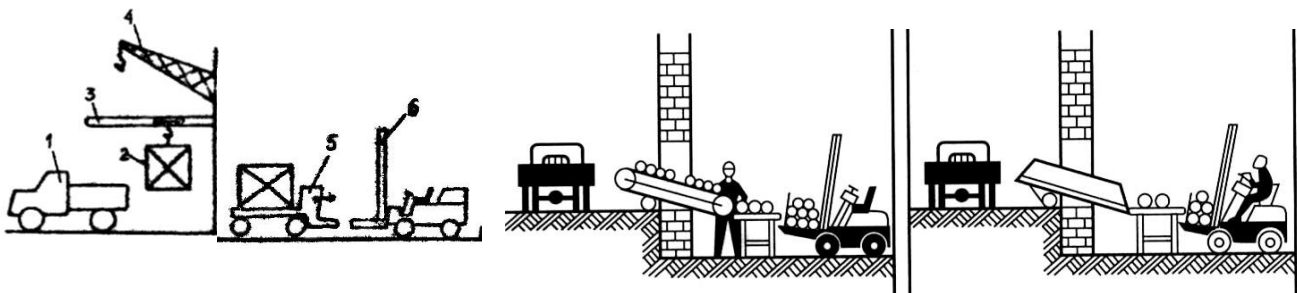


Рис.1. Приклади механізації розвантажельних і приймальних робіт на швейному виробництві масового пошиву одягу

Неразбраквані текстильні матеріали звичайно зберігають у пакетах, що дозволяє зменшити кількість перекидань вантажів, збільшити ємність стелажів та рівень механізації.

При розрахунку кількості обладнання для зберігання матеріалів необхідно вибрати розміри стелажів та піддонів, врахувати розміри рулонів матеріалів, висоту складських приміщень, розташування колон, способи зберігання, особливості під'ємно-транспортних засобів що використовуються, вимоги до зберігання.

1.1. Обладнання для підготовчих технологічних операцій

Підготовчі операції включають(рис.1.1):

підготовку текстильних матеріалів до розкрою, а саме приймання матеріалів за якістю, підбір рулонів для майбутнього настилу;



Рис. 1.1. Блок-схема підготовчо-розкрійних технологічних операцій швейного виробництва

конфекціонування, тобто розробку конфекціонної карти, так званого «обличчя моделі», в якій представлені всі дані об моделі і всі передбачені для її створення матеріали;

розрахунок довжини і кількості настилів - ці операції по оптимальному підбору в майбутній настил матеріалів з урахуванням їх розмірних ознак, дефектів, способу розташує полотен в настилі виконуються з використанням ЕОМ і спеціалізованого програмного забезпечення;

виготовлення обкрейдування і трафаретів, якщо не використовуються автоматизовані засоби розкрою:

о б к р е й д у в а н н я це відтворення контуру лекал на деталей швейного виробу за допомогою олівця або кольорової крейди на папері, що укладений на верхнє полотно настилу. З метою оперативного оновлення асортименту, зниження затрат праці на операцію обкрейдування і більш ефективного використо-

вування площі текстильних матеріалів в настилі в сучасному швейному виробництві розкладка лекал здійснюється автоматично з використанням ЕОМ і спеціалізованого програмного забезпечення;

т р а ф а р е т и це носії контуру лекал із щільного паперу і використовуються, як і обкредування, вздовж довжини проти лінія контуру лекал зроблена перфорація (отвори) скрізь яку на полотно переноситься крейдою контур деталі крою.

Нормування витрати матеріалів при розкрої направлено на їх економію, на визначення потреби виходячи з об'ємів виробів, що пошиваються. Окремо розраховуються норми на настил, обкредування, технічні і фондові.

Першою операцією, яка пов'язана з прийманням за якістю текстильних матеріалів є операція складанням паспорта приймання. Її необхідність обумовлена багато в чому неузгодженістю вимог стандартів до матеріалів, які виготовлені на текстильних підприємствах і до виробів з них, які виготовляються на швейних підприємствах. Так, наприклад, в текстильних матеріалах дпереміщується різновідтінковість, а в швейних виробках вона недопустима. Це відноситься і до трикотажу і трикотажних товарів.

Обладнання для підготування виробництва – це різні типи обладнання призначені для приймання, транспортування, розбракування, вимірювання та зберігання не розбракованих і розбракованих текстильних матеріалів. Стійким словосполученням є нестандартне обладнання.

Піддон – металева або пластмасова місткість під платформу швейної машини, який призначається для збирання мастила, ниток тощо.

Піддони також використовують для транспортування та зберігання деталей крою або рулонів тканин. Для зберігання тканин партіями використовують піддони, які за допомогою підйомно-транспортного обладнання можна переміщувати разом з штабелем у зону тимчасового зберігання або до технологічних машин підготовчо-розкрійного виробництва.

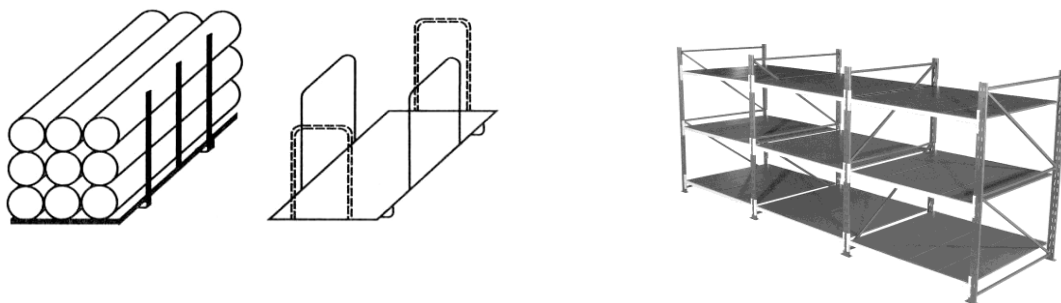


Рис. 1.2. Загальний вигляд стелажів підлогових різного призначення

Стелаж підлоговий (рис. 1.2) відноситься до нестандартного обладнання. Має вигляд піднятого над підлогою щита з дощок, або підставки з планок, що може мати бокові стійки, призначений для зберігання і перевезення тканин. Нерозбраковані матеріали зберігають на підлогових стелажах штабелями з висотою укладання до двох метрів.

Стелаж полицний – відноситься до нестандартного обладнання що має багатоярусні вертикальні стелажі з полицями для зберігання легких тканин. На полицях тканину розміщують таким чином, щоб ярлик кожного куска знаходився зовні для зручності підбирання кусків у настилі.

Механізований стелаж – відноситься до нестандартного обладнання що має що також має багатоярусні стелажі з полицями і використовується для зберігання тканин з автоматизованим завантаженням, переміщенням рулонів й подачею їх до місця призначення, висота стелажа залежить від висоти приміщення, при цьому текстильні матеріали зберігаються в рулонах або на піддонах. Оснащується напільним штабельором (рис.1.3) з підйомною платформою або підвісним штабельором, який переміщує рулонні текстильні матеріали по вертикалі і по горизонталі.

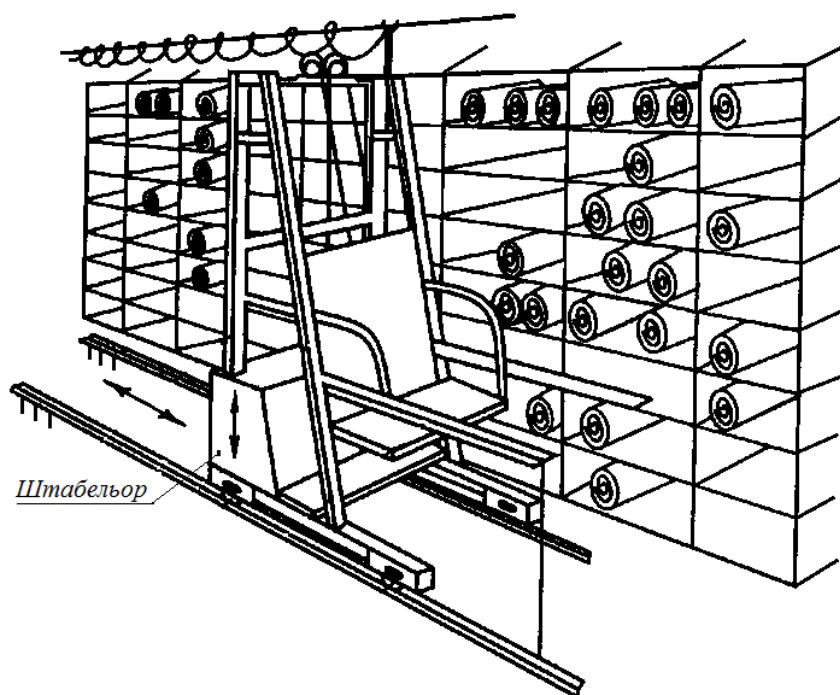


Рис. 1.3. Загальний вигляд напільного штабельора з підйомною платформою

Промірно-переглядальний верстат (рис.1.4) віднесено також до нестандартного обладнання для промірювання та розбракування текстильних матеріалів у розвантаженому вигляді на горизонтальному стілі. Стіл має гладку поверхню і встановлені по довжині і по ширині лінійки. Матеріал що вимірюється переміщують вздовж стола, стіл має електромеханічний пристрій для відміток крейдою через кожні 3 м довжини настилу. Ширину матеріалу вимірюють за допомогою лінійки також через кожні 3 м. Данні розбракування та вимірювання рулону довжини та ширини матеріалу заносять у паспорт рулону, який надають для розрахунку при настиланні.

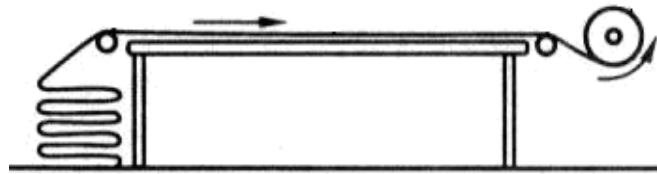


Рис. 1.4. Загальний вигляд промірно–переглядального верстату

Розбракувальний верстат (рис.1.5) – обладнання для автоматичного вимірювання довжини та ширини рулонних текстильних матеріалів з одночасним візуальним визначенням вад матеріалу. Застосовується на швейних та текстильних підприємствах для вимірювання рулонних текстильних матеріалів та їх розбракування, можуть мати пристрій для роздублювання матеріалів. Сучасні розбракувальні верстати мають вбудований контролер, монітор та принтер

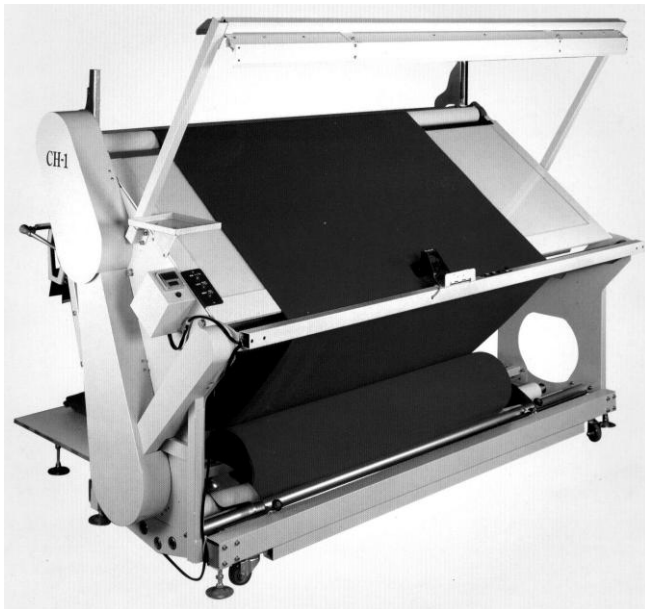


Рис.1.5. Загальний вигляд розбракувального верстату рулонних текстильних матеріалів

Крім довжини та ширини обраховується також розтяжність та товщина вимірюваного матеріалу. Для зняття статичного заряду використовується нейтралізатор статичного електричного заряду.

Настільна машина (рис.1.6) – технологічне обладнання для напі-

в'автоматичного або автоматичного настилення матеріалу і складається з *настільної каретки* і *настільно-розкрійному столу*. **Настільна каретка** – нестандартне обладнання для механізованого переміщення і розмотування рулонних матеріалів на *настільно-розкрійному столі*.



Рис. 1.6. Загальний вигляд настільної машина

Настільно–розкрійний стіл – нестандартне обладнання для настилення матеріалу та викроювання деталей швейних виробів. Має секційно-модульну конструкцію і бувають з суцільним покриттям поверхні та з перфорованим покриттям поверхні. Ширина столів визначається шириною матеріалу, що використовують на підприємстві, а довжина визначається кількістю використаних

секцій. Столи з перфорованим покриттям оснащені вентиляційними пристроями що працюють в реверсному режимі, це дозволяє утворювати збитковий тиск повітря під настил при переміщенні його в зону розрізання, або навпаки притиснути настил до столу для його фіксації при розкроювання за допомогою комп'ютерних розкрійних агрегатах з ЧПК (числовим програмним керуванням).

1.1.1. Обладнання для визначення площі лекал, розмноження і складання розкладки лекал. Технічні засоби САПР

Визначення площі лекал найбільш ефективно виконувати за допомогою фотоелектронної машини ІЛ [5].

Типовий комплект технічних засобів САПР складається з персональних комп'ютерів і периферійного обладнання – дигитайзерів і плоттерів.

Дигитайзери (поширена назва - графічні планшети) застосовують для комп'ютерного перетворення графічної інформації про контури лекал. Основною робочою частиною є плоска сітка з дротів (або друкарських провідників), яка має крок (3...6 мм). Механізм реєстрації положення пера (датчика) дозволяє одержати крок сканування графічної інформації набагато менше кроку сітки (до 200 ліній на мм).

За принципом роботи існують різні типи дигитайзерів: *електростатичні, електромагнітні, на основі електромагнітного резонансу, конденсаторні, індуктивні, резистори і п'єзоелектричні.*

Дигитайзер це пристрій, який підключається до комп'ютера і дає можливість усунути ланцюжок "намалював на папері - відсканував". Тобто, використовуючи спеціальні програми можна малювати в "електронному" вигляді відразу, користуючись при цьому всіма перевагами цього методу. В руці у оператора знаходиться ручка ("пэн") і всі рухи ручкою по робочий поверхні планшета відображаються на екрані монітора. Також системі передаються дані про тиск на поверхню планшета в кожний момент часу.

В *електростатичних* дигитайзерах реєструється локальна зміна електричного потенціалу сітки під пером. В *електромагнітних* - перо випромінює електромагнітні хвилі, а фірма Wascom створила дигитайзери на основі електромагнітного резонансу, коли сітка і випромінює, і приймає у відповідь сигнал.

В основі механізму реєстрації графічної інформації лежить також використання конденсатора змінної місткості (дигитайзери конденсаторні) або за допомогою компоненту із змінним опором (дигитайзери резисторні) чи змінною індуктивністю (індуктивні дигитайзери). Існують також дигитайзери, робота яких заснована на п'єзоелектричному ефект (п'єзоелектричні дигитайзери) . При натисненні пера в межах робочої поверхні планшета, під якою прокладена сітка провідників, на пластині пьезоелектрика пера виникає різниця потенціалів, що дозволяє визначати координати потрібної крапки контура лекала.

Плотер - графічний пристрій для викреслювання лекал і розкладок. Це комп'ютерна двокоординатна машина з ЧПК для виведення графічної інформації форматів А0 та А1 на паперовий носій. Стійким словосполученням є графо-

побудовувач. Плоттери бувають трьох типів: планшетні, рулонні і рулонно-планшетні.

Планшетний плотер є креслярським столом з вакуум-відсмоктуванням для притискання і утримання папіру. Вздовж (по осі OX) і поперек (по осі OY) столу програмно переміщається друкуюча 2D-каретка з ЧПК і пишучим інструментом, переміщення якого програмується і по третій координаті – осі OZ.

Для автоматизованого викреслювання і вирізання комплектів і розкладок лекал у натуральну величину застосовується планшетно-рулонний графічний пристрій з лазерною системою вирізування лекал.

Плотер з ріжучою головкою для лекал виробництва ВАТ НП ОКБмашинобудування «Евістор» (Вітебськ, Білорусь) призначений для маркіровки і вирізування лекал з електротехнічного картону осцилюючим ножом. Провідним світовим виробником багатофункціональних високопродуктивних планшетних ріжучих систем торговельних марок «Zund» і «Wild» є фірма Zund Systemtechnik AG (Швейцарія).

1.2. Обладнання розкрійне

В технологічних процесах виготовлення швейних виробів технологічні операції по розрізанню матеріалів застосовуються на ділянках розкрійно-підготовчого виробництва. На пошивочних ділянках питома вага операцій по розрізанню матеріалів набагато нижче і використовується при уточненні і підрізуванні деталей крою, прорізанні кишень, про рубання отворів для петель, обрізанню ниток на автоматизованих швейних машинах і циклових машинах-напівавтомах, обрізання зрізів деталей на краєобметувальних машинах і швейних машинах загального і спеціального призначення.

До основних технологічних операцій розкрою відносяться - настилення полотен матеріалу, розкрій, комплектування деталей крою. Відповідну до цих операцій аналогічну назву має і технологічне обладнання.

Настилення здійснюється на настільних столах шириною не менше 1,7 м і завдовжки 6...20 м і більш (до 50 м).

До цих операцій і обладнання пред'являється наступні вимоги:

- вільне (без натягнення, але і без слабкого місця) розташовує матеріалів;
- дотримання рівняння матеріалів в настилі по одній з кромки;
- поєднання у всіх полотнах настилу крупних смужок, клітин, малюнків;
- підбір полотен одного волоконного складу, кольори, напрями ворсу та інші.

Полотна матеріалів в настилі можуть мати різну кількість (від 16...24 – товсти й драп, до 100...200 - тонкі білизняні полотна). Настилення матеріалів здійснюють різними способами: вгіб (за наявності дефектів в матеріалах); обличчям вниз (забезпечується розкладка повного комплекту лекал) і лицем до лица. Останній спосіб найбільш прийнятний, оскільки він дозволяє виключити різновідтінковість парних деталей виробу.

Процес настилання може проводитися вручну та з використанням настільних машин і настільних комплексів. Найбільш ефективно використання автоматизованих настільно-розкрійних комплексів (АНРК), до складу яких входять настільна машина та автоматизований розкрійний агрегат з ЧПК (Числовим Програмним Керуванням)

Функціональні можливості АНРК різноманітні: накопичення бази даних, розробка, копіювання, розкладка, викреслювання і вирізування лекал, настилання будь-яких матеріалів, розкрій настилу за заданою програмою.

Розкрій текстильних матеріалів в настилі здійснюється з використанням пересувних вручну електрозакрійних машин та на стаціонарних стрічкових машинах. Автоматизований розкрій матеріалів для одягу і взуття може виконуватися на автоматизованих розкрійних агрегатах з ЧПК променем лазера, плазмовою дугою або гідромоніторним способом.

Розкрій вручну з використанням ножиці залишається в швейних ательє, на уроках праці в школах при вивченні «швейної справи» і при розкрої матеріалів в домашніх умовах.

Використовування електрозакрійних машин пов'язано з необхідністю попереднього розділення настилу на частини, які потім зручно переміщувати вручну під стрічку-ніж на стаціонарних розкрійно-стрічкових машинах для отримання деталей крою.

Використовування для розкрою мікроплазмової дуги, відмінної від плазмової малими струмами (від одиниць до десятків ампер) дозволяє понизити потужність розряду і одночасно забезпечити гострофокусований факел діаметром менше 1 мм і вертикальність зрізів незалежно від товщини настилу (однакову площу вирізаних і з настилу верхній і нижньої деталей).

Комплектування деталей крою полягає в підборі всіх деталей майбутнього виробу для певного розміру, зростання, повнота і їх нумерація. Базовою основою є конфекціонна карта, в строгій відповідності з якою виготовлятиметься виріб. Потім здійснюється контроль всіх деталей комплекту за якістю, кількості, кольорам і малюнкам деталей. Комплект деталей, відповідний конфекціонній карті, упаковують в тару і направляють в пошивочні цеха. Супровідним документом є маршрутний лист з даними про пачку, адресі крою, вихідними даними готового виробу.

На швейних підприємствах для промеру і розбраковування текстильних матеріалів застосовується різноманітне обладнання, робота якого заснована на контактних і безконтактних способах вимірювання.

Вимірювання довжини і ширини може здійснюватися на горизонтальних промерочних столах (ПС) або браковочно-промерочних машинах (БПМ). Основними видами браковочно-промерочного обладнання, що випускається заводами країн СНД, є машини МКМ-7-180, ПС-м, БПМ-120, БПМ-160 і БПМ-180.

Окрім вказаного обладнання на ряду підприємства використовується обладнання фірм Японії, США, Німеччини, Англії та ін.

1.2.1. Механічні способи і обладнання для розрізання текстильних матеріалів і шкіри

Відомі три основних способів механічної технології розрізання текстильних матеріалів (рис.1.7): методом клину (вирубочне різання, метод вирубання і методом штанцювання); методом пілення (ножове різання); методом ножниць (ножичне різання).

Вирубання – технологічна операція, при якій розкрійний (вирубальний) робочий орган проходить через всю товщину пакету тканин і відділяє деталі крою всіх прошарків текстильних матеріалів, які попередньо були складені в настил певної висоти.

Штанцювання - технологічна операція виготовлення лекал деталей верху одягу, прокладки та підкладки з картону, при якій крім вирубання одночасно виконуються інші технологічні операції, такі як утворення отворів (перфорування), виконання надсічок тощо.

Обладнання для вирубання деталей крою з текстилю і виконання операцій штанцювання лекал з картону реалізуються на штанцювальних пресах (рис.1.8).



Рис. 1.7. Класифікація механічних способів і обладнання для розрізання текстильних матеріалів

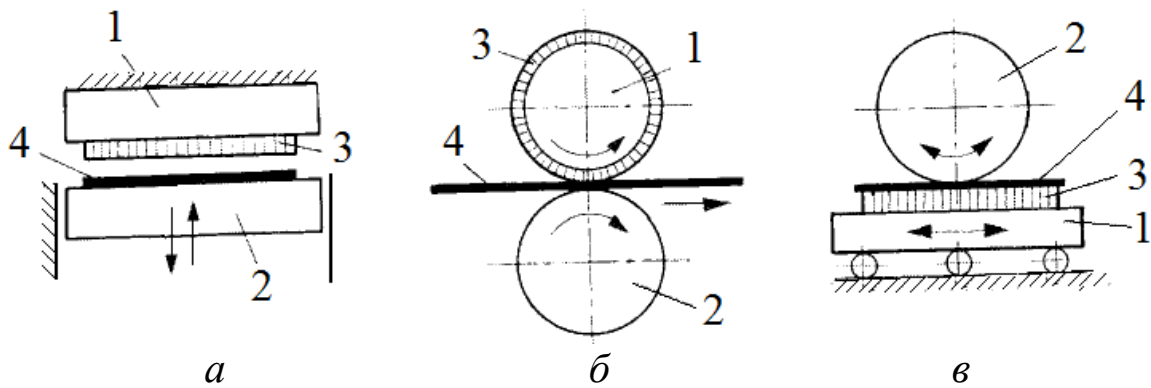


Рис. 1.8. Різновид штанцювальних пресів: тигельний (*а*), ротаційний (*б*), плоско циліндровий (*в*): 1 - робочий орган, на якому закріплюють танцювальну форму (різак); 2 - робочий орган створення механічного тиску на вирубаєму деталь; 3 – штанцювальна форма; 4 – настил матеріалів з текстилю або один прошаром матеріалу зі штучної або натуральної шкіри

Методом пілення (різання ножем) покладений в основу роботи стаціонарних розкрійно-стрічкових машин і пересувних машин з пластинчатим і дисковим ножем.

Ножичне різання призначено для розкроювання тканин за індивідуальними замовленнями, а при масовому виготовленні швейних виробів – при розкроюванні одношарових „червоних” полотен, які отримані при розбракуванні тканин і які мають текстильні пороки.

1.2.2. Немеханічні способи і обладнання розрізання матеріалів

Крім механічних способів розкроювання текстильних матеріалів використовуються немеханічні (безконтактні) способи і розкрійне обладнання, які зведені на рис.1.9.

Узагальненою особливістю немеханічних способів різання текстильних матеріалів є:

- попереднє програмування контуру руху «ножа» в розкрійному агрегаті з ЧПК по двом координатам (осям OX і OY) в горизонтальній площині;

- автоматизоване переміщення «ножа» по осям OX і OY у відповідності з контуром деталей крою по п.1;

- закономірності руйнування текстильних матеріалів по лінії контуру лекала (при розрізанні) на деталі крою.

Текстильні матеріали це аморфні полімери (полімер, до складу якого входять макромолекули і кристалічні зони). В основу механізму різання текстильних матеріалів (руйнування по лінії контуру лекала) покладені наступні закономірності їх деформування при дії температури і тиску:

3.1. При дії високої температури лазерного або плазменого проміння по лінії крою, або електричного розряду по лінії крою, або високого тиску гідроструменю по лінії крою, при відповідних способах різання в матеріалі відбувається швидкий перехід за короткий час аморфного полімеру із застланого стану при звичайній температурі зовнішнього середовища у високо еластичний фізичний стан;

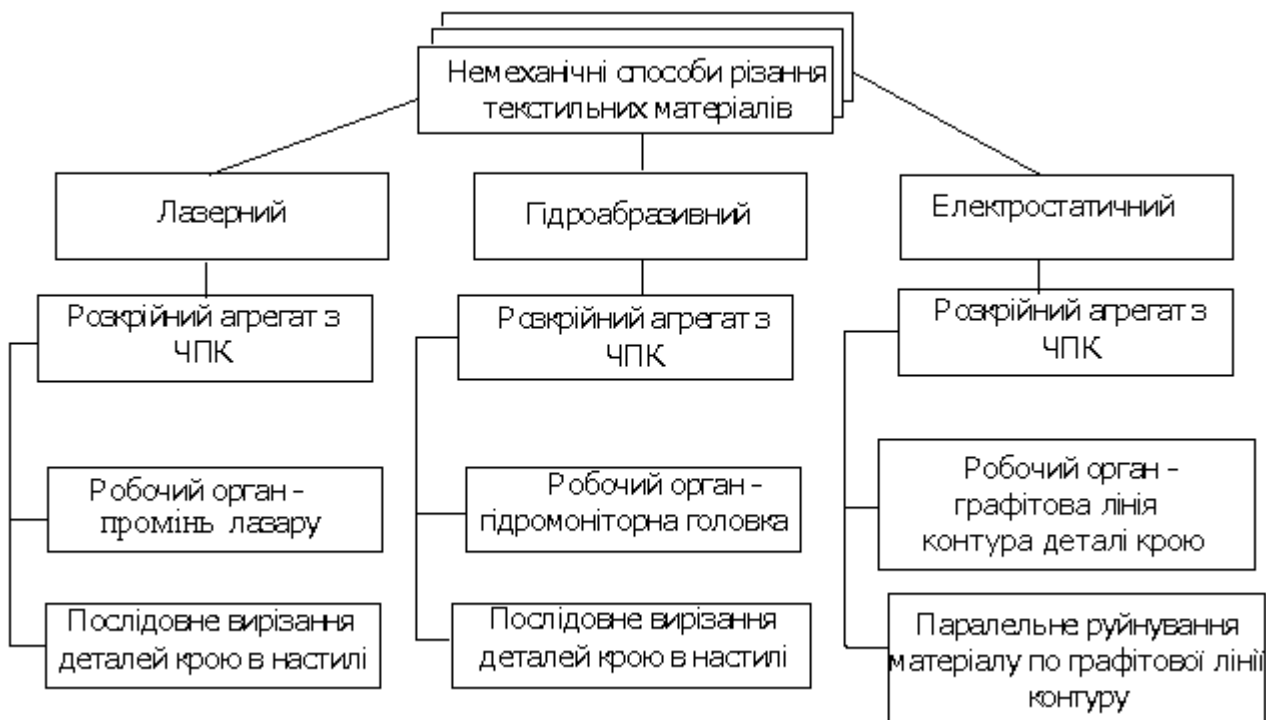


Рис. 1.9. Класифікація немеханічних способів різання текстильних матеріалів

3.2. Далі відбувається майже одночасний перехід аморфного полімеру з високо еластичного стану у в'язкотекучий фізичний стан, що приводить до руйнування текстилю по лінії контуру деталі крою і пачка деталей крою відокремлюється від матеріалу настилу.

Лазерний спосіб розкрою - це технологія різання і розкрою матеріалів, що використовує лазер високої потужності і звичайно вживана на промислових виробничих лініях. Сфокусований лазерний промінь, звичайно керований комп'ютером, забезпечує високу концентрацію енергії і дозволяє розрізати практично будь-які матеріали незалежно від їх теплофізичних властивостей. В процесі різання, під впливом лазерного променя матеріал розрізаючої ділянки плавиться, займається, випаровується або видувається струменем газу. При цьому можна

одержати вузькі лінії різання з мінімальною зоною термічного впливу. Лазерне різання відрізняється відсутністю механічної дії на оброблюваний матеріал, виникають мінімальні деформації, як тимчасові в процесі різання, так і залишкові після повного охолодження. Внаслідок цього лазерне різання, навіть легкодеформуючих і нежорстких заготовок і деталей, можна здійснювати з високим ступенем точності. Завдяки великій потужності лазерного випромінювання забезпечується висока продуктивність процесу в поєднанні з високою якістю лінії різання. Легке і порівняно просте керування лазерним випромінюванням дозволяє здійснювати лазерне різання по складному контуру плоских і об'ємних деталей і заготовок з високим ступенем автоматизації процесу.

Лазер (laser, від англ. Light Amplification Stimulated Emission Radiation - посилення світла за допомогою вимушеного випромінювання) є оптичним квантовим генератором, а саме пристроєм, який перетворює енергію накачування (світлову, електричну, теплову, хімічну і ін.) в енергію когерентного, монохроматичного, поляризованого і вузько направленого потоку випромінювання.

Фізичною основою роботи лазера служить квантово-механічне явище вимушеного (індуційованого) випромінювання. Випромінювання лазера може бути *безперервним*, з постійною потужністю, або *імпульсним*, що має гранично великих пікових потужностей. В деяких схемах робочий елемент лазера використовується як оптичний підсилювач для випромінювання від іншого джерела. Існує велика кількість видів лазерів, що використовують як робоче середовище всі агрегатні стани речовини. Деякі типи лазерів, наприклад лазери на розчинах фарбників або поліхроматичні твердотільні лазери, можуть генерувати цілий набір частот в широкому спектральному діапазоні. Унікальні властивості випромінювання лазерів дозволили використовувати їх в різних галузях науки і техніки, а також в побуті (читання і запис компакт-дисків та ін.).

Промінь лазера має велику концентрацію енергії, яку можна використати для різання матеріалів. Для різання матеріалу використовують газові лазери тривалої дії, потужністю від 70 Вт. Для прикладу розглянемо системи лазерного розкрою матеріалів для виготовлення взуття: натуральна та штучна шкіра, картон, папір, гума, матеріалу ПВХ, пластмаси та ін. В якості ріжучого інструменту використовується CO_2 лазери. Як активне середовище використовується спеціальна суміш газів CO_2 , N_2 та He . Довжина хвилі випромінювання 10.6 мкм. Конструктивно лазерні автоматизовані розкрійні машини фірми Yuceming працюють з накачкою лазера, промінь якого доставляється за допомогою системи оптичних рефлекторів у запрограмовані 2D-координати контуру крою на робочому столі. Передбачений наскрізний спосіб завантаження рулонного матеріалу. Можливість виконувати багатошаровий розкрій значно підвищує продуктивність розкрою. Проте термопластичні матеріали, які вирізаються по контуру зварюються по лінії різання у багатошаровому настилі. Окрім цього потрібні засоби відсмоктування продуктів випаровування

Гідроабразивний спосіб розкрою (рис.1.10) – процес розрізання матеріалів (шкіри, гуми, тканин, трикотажу) за допомогою струменю води з різними абра-

зивними добавками під тиском 2,5...4,0 МПа. Такий гідрострумін утворюється за допомогою сопла діаметром 0,08...0,5 мм. Кінетична енергія струменю витрачається на руйнування матеріалу по лінії крою. Різання струменем води під високим тиском набуває все більшої популярності у різних галузях промисловості завдяки своїй універсальності, екологічній чистоті та енергозбереженню. Цей спосіб дає високу якість зрізу, велику швидкість різання, можливість одночасного розкрою 20 і більше прошарків в настилі та може бути передбачене до 8 ріжучих головок для послідовно-паралельного способу різання штучної та натуральної шкіри.

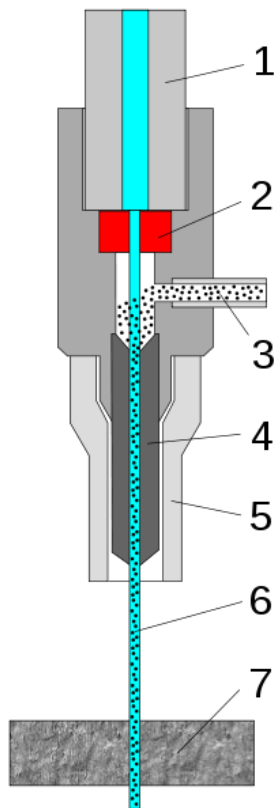


Рис. 1.10. Схема робочого органу розкрійного агрегату для гідро абразивного способу різання: 1 — підвід води під високим тиском, 2 — сопло, 3 — подача абразиву, 4 — змішувач, 5 — кожух, 6 — ріжучий струмінь, 7 — матеріал, що розрізається

В основі технології гідроабразивного різання лежить принцип ерозійної дії суміші високошвидкісного водяного струменя і твердих абразивних частинок на оброблюваний матеріал. Фізична суть механізму гідроабразивного різання полягає у відриві і віднесенні з порожнини матеріалу 7 швидкісним потоком твердофазних частинок. Стійкість закінчення і ефективність дії двофазного струменя (вода і абразив) забезпечуються оптимальним вибором цілого ряду параметрів різання, таких як тиск і витрата води, а також витрата і розмір частинок абразивного матеріалу.

До переваг гідро абразивного різання можна віднести наступні:

- відсутність термічної дії на матеріал по за зоною лінії різання (температура в зоні лінії різання 60...90°C);
- малі міжлекальні втрати матеріалу;
- широкий набір розрізаємих по контуру матеріалів і їх товщини або настилу (до 150...300 мм і більш);
- висока ефективність різання листових матеріалів товщиною більше 8 мм;
- відсутність вигорання шкідливих елементів з текстильних матеріалів;
- відсутність оплавлення і пригорання матеріалу на кромках викроєних деталей і в прилеглий зоні;
- підвищення продуктивності, у тому числі, за рахунок зменшення холостих ходів ріжучої головки;
- повна пожаро- і вибухобезпечність процесу;
- екологічна чистота і повна відсутність шкідливих газовиділень.

1.2.3. Порівняння технологій мікроплазмового, лазерного і гідроабразивного способів різання

Лазерне різання

Лазерне різання є одним з високотехнологічних методів розкрою різних листових матеріалів. Принцип даної технології: лазерний промінь, збираючись на поверхні оброблюваного матеріалу, нагріває його до тих пір, поки той не почне випаровуватися. Потужність лазерного променя регулюється залежно від розрізаючого матеріалу.

Мікроплазмове різання

Технологія плазмового різання заснована на використуванні повітряно-плазмової дуги постійного струму прямої дії. Сутність процесу плазмового різання полягає в локальному розплавленні і видуванні розплавленого матеріалу з порожнини лінії різання.

Однією з головних характеристик плазмового різання є максимальна товщина матеріалу, яка істотно впливає на теплопровідність текстильного матеріалу. Плазмове різання має ще одну важливу характеристику - швидкість різання, яка впливає на якість контуру деталей крою. При зниженій швидкості плазмоутворюючий газ витрачається нерационально. При підвищеній швидкості плазмового різання дуга осцилює, через що лінія різання виходить хвилястою.

При порівнянні технології гідро абразивного різання матеріалів з альтернативними способами різання (лазерним і мікроплазмовим), перевагою виявляється універсальність технології.

Електростатичний спосіб розкрою – це попереднє програмоване нанесення графітової (електропровідної) лінії контуру деталей крою за допомогою 2-D пристрою типу графопобудовника з ЧПК (числовим програмним керуванням) і наступним поданням електричної різниці потенціалу до графітової лінії і до струмопровідної частини розкрійного столу. При включенні джерела струму виникає електричний розряд між двома електродами, який проникає скрізь товщу матеріалу і всі деталі крою одночасно відокремлюється від основного матеріалу настилу по графітової лінії контуру.

До переваг немеханічних способів різання текстильних матеріалів відносяться наступні:

1. Процес розкрою виконується без участі людини, тому що він повністю автоматизований;
2. В розкрійних агрегатах з ЧПК динамічні навантаження значно менше ніж у вирубних пресах і розкрійних машинах;
3. «Лезо» робочого органу ні затуплюється і його не потрібно заточувати.
4. Не потрібна ручна обкредування лекал на верхньому полотні настилу тканин.

До недоліків немеханічних способів різання текстильних матеріалів можна віднести наступні:

1. Процес переміщення «леза» по контуру відносно нерухомого розкрійного столу або розкрійного столу відносно нерухомого «леза» потребує попереднього програмування контуру розкладок лекал на матеріалі;
2. При лазерному і електростатичному способах різання зрізи деталей крою змішаних текстильних матеріалів, які в своєму складі включають хімічні волокна (штучні або синтетичні), оплавляються і змінюються їх фізико-механічні властивості, що з одного боку не потребує виконання краєобметувальних швів, але в готовому одязі може привести до дискомфорту в частинах тіла людини де є відкриті зрізи деталей;
3. При лазерному розкрою прошарки деталей зі змішаних тканин можуть зварюватися між собою;
4. При лазерному і електростатичному способах різання в повітря виділяються продукти горіння тканин, що потребує обов'язкового застосування технічних засобів для очищення повітря;
5. Обладнання для гідромоніторного способу різання текстильних матеріалів метало затратне і енерго затратне;
6. Електростатичний спосіб різання застосовують для настилів в один прошарок.

1.2.4. Розкрійне обладнання механічним способом

Розкрійне обладнання механічним способом це технологічне обладнання для розкроювання текстильних матеріалів, шкіри і шкіроподібних матеріалів на деталі крою при виготовлення швейних виробів послідовним або паралельним способом. Розрізняють переносні, пересувні та стаціонарні розкрійні машини, вирубні преси, комп'ютерні автоматизовані розкрійні агрегати.

Лінія розкрійна – технологічне обладнання для напівавтоматичного або автоматичного виконання підготовчо-розкрійних виробничих процесів, суміщене в технологічній послідовності.

Машина закрійна – машина, призначена для послідовного способу вирізання деталей одягу з настилу або окремого полотнища матеріалу. Для розкроювання матеріалів використовують: електроножиці, пересувні *електророзкрійні машини з прямим (пластинчатим), електророзкрійні машини з дисковим ножом*, стаціонарні - електророзкрійні машини з стрічковим ножом. До сучасних розкрійних машин відносяться комп'ютерні розкрійні агрегати з механічними або немеханічними (променем лазера, мікроплазмою, струменем рідини під тиском робочими органами (середовищем).

Рубанок (рис. 1.11) – електромеханічна ручна машина з дисковим ножом для обрізування кінців рулонних матеріалів в напрямку поперечному відносно напрямку їх руху при при настиланні на настільно-розкрійних столах або настільно-розкрійних агрегатах.

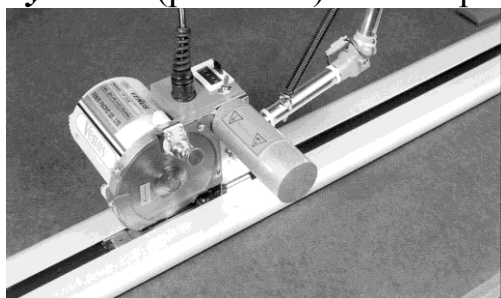
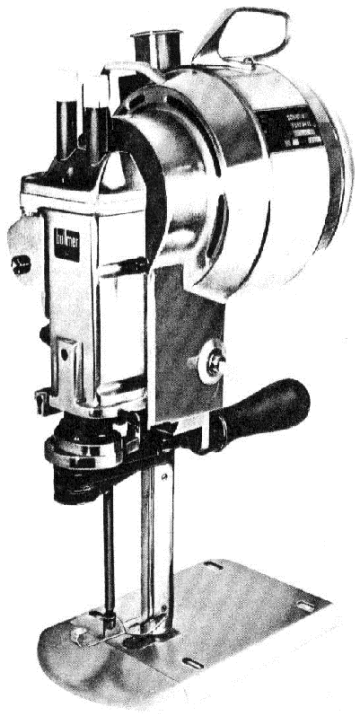


Рис. 1.11. Загальний вигляд рубанку з кінцевою лінійкою



Машина пересувна розкрійна з прямим (пластинчастим) ножем (рис.1.12) – ручна електророзкрійна машина з індивідуальним електроприводом яка призначена для послідовного способу розрізання настилів, а також вирізання окремих деталей виробів в настилі. Машина має кривошипно – повзунний механізм, на повзуні якого закріплений ніж з прямим або пільчатим лезом і має пристрій для заточування ножа. Стійким словосполученням є *електророзкрійна машина з пластинчастим ножем*.

Рис. 1.12. Загальний вигляд ручної електророзкрійної машини з пластинчастим ножем

Машина пересувна розкрійна з дисковим ножем (рис.1.13) – ручна електромеханічна машина з індивідуальним електроприводом, яка призначена для послідовного способу розсічення настилу на шматки, розміри яких розміщуються на розкрійному столі *розкрійної стрічкової машини*. Машина має дисковий ніж з електроприводом, та пристрій для заточування ножа. Стійким словосполученням є *електрозакрійна машина з дисковим ножем*

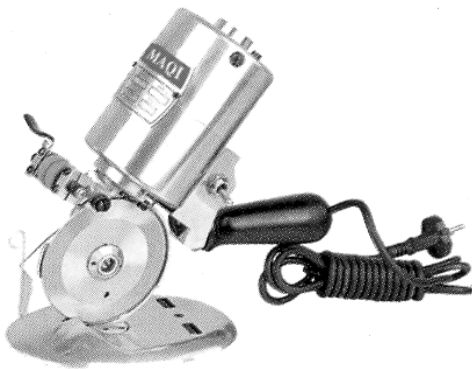


Рис.1.13. Загальний вигляд ручної електрозакрійної машина з дисковим ножем

Ніж автоматичний (електроножиці) – робочий інструмент для послідовного способу розрізання плівкових матеріалів та тканин у один шар. Забезпечують точне розкроювання по кривим лініям малого радіусу.

Ніж дисковий - робочий інструмент *машини пересувної з дисковим ножем* у формі диска з клиноподібним загостренням по зовнішньому контуру. Ріжуча кромка дискового ножа може бути круглою або мати грані.

Вертикальний ніж – робочий інструмент *пересувної розкрійної машини з прямим ножем*, який здійснює зворотно-поступальний рух по вертикалі в напрямних. Ріжуче лезо ножа може мати пряму, зубчасту або іншу фігурну форму та має двобічне заточування із загальним кутом заточування $15^\circ \div 20^\circ$.

Машина стрічкова розкрійна (рис.1.14) – стаціонарна розкрійна стрічкова машина, призначена для послідовного способу чистового вирізування деталей крою з розсічених частин настилу, розмір яких не перевищує половини

ширини розкрійного столу. Машина складається з станини, стрічки-ножа, електроприводу стрічки-ножа, стрічко-направляючих шківів (може бути 2, 3 або 4 шківів тому машини мають назву 2-шківна, 3-шківна або 4-шківна), електромагнітного пристрою стрічкоуловлювача та механізму заточування ножа, пристрою для відсмоктування пилу з ворсу матеріалу.

Рух робочому інструменту машини – стрічковому ножу передається від електродвигуна 22, на валу якого знаходиться шків 21, через клинопасову передачу 20 та ведучий шків 18, закріплений на валу, на протилежному кінці якого знаходиться шків 17.

Стрічка-ніж є натягнута на чотирьох стрічконаправляючих шківів 17, 1, 11, 13, один з яких, 17, є ведучим. Стрічконаправляючі шківів на ободі мають гумове покриття. Натягіння ножа здійснюється шківом 11, що встановлений на рухомій каретці. Зусилля натягіння ножа задається рукояткою 6 за допомогою гвинта 7, повзуна 9 та пружини 8.

Стрічкоуловлюючий пристрій складається з верхнього 10 та бокового 14 електромагнітних стрічкоуловлювачів та контактний вимикач 12.

В процесі роботи контактний вимикач під дією стрічкового ножа забезпечує розімкнуте положення нормально замкнених контактів мікро перемикача. При обриванні стрічки нормально замкнені контакти замикаються, вмикаючи електромагнітні стрічкоуловлювачі та відключають електродвигун 22, після чого натисканням на кнопку автоматичного вимикача машина обезструмується.

Стрічконаправляючий пристрій призначений для забезпечення стійкого положення ножа у процесі різання і складається з верхнього 5 та нижнього 3 стрічконаправляючів. 2, 4 та 15 – торцеві стріконапрямні ролики.

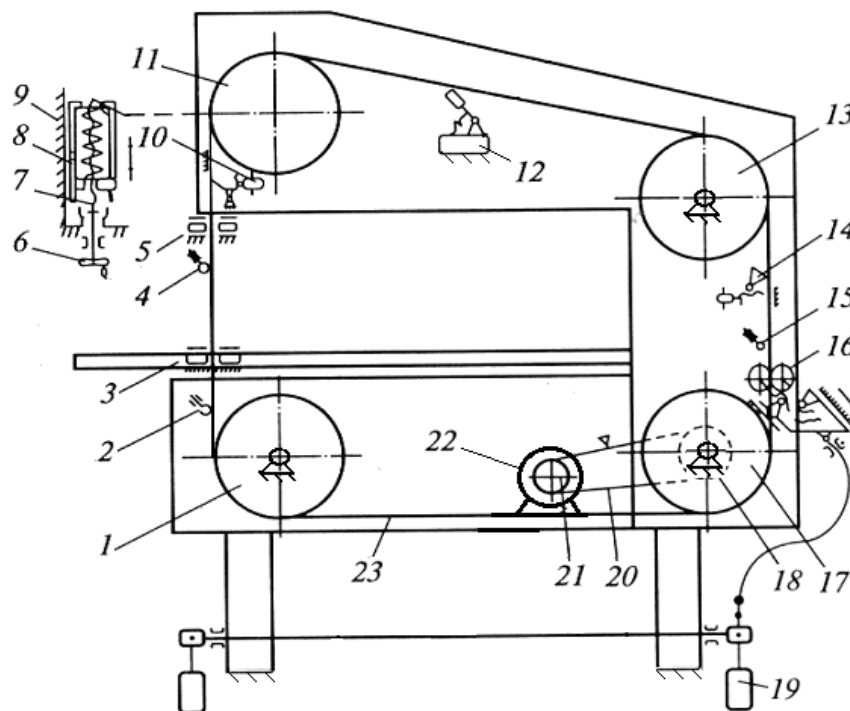


Рис.1.14. Загальний вигляд стрічкової розкрійної машини

Заточування ріжучої кромки ножа проводиться в процесі роботи машини двома абразивними кругами 16 натисканням на педаль 19.

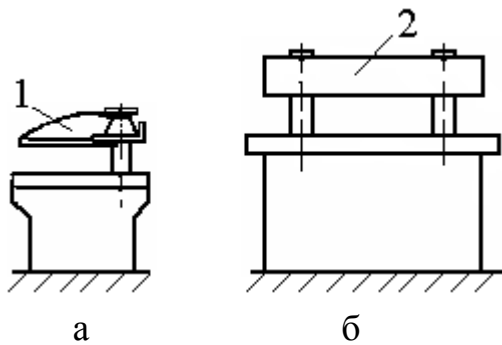


Рис. 1.15. Загальний вигляд пресу вирубального : а – з поворотним ударником 1 по горизонталі при холостому ході і руху по вертикалі при робочому ході; б – з ударником траверсою 2, що рухається по вертикалі.

Прес вирубувальний (рис.1.15) – прес ударного типу застосовується вирізування деталей одягу з одного або кількох шарів матеріалу за допомогою *різаків* що мають замкнене по контуру лезо і відповідності до контуру деталі яка вирубується. Використовують для вирубання невеликих за площею деталей стабільних розмірів. У швейному виробництві використовують *преси вирубувальний* з механічним приводом, електромеханічним приводом, гідравлічним приводом (гідроприводом) та пневматичним приводом (пневмоприводом).

Різак – ніж спеціальної форми для паралельного способу вирубання дрібних деталей крою складної форми. Форма контуру ріжучої кромки різака відповідає формі контуру вирубаної деталі на вирубувальному пресі. Для вирубання деталей крою використовують різак з штабової сталі або з тонкостінної листової легованої сталі завтовшки 1,5...2,0 мм.

Процес вирубання в умовно статичному режимі деталей крою з текстильних матеріалів в настилі складається з чотирьох послідовних в часті етапів: 1 – етап вдавлювання різака в матеріал до початку руйнування волокон; 2 – етап занурення різака в матеріал до початку розриву матеріалу; 3 - етап розсовування матеріалу після розриву; 4 - етап занурення різака в матеріал плити [13].

Комплекси розкрійні з програмним керуванням типу CNC – комп'ютерні автоматизовані розкрійні агрегати, які складаються з ряду агрегованих модулів (машин): модуля завантаження рулонними матеріалами; модуля автоматизованого настилання тканин на полотна (прошарки настилу) потрібної довжини; модуля двокоординатного розкроювання настилу на деталі запрограмованого контуру з програмним керуванням типу CNC для розкладок лекал з мінімальними міжлекальними відходами.

На швейних виробництвах для розкрію матеріалів застосовується пересувне і стаціонарне обладнання розкрію різних модифікацій і заводів-виробників.

До типових розкрійних машин відносяться: стаціонарні розкрійні машини з ножем-стрічкою; пересувні вручну розкрійні електромеханічні машини з пластинчатим ножем; пересувні вручну розкрійні електромеханічні машини з дисковим ножем

Пересувні розкрійні машини.

Найпростішими технічними засобами для розкрію текстильних матеріалів є ножиці.

Широко відомі ножиці з електроприводом (поширена назва електричні ножиці) моделей S-50, S-54, S-58 фірми **Pannonia** (Угорщина); моделей 602 SL, 604 SL, 606 SL фірми **Bullmer** (Німеччина) та інші. Їх застосовують для розкрію настилів невеликої висоти (до 50 мм), а також для розрізання одиночних полотен.

Осноровочні розкрійні ножі - призначені для точного підкроєння при осноровці окремих деталей або при розкрої невеликих настилів в ательє по виготовленні одягу. Широко використовуються електричні осноровочні ножі моделі KM RS -50 (Японія) і моделі RS-50; WD-1; YJ-65; YJ-70 (Китай).

Пересувні вручну розкрійні машини з електроприводом (поширена назва електророзкрійні машини) випускаються з пластинчастим (прямим) ножем, з дисковим ножем і з шабельним ножем.

Пересувні розкрійні машини проектуються і виробляються в різних проектних організаціях і заводах машинобудування: в країнах СНД (Куйбишев, Самара), в Німеччині (фірми Curis, Vulmer), в Угорщині (фірма Pannonia), у Фінляндії (фірма Hartek), в Англії (фірма Eastman) і ін.

До машин з прямим пластинчастим ножем відносяться машини моделей ЕЗМ-2, ЕЗМ-4, ЕЗМ-5 (Росія), CS-529, CS-530, CS-532 (Угорщина), Comet-8, C1350, C1600, модель 715 (Німеччина), 160AD (Фінляндія).

До машин розкроїв з дисковим ножем відносяться машини моделей ЕЗДМ-2, ЕЗДМ-3, ЕЗДМ-4, ЕЗМ-5 (Росія), CS-531, CS-539 (Угорщина), HF-100 (Німеччина), RAK-96S/ RAK-96(Польща), KM RS-100 (Японія), Professional-100 (Китай).

Для розкрою синтетичних тканин, які спекаються при різанні прямим ножем застосовують пересувні вручну електророзкрійні машини моделей CZ-4, CZD-3, CZD-3-1 (Японія) з шабельним ножем, що має лезо хвилеподібної форми або розкрійна машина моделі KX-A200 (Японія) для різання розжареним електродротом.

До пересувних розкрійних машин відносяться розкрійні машини з маніпуляторами, що випускаються фірмами Curis, Vulmer сумісно з Assist (Німеччина) і ін. Машина моделі BULMER SERVO CUT ASSIST застосовується для вирізування деталей з настилу без попереднього розтину його на частини.

Стаціонарні розкрійні машини.

На швейних підприємствах України застосовуються стаціонарні розкрійно-стрічкові машини, які за кількістю шківів що охоплюються безперервною сталевною лентою-стрічкою бувають трьох типорозмірів: 4-шківні машини моделей РЛ-6, РЛ-630, РЛ-1000-1; 3-шківні машина моделі РЛ-4; 2-шківна машина моделі РЛ-5 та інші, що випускаються в Росії.

Широко використовуються також машини моделей R-1532, R-1532-1 і інші фірми Pannonia (Угорщина)

Робочі органи розкрійного обладнання можуть виконувати обертовий чи поступовий рух, а також зворотньо-поступовий або коливний рух відносно текстильного матеріалу в багатошаровому настилі чи одношарового настилу. При зворотньо-поступовому та коливному руху робочого органу в матеріал проникає тільки різальна кромка, при обертвовому чи поступовому руху робочий орган проникає скрізь всю товщу матеріалу.

Першою узагальненою особливістю взаємодії в часі робочих органів обладнання з пакетом текстильних матеріалів є наступні три типові стадії процесу різання на вирубальних і штанцювальних пресах:

стиснення текстильного матеріалу;

проникнення леза в матеріал;

розділення цілого матеріалу на окремі деталі крою.

Другою узагальненою особливістю процесу різання текстильних матеріалів є кут під яким лезо робочого органу входить в матеріал. При цьому в різному обладнанні для розкроювання текстильних матеріалів може використовуватися один з чотирьох наведених прикладів:

1 - лезо робочого органу входить в матеріал під прямим кутом до поверхні матеріалу на горизонтальному розкрійному столі – реалізовано при вирубанні дрібних деталей крою на пресовому обладнанні і виготовленні лекал з картону на шанцювальних пресах;

2 - лезо робочого органу входить в матеріал під гострим кутом до поверхні матеріалу - реалізовано в пересувних електророзкрійні машини з дисковим ножом і в розкрійних агрегатах з числовим програмним керуванням (ЧПК) при кожному виході пластинчатого ножа з матеріалу, коли в точках контуру змінюється напрям лінії різання під прямим, гострим або тупим кутом;

3 - лезо робочого органу входить в матеріал під прямим кутом до торця настилу тканин – реалізовано в розкрійно-стрічкових машинах і електророзкрійних машинах з пластинчатим ножом;

4 - лезо робочого органу входить в матеріал під гострим кутом до торця матеріалу – реалізовано при розрізання текстильних матеріалів ножицями (*ножицне різання*).

Лезо – ріжуча кромка (пряма або хвиляста) ножів розкрійних машин або ножів механізмів обрізки ниток швейних машин, або ножів для обрізання кромки матеріалу на прямострочних та краєобметувальних машинах типу «оверлок», або ножів в спеціальних машинах для розрізання текстильного матеріалу на стрічки (бейки) . Загострення лез може бути однобічним та двобічним, ніж може бути плоским або має грані по довжині леза.

1.2.5. Особливості взаємодії пари «ніж - матеріал» при різанні матеріалів легкої промисловості. Кут загострення і кут різання ножа

Лезо ножа має *геометричний кут* α_3 загострення ріжучої кромки, який формується при заточуванні ножа і цей кут не залежить від швидкості ножа.

Кут різання ножа це *кінематичний кут* α_p , який залежить від швидкості ножа при роботі розкрійної машини, тобто в не працюючої машині $\alpha_p=0$.

Основними параметрами розкрійних машин, що впливають на зміну кута різання α_p ножа при розкріюванні настилу із текстильних матеріалів, є кут загострення ріжучої кромки α_3 , горизонтальна швидкість переміщення матеріалу по столу V_{Γ} і вертикальна швидкість переміщення ножа V_B .

На рис. 1.16,а наведений випадок переміщення настилу з шарами матеріалу по розкрійному столу зі швидкістю V_{Γ} відносно нерухомого ножа ($V_B=0$). При цьому кут різання дорівнює куту загострення ножа $\alpha_p = \alpha_3$.

За деякий час t точка A ріжучої кромки ножа пройде шлях S_1 , тобто просунеться всередину матеріалу на величину $S_1 = V_{\Gamma} \cdot t$. Нехай величина переміщення ножа S_1 в матеріалі дорівнює величині ріжучої кромки AB , тоді:

$$AB = S_1 = V_{\Gamma} \cdot t.$$

З $\triangle ABC$ можна записати:

$$\operatorname{tg} \frac{\alpha_3}{2} = \frac{BC}{V_{\Gamma} \cdot t}. \quad (1)$$

При одночасному русі ножа у вертикальній площині зі швидкістю V_B і шарів матеріалу в горизонтальній площині зі швидкістю V_{Γ} (рис.1.16, б) точка A ріжучої кромки ножа за час t пройде шлях $S_2=AB_1$, тому дійсна швидкість V_0 цієї точки дорівнюватиме:

$$V_0 = \sqrt{V_B^2 + V_{\Gamma}^2}. \quad (2)$$

З $\triangle ABC$ знаходимо:

$$\operatorname{tg} \frac{\alpha_p}{2} = \frac{B_1C_1}{V_0 \cdot t}. \quad (3)$$

З подібних трикутників ABC та AB_1C_1 , у яких сторони BC та B_1C_1 рівні, отримуємо:

$$BC = \operatorname{tg} \frac{\alpha_3}{2} V_{\Gamma} \cdot t; \quad (4)$$

$$B_1C_1 = \operatorname{tg} \frac{\alpha_p}{2} V_0 \cdot t; \quad (5)$$

Тому що ліві частини (4) і (5) рівні, можна прирівняти їх праві частини:

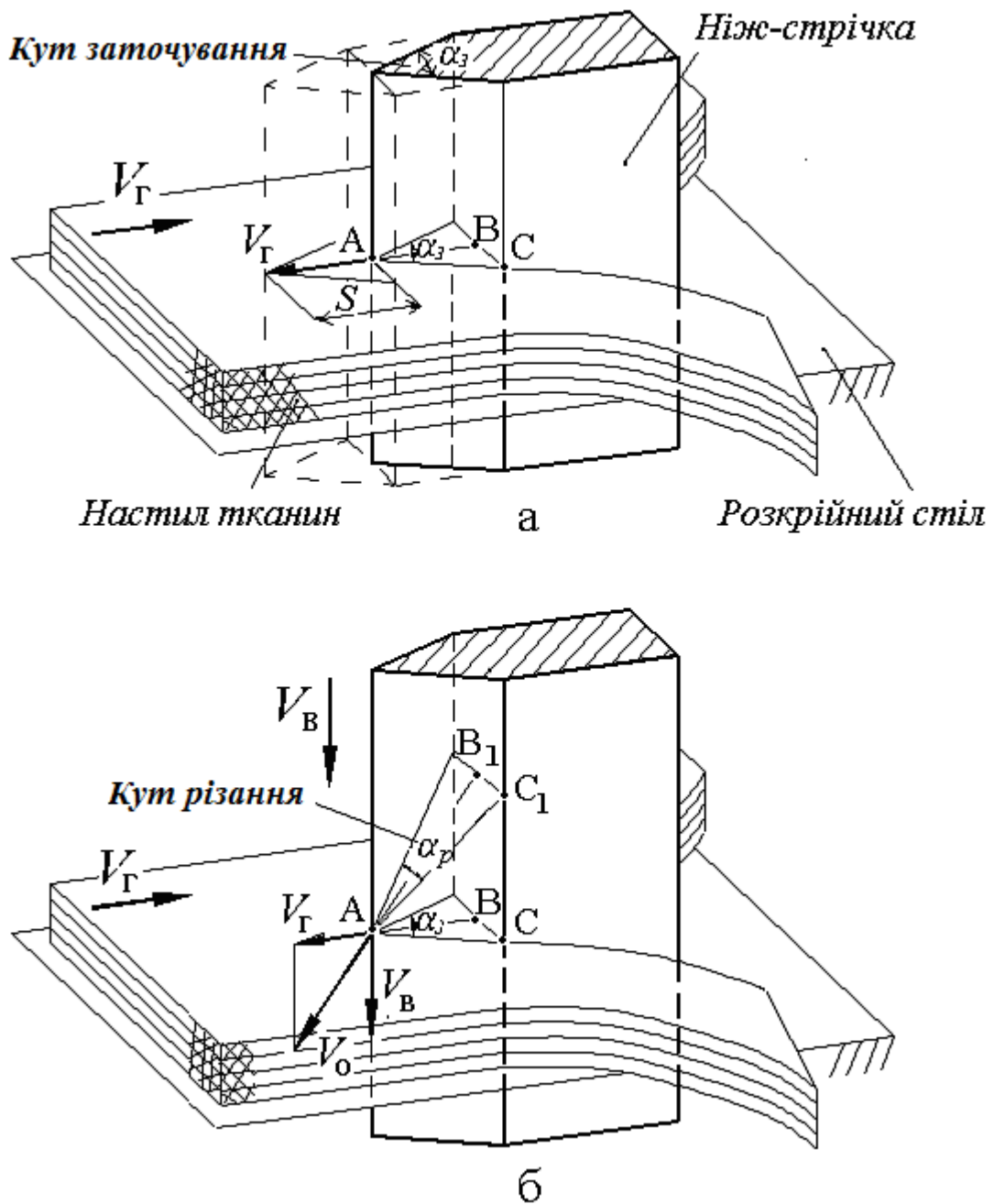


Рис. 1.16. Розрахункові схеми для визначення кута різання α_p стрічкового ножа

$$\operatorname{tg} \frac{\alpha_3}{2} V_z = \operatorname{tg} \frac{\alpha_p}{2} V_o. \quad (6)$$

Тому отримаємо наступний вираз для розрахунків кута різання ножем для стаціонарних розкрійних стрічкових машин:

$$\alpha_p = 2 \operatorname{arctg} \left(\operatorname{tg} \frac{\alpha_3}{2} \frac{V_z}{\sqrt{V_B^2 + V_\Gamma^2}} \right). \quad (7)$$

Зменшення кута різання α_p (рис.1.16,б) ножа відбувається при плоско-паралельному руху точки А, яка одночасно належить лезу ножа і верхній поверхні текстильного матеріалу. При цьому вектор швидкості ножа зображений у вертикальній площині, а вектор швидкості частини настилу зображений у горизонтальній площині.

1.2.6. Автоматизовані розкрійні агрегати з числовим програмним керуванням

Автоматизовані розкрійні агрегати з ЧПК, є прикладом застосування мікропроцесорної техніки в обладнанні швейного виробництва. Такі розкрійні агрегати виготовляють фірма Gerber(США) : моделі S-3200, S-5200, S-7200 для розкрію настилів товщиною, відповідно до 32, 52, 72 мм.

Автоматизовані розкрійні агрегати з ЧПК для лазерного розкрію текстильних матеріалів виготовляють фірми Lectra Systems Laser Techigue (Франція), Mitsubishi Elektrik, Mitsushhita Inc.(Японія), Hughes (США) та інші.

Апаратне і програмне забезпечення лазерних розкрійних агрегатів з ЧПК безпосередньо зв'язано з САПР лекал і розкладок. Відомі розкрійні агрегати, в яких розкрій матеріалу здійснюється за допомогою мікроплазми. Вартість установки для розкрію мікроплазмою в 4 -5 разів менше вартості лазерної установки.

Виробництвом установок для мікроплазмового розкрію текстильних матеріалів займаються такі фірми, як Magnetronics Ltd (Англія), Investronika (Іспанія) та інші.

В розкрійних агрегатах з ЧПК "Hydro Cutter" фірми Durkopp (Німеччина) в якості ріжучого інструменту використаний струмінь води що подається з мікросопла під великим тиском. Займаються створенням автоматизованих розкрійних установок з ЧПК для розкрію гідромоніторним способом і інші фірми. Проте через технічні складнощі поки такі системи не є конкурентоздатними і знаходяться на стадії дослідних зразків.

На рис. 1.17. наведена конструктивна і кінематична схеми розкрійного агрегату з числовим програмним керуванням (типу CNC) фірми Investronica Sistemas S.A.(Іспанія). На порталі, який програмно від крокового двигуна *КД-1* рухається по осі *OX* «вперед/назад» по направляючим розкрійного столу змонтована розкрійна головка. У розкрійної головці програмно від крокового двигуна *КД-2* рухається по осі *OY* «вперед/назад» ланцюг транспортеру. З ланцюгом транспортеру жорстко з'єднаний кроковий двигун *КД-3* для зворотньо-поступових рухів пластинчастого ножа по осі *OZ* від кривошипно-повзунного механізму. Для програмних крокових кутових поворотів навколо осі *OZ* «за стрілкою годинника – проти стрілки годинника» від крокового двигуна *КД-4* пластинчастий ніж знаходиться у направляючому циліндрі з можливістю його поворотів разом з ножем над верхнім полотном настилу для прорізання кутів в настилі тканин по контуру запрограмованих ліній контурів розкладок лекал.

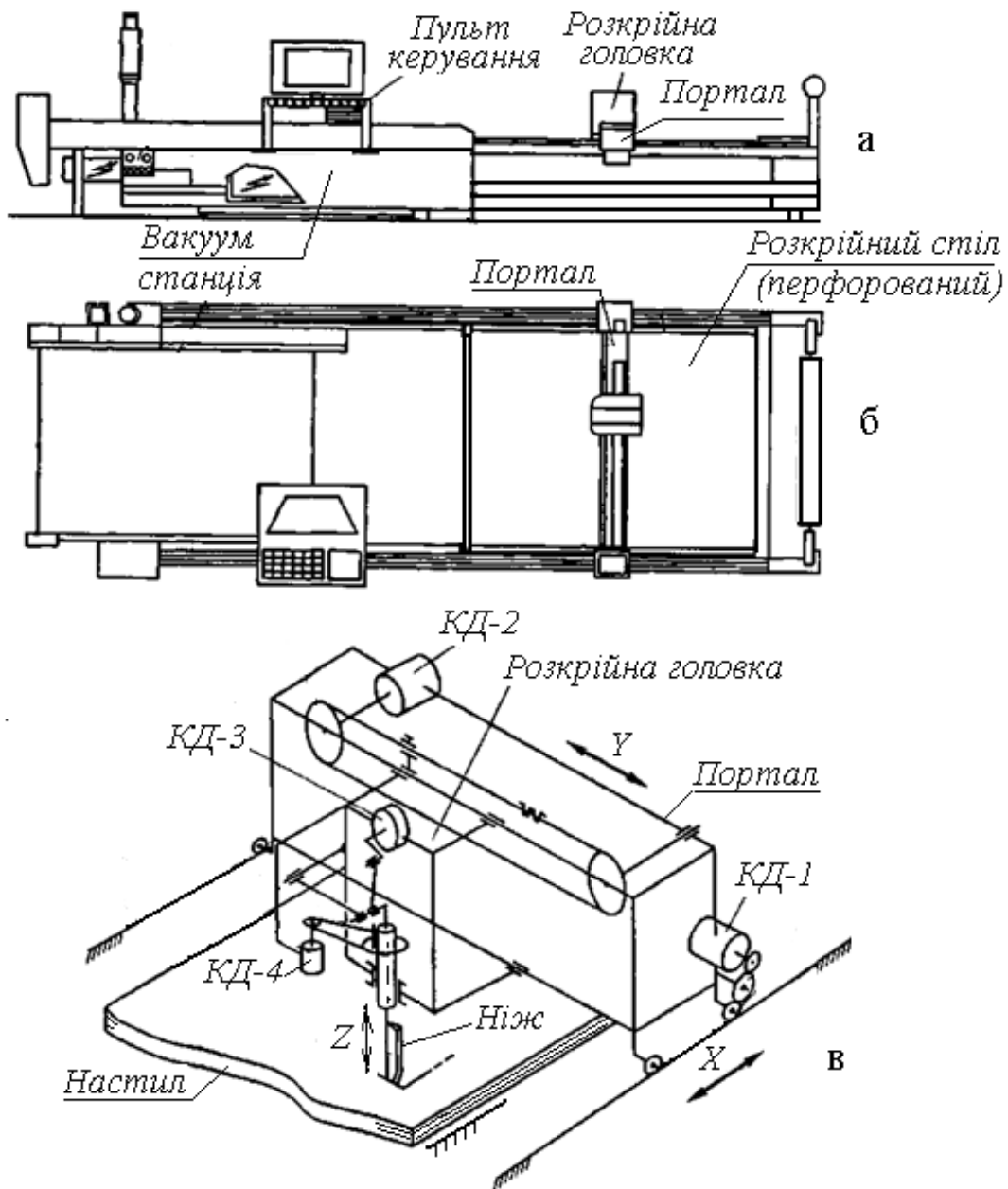


Рис. 1.17. Конструктивна 2D-схема розкрійного агрегату з числовим програмним керуванням (типу CNC) фірми Investronica Sistemas S.A.: а - вигляд збоку; б – вигляд зверху; в – кінематична 3D-схема порталу з трикоординатної розкрійної головою; КД-1, КД-2, КД-3, КД-4 – крокові двигуни

Робота розкрійного агрегату з ЧПК відбувається наступним чином. Після формування настилу полотнами тканин, які попередньо розраховані по довжині і сформовані в настил [5] на верхнє полотно настилу укладається полімерна плівка, яка робить настил повітряно непроникливим і вмикається в роботу вакуум-станція. Полотна стискаються по висоті і фіксуються від зсуву по площині розкрійного столу. Програма координат опорних точок деталей крою знаходиться в пам'яті контролера, вбудованого в розкрійний агрегат. Починається робочий цикл автоматизованого розкрою. Спочатку виконується програмне пі-

дрізнання всіх кутів деталей крою. Кути підрізаються ножом послідовно проколами спочатку по одній стороні кута, потім ніж виводиться з настилу і повертається над матеріалами на гострий, тупий або прямий кут і далі прорізається друга сторона кута деталі в настилі. Програмні повороти ножа над настилом і повороту ножа в настилі при виконанні криволінійних ділянок контурів деталей виконує кроковий двигун *КД-4*. Далі ніж програмно пересувається з порталом, розкрійною головкою і міні розкрійною машиною для прорізнання наступного кута в настилі. Після прорізнання всіх кутів в настилі починається автоматизований розкрій по контуру деталей крою, при якому ніж входить в кожний проріз кута і прорізає деталі по контуру. При цьому портал програмно переміщується відносно нерухомого настилу, розкрійна головка програмно переміщується відносно порталу в ортогональному напрямку і ніж виконує зворотньо-поступові рухи і програмні зворотньо-коливні рухи відносно лінії контуру віртуальних лекал.

2. ШВЕЙНІ МАШИНИ І НАПІВАВТОМАТИ

Швейні машини є самими складними по кінематиці машинами порівняно зі всіма існуючими технологічними машинами. В швидкісних машинах використовують просторові механізми. У всіх швейних машинах цикл утворення стібка здійснюється за один оберт головного вала (кут повороту $\varphi = 360^\circ$ або 2π радіан). Тому, якщо машина виконує 6000 обертів головного валу за одну хвилину (або це дорівнюється кутової швидкості головного валу $6000/60=100$ об/с), то значить при виконанні прямого шва буде виконано 6000 стібків за одну хвилину або 100 стібків регульованої довжини за одну секунду. При відомій довжині стібка можна розрахувати швидкість матеріалу під притискною лапкою. Час виконання 1 стібка у розглянутому випадку складає $1/100$ с = 10 мс. За 10 мілісекунд повинні бути виконані всі етапи циклу утворення одного стібка. Якщо це човникова швейна машина то етап захоплення носиком човника петлі напуску голкової нитки відбувається за кут $\varphi \approx 30^\circ$ що складає 12% від $\varphi = 360^\circ$, то час виконання цього етапу петлеутворення складає менше 1 мілісекунди. Така швидкість в циклової механіко-технологічної системі співрозмірна зі швидкістю в електромеханічних і електронних циклових системах керування. Це підкреслює складність роботи і складність сервісного обслуговування швейних машин. При налагоджуванні взаємодії робочих органів машини за циклограмою (голки, човника, ниткопритягувача і зубчатої рейки) в умовах наближених до статичних, коли шків головного валу повертається вручну і швидкості, яка наближена до 1 об/хв потрібно враховувати зміну встановлених параметрів в динаміці роботи машини (на швидкості).

2.1. Визначення і класифікація швейних машин

Швейні машини по типу стібків розрізняють на дві групи – машини човникового стібка і машини ланцюгового стібка. Швейні машини по застосуванню розрізняють на швейні машини загального призначення і швейні машини

спеціального призначення. Машини по рівню автоматизації поділяють на неавтоматизовані швейні машини і автоматизовані швейні машини. До останніх входять циклові машини-напіваавтомати із жорсткими програмоносіями і електронні (комп'ютерні) швейні машини і машини-напіваавтомати. Поширена класифікація швейних машин за класом і типом стібків за міждержавним ГОСТом 12807-2003, а саме швейні машини для виконання стібків класу 300 - це група швейних машин човникового стібка, яка всередині поділена на швейні машини для 7 типів стібків або швейні машини для виконання стібків класу 500 це група швейних машин краєобметувальних і стачувально-краєобметувальних стібків та ін.

Швейною машиною човникового стібка загального призначення називається *механіко-технологічна система*, призначенням якої є узгоджене за циклограмою роботи переплетення верхньої (голкової) і нижньої (човникової) ниток в пакеті матеріалів при утворенні стібків, яка має корпус (головку машини) та електропривод, при цьому корпус машини складений з рукава і платформи, в рукаві змонтований головний вал, механізм голки, механізм ниткопритягувача, притискна лапка і регулятор натягу голкової нитки, на платформі закріплена голкова пластина, а під платформою змонтований механізм човника і механізм зубчатої рейки з регулятором довжини стібка і реверсу матеріалу. До таких механіко-технологічних систем цільового призначення віднесена більшість неавтоматизованих електромеханічних *швейних машин*, поширена назва яких **«швейні машини човникового стібка загального призначення»**. На базі машин човникового стібка будуються автоматизовані машини і напіваавтомати з електронним (комп'ютерним) керуванням.

Швейною машиною ланцюгового стібка називається *механіко-технологічна система*, призначенням якої є узгоджене за циклограмою роботи переплетення системи голкових (верхніх) ниток із системою ниток петельників (нижніх ниток) під матеріалом, над матеріалом та сбоку зрізу матеріалу при утворенні стібків, яка має корпус (головку машини) та електропривод, при цьому корпус машини складений з рукава і платформи, в рукаві змонтований голковий вал і механізм голки, ниткоподавач, притискна лапка і регулятор натягу ниток, на платформі закріплена голкова пластина, а під платформою змонтований головний вал, механізм(и) петельника(ків), ниткоподавач і механізм зубчатої рейки. На базі машин ланцюгового стібка будуються автоматизовані машини і напіваавтомати з електронним (комп'ютерним) керуванням.

Якщо такі **електромеханічні швейні машини** оснащені електронними елементами вбудованого пристрою керування з пам'ятю на принципі жорсткої архітектури і логіки, тобто ***оператор не може втручатися в пам'ять машини*** (оператор не може змінювати програму роботи машини), то електромеханічні швейні машини переходять в **клас електронних швейних машин**. Наприклад, автоматизовані швейні машини загального і спеціального призначення зі стоп-мотором, в тому числі швейні напіваавтомати для виготовлення петель, для обробки обтачних кішених в рамку, пришивання фурнітури, стачування деталей по контуру та інші електронні ***швейні машини із жорсткою логікою системи керування***.

Якщо електромеханічні швейні машини оснащені вбудованим вільно програмуємим контролером, що має архітектуру комп'ютера для керування електроприводом головного валу та індивідуальними приводами на електромагнітних, крокових або вентильних сервоприводах по сигналам датчиків цільових механізмів машини і при цьому *оператор може втручатися в пам'ять машини* для програмування і гнучкої зміни програм й алгоритму роботи машини, то електромеханічні швейні машини переходять в *клас комп'ютерних швейних машин*. Наприклад, вишивальні автомати, швейно-вишивальні машини і інші машини з числовим програмним керуванням (*ЧПК*) є *комп'ютерними швейними машинами*.

2.1.1. Історія створення і вдосконалення швейних машин. «Війна швейних машин»

Перший проект у вигляді ескізу машини для пошиття одягу запропонував в кінці XV сторіччя *Леонардо да Вінчі (1452-1519)* – відомий італійський живописець, скульптор, архітектор, технік і вчений.

1589 р. – англієць *Уільям Лі (William Lee)* уважно спостерігаючи за рухом в'язальних спиць в руках своєї дружини запропонував машинне в'язання, яке за своїм принципом дії нагадувало утворення одностовпкових ланцюгових стібків і заклало передумови створення швейної машини одностовпкового ланцюгового стібка..

1755 р. – англієць *Чарльз Вейзенталь (Charles Weisenthal)* зробив перший крок до створення машини що копіювала принцип утворення ручного стібка. Він отримав патент на винахід швейної машини, у якій використана голка з вушком посередині для нитки і вістрями на кінцях. Ця машина копіювала принцип утворення ручного стібка.

1790 р. – англієць *Томас Сент (Thomas Saint)* одержав патент на машину для шиття чоботів одною ниткою. Станина машини була зроблена з деревини. В конструкції вперше була використана голка з вушком приблизно вістря та шило, що розташовано спереду голки для попереднього проколювання отворів в матеріалі який переривчато рухався за допомогою зубчатого колеса. Голковод з голкою і шилом здійснював вертикальний поступально-зворотній рух. Але креслення цієї машини були знайдені тільки в 1874 році і тому пріоритет використання голки з вушком у вістря в різні часи надавався іншим винахідникам: Й.Мадерспергеру (1814), В.Ханту (1834 р.), Дж.Фішеру (1844), Е.Хоу (1846 р.), Дж. Гіпсу (1858) та ін.

1814 р. – австрієць *Йозеф Мадерспергер (Madersperger)* отримав патент на швейну машину, в якій була використана також голка з вушком приблизно вістря для нитки (як раніше в патенті *Т.Сента*) але вперше було використано дві нитки (верхню і нижню) для однієї і тієї строчки (шва). Він працював над будовою швейної машини на принципі роботи ткацького верстата до 1839 р. при фінансовій підтримки австрійського уряду, але так і не створив працездатної машини.

1830 р. – француз *Барталомі Тімоньє* (Barthelemy Theimonnir) виготовив декілька десятків дерев'яних швейних машин однопиткового ланцюгового стібка для виготовлення в майстернях солдатського обмундирування. Ці майстерні були розгромлені конкурентами що шили одяг вручну, а самого підприємця вигнали з міста. Але в 1848 році *Б.Тімоньє* закінчив розробку металевої швейної машини яка виконувала 200 стібків в хвилину.

1834 р. – американець *Вальтер Хант* (Walter Hunt) винайшов човниковий пристрій типу “лодочка” і його швейна машина була першою машиною човникового стібка, в якій використовувалася верхня (голкова) і нижня (човникова) нитки. Хоча конструкція машини була дуже примітивною, однак він досяг того, чого не могли досягнути інші винахідники і його винахід можна вважати народженням першої машини човникового стібка.

1838 р. – американець *Джосеф М. Міроу* (Joesph Makens Merrow) автор і розробник першої швейної машини «оверлок», засновник компанії «Merrow Sewing Machine Company».

1843 р. – американець *Бенджамін Бін* (Benjamin Been) винайшов швейну машину ланцюгового потайного стібка з використанням радіусної голки.

1846 р. – американець *Еліас Хоу* (Elias Howe) отримав патент US №4750 на швейну машину човникового стібка, в якій був застосований кулачковий механізм голки з радіусною голкою з вушком приблизно вістря і яка рухалася по дузі. Прямі короткі шви утворювалися за допомогою голчатої стрічки для переміщення матеріалу, яка була розташована у вертикальній площині і кулачковий механізм коливного човника, який рухався зворотньо-поступово поперек платформи. Швейна машина могла виконувати до 300 стібків в хвилину і механізувала ручну роботу декількох кравців. Однак, поява швейної машини не зустрінуло захоплення і вона вважалася як поява загрози, що позбавляє хліба бідних, і пролунали заклики “Геть швейні машини !”. Е.Хоу був вигнаний із свого міста, як і в свій час Б.Тімоньє. Після цього, він приїхав до Англії і при підтримці Вільяма Томаса винайшов більш досконалу швейну машину.

1844 р. – американець *Ален Вільсон* (Alen Wilson) не знаючі про швейну машину Е.Хоу, розробив швейну машину (патент US №6439), яка була краще ніж машина Е.Хоу за своїми характеристиками. Ця машина відрізнялася механізмом утворення стібка: по одному при кожному поступово-зворотньому русі човника з двома носиками. В 1849 році А.Вільсон разом з Віллером обґрунтували побудову спеціальної швейної машини з нерухомим шпулетримачом з круглою шпулькою і рухомим носиком човника, а потім отримали патент на чотиритактний зубчастий рушій матеріалу який в наступному перетворився в сучасний механізм зубчатої рейки швейних машин.

1849 р. – американці *Уільям Грабер* (William O.Grober) і *Бейкер* (Baker) отримали патент US №7931 на механізм 2х-ниткового ланцюгового стібка, виготовили швейну машину подвійного ланцюгового стібка і створили фірму **Grober & Baker**. В машині була використана верхньої пряма голка і нижня крива голка для утворення подвійних ланцюгових стібків які отримали назву «стібки Грабер і Бейкера».

1850 р. – *Ісак Меріт Зінгер* (Isaac Merit Singer) вивчаючи ретельно роботу швейних машин за патентом US № 6766 винахідників Блоджетта (С.Blodgett) і Лероу (А.Lerow) в майстерні де він працював та побачивши багато недоліків в конструкції і в роботі машини. вирішив удосконалити машину і усунути ці недоліки. Так з’явилася на світ перша швейна машина «Зінгер», що імітувала машину Е.Хоу. Перший патент US № 8294 на швейну машину М.Зінгер отримав в 1851 р. з наступною формулою винаходу:

- узгодженість рухів прямиї голки і човника для формування надійного стібка.
- регулювання натягу нитки.
- механізм для транспортування матеріалу за допомогою колеса із зубцями під тканиною і притискної

планки над тканиною що дозволяє регулювати довжину стібка і виконувати непрямі шви.

Для нижньої нитки в машині був використаний човник поступально-зворотнього руху, як в швейних машинах В.Ханта і Е.Хоу а заміна ручного приводу на ножний привод, при якому звільнилася рука швеї з’явився в патенті US № 8876 (1852 р) і в наступних патентах Зінгера на швейні машини (рис.). В 1851 р. разом з *І.Зінгером* власником компанії “*Singer & K*” стає адвокат Едвард Кларк (Edward Klark) і починається масовий випуск і продаж швейних машин.

В Росії в кінці 19 сторіччя машини “Зінгер” спочатку виготовлялися в майстернях купця Попова і тому в народі швейні машини “Зінгер” мали назву «Поповка».

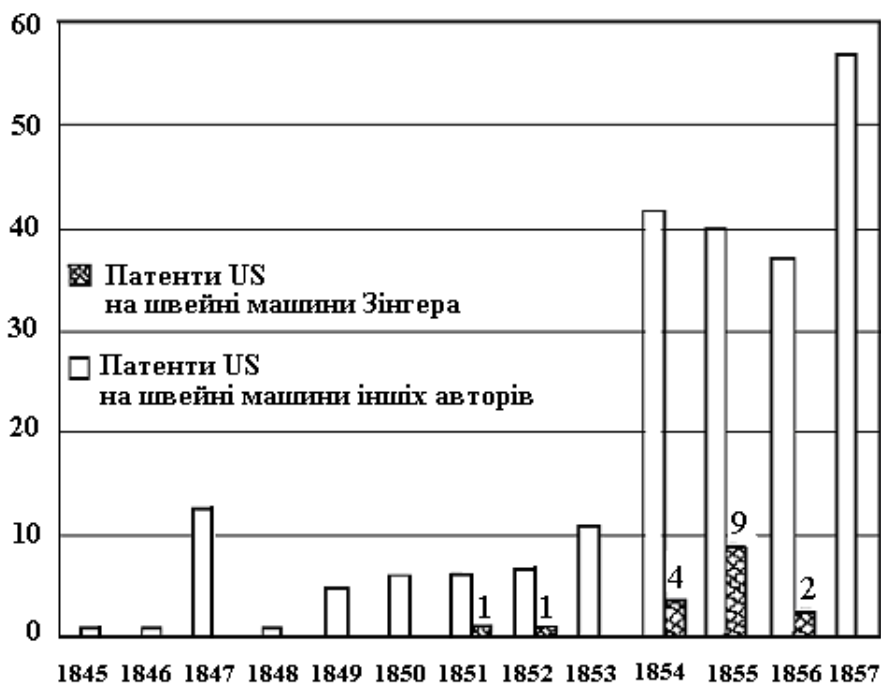


Рис. 2.1. Діаграма патентної активності в галузі швейних машин в період створення швейної машини «Зінгер»

Ці швейні машини мали механізм човника який рухався поступально-зворотно вздовж платформи машини і кулачковий механізм голки з голководом квадратного перетину, а потім машини мали механізм човника який рухався поступально-зворотно по дузі поперек платформи і кулачковий механізм голки з голководом круглого перетину. З 1904 по 1914 роки. в Росії в м.Подольськ (Московська область) на заводі компанії Зінгера було виготовлено 600 тисяч швейних машин різного призначення. Швейні машини після 1917 року спочатку виготовлялися під назвою «Госшвеймашина», а потім ПМЗ.

1849...1854 роки – «війна швейних машин» – це війна патентів, війна за авторство удосконаленої машини Зінгера, яка з'явилася в потрібному місці і в потрібний час. *Е.Хоу*, побачивши комерційний успіх швейних машин М.Зінгера подав на нього до суду за порушення прав власника на свій патент US №1846 за 1846 р., в якому на п'ять років раніше був застосований той же принцип роботи кулачкових механізмів голки і човника що і в машині Зінгера.

У відповідь *І.Зінгер* знаходить патент *Вальтера Ханта* за 1834 р. де вже був використаний принцип роботи голки і човника що і в машині *Е.Хоу*. *І.Зінгер* допомагає *В.Ханту* отримати новий патент US №11161 у 1854 р. і який відображав вклад *В.Ханта* в створення першої машини човникового стібка. Але суд відхилив ці притягання наступною постановою: "Коли перший автор (*Вальтер Хант*) дозволяє своєму винаходу спати на протязі 18 років при повної неможливості довести його до стану активного використання і коли винахід знову з'являється на світ тільки заради того, щоб виштовхнути і подавити винахід, який вже переданий суспільству і який вже має практичне застосування. Всі розумні основи повинні бути на користь винахідника (*Еліаса Хоу*) , який особисто перетворився в засіб отримання реальних вигад у всьому світі".

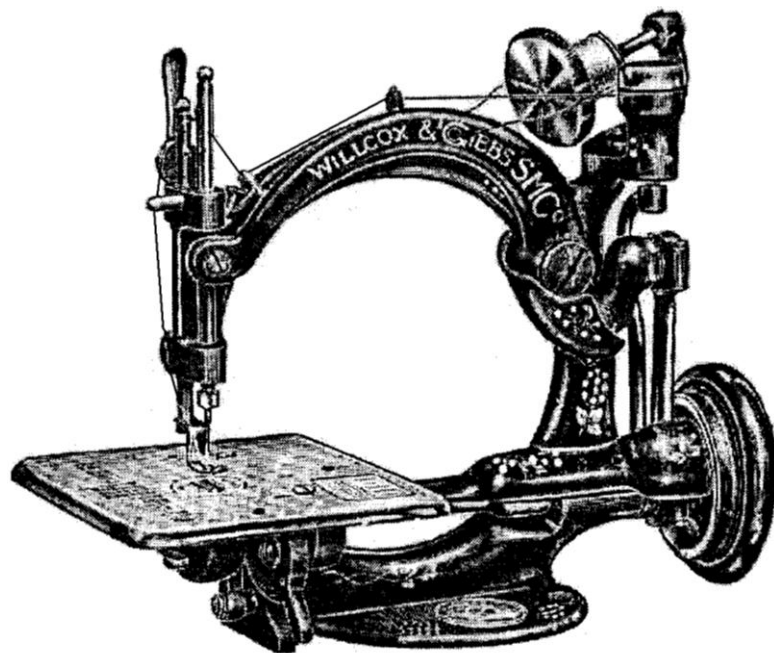


Рис. 2.2. Дизайн машини класу W&G (Willcox & Gibbs)

Тобто патент *В.Ханта* не допоміг *І.Зінгеру* в захисті своїх інтересів. Воюючі сторони вирішили створити «загальний патент» на «комбіновану швейну машину» яка об'єднувала технічні рішення наступних патентів: патент US №4750 - *Е.Хоу*, US №6439 – *А.Вільсона*, US №8294 і US №8876 – *І.Зінгера*, US №793 - *Грабера* і *Бейкера*.

Кінець «*війни швейних машин*» поклала укладена мирова угода, згідно з якої фірма «Зінгер» повинна виплачувати з кожної проданої в США швейної машини 5\$ плюс 1\$ за кожну продану швейну машину за кордоном кожному з власників патентів на «комбіновану швейну машину». В 1867 р. термін дії патенту *Е.Хоу* закінчилися і закінчилися наведені виплати.

1858 р. – американець *Джеймс Гібс* (James Gibbs) уперше винайшов і виготовив обертовий петельник для ланцюгового стібка, а *Джеймс Уїлкок* (James Willcox) виявив велику зацікавленість до цього винаходу, і в результаті цього була заснована одна із старійшин фірм промислових швейних машин фірма «Willcox & Gibbs» (рис.). Патенти отримували і на дизайн машин (рис.2.2).

1862 р. – *Георг Міхаель Пфафф* виготовив вручну першу німецьку швейну машину і заснував фірми «Pfaff», яка після об'єднання з фірмою Адлер виготовляла промислові і побутові швейні машини під назвою “Дюркопп-Адлер”(Німеччина). В кінці XIX сторіччя в Німеччині виникають також фірми “Штробель”, ”Адлер”, ”Дюркопп” (потім фірма “Dürkopp-Adler”).

1873 р. – американка *Helen Augusta Blachard* (Хелен Августа Бланшар) отримала патент на першу зігзаг машину що на 2 роки раніше патентів на зігзаг машини фірми Pfaff (Німеччина). Всього ця жінка отримала 22 патентів які стосувалися вдосконаленню швейних машин і називали її “Леді Едісон”.

1889 р. – з'явилася перша машина «Зінгер» з електроприводом і з 1905 року почався масовий випуск електромеханічних машин в США.

1900...1941 роки – історія створення промислових ШМ в Росії почалося як і в інших країнах з відкриткової технологія збірки побутових швейних машин на заводі створеному американської фірмою “Зінгер” в м. Подольськ Московської області. До 1941 року на Подільському механічному заводі (ПМЗ) була вироблено приблизно 6 млн. одиниць побутових швейних машин під тією же назвою “Госшвеймашина” і “Gosshveimachšina” (з коливальним центрально шпульним човником для експорту). Виробництво 1 млн. одиниць промислових ШМ на ПМЗ було досягнуто у 1965 році. Оршанський завод “Легмаш” (Білорусь), Ростов-на-Дону завод “Легмаш” (Росія) і Полтавський завод “Легмаш” (Україна) були спеціалізовані на випуск промислових швейних машин загального призначення і швейних машин спеціального призначення.

1900 р. – японець *Каїчі Учіда* вперше в Японії отримав патент на швейну машину, В 1938 р. створена всесвітньо відома фірма «Джуккі», а в 1953 р. з'явилися машини кл. DDW-II.

1945...1960 роки – В період 1900...1940 років із-за різних війн в кожній країні були важкі соціальні умови для розвитку швейного машинобудування і історичні документи стосовно швейної машини і швейної промисловості тому і відсутні. В період 1945...1960 років разом з відродженням світової промисловості в різних країнах розвернулася в значній мірі робота з розробки і виробництва

промислових і побутових швейних машин. Так на Подільському механічному заводі (ПМЗ) ім. М.І.Калініна (Росія, тоді СРСР) виготовлялася машина 2 кл. ПМЗ, яка була копіє фінської машини “Тікка” – довоєнної розробки фірми Зінгер. На Оршанському заводі “Легмаш” (Білорусь) виготовлялися машина “Орша” – аналог машини 115 кл. Зінгер. На цих заводах швейного машинобудування та інших підприємствах колишнього СРСР у цей період з'явилася і проводилася спеціалізація виробництва деталей швейних машин, таких як рукава і платформи головки швейної машини, човникові пристрої, петельники, лапки, промстоли та ін., тобто була запроваджена система спеціалізації в швейному машинобудуванні. Виробники швейних машин проводили жорстку конкуренцію за покращення технічних характеристик швейних машин.

1961...1970 роки - характерні особливості цього періоду є вивчення і закладення технологічних основ швейного машинобудування для масового виробництва швейних машин. Результати цих робіт майже повністю були направлені на становлення основ для розробників і виробників електромеханічних швейних машин промислового призначення і цей період був періодом машинного забезпечення виробництва.

1971...1980 роки - для промислових швейних машин ствердилась тенденція до комплексного їх використання для підготовці переходу від електромеханічних швейних машин до електронних швейних машин. Основними цілями такого комплексного підходу є наступні:

- врахування особливостей швейної технології при застосуванні різноманітних текстильних і шкіроподібних матеріалів з можливостями швейних машин при частих змінах моди на одяг;
- дослідження і розробка машин, що забезпечує економію праці та зменшення числа робочих, впровадження енерго- і ресурсозберігаючих швейних машин і напівавтоматів;
- дослідження і розробка автоматизованих швейних машин, оснащених стоп-мотором;
- дослідження і розробка пристроїв і засобів малої механізації, пристроїв і заходів проти шумів і вібрацій для промислових швейних машин;
- розробка і впровадження гнучких виробничих систем для швейного виробництва, в тому числі комплектів швейних машин для комплексно-механізованих потоків по пошиву певного асортименту швейних виробів;
- розробка і впровадження автоматизованих швейних машин до рівня автоматизованих розкрійних машин з числовим програмним керуванням для розкрою текстильних і шкіроподібних матеріалів;
- розробка конструктивно - уніфікованих рядів швейних машин на принципі блочно-модульних конструкцій.

1975 р. – фірма **Singer** розробила першу побутову швейну машину «Athona 2000» з електронним керуванням, в основу якого покладений вбудований контролер з мікропроцесором (мікроконтролер), що орієнтований на функції керування цільовими програмно керованими виконавчими механізмами з індивідуальним електро-

приводом.

1980 р. – фірма Sewing Machine Manufacturing Division корпорації **Mitsubishi** (Японія) вперше застосувала мікроконтролер в промислової швейної машині з електроприводом типу Limi Stop з безфрикційною муфтою на віхрових струмах. Ця фірма стала першою в світі яка перевела електромеханічні і електронні швейні машини в розряд комп'ютерних швейних машин або *швейних машин з комп'ютерним керуванням*.

1981...2000 роки – почалася розробка і продовжується до теперішнього часу реальне втілення **механотроніки** (механіки + електроніки + програмування) [28] в швейних машинах у вигляді *програмно управляючих механізмів* (ПУ–механізмів або ПУМ [6]). Це комп'ютерні швейні машини загального призначення і спеціального призначення, наприклад вишивальні автомати із числовим програмним керуванням та інші машини-автомати з вбудованими мікроконтролерами, зовнішніми пристроями до яких є датчики положення головного валу і датчики положення виконавчих ПУ-механізмів з індивідуальним електроприводом (електромагнітним або на крокових та на вентильних електродвигунах). В 1990 році фірма **Джукі** (Японія) заснувала спільне виробництво побутових швейних машин в Шанхаї (Китай) і з цього часу почалося розвиток швейного машинобудування в Китаї по ліцензіям ведучих японських фірм – виробників сучасних швейних машин.

2001 р. по т.ч. – вихід і затвердження на світовому ринку швейних машин з Китаю. Деякий час існувала думка, що китайська техніка це ні “техніка”. Але саме час спростував цю думку. Технічні рішення, що закладені в сучасні швейні машини китайського виробництва це насамперед апробовані рішення японських фірм “Juki”, “Brother” та інших, які постійно знаходяться на перших місцях в світовому швейному машинобудування. Більше ніж 10-річний досвід експлуатації на ринку України промислового швейного обладнання китайського виробництва по ліцензіям фірм „Джуккі”, “Brother”, “Jamato” (Японія) та інших показав надійність роботи машин. Ці швейні машини-напіваавтомати мають литі корпуси, ланки механізмів виконані за точною технологією лиття із спец сталі із застосуванням відповідної термообробки і корозійної обробки робочих поверхонь. Всі машини мають систему змащення. Важільні механізми машин динамічно збалансовані і мають допустимий рівень акустичних шумів (до 80 Дб), що відповідає вимогам ДСТУ. В конструкціях машин застосовані нові технічні рішення, що захищені патентами Японії, Німеччини, США і колишнього СРСР. Швейні машини КНР, які відомі світовому швейному машинобудуванню це машини фірми GEMSI (серія “GEM” швейних машин), фірми ZOJE (серія “ZJ” швейних машин), фірми “TYPICAL” (серія “G*” і серія “T*” швейних машин), “Zinger” (серія “G*” швейних машин) та інших фірм, експонати і кількість яких на міжнародних спеціалізованих виставках і на ринку України з кожним роком зростає. Швейні машини фірми „Зінгер” виробництва з Китаю є функціонально-адекватними машинам фірм швейного машинобудування Росії, Білорусі, Японії і Німеччини (“Зінгер-Подольск”, ”Джукі”, „Бразер”, „Пфафф”). Термін напрацювання до відмови основних вузлів та елементів електронних плат машин „Зінгер” складає 4-6 років. На швейні машини і напіваавтомати ви-

робником дається 1 рік гарантії і сервісного обслуговування. При цьому база запасних частин для машини „Зінгер” до 98% уніфікована з запасними частинами машин фірми „Джукі” (Японія).

Фірма **Пфафф** є одним із зісновників в області промислового шиття і розробці спеціальних швейних машин будь-якого виду: високопродуктивних і високошвидкісних швейних машин човникового стібка; швейних машин двониткового ланцюгового стібка; швейних машин-автоматів; інтегрованих робочих місць, а також пристрів для механізації шиття. Програма промислових швейних машин фірми Пфафф охоплювала в останні роки свого розвитку приблизно 150 основних типів машин, що представлені в декількох тисячах варіантів, які знаходять застосування в усіх галузях життєдіяльності людини, як, наприклад, в промисловості по виготовленню верхнього одягу, нижньої білизни, шкіряних виробів, взуття, в промисловості по оформленні приміщень, по виготовленню меблів, автомобільних сидінь і обшивки, виробів з текстилю і шкіри для кемпінгу, лодок, в промисловості по виготовленню дитячих іграшок, головних уборів, парасольок тощо. Фірма представлена своїми представництвами і машинами в більше 130 країнах світу.

В останні 40-45 років також впевнено заявили про себе і вийшли на провідні позиції в світі електронні швейні машини і комп'ютерні швейні машини японських фірм „Джукі”, „Бразерс”, „Пегасус”, шведської фірми «Хусварна **Вікінг**» та ін. Сучасні вишивальні машина-автомати виготовляють відомі спеціалізовані фірми **ZSK** (Німеччина), **SWF** (США), **Tadjima**, **Burudan**, **Toyota** (Японія) та ін. Промислові і побутові швейні машини всіх цих фірм, а також швейні машини фірми **Suruba** (Півд.Корея), **Janome** (Японія) та ін., як і машини ПО „Зінгер-Подольск”(Росія) і ПО „Легмаш”(Білорусь) широко представлені на ринку України. Найбільш відомі фірми виробники голок для швейних машин **Schmetz** (Німеччина), **Gros Bekker** (Німеччина), **Organ** (Японія) та ін.

2.2. ЧОВНИКОВІ ШВЕЙНІ МАШИН ЗАГАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

2.2.1. Загальні відомості про швейні машини човникового стібка

Швейна машина човникового стібка (або швейною машиною човникового стібка називається) – це *механіко-технологічна система*, яка служить для узгодженого з циклограмою роботи машини переплетення верхньої (голкової) та нижньої (човникової) ниток у середині пакету матеріалів, які з'єднуються і яка має швейну головку та електропривод, при цьому швейна головка складається з рукава і платформи, в рукаві змонтовані головний вал, механізм голки, механізм ниткопритягувача, притискна лапка і регулятор натягу голкової нитки, в платформі закріплена голкова пластина, а під платформою змонтовані механізм човника та механізм зубчатої рейки. В човникових швейних машинах загального призначення всі механізми кінематичне з'єднані з головним валом, тобто мають жорстку систему керування типу „*розподільний вал*”.

В човникових автоматизованих швейно-вишивальних машинах, вишивальних автоматах і циклових машинах-напівавтоматах [5,6] систему керування типу „розподільний вал” мають функціональна група вертикальних переміщень голки механізму голки, механізм ниткопритягувача і механізм човника. Функціональна група горизонтальних (поперечних) переміщень голки механізму голки і двокоординатний механізм переміщення матеріалу чи фурнітури мають гнучку систему керування типу ЧПК (числове програмне керування), яка має поширену назву «система керування типу CNC» (англ. Computer Numerical Control).

Чому для вивчення в навчальному посібнику обрані наведені класи швейних машин і напівавтоматів виробництва підприємств Росії і Республіки Білорусь? По-перше, всі розглянути в навчальному посібнику швейні машини реалізують типову теорію роботи швейних машин і розглянуті машини реалізують типові механічні технології утворення стібків основних видів незалежно від класу машини і виробника швейних машин. По-друге, ці промислові машини, як закономірність, є в наявності у більшості лабораторій швейних машин ВНЗ всіх рівнів акредитації. І по-третє, розглянуті машини і напівавтомати прості по конструкції і тому надійні в роботі і ще застосовуються у теперішній час на виробництві при виготовленні різного асортименту швейних виробів на підприємствах різних форм власності на Україні.

Організація робочого місця для швейних машинних робіт

Робоче місце для швейних машинних робіт (рис. 2.3) складається з головки швейної машини електроприводу та промислового стола (поширена скорочена назва „промстол”).

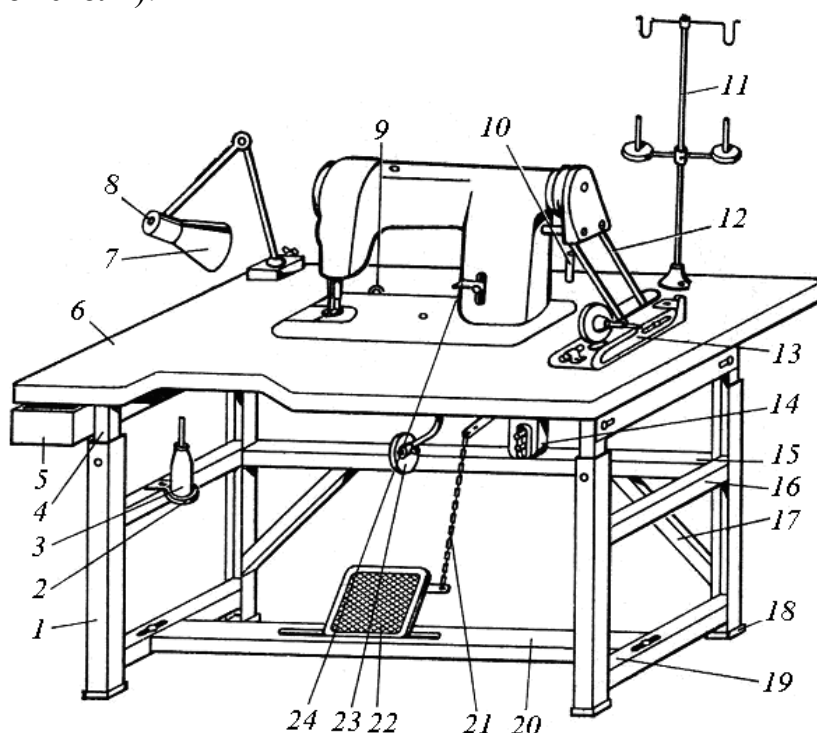


Рис. 2.3. Загальний вигляд швейної машини

Промисловий стіл складається із кришки 6 з прорізом для головки швейної машини і двох стійок 1, скріплених між собою боковими 16 і 19 та поздовжніми поперечками 20 і 15. Для підвищення жорсткості стійки 1 з поперечкою 15 з'єднані за допомогою двох підкосів 17. У стійках 1 за допомогою болтів закріплені траверси 4, а до них прикріплена кришка 6. Таке з'єднання дозволяє регулювати положення кришки 6 по вертикалі. На кришці 6 закріплений світильник 7 для місцевого освітлення, який має вимикач 5.

Головка швейної машини встановлена в прорізі кришки 6 на двох шарнірних петлях 9, що дозволяє за потреби (у неробочому положенні) обіперти головку рукавом на дерев'яний упор 10. На кришці 6 праворуч від клинового паса 12 закріплений автоматичний пристрій 13 для намотування ниток на шпульку й стійка 11 для встановлення бобіни. Ліворуч під кришкою 6 у двох напрямних встановлюється ящик 5 для зберігання бобін, викруток й інших приладь для роботи на швейній машині.

Під кришкою 6 у двох кронштейнах змонтовано вал важіля 23 для підйому притискної лапки коліном правої ноги. На поперечці 20 у двох кронштейнах встановлена педаль 22, яка з'єднується за допомогою ланцюга 21 або шатуна з коромислом фрикційного приводу електродвигуна, закріпленого під кришкою 6 промстола. Знизу до кришки 6 прикріплений перемикач 14 для вмикання й вимикання електродвигуна швейної машини. На поперечці 16 закріплений тримач 2 масельнички 3. Знизу на стійки 1 надіті гумові прокладки 18, що ізолюють промисловий стіл. Заземлення корпусу електродвигуна здійснюється за допомогою його підключення до джерела живлення, яке має нульовий провід.

Підвищенню продуктивності праці сприяє організація робочого місця, яка передбачає оснащення промстола додатковими місцями на різній висоті для попереднього розміщення двох і більше пачок деталей крою. Це направлено на засвоєння більш раціональних прийомів роботи працюючого на машині, а саме мінімальних рухів рук і рухів корпусу людини.

Раціональні прийоми роботи передбачають скорочення необхідного додаткового часу для виконання допоміжних внециклових операцій ручного завантаження деталями крою швейної машини. Також підвищенню продуктивності праці сприяє правильна посадка працюючого на машині, корпус якого повинен бути злегка нахилений вперед.

Виріб повинен розміщуватися на відстані 30...40 см від очей працюючого, а лікті – на одному рівні з кришкою 6 промстола. Велике значення має вибір висоти стільця. Тому зазвичай використовують гвинтові стільці із сидінням, що регулюється по висоті. Оператор повинен сидіти навпроти голки і притискної лапки машини. Обидві ступні ног повинні розміщуватися на педалі 22. Ступню правої ноги доцільно трохи висунути вперед. Тоді пуск машини буде здійснюватися в основному носком ступні правої ноги, а зупинка – п'яткою лівої ноги. При цьому навантаження розподіляється рівномірно на обидві ноги, що значно полегшує фізичну і розумову роботу на машині.

Колінний важіль 23 повинен бути відрегульований по висоті так, щоб розташовувався на рівні коліна правої ноги.

Перед початком роботи слід перевірити правильність заправлення ниток і

вільне проходження вістря голки по центру голкового отвору в голкової пластині. Якщо відсутня централізована система змащування в машині необхідно змастити машину. При всіх попередніх роботах електродвигун машини повинен бути відімкнений від електричної мережі.

При пошитті деталі розташовують ліворуч від лапки машини, а припуск на шов – праворуч.

Кінці строчок на початку й наприкінці шва закріплюють. Закріпки по кінцях шва можуть бути одинарні („N”-типу) або подвійні („W”-типу).

При виконанні закріпки „N”-типу на початку шва слід спочатку надати матеріалу зворотній рух на відстані 10...15 мм (при довжині стібка 2,5 мм це 4...6 стібків) від зрізу деталей при натиснутому важелю реверсу матеріалу, а після цього відпустити важіль реверсу матеріалу і виконувати пряму строчку. Друга закріпка „N”-типу на кінці шва виконується при повторному натисканні важіля реверсу матеріала в кінці шва і відпусканні важіля реверсу на відстані 10...15 мм від зрізу матеріалів (від останнього стібка основного шва).

При виконанні закріпки „W”-типу на початку шва слід виконати пряму строчку довжиною 12...16 мм, а потім, натиснувши на важіль зворотнього ходу зубчатої рейки (важіль реверсу матеріалу) 24, надати матеріалу зворотній рух і виконати другу строчку на тій самій ділянці й по тій самій лінії. Після цього відпустити важіль реверсу матеріалу і виконувати пряму строчку. В кінці шва і в кінці останнього стібка повторюють натискання і відпускання важіля реверсу матеріала.

При виконанні ділянок стрічок, розташованих під кутом, потрібно стежити за тим, щоб стрічка не переривалася й останній прокол при виконанні першої ділянки строчки був першим проколом для наступної ділянки строчки. Щоб прошарки матеріалів не зсувалися, головний вал машини слід зупинити при крайньому нижньому положенні голки й потім, піднявши лапку, повернути пакет матеріалів на певний кут. Опустити притискну лапку і продовжувати шити по новій наступній ділянці напрямку шва на швейному виробі.

2.2.2. Типовий електропривод неавтоматизованих швейних машин загального і спеціального призначення

В узагальненому визначенні електроприводом машин *називається* сукупність наступних трьох складових:

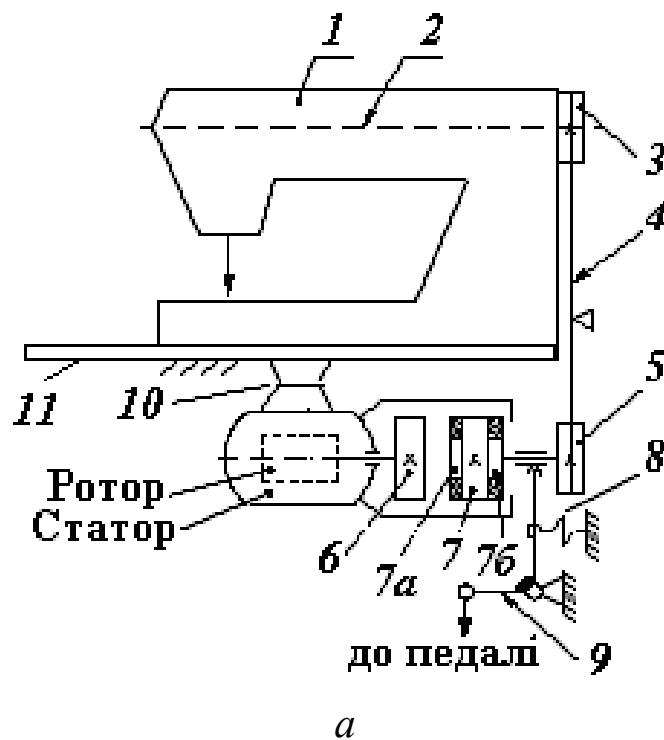
- електродвигуна;
- технічних засобів зміни частоти обертання ротору електродвигуна і технічних засобів передавання обертання ротору електродвигуна на головний вал машини;
- технічних засобів для комутації (включення/виключення) електродвигуна, для захисту від перегріву і короткого замкнення електродвигуна та технічних засобів для автоматизації електродвигуна.

Швейна машина це сукупність швейної головки і електроприводу. Елект-

ропривод який закріплений на нижній поверхні промстола має назву „типовий фрикційний електропривод неавтоматизованих швейних машин загального і спеціального призначення”, поширена скорочена назва „**типовий електропривод**” (англ. Clutch Motor). В сучасних автоматизованих швейних машинах загального і спеціального призначення автоматизований електропривод (англ. Stop Motor) може бути вбудованим в головку машини і тоді він має назву вбудованим електроприводом, а головка швейної машини змінює свою назву на швейну машину. Якщо ротор електродвигуна і головний вал з'єднані без пасової передачі напряму, то швейна машина має назву „швейна машина з прямим приводом” (англ. Drive Motor).

Типовий електропривод швейних машин служить для пуску і зміни частоти обертання головного валу головки швейної машини в залежності від зусилля натискання на педаль фрикційної муфти. При цьому змінюється швидкість переміщення матеріалів під притисною лапкою. Електроприводи випускають у двох варіантах: з електродвигунами потужністю 0,37 кВт і 0,25 кВт і відповідно з частотою обертання вала ротору електродвигуна 2900 об/хв і 1420 об/хв.

На рис. 2.4 наведені кінематична (рис. 2.4,а) і конструктивна (рис. 2.4,б) схеми типового фрикційного електроприводу (Clutch Motor) неавтоматизованих швейних машин загального і спеціального призначення.



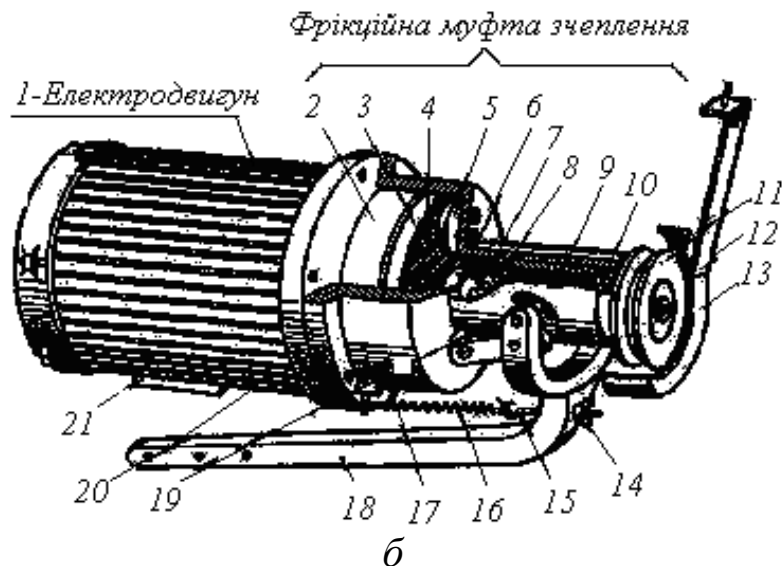


Рис. 2.4. Кінематична (а) 2D-схема і конструктивна (б) схема типового фрикційного електроприводу (**Clutch Motor**) неавтоматизованих швейних машин загального і спеціального призначення

На рис.2.4,а прийняті наступні позначення: **1** – головка швейної машини; **2** – головний вал; **3** – шків головного валу; **4** – пасова передача; **5** – шків фрикційної муфти зчеплення; **6** - ведуча напівмуфта; **7** - ведена напівмуфта; **7a** – фрикційна накладка передачі крутного моменту від ведучої напівмуфти **6**; **7б** – гальмівна фрикційна накладка; **8** – зворотна пружина розтягнення; **9** – двоплече коромисло; **10** – кронштейн кріплення електродвигуна до кришки промстолу **11**.

Типовий електропривод (рис. 2.4,б) неавтоматизованих швейних машин загального і спеціального призначення складається з трифазного асинхронного електродвигуна **1** і фрикційної муфти зчеплення (фрикціону), встановленої в корпусі **17**. Корпус **1** електродвигуна за допомогою кронштейну закріплений знизу промислового стола. Пристрій підвіски дає можливість регулювати положення електродвигуна й фрикційної муфти по висоті для зміни натягу клиноподібного пасової передачі на головний вал швейної машини. Праворуч до фланця електродвигуна **1** болтами прикріплений корпус **17** фрикційної муфти зчеплення. На валу ротора електродвигуна закріплена *ведуча напівмуфта* **2**, що являє собою чавунний диск. На веденому валу **7** за допомогою штифта **6** закріплена *ведена напівмуфта* **3**. Зліва і зправа на веденій напівмуфті **3** закріплені фрикційні накладки **4**, що мають високий коефіцієнт тертя.

Ведений вал **7** обертається в двох шарикопідшипниках **8** і **10**, запресованих у ковзну втулку **9**, що може переміщатися вздовж осі корпусу **17**. На правому кінці веденого вала **7** закріплений шків **11**, а на нього й на махове колесо швейної машини надітий клиноподібний пас. З метою техніки безпеки шків **11** закритий кожухом **13**, закріпленим на стійці **12**. Стійка **12** за допомогою шурупа прикріплена знизу до кришки промислового стола. Через овальні прорізи корпусу **17** в отвори ковзної втулки **9** вставлені пальці **19**, що закріплені у вилці коромисла **18** вмикання муфти. Коромисло перебуває під дією пружини **16**, що

намагається повернути його за годинниковою стрілкою й вимкнути муфту. Коромисло 18 за допомогою шатуна з'єднане з педаллю машини. При вимиканні електропривода під дією пружини 16 права фрикційна накладка 4 притискається до гальмівної колодки 5. Статор електродвигуна 1 приєднаний до мережі трифазного змінного струму через контакти коробки виводів 21. З метою техніки безпеки електродвигун 1 через клему 20 повинен бути заземлений.

При вмиканні електродвигуна 1 обертання отримує холоста напівмуфта 2. При натисканні на педаль коромисло 18 повертається проти годинникової стрілки його пальці 19 переміщують ковзну втулку 9, вал 7 і шків 11 ліворуч. Ліва фрикційна накладка 4 зчіплюється з торцем холостої напівмуфти 2 й обертання передається від робочої напівмуфти 3 й вали 7 шківу 11, тобто обертання отримує головний вал машини. При ослабленні натискання на педаль під дією пружини 16 робоча напівмуфта 3 на невелику величину переміщується вправо, між торцем холостої напівмуфти 2 і лівою фрикційною прокладкою 4 утворюється проковзування, відповідно ведений вал 7 і шків 11 обертаються з меншою частотою. Коли оператор знімає ногу з педалі, пружина 16 повертає коромисло 18 за годинниковою стрілкою, і ведений вал 7 разом з робочою напівмуфтою 3 переміщується вправо. Фрикційна права накладка 4 стикається з гальмівною колодкою 5 й обертання загальмовується.

Сила притискання правої фрикційної прокладки 4 до гальмівної колодки 5 регулюється зміною тиску пружини 16 шляхом переміщення ворота смушкової гайки 14 і гвинта 15.

У фрикційній муфті слід змащувати шарикопідшипники 8 і 10, сполучення ковзної втулки 9 з корпусом 17, пальці 19 у сполученні з отворами ковзної втулки 9. Масло між напівмуфтами й гальмівною колодкою 5 вводити не можна, оскільки фрикційні прокладки 4 втратять свої фрикційні властивості, крім того, масло буде пригорати й поширювати різкий запах у цеху.

2.2.3. Визначення властивостей стрічки і човникового шва

Машинний стібок (стьобання) – це елемент ниткової структури, отриманий на швейній машині з одної або двох систем ниток (верхньої і нижньої), які переплетуються з утворенням вузлика (вузликів) в матеріалах, під матеріалами або над матеріалами, які з'єднуються, оздоблюються або яким надається художнє оформлення (з кольорових ниток на вишивальних машинах-автоматах). Циклограма, структура і фізико-механічні властивості першого і останнього стібків отриманих на машинах човникового і машинах ланцюгових стібків відрізняються від циклограми, структури і фізико-механічних властивостей всіх інших стібків по довжині строчек і швів. Це потрібно враховувати при застосуванні сучасних прецезійних (точних) механічних технологій утворення машинних стібків і швів [6] на одязі, а саме:

- виконання останніх стібків в шві з програмуємим дробовим кроком (дроблення довжини стібків), тобто виконання напівстібків і чверть стібків;
- автоматичне врахування швидкості машини відносно кута (прямого, гострого або тупого) під яким виконується переміщення матеріалу зубчатої

рейкою поперек попередньо виконаного шва. Щоб не було спочатку підскоку притискної лапки (перший пропуск стібків) при різкій зміні товщини матеріалів, наприклад з висоти ,наприклад, 2 прошарку матеріалів на висоту 6 прошарків матеріалів у поперечному шві. А потім зависання притискної лапки при переході притискної лапки ,наприклад, з висоти 6 прошарків матеріалів поперечного шва (другий пропуск стібків) на висоту 2 прошарку матеріалів;

- підвищення точності регулювання натягу ниток в залежності від швидкості роботи швейної машини і фізико-механічних властивостей швейних ниток.

Довжина стібка – це відстань між двома суміжними проколами голки. Довжина стібка і величина переміщення матеріалу завжди співпадають, окрім зигзаг стібків. В зигзаг стібках переміщення матеріалу завжди менше довжини стібка тому, що переміщення матеріалу це проекція довжини стібка на напрям переміщення матеріалу.

Машинна стрічка – це переплетення ниток над/під матеріалом в один прошарок, наприклад, краюобметувальна стрічка. Якщо прошарків матеріалів два і більше, то переплетення одної системи ниток над/під матеріалом, або переплетення двох систем ниток між/над/під матеріалами утворює шов.

Нитковий шов – це переплетення ниток між/над/під матеріалами в два і більше прошарків, які з'єднуються на швейної машині.

Для виготовлення швейних виробів міждержавний стандарт «Класифікація стібків, строчок і швів» **ГОСТ 12807-2003** налічує **44 туні** машинних і ручних **стібків**, які об'єднані у наступні **7 класів** .

Стібки класу 100 – ланцюгові стібки, які утворені однієї і більш верхніми нитками . Це стібки **4x тунів**: тип101, тип103, тип 104 і тип 107.

Стібки класу 200 – ручні і машинні стібки, які утворені однією верхньою ниткою. Стібки цього класу налічують в стандарті **12 тунів** стібків .

Стібки класу 300 – човникові стачні (сточуючі) стібки, які утворені двома або більш верхніми і нижніми нитками. Тут налічується **7 тунів стібків**, з яких найбільш застосовуються двониткові човникові стібки для однолінійних строчок і швів (стібки типу **301**). Тип 309 - триниткові дволінійних строчок і швів, зигзагоподібні човникові стібки (тип 304, тип 308, тип 310) та потайні човникові стібки тип 306 і тип 320.

Стібки класу 400 – клас об'єднує групу з **4x тунів** двониткових, багатониткових ланцюгових **стібків** без розкладання голкової нитки і які утворені двома або більш верхніми і нижніми нитками. Сюди входять **4 туні стібків**: 2-ниткові однолінійні (тип 401), 3-ниткові 2-лінійні (тип 406), 4-ниткові 3-лінійні (тип 407) і двониткові зигзагоподібний (тип 404). Всі стібки класу 400 виконуються на машинах з одним механізмом петельника, який рухається поперек і вздовж ланцюгової строчки під голкової пластиною. Тому кількість голок в машині визначається кількістю ниток у стібку мінус одну нитку в петельнику. Наприклад, ланцюгові стібки типу 407 виконуються на машинах з 3 голками і одним петельником.

Стібки класу 500 – клас об'єднує групу з *12 типів* обметувальних і стачувально-обметувальних ланцюгових *стібків*. Це 1-ниткові однолінійні стібки (тип 501 для з'єднання деталей з натурального хутра), 2-ниткові однолінійні (тип 502 і тип 503), 3-ниткові однолінійні (тип 504 і тип 505), а також 3-ниткові дволінійні стібки (тип 508, тип 509 тип 512 і тип 521) і 4-ниткові трилінійні стібки (тип 506, тип 507 і тип 514). 1-лінійні, 2-лінійні і 3-лінійні стібки і строчки реалізуються на машинах 1-голкових, 2-голкових і 3-голкових, відповідно. При цьому для стібків обметувальних застосовується два петельника, а для стібків стачувально-обметувальних в швейних машинах застосовується три петельника.

Стібки класу 600 – клас об'єднує *3 типи* плоских ланцюгових *стібків* з верхньою покривною ниткою, які утворені двома або більш верхніми і нижніми нитками. Це 2-голкові 4-ниткові (тип 602), 3-голкові 5-ниткові (тип 605) і 4-голкові 6-ниткові (тип 607) стібки. У всіх стібків класу 600 одна нитка верхня належить механізму розкладника голкової нитки і одна нижня нитка належить петельнику, а інші верхні нитки належать голкам.

Стібки класу 700 – це *2 типи* зварних *стібків*, які виконуються суцільним (тип 701) і точковим (тип 702) зварюванням матеріалів, які содєржать певний відсоток хімічних (штучних і синтетичних) волокон.

Строчки і шви, які виконані на швейній машині різними типами стібків або стібками одного типу, але які розташовані в два ряди, позначаються кодами типу стібків, які розділені крапкою і знаходяться в дужках, наприклад комбіновані стібки типу (401.502) або типу (401.401).

З шифру типу стібка впливає назва і клас швейних машин незалежно від назви фірми виробника машин. Таким машинам додається назва «*типові*» швейні машини, які надалі розглядаються в навчальному посібнику.

Двонитковий човникові стібки типу 301 (рис. 2.5) є найбільш розповсюдженими при виготовленні одягу з тканин утворюється із двох систем ниток – верхньої й нижньої. Верхня нитка називається голковою ниткою, оскільки заправляється у вушко голки, нижня – човниковою ниткою, оскільки надходить зі шпульки, що розташовується всередині човникового пристрою. При переплетенні голкової і човникової ниток утворюється вузлик, який затягується в середину матеріалів, що зшиваються. Вузлики повинні залишатися під матеріалом при виконанні кольорових вишивальних робіт на вишивальних багатоголкових машинах-автоматах. Останнє пов'язано з тим, що багатоголкові вишивальні машини-автомати мають до 15 голководів з голками, які попередньо заправлені різнокольоровими нитками. Всі ці голки з кольоровими голковими нитками повинні послідовно програмно виконувати різні кольорові фрагменти малюнку на швейному виробі з одним кольором нитки на шпульці. Цей один колір човникової нитки не повинен підмішуватися зверху на матеріалі до основних різних кольорів голкових ниток вишивки.

Човниковий шов важко розпустити, він досить міцний на розрив у напрямку як вздовж, так і впоперек. Човниковий шов малорозтяжний. Наприклад, шов, виконаний бавовняними нитками, може розтягуватися в поздовжньому напрямку на 10-15%. Зусилля розтягу в основних швах верхнього одягу не пе-

ревищують 15 Н на смужку матеріалу шириною 10 мм і викликають її подовження тільки на 2...3%.

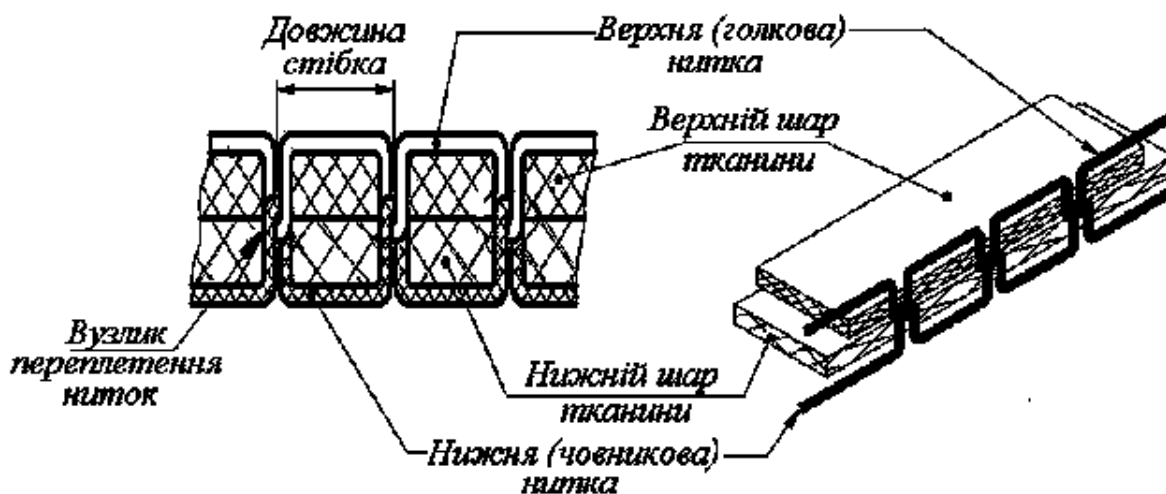


Рис. 2.5. 2D-схема і 3D-схема двониткового човникового шва типу 301

При визначенні витрати ниток на утворення човникової строчки враховують коефіцієнт заробляння, що в середньому дорівнює 1,2...1,7. Так, на шов довжиною 100 мм витрачається 150 мм верхньої й 150 мм нижньої ниток, якщо коефіцієнт заробляння дорівнює 1,5. Величина коефіцієнта заробляння залежить від ступеня натягу ниток, товщини матеріалів, що зшиваються, величини стібка й інших факторів.

Наявність шпульки в човниковому пристрої знижує коефіцієнт використання швейної машини. Залежно від довжини шва шпулька може мінятися від 60 до 80 разів у робочу зміну. Човниковий пристрій за своєю будовою є більш складним, ніж петельники швейних машин ланцюгового стібка.

2.2.4. Об'єктно-орієнтовані обов'язки робочих органів машини при утворенні човникових стібків класу 300

Для виконання човникового стібка в кожній швейній машині є наступні типові робочі органи: голка, човник, ниткопритягувач, зубчата рейка, притискна лапка, голкова пластина, регулятор натягу голкової нитки, регулятор натягу човникової нитки, регулятор довжини стібка і важіль реверсу матеріалу. Перші чотири робочих органа відносяться до стібкоутворюючих і розглядаються при побудові циклограми роботи машини, тому що їх положення залежить від кута повороту головного валу. Інші забезпечують якість утворення човникових стібків і швів і регулювання їх параметрів, а їх положення не залежить від кута повороту головного валу машини, тому що відсутні кінематичні зв'язки з головним валом.

Обов'язками голки є:

- проколювання матеріалів;

- проведення крізь матеріали голкової нитки;
- утворення петлі-напуску;
- *делегування* (передача) згідно з циклограмою роботи машини виконаних обов'язків човнику, ниткопритягувачу і зубчатої рейці.

Обов'язками човника є:

- захоплення петлі-напуску;
- розширення петлі-напуску;
- обведення петлі-напуску навколо шпулетримача зі шпулькою з човниковою ниткою і шпульним колпачком;
- утримання хвостовиком накладної пластини зкинutoї з носика човника петлі;
- переплетення голкової і човникової ниток для утворення вузлика;
- *делегування* (передача) згідно з циклограмою роботи машини виконаних обов'язків ниткопритягувачу і зубчатої рейці.

Обов'язками ниткопритягувача є:

- подача нитки голці при її русі в матеріалі до моменту утворення петлі-напуску;
- подача нитки човнику від моменту захоплення носиком петлі-напуску до моменту максимального розширення петлі-напуску;
- вибирання голкової нитки із човникового пристрою і змотування човникової нитки зі шпульки;
- зтягування стібка і змотування голкової нитку з бобіни або катушки;
- *делегування* (передача) згідно з циклограмою роботи машини виконаних обов'язків зубчатої рейці.

Обов'язками зубчатої рейки є:

- переміщення матеріалу на задану довжину стібка із зупинкою при знаходженні голки в матеріалі;
- регулювання довжини стібка;
- реверс матеріалу для виконання закріпок на початку і в кінці шва;
- *делегування* (передача) згідно з циклограмою роботи машини виконаних обов'язків голці, притискної лапки голкової пластини.

Обов'язками притискної лапки є:

- забезпечення кінематичного з'язку в системі: зубчата рейка – матеріал – підшва притискної лапки при переміщенні матеріалу на задану довжину стібка і в системі: зубчата рейка – матеріал – голкова пластина при вистою матеріалу;
- *делегування* (передача) функцій педалі фрикціону і головному валу на початок процесу шиття при знаходженні притискної лапки в нижньому положенні;
- втиснення мікрооб'єму текстильного матеріалу до зубчатої рейки на фазі переміщення (волочіння) матеріалу при знаходженні голки над матеріалом;
- *делегування* (передача) функцій головному валу, а значить всім стібкоутворюючим робочим органам на закінчення процесу шиття при знаходженні притискної лапки в верхньому положенні.

Обов'язками голкової пластини є:

- утримання матеріалу під притискною лапкою при знаходженні голки над матеріалом і в матеріалі і наявності в голкової пластині круглого отвору, скрізь центр якого проходить вісь голки;

- розділення траєкторії вершин зубців зубчатої рейки на робочу і холосту за рахунок наявності в голкової пластині подовжніх прорізів для проходження зубчатої рейки;

- *д е л е г у в а н н я* (передача) притискної лапки і зубчатої рейки необхідної умови переміщення матеріалу при знаходженні голки над матеріалом і умови вистою матеріалу при знаходженні голки в матеріалі.

Обов'язки регулятора натягу голкової нитки, регулятора натягу човникової нитки, регулятора довжини стібка і важеля реверсу матеріалу впливають з їх назви.

Розглядаючи процес утворення човникового стібка на різних швейних машинах, можна помітити, що більша частина операцій стібкоутворення, що виконуються робочими органами, є подібною, а способи утворення стібка можуть бути різними.

Переплетення ниток при утворенні човникового стібка виконується за допомогою коливного або обертового човника. Розглянемо найпоширеніші способи утворення стібка на сучасних швейних машинах.

В швейному (а також трикотажному і взуттєвому) виробництвах переважає механічна технологія утворення стібків, яка в узагальненому вигляді при системному аналізі має на вході три або чотири „інгредієнта” (*англ.* ingredients of technological mode) - швейні нитки, швейну машину і текстильний матеріал або швейні нитки, фурнітуру, швейну машину і текстильний матеріал. На виході механічної технології утворення стібків - результат реалізації механічної технології. З кожним виконаним машинним стібком зменшується різниця між „інгредієнтами” і результатом механічної технології. І коли ця різниця дорівнюється нулю, тоді отримується новий технологічний об'єкт, з новими фізико-механічними властивостями, новим призначенням і новими експлуатаційними властивостями.

2.2.5. Механічна технологія утворення човникових стібків типу 301 на швейних машинах з центральньо-шпульним обертовим човником і горизонтальною віссю обертання

Обертовий човник жорстко закріплений на човниковому валу, а розширена петля-напуск з голкової нитки обводиться човником навколо шпулетримача. Шпулетримач розміщується у корпусі човника. Шпулетримач має шпульний ковпочок і шпульку з ниткою. На рис. 2.6 наведені 3D-схеми зміни положень триади робочих інструментів «ниткопритягувач - голка - човник» (*а...жс*) за цикл утворення стібка, як основи механічної технології утворення машинних човникових стібків типу 301.

При першому оберті човника проти годинникової стрілки довга гілка розширеної петлі-напуску надягається на виступ пояска шпулетримача і при подальшому обертанні човник повертає петлю і направляє її усередину під шпулет-

римач, де вона сковзає усередину човника. Коротка гілка розширеної петлі-напуску в цей час сковзає по поверхні шпульного ковпачка, встановленого на осі шпулетримача.

Далі човник повертається у робочому напрямку більше ніж на половину оберту, а ниткопритягувач витягає із човникового пристрою петлю голкової нитки разом з нижньою ниткою і утворюється вузлик з двох ниток.

Другий оберт човника є холостим.

За короткий час, що складає 10...15 мс при частоті обертання головного валку 5000...6000 обертів в хвилину відбувається прокол матеріалу і проведення скрізь (а ні через) матеріал голкової нитки у вигляді петлі, яка натягнута і охоплює голку з двох сторів, утворення і захоплення носиком човника петлі-напуску з голкової нитки (рис.2.6, *а*), розширення і обведення петлі-напуску навколо нерухомого шпулетримача зі шпулькою і човниковою ниткою (рис.2.6, *б*) і (рис. 2.6, *в*), вибір нитки і скороченні розмірів розширеної петлі (рис. 2.6, *д*) затягування стібка (рис. 2.6, *е*), подача нитки для наступного стібка і переміщення матеріалів на задану довжину стібка (рис. 2.6, *ж*).

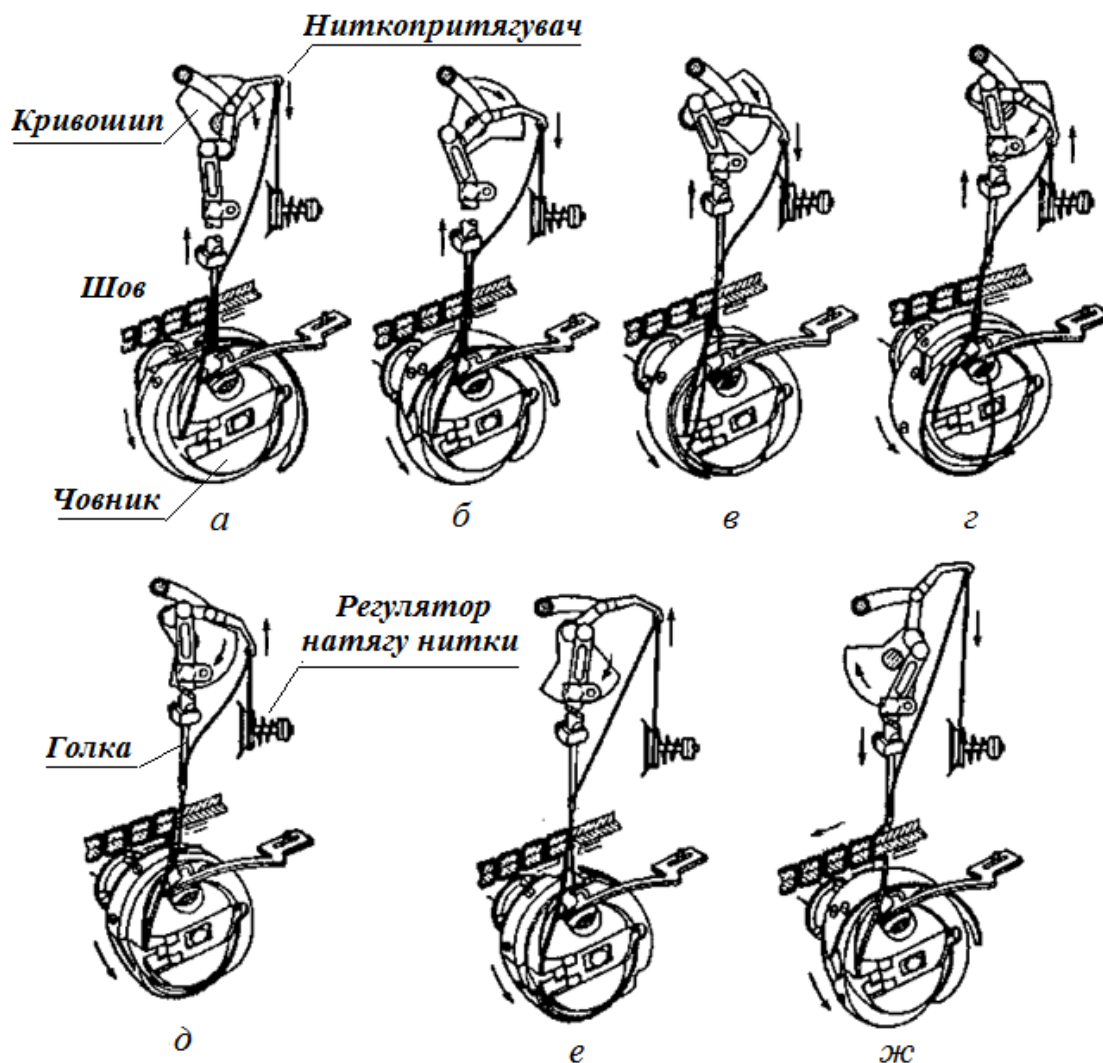


Рис. 2.6. Схеми зміни положень триади робочих інструментів «ниткопритягувач - голка - обертовий човник» (*а...ж*), як основа механічної технологія утворення човникових стібків типу 301

Така послідовність у формуванні стібка досягається точною взаємодією робочих органів механізму голки, механізму ниткопритягувача і механізму човника за циклограмою роботи машини.

Голка проколює матеріал, далі переміщується в нижнє крайнє положення і проводить верхню нитку в направляючий отвір шпулетримача. Носик човника в цей час розміщується праворуч від голки на відстані 13...15 мм, що вимірюється по хорді. Голка піднімається з нижнього положення на 2 мм, і збоку короткого жолобка з нитки утворюється петля-напуск. Передня стінка вікна шпулетримача натискає на гілку петлі, що утворюється збоку довгого жолобка голки, і сприяє утворенню петлі збоку короткого жолобка голки. Задня похила стінка вікна заважає голці відхилитися від прогину убік носика човника.

Поруч із петлею, що утворюється, на відстані 2 мм від голки проходить носик бокового півкільця, що не повинен заважати утворенню петлі. Потім у петлю входить носик човника, при цьому він повинен бути вище верхньої грані вушка голки на 2 мм (рис. 2.6, б).

Носик **17** човника **12** (рис.2.26) розширює петлю-напуск голки і заводить її в напрямний паз **11** човника, що зверху закритий верхньою пластиною **10**. У момент входу носика човника в петлю голки її коротка гілка перебуває позаду носика, а довга – попереду. Важливо щоб відбулося повне надягання петлі на напрямний паз човника, оскільки в момент підходу цього паза до пояска **19** шпулетримача **24** петля повинна бути надіта на напрямний зуб пояска шпулетримача.

Крильце верхньої пластини переводить довгу гілку петлі з вертикального положення в горизонтальне для забезпечення кращих умов її набігання на циліндричну поверхню шпулетримача. Коротка гілка петлі повертається відносно довгої гілки вперед, відбувається їхнє перехрещування. У цей момент голка виходить із човникового пристрою. Направний зуб шпулетримача своєю основою направляє довгу гілку петлі під дно шпулетримача (рис. 2.6, в). Човник переміщує розширену петлю-напуск за половину шпулетримача і ниткопритягувач починає швидко рухатися ввєрх (рис. 2.6, г).

Петля переходить на фланець шпулетримача, потім на носик бокового півкільця **15** (рис. 2.26), після чого кінець напрямного паза човника, розташованого під боковим півкільцем, підходить до звільненого зуба пояска шпулетримача. Вушко ниткопритягувача продовжує рухатися вгору і виводить петлю з під зуба. Петля після цього (рис. 2.6, д), продовжує утримуватися пальцем **20** установчої пластини **22**. Вушко ниткопритягувача, продовжуючи рух вгору, викликає додатковий натяг петлі, остання повертає шпулетримач за стрілкою годинника і виходить із човникового пристрою крізь зазор, що утворився між правою стінкою паза шпулетримача **24** і пальцем **20**. Потім ниткопритягувач зтягує стібок (рис. 2.6, е), і далі відбувається нова подача нитки для наступного стібка і зубчата рейка переміщує матеріал на задану довжину стібка (рис. 2.6, ж). Зтягування стібка закінчується в той момент, коли рейка перемістить матеріал на половину довжини стібка. Човник за цей час робить другий оберт (холостий), після чого цикл утворення човникового стібка повторюється.

2.2.6. Механічна технологія утворення човникових стібків типу 301, типу 304 і типу 308 на інтегрованих швейно-вишивальних машинах з нецентральньо-шпульним човником і вертикальною віссю обертання

Інтегровані швейно-вишивальні машини (**ШВМ**) широко застосовуються як швейні машини для сімейного бізнесу та малих підприємств по виготовленню і художньому оформленню одягу. Такі машини в одній швейній головці об'єднують функції декількох класів швейних машин і можуть виконувати різні типи стібків і строчок. Наприклад, промислові і побутові стачувально-обметувальні швейні машини з опцією розпошивання є типовим представником інтегрованих швейних машин тому, що об'єднують в одній швейній головці три класи швейних машин різного функціонального призначення, а саме краєобметувальну швейну машину типу «оверлок», 2-ниткову стачувальну швейну машину ланцюгового стібка і розпошивальну швейну машину ланцюгового стібка.

Наприклад, інтегровані ШВМ човникового стібка об'єднують в одній швейній головці такі три швейні машини: швейну машину загального призначення, зігзаг машину і одноголкову вишивальну машину. Тому інтегровані ШВМ можуть працювати в одному з трьох технологічних режимах виконання човникових строчок: режимі прямих строчок (режим «А»), режимі зігзаг строчок (режим «Б») і режимі вишивальних строчок (режим «В»). В режимах «А» та «Б» переміщення матеріалів виконується зубчатою рейкою, а в режимі «В» - двокоординатним механізмом п'ялець (механізмом бордюрної рами) з індивідуальним приводом від двох крокових електродвигунів [15].

Використання в машинах цього класу нецентральньо-шпульного обертового в горизонтальній площині човника змінює загальну конструктивну компоновку машини з метою збільшення робочої поверхні для рук оператора перед голкою та притискною лапкою. Це досягається розміщенням зубчатої рейки за човником, а не між човником і голковою пластиною.

В процесі утворення човникової строчки із човникових стібків, отриманих переплетенням верхньої (голкової) нитки H_2 і нижньої (човникової) нитки H_4 в матеріалі M (рис. 2.7, а) приймають участь голка **1** (рис. 2.7, б), човниковий пристрій (човник-захват **2**, шпульний ковпачок - шпулетримач **3** зі шпулькою **4**, ниткопритягувач **5** і зубчата рейка **6**).

При виконанні прямої строчки голка **1** (рис. 2.7, б) займає крайнє праве положення на відстані $0,5Z_{max} = 4 \text{ мм}$ від осі обертання човника. При виконанні зігзаг строчки проколи голкою в крайньому лівому положенні знаходяться від крайнього правого положення на відстані величини зігзагу $Z_{max} = 8 \text{ мм}$.

Принцип утворення човникових стібків суттєво визначається принципом роботи човникового пристрою, особливостями його конструкції. В машині застосований рівномірно-обертовий, нецентральньошпульний, з вертикальною віссю

сю обертання човник. При обертанні човника-захвату 2, шпульний ковпачок - шпулетримач 3 (рис. 2.7, в) розміщений в проточці 2.1 човника, залишається нерухомим. Його утримує від обертання і фіксує в заданному положенні виступи 7.1 і 7.2 пластини 7. Шпульний ковпачок-шпулетримач 3 утримується від зміщення вверх накладною пластиною 8, рухомим фіксатором 9 і діючого натягу човникової нитки $H_ч$, яка змотується зі шпульки 4 через пружину-натягу 3.1

Опис процесу утворення стібка зручно починати з моменту, який відповідає початку руху вічка ниткопритягувача вниз, і який можна вважати початком технологічного циклу роботи човникової швейної швейно-вишивальної машини. При цьому голка, рухаючись вниз вже перемістилася із крайнього верхнього положення не деяку величину і скорі буде прокол вістрям голки матеріалу під притисною лапкою. Далі голка проколює матеріал і проводить скрізь отвір верхню (голкову) нитку $H_г$. При цьому вічко ниткопритягувача 5 (рис.2.7, б), рухаючись вниз “подає” нитку голці.

Досягнувши крайнього нижнього положення (кнп) голка починає рух ввєрх. Після переміщення голки із кнп. ввєрх на $1,8 \div 2,0$ мм, над вушком голки, зі сторони виїмки (зі сторони протилежної довгому жолобку) утворюється (за рахунок пружності нитки) петля-напуск “П” (рис.2.8, а).

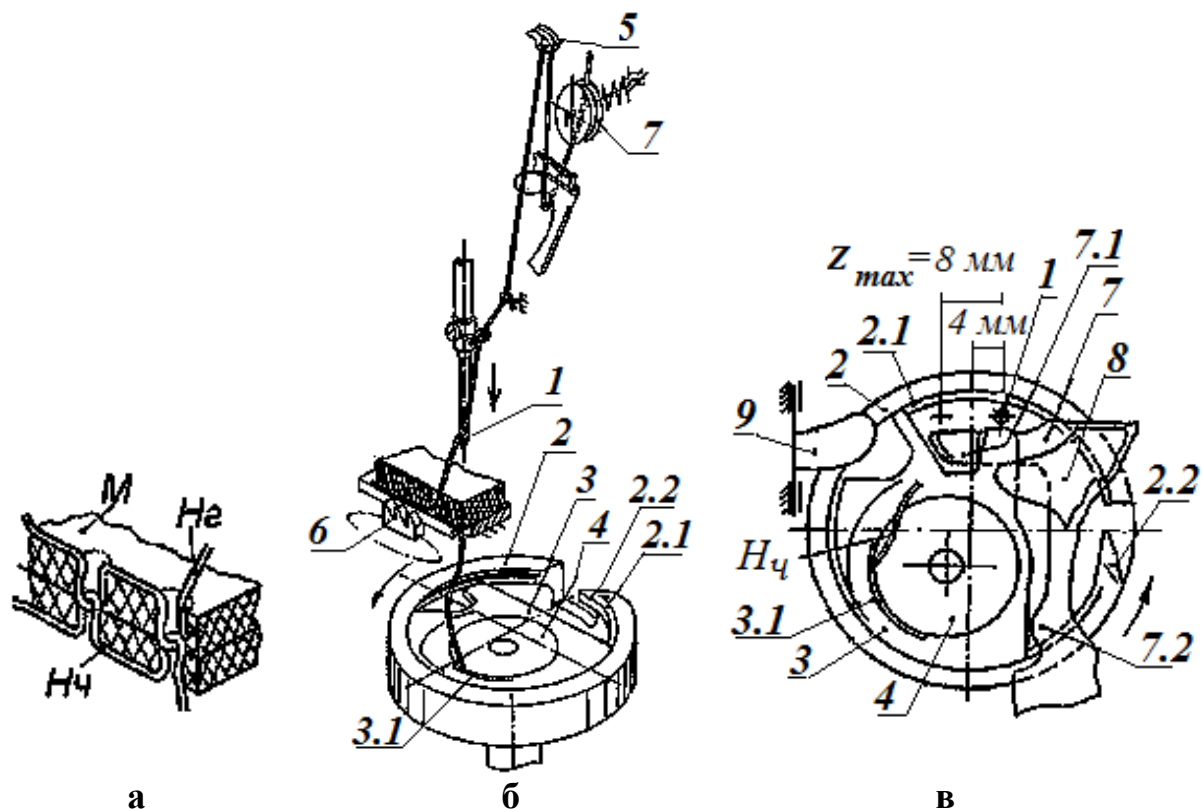


Рис. 2.7. Етап механічної технології процесу утворення човникового стібка при знаходженні голки над матеріалом ($\varphi = 90^\circ$): а – переплетення нитки голки $H_г$ і нитки човника $H_ч$ в матеріалі M ; б – положення петлеутворюючих робочих органів; в – конструктивні особливості нецентральнoшпульного човника

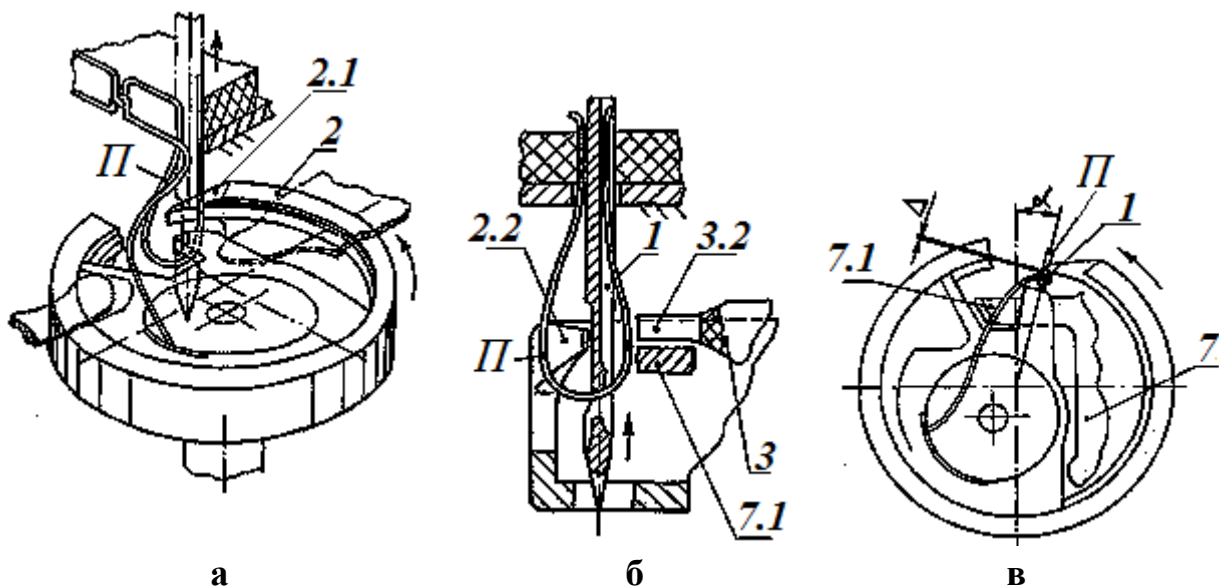


Рис. 2.8. Етап механічної технології процесу утворення човникових стібків при утворенні і захваті петлі-напуска "П" носиком 2.1 човника 2 ($\varphi = 210^\circ$): а – положення петлеутворюючих робочих органів; б – схема взаємодії голки з човником у фронтальній площині; в – схема взаємодії голки човником у фронтальній площині

Після захвату петлі-напуску, носик 2.2 човника 2 розширює петлю і підводить її до направляючого зубу 3.1 шпульного ковпачка-шпулетримача (рис. 2.9).

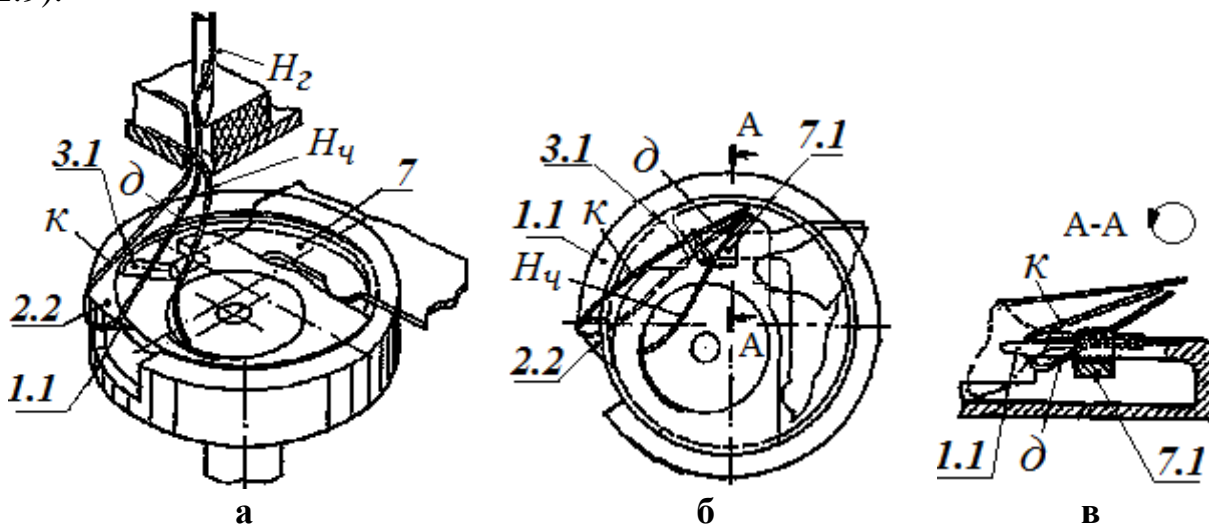


Рис. 2.9. Етап механічної технології процесу утворення човникового стібка при розширенні петлі-напуску "П" носиком човника ($\varphi = 270^\circ$): а – петлеутворюючі робочі органи; б – схема взаємодії робочих органів у горизонтальній площині; в – розріз А-А моменту скидання петлі.

Човник-захват 2 своїм носиком 2.1 (рис.2.8, а) або 2.2 (рис.2.8, б) входить в петлю-напуск "П" і виконує "захват" петлі-напуску. Утворення петлі-

напуска виконується зі сторони короткої вітки голкової нитки тому, що її збільшення (розвиток) в сторону довгої вітки перешкоджає виступ 3.2 (рис.2.8, б) шпульного ковпачка-шпулетримача .

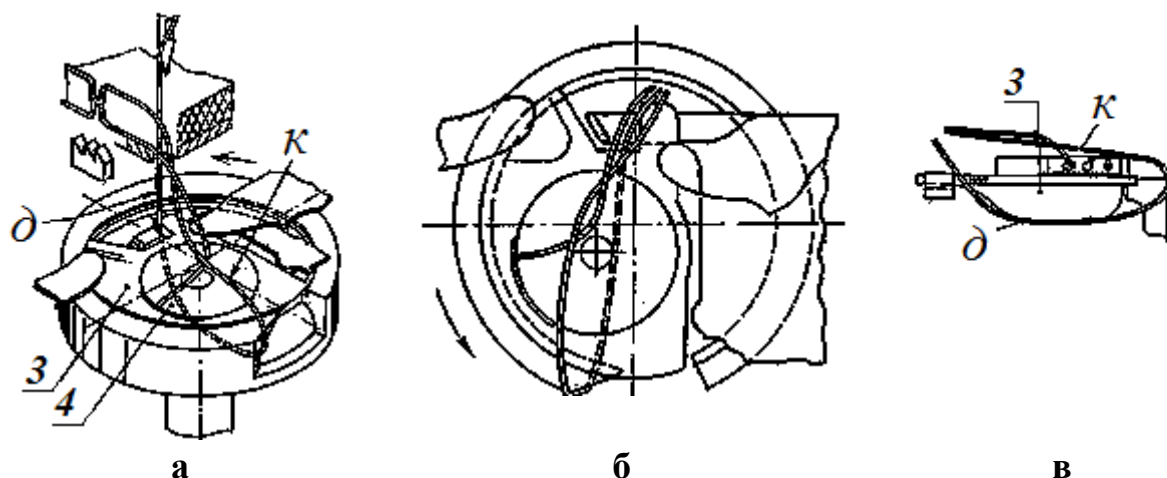


Рис. 2.10. Етап механічної технології процесу утворення човникового стібка при обведенні петлі-напуска “П” вокруг шпульного ковпачка-шпулетримача ($\varphi = 300^\circ$): **а** – аксонометрична проекція; **б** – вигляд зверху; **в** – схема взаємодії шпуле тримача з ниткою голки

Зуб 3.1 затримає довгу « d » гілку петлі і направляє її вниз під дно шпульного ковпачка-шпулетримача 3. При подальшому повертанні човника довга « d » гілка петлі ковзає по утворюючій зуба 3.1 і проходить через зазор за палець 7.1 (рис.2.9, б).

По мірі обертання човника коротка « k » гілка петлі, яка охоплює носик човника зверху, рухається по верхній утворюючій шпульного ковпачка-шпулетримача 3, а довга « d » гілка петлі, яка охоплює носик човника знизу, ковзає по дну шпульного ковпачка-шпулетримача 3 (рис. 2.10, в).

Таким чином, петля-напуск голкової нитки розширюється і обводиться округ нерухомого шпульного ковпачка-шпулетримача 3 і розміщеної в ньому шпульки 4 з човниковою ниткою. При цьому вічко ниткопритягувача 5 (рис. 2.7, б), рухаючись вниз, продовжує подавання нитки необхідної для розширення і обведення петлі голкової нитки округ шпульного ковпачка-шпулетримача 3 (рис. 2.10, а, в).

Процес обведення голкової нитки завершується після повороту човника на кут $\varphi = 180^\circ + \alpha$ (рис.2.11,б). В цей момент петля голкової нитки під дією сили P , яка створена натягом Q голкової нитки, пересилює сили тертя F , зісковзує з носика човника (рис.2.11,б) і відбувається “скидання” петлі.

Подальший рух вічка ниткопритягувача вгору скорочує периметр петлі і виводить зменшену петлю з човникового пристрою. При цьому нитка петлі, долає деякий опір, проходить між шпульним ковпачком-шпулетримачем і виступом 7.2 пластини 7, проходить під пластиною 8, і далі між шпульним ковпачком-шпулетримачем 3 і пальцем 7.1 пластини 7 (рис. 2.11, б).

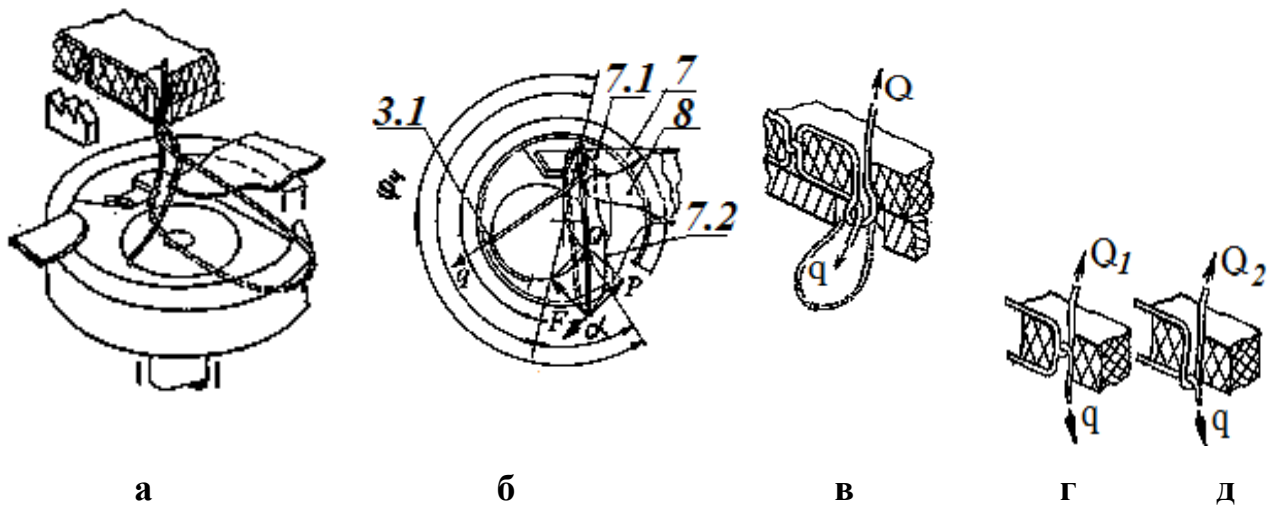


Рис. 2.11. Етап механічної технології процесу утворення човникового стібка при завершенні обведення петлі голкової нитки округ шпульного ковпачка-шпулетримача ($\varphi = 330^\circ$): а – 3D-схема взаємодії робочих органів; б – 2D-схема взаємодії робочих органів (вигляд зверху); в – процес затягування петлі; г – утворений стібок при роботі ШВМ в режимі «А» і в режимі «Б»; д – утворений стібок при роботі ШВМ в режимі «В»

Під дією рухомого вверх відростку шатуна з вічком ниткопритягувача петля голкової нитки разом з петлею човникової нитки у вигляді вузлика втягується в середину товщі матеріалу. Глибина втягування вузлика з двох ниток залежить від сили гальмування нитки в регуляторі натягу 7 (рис. 2.7, б) голкової нитки. При затягуванні стібка рух нижньої нитки гальмується натягом човникової нитки. При певному співвідношенні натягу Q голкової нитки і натягу нижньої нитки вузлик їх переплетення зупиняється в середині матеріалів (рис.2.11, г) або під матеріалом (рис.2.11, д). При переході роботи ШВМ з режимів «А» і «Б» в режим роботи «В» (режим вишивання) потрібно забезпечити витримування умови $Q_1 > Q_2$ для отримання вишивальних стібків з кольоровою ниткою, яка розташується зверху матеріалу (рис.2.11, д).

В кінці затягування стібка, коли величина опору втягування петлі нижньої нитки в матеріал досягає значення, що дорівнюється величини натягу голкової нитки і вузлик зупиняється в матеріалі, ниткопритягувач продовжує рух в крайнє верхнє положення і змотує нитку з катушки, долає опір її руху в регуляторі натягу для нового $(i+1)$ стібка в кількості приблизно рівної довжині нитки яка запрацьована в попередній $(i-1)$ стібок. Зміна натягу q нижньої нитки при збереженні співвідношення натягу верхньої і нижньої нитки досягається необхідна щільність строчки, а саме зусилля притискання прошарків матеріалу друг до друга.

При роботі ШВМ в режимі прямих строчок (режим «А») і режимі зигзаг строчок (режимів «Б») на завершальній стадії затягування стібка починається переміщення матеріалу зубчатою рейкою (рис. 2.12, а). Зубчата рейка 2 яка ру-

хається по замкнутої еліпсоподібної траєкторії T . На верхньої ділянки траєкторії над голкової пластиною 3 зубці рейки захоплюють ділянку матеріалу що притиснута до зубців рейки притисною лапкою 1 і переміщують матеріал на встановлену величину стібка. Зусилля Q' тиску лапки приймає участь в створенні рушійної сили зчеплення $P_1 = f_1 \cdot Q'$ між рейкою і тканиною, яка забезпечує переміщення нижнього прошарку матеріалу зубчатою рейкою.

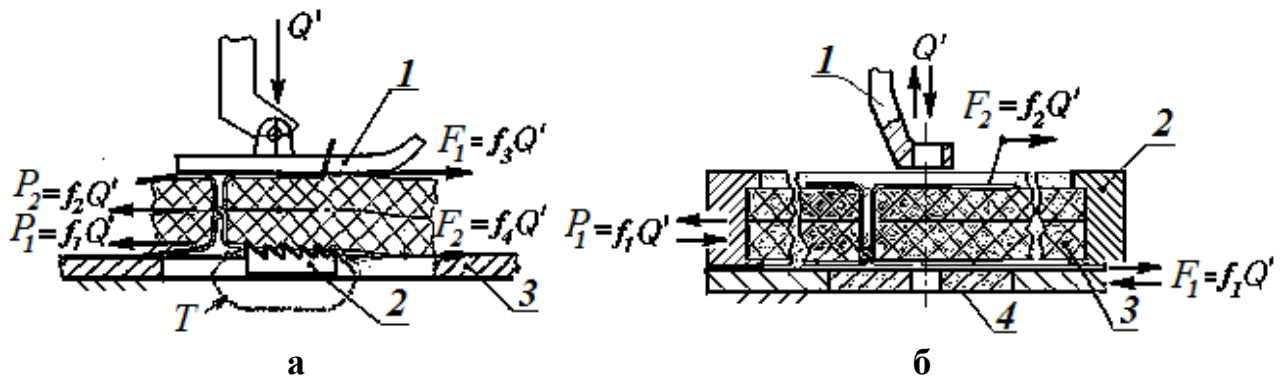


Рис. 2.12. Силова взаємодія притисної лапки 1 , зубчатої рейки 2 , голкової пластини 3 і матеріалу при виконанні прямих строчок і зигзаг строчок при роботі машини в режимі «А» та в режимі «Б» - (рис.а); силова взаємодія стрибкуватої лапки 1 , п'яльць (бордюрної рами) 2 з матеріалом 3 і голкової пластиною 4 при виконанні вишивальних програмованих строчок і роботи машини в режимі «В» - (рис.б)

Верхній прошарок матеріалу переміщується за рахунок зусилля $P_2 = f_2 \cdot Q'$ зчеплення між прошарками матеріалів в пакеті і за рахунок з'єднання строчкою прошарків матеріалу. Зусилля тертя $F_1 = f_3 \cdot Q'$ матеріалу по нижньої поверхні притисної лапки перешкоджає переміщенню верхнього прошарку пакету матеріалів, розтягує його і утворює так звану "посадку" матеріалу по довжині шва, особлива матеріалів з хімічних волокон (синтетичних і штучних). Для зменшення посадки в машині застосована рейка яка має задні зубці вище передніх. При такій рейки передня частина лапки притискує матеріал до голкової пластини (спереду, з боків і між рядами зубців) створюючи гальмуюче і розтягуючи нижній прошарок матеріалу зусилля $F_2 = f_4 \cdot Q'$, яке еквівалентне зусиллю F_1 . Посадка нижнього прошарку пакету тканин при цьому зменшується або ліквідується. Зменшується також і стягування матеріалу по довжині шва [3].

При роботі ШВМ в режимі «В» вишивки (рис.2.12, б) недоліки, які наведені до робочого процесу (на рис.2.14, а) відсутні, тому що матеріал 3 знаходиться у розтягнутому рівномірно по площі стані в п'яльцях або в бордюрної рамі 2 .

2.2.7. Механічна технологія утворення човникових зігзаг стібків типу 304 на швейних машинах з центрально-шпульним коливним човником

Відомо, що одним з основних робочих інструментів (робочих органів) швейних машин є голка, яка приймає участь в процесі утворення стібків. Механічна технологія утворення човникових стібків на швейних машинах з центрально-шпульним коливним човником та горизонтальною віссю обертання здійснюється таким чином: при опусканні голки з верхнього положення верхня кромка вушка голки натягує петлю з голкової нитки й обидві гілки нитки перебувають під навантаженням розтягнення. При підйомі голки з нижнього положення це навантаження спадає, і на петлю з голкової нитки починає діяти нижня кромка вушка голки. Гілки нитки при цьому в силу своєї пружності починають розходитися по обидва боки вушка голки. При подальшому русі голки вверх довга гілка петлі, сховавшись у довгому жолобку, виходить разом з голкою з матеріалу, у той час як коротка гілка, розміщуючись у пазу меншої довжини, защемляється між нерухомим матеріалом і голкою, у результаті чого й утворюється петля збоку короткого жолобка голки.

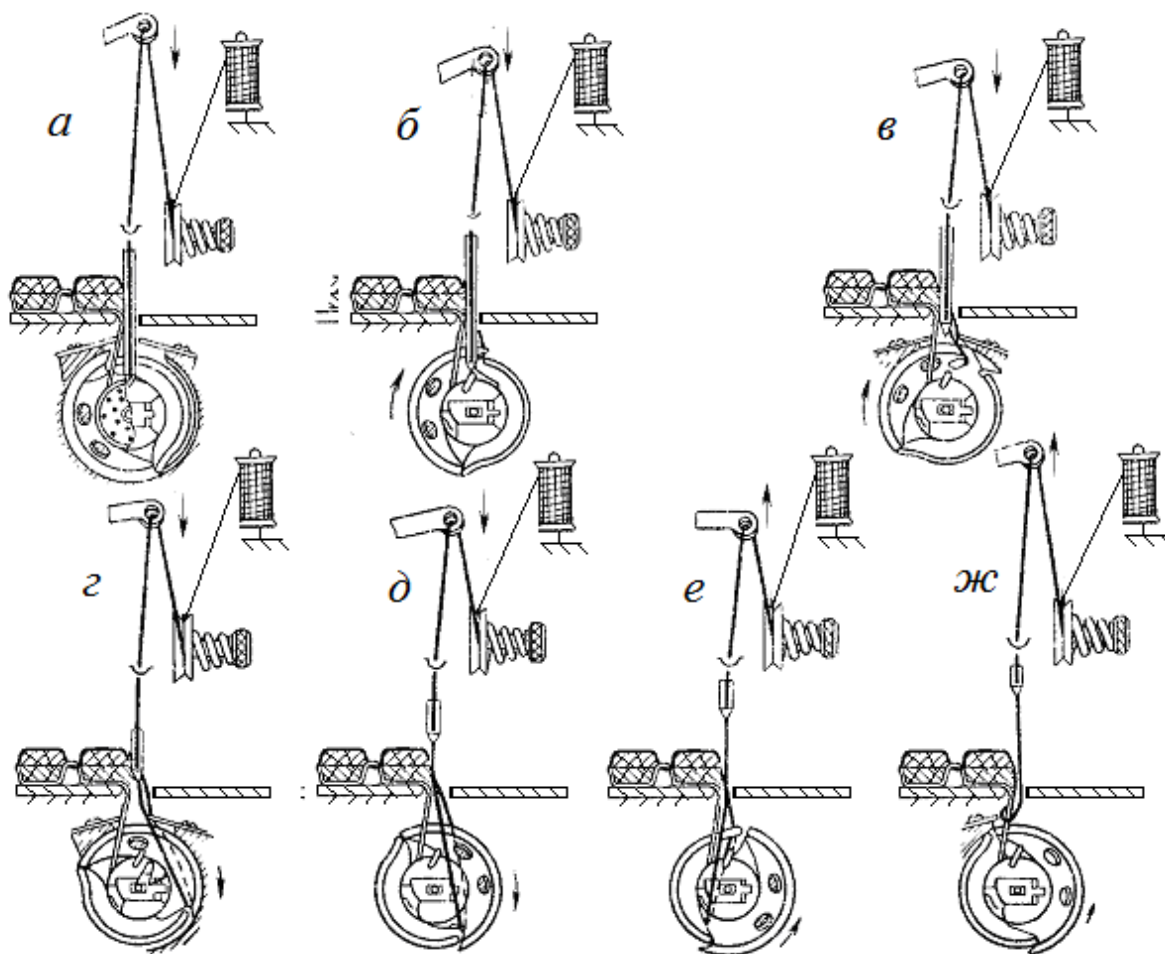


Рис. 2.13. 2D-схеми взаємодії триади робочих інструментів «голка - коливний човник - ниткопритягувач» при утворенні зігзаг стібків типу 304

На рис. 2.13 наведено типові відносні положення голки, човника та ниткопритягувача механічної технології процесу утворення стібків в швейних машинах з центрально-шпульним коливним човником, який використовується в швейних зігзаг машинах, циклових напіваавтоматах і машинах для пошиття важких матеріалів при пошитті заготовок верху взуття.

У положенні *a* (рис. 2.13) голка переміщується вниз і проводить верхню нитку скрізь матеріали, що зшиваються. Носик човника в цей момент розташовується в крайньому лівому положенні, що є вихідним у випадку, якщо робочий рух човника спрямований за годинниковою стрілкою.

У положенні *б* (рис. 2.13) голка починає переміщуватися вгору й збоку короткого жолобка утворює петлю, яку захоплює носик човника, проходячи праворуч від голки (якщо дивитися збоку працюючого). Вушко ж ниткопритягувача продовжує переміщуватися вниз, що необхідно для подачі нитки човнику.

При подальшому русі човника в тому самому напрямку основа його носика переміщає петлю на поверхню шпульного ковпачка з передньої сторони й за задню стінку човника (положення *в*, *г* і *д* на рис. 2.13).

У положенні *е* носик човника заводить петлю трохи далі за вертикальну лінію. В результаті цього розширена петля обводиться навколо шпульки, що розміщується всередині човника й шпульного ковпачка. Ниткопритягувач у цей період піднімається.

У положенні *ж* ниткопритягувач швидко виводить петлю із човникового пристрою. Петля, всередині якої тепер перебуває нижня нитка, виходить через зазор між двигуном човника й тупим кінцем човника. Утворений вузлик з двох ниток (голкової і човникової) проходить скрізь отвір у голкої пластини знизу і втягується знизу у матеріал.

При подальшому обертанні головного вала човник, рухаючись у протилежному напрямку, буде повертатися у вихідне положення, здійснюючи холостий хід, під час якого відбувається затягування стібка й просування матеріалу. У цей самий час відбувається й змотування нитки з котушки, а голка переміщується для чергового проколу матеріалу.

Шов при розглянутому способі переплетення ниток, коли човник розташований праворуч від голки (рис. 2.14) і обертається за стрілкою годинника, за своїми експлуатаційними властивостями цілком задовільний. При прямій подачі матеріалу (тобто від працюючого) переплетення ниток у стібку є нормальним, при зворотній подачі виходить переплетення з вузлом (рис. 2.14, *a*).

Переплетення ниток з вузлом може бути рекомендовано тільки для закріплюючих стібків, але неприпустимо при виконанні основної строчки.

При виконанні деяких технологічних операцій необхідно мати нормальне переплетення ниток у стібку (без додаткового вузлика при повороті петлі голкової нитки) при різних переміщеннях матеріалу (для виготовлення петель, закріпок, при виконанні вишивальних й інших робіт). Для створення такого переплетення ниток у стібку човник розташовується ліворуч від голки (рис. 2.14, *б*) й обертається при робочому ході проти годинникової стрілки (*A* – подача матеріалу від працюючого і *B* – подача матеріалу на працюючого).

При утворенні стібка в машинах з коливним човником і зворотньо-

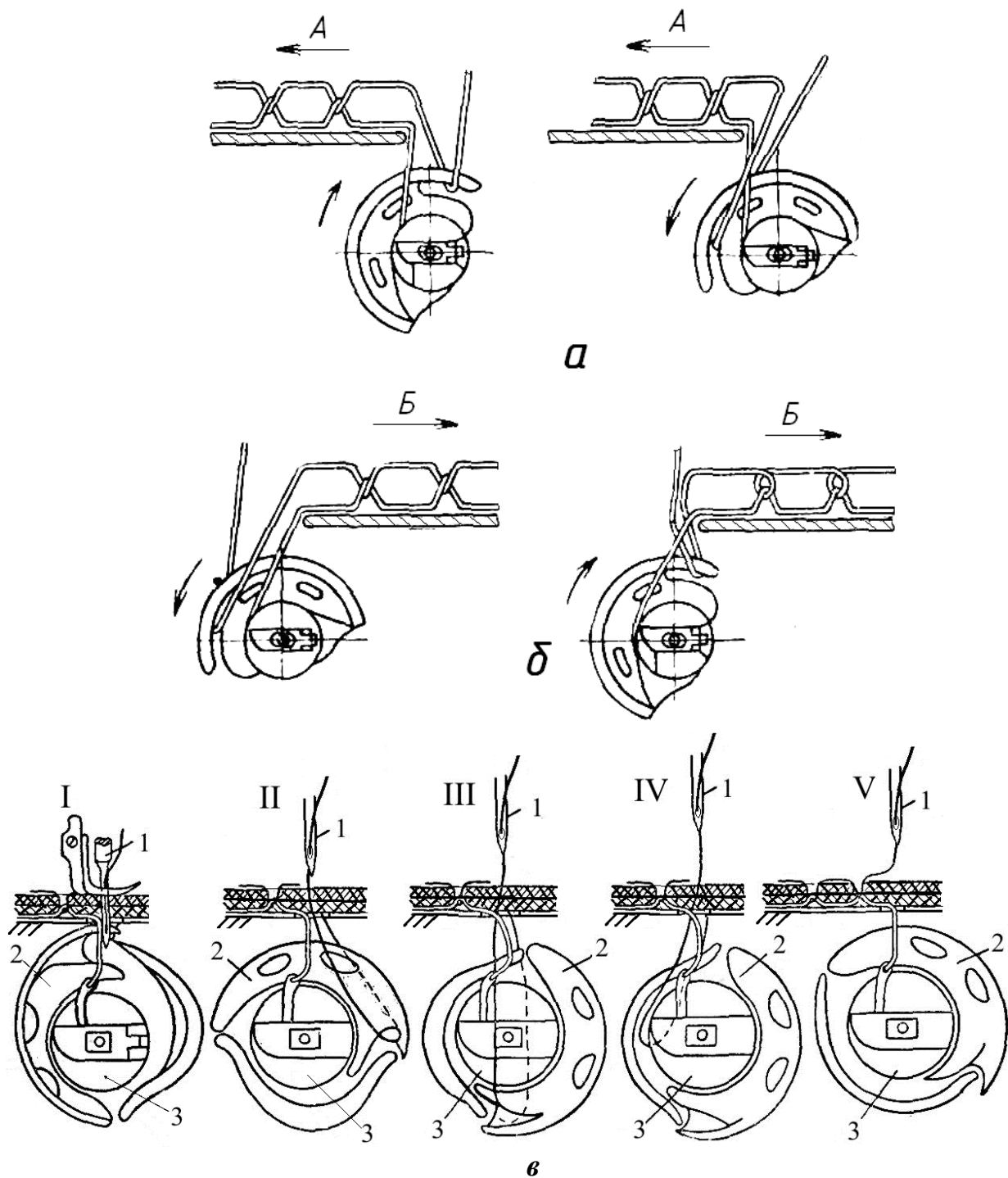


Рис. 2.14. Схеми переплетення ниток у шві при прямій (стрілка *A*) та зворотній (стрілка *Б*) подачі матеріалу при різному розташуванні й напрямку обертання коливного човника (рис. *a* і рис. *б*); етапи(фази) взаємодії діади робочих інструментів «голка - коливний човник» при утворенні зігзаг стібків типу 304 (рис. *в*)

поворотному русі човника відбуваються значні інерційні самонавантаження кінематичних пар ланок механізму при крайніх положеннях човника, що обмежує швидкісну характеристику швейної машини.

Таким чином, механічну технологію процесу утворення човникових зігзаг стібків типу 304 на швейних машинах з центрально-шпульним коливним чов-

ником можна роділити на наступні етапи (фази) стібкоутворення (рис. 2.14, *в*):

I. Голка 1 проколює матеріал й переміщується в нижнє крайнє положення. При підйомі голки 1 на 2,0...2,5 мм ізбоку короткого жолобка утворюється з нитки петля, яку захоплює носик човника 2, повертаючись за годинниковою стрілкою.

II. Носик човника 2 розширює петлю голки й починає обводити її навколо шпульки й шпульного ковпачка 3.

III. Після обведення петлі голки навколо шпульного ковпачка 3 більш ніж на 180° ниткопритягувач починає затягувати стібок.

IV. Відбувається остаточне затягування стібка й виведення петлі з човникового пристрою.

V. Матеріал просувається, а човник 2 здійснює холостий хід, рухаючись проти стрілки годинника.

2.2.8. Типова циклограма роботи і основні робочі органи та механізми човникових швейних машин загального призначення

2.2.8.1. Типова циклограма роботи швейних машин загального призначення

Циклограмою човникової швейної машини називається графічне зображення порядко-часової взаємодії стібкоутворюючих робочих органів (голки, човника, ниткопритягувача і зубчатої рейки) між собою, нитками і матеріалом за цикл утворення одного стібка або з один оберт головного валу.

Таким чином, порядок роботи та взаємодії робочих органів за один цикл, тобто за один оберт головного валу машини відображає циклограма (рис. 2.15, *а*). Роботі кожного робочого органа та однойменного механізму відповідає певна стрічка циклограми. За вихідне нульове положення при побудові циклограми приймають крайнє верхнє положення (квп) голки.

Проколювання матеріалу починається при повороті головного валу на кут 90°...100° (залежно від товщини пакету матеріалів під притисною лапкою). Проколовши матеріал й протягнувши скрізь нього нитку, голка при повороті головного валу на кут 180° досягає крайнього нижнього положення, а потім, починаючи підніматись, утворює приблизно свого вушка петлю в яку при повороті головного валу на кут 210° входить носик човника. Вістря голки виходить з матеріалу при повороті головного валу на кут 270°. «Робочому ходу» голки (руху голки з моменту входу вушка голки з ниткою в матеріал до моменту утворення петлі-напуску) відповідає поворот головного валу на кут:

$$\varphi_{pe} \approx 210^{\circ} - 110^{\circ} \approx 100^{\circ}.$$

Цей інтервал руху роботи голки пов'язаний з необхідністю подачі нитки ниткопритягувачем.

Робочий хід човника починається з моменту входу носика в петлю, утворену приблизно вушка голки. Носик човника розширює і обводить петлю гол-

кової нитки навколо шпулетримача, шпульного колпачка й шпульки, після чого петля скидається з носика човника та шпулетримача при повороті головного валу на кут 330° . Робочому ходу човника відповідає поворот головного валу на кут 120° . Це досягається за рахунок руху човника з кутової швидкістю в два рази більшою ніж швидкість руху головного валу.

Для виконання своєї функції, від початку входу носика в петлю-напуск до моменту скидання розширеної петлі, човник повинен повернутися на кут 240° . Для скорочення періоду роботи човника йому надають два оберта за один оберт головного валу.

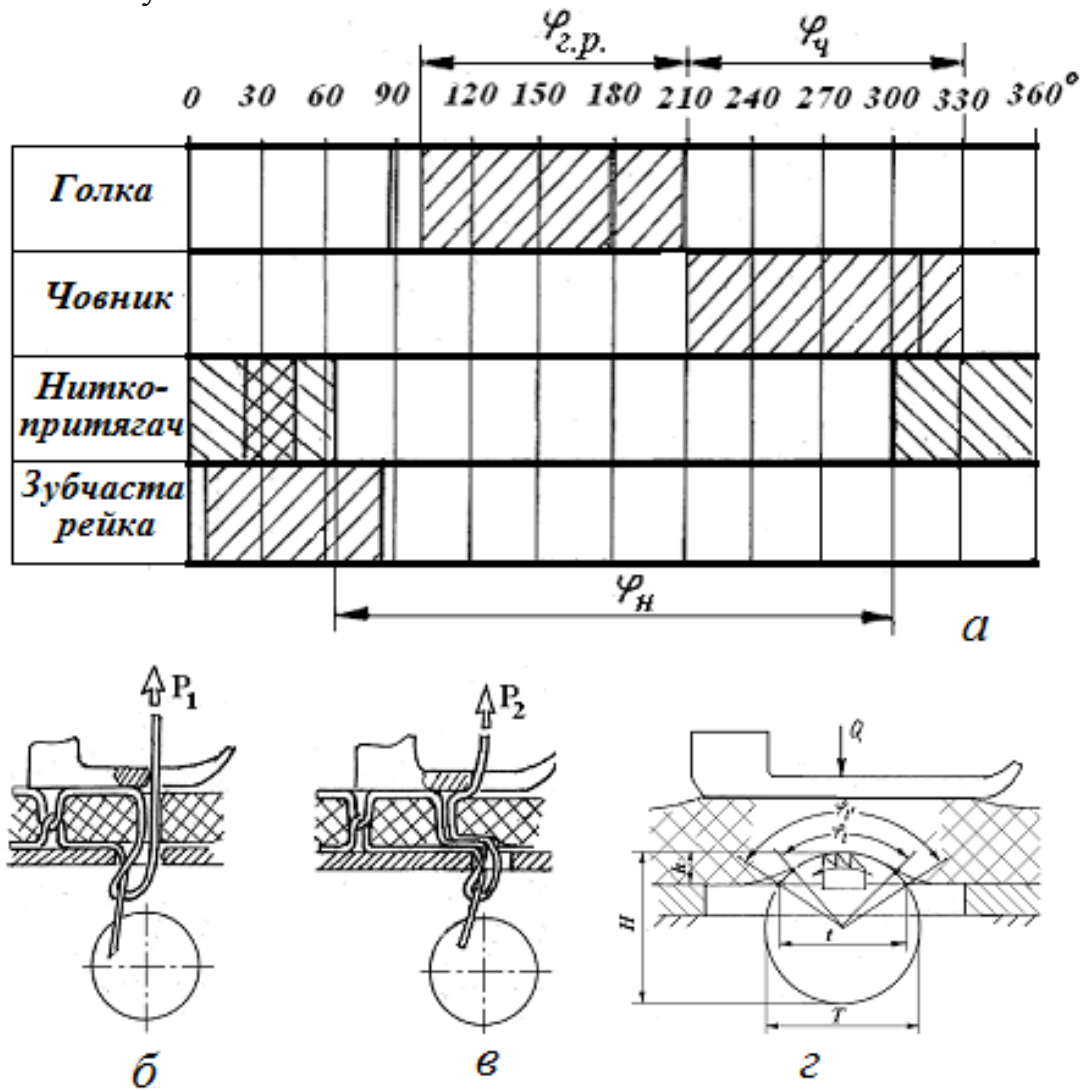


Рис. 2.15. Типова циклограма човникової швейної машини загального призначення (рис. а): $\varphi_{z.p.}$, $\varphi_{\text{ч}}$, $\varphi_{\text{н}}$ - кути повороту головного валу, які відповідають робочому ходу голці (z.p.), човника (ч) та ниткопритягача (н); форма петлі голкової нитки в процесі затягування стібка: б – до початку переміщення матеріалу зубчатої рейкою; в – після початку переміщення матеріалу; г - параметри переміщення матеріалу зубчатої рейкою

Скидання петлі з човника, в певному положенні останнього, стає можливим коли ниткопритягувач натягує нитку. Для цього ниткопритягувач при повороті головного валу на кут $295^{\circ} \dots 300^{\circ}$ починає рух вгору і натягує нитку, а після скидання петлі скорочує її, вибирає нитку з під голкової пластини та зтягує стібок. Процес зтягування стібка та змотування нитки з бобіни завершується при повороті головного валу на кут $60^{\circ} \dots 75^{\circ}$. Таким чином кут повороту головного валу який відповідає робочому ходу ниткопритягувача, становить 130° .

Матеріал починає просуватись зубчатою рейкою при повороті головного валу на кут $5^{\circ} \dots 10^{\circ}$. В цей час голка знаходиться над матеріалом і ниткопритягувач починає зтягування стібка. Закінчується просування матеріалу під час нового циклу виконання наступного стібка при повороті головного валу на кут $85^{\circ} \dots 90^{\circ}$. Робочому ходу зубчатої рейки відповідає поворот головного валу на кут $70^{\circ} \dots 80^{\circ}$.

Для забезпечення взаємодії голки, човника та ниткопритягувача, приймаючи до уваги послідовність роботи голки і човника і паралельність з ними роботи ниткопритягувача, необхідно забезпечити умову згідно з якою тривалість роботи голки та човника $(\varphi_g + \varphi_c)$ повинна бути рівною тривалості подачі нитки ниткопритягувачем.

Оскільки роботоспроможні механізми ниткопритягувача мають робочий кут $\varphi_n \approx 230^{\circ} \dots 240^{\circ}$, то робочий хід голки повинен бути досить малим (рис.5):

$$\varphi_{p_2} = \varphi_n - \varphi_c \approx 120^{\circ} \dots 140^{\circ}.$$

Зтягування стібка доцільно проводити до початку переміщення матеріалу зубчатою рейкою. В такому разі реалізуються найкращі умови зтягування стібка (рис. 2.15, б).

При передчасним переміщенням матеріалу умови зтягування нижньої нитки в товщу пакету матеріалів погіршуються (рис. 2.15, в), зростає значення сили P натягу нитки, необхідної для зтягування стібка.

З цього випливає необхідність як можна пізнішого і коротшого циклу переміщення, що і реалізується в човникових машинах. Для цього переміщення матеріалу на встановлену довжину стібка закінчується перед самим входом вістря голки в матеріал. По друге, рух зубчатої рейки над голковою пластиною з параметрами $h = 1,2 \text{ мм}$, $t = 4 \dots 6 \text{ мм}$ (рис. 2.15, з) являє лише малу частину її траєкторії. Враховуючи ковзання зубчатої рейки відносно матеріалу, особливо на початку і в кінці руху матеріалу, дійсна тривалість руху матеріалу при цьому становить кут $70^{\circ} \dots 80^{\circ}$ оберту головного валу.

Розглядаючи механічну технологію утворення човникового стібка на різних швейних машинах, можна помітити, що більша частина операцій, що виконуються робочими органами, є подібною, а способи утворення стібка можуть бути різними в залежності від типу човника.

Переплетення ниток при утворенні човникового стібка виконується за допомогою обертового або коливного човника, тому надалі розглядаються найпоширеніші способи утворення стібка на сучасних швейних машинах.

2.2.8.2. Голка і типовий кривошипно-повзунний механізм голки

Голка – самий малий за розміром але один з основних робочих інструментів швейної машини. На відміну від ручної швацької голки, яка має вушко для нитки на стороні протилежної вістря машинна голка має вушко для нитки приблизно вістря голки, що дозволило отримати перший патент на швейну машину.

Голка безпосередньо бере участь у процесі утворення стібка і її обов'язки були наведені вище.

Голка (рис. 2.17, *a*) складається з колби **К**, стержня **С** і вістря з вушком **В** для голкової нитки. У нижній частині колби голка має перехідний конус зі стержнем голки. На стержні з одного боку профрезерований довгий жолобок, а з протилежної сторони над вушком зроблена виїмка. Голки виготовляють витягуванням зі сталевого вуглецевого відпаленого дроту, а після виготовлення голку піддають гартуванню.

Вістря служить для проколу матеріалів. У вушко **В** заправляється верхня нитка, яка потім проводиться голкою крізь матеріали, що зшиваються. Стержень **С** є робочою частиною голки. Колба **К** є потовщеною частиною голки і служить для закріплення голки в нижньої частині голководу. Збоку довгого жолобка у вушко голки заправляється нитка, яка ховається в жолобку для того, щоб при русі голки з крайнього нижнього положення сила тертя нитки по тканині була значно менше ніж сила тертя нитки по тканині з протилежного боку, де нитка безпосередньо постійно торкається матеріалу по всій довжини. Різниця сил тертя пари «нитка-матеріал» з протилежних сторін леза голки сприяє утворенню петлі-напуску тільки з одної сторони, а саме зі сторони де нитка ні схована у жолобку.

	кругла		ромбічна ліва
	овальна ліва		ромбічна права
	овальна права		ромбічна прокольна
	лопатка прокольна		тригранна
	лопатка поперечна		квадратна

Рис. 2.16. Види заточення вістря голки

Зазвичай глибина та ширина довгого жолобка дорівнює половині діаметра стержня голки. Іноді на стержні голки нижче виїмки виконується канавка, ширина якої дорівнює половині діаметра стержня голки, а глибина – чверті його діаметра.

Голки для швейних машин, в залежності від призначення мають різні ви-

ди заточення вістря (рис. 2.16). Для швейних машин, що зшивають матеріалу й трикотаж, застосовують голки зі звичайним круглим заточенням вістря з різним кутом заточування. Окрім круглого заточування вістря голки для текстилю застосовують також для зшивання деталей крою зі шкіри інші види заточенням вістря різноманітнішої форми.

Голки з круглим заточенням вістря придатні для спеціальних м'яких шкір. При проколюванні звичайних шкір голкою з круглим вістряем округ отвору проколу в шкірі утворюється безліч локальних мікротрещин шкіри. При виконанні човникового шва по криволінійному контуру верхня голкова нитка випадково укладається в різні по колу мікротрещини шкіри і на верху взуття утворюється порушення дизайну (зовнішнього вигляду) контуру з ниток строчки. При використанні спеціальних видів заточування вістря голки (окрім круглого) „мікротрещини”(прорізи) шкіри утворюються по лінії граней голок і дизайн контуру з ниток строчки не порушується. Окрім того спеціальна форма вістря голки зменшує нагрів голки при розрізанні, яке супроводжує проколювання шкіри вістряем голки.

Голку встановлюють знизу у голководі й кріплять гвинтом, хомутиком або спеціальною гайкою з конічною різьбою. Від правильної установки голки в голководі залежить своєчасний (нормальний) захват петлі-напуску носиком човника. Вузол кріплення голки є відповідальним, тому до нього ставляться такі вимоги:

- конструкція колби та спосіб кріплення голки в голководі повинні забезпечувати постійний зазор (не більше 0,1 мм) між вістряем голки і носиком човника незалежно від номеру голки;

- кріплення повинно забезпечуватися швидко, надійно та без додаткових регулювань;

- кріплення повинно забезпечувати точність установки голки в голководі без зсуву осі стержня голки відносно осі голководу та без перекосів цих осей.

Голки швейних машин обирають згідно з вимогами ГОСТ 22249-82.

За формою леза голки бувають прямі й вигнуті. Прямі голки застосовуються в всіх машинах швейних машинах та напівавтоматах окрім деяких спеціальних машин. Вигнуті (дугоподібні) голки застосовуються в швейних машинах потайного стібка та у деяких красобметувальних швейних машинах.

Кожний тип голки залежно від комбінації основних розмірів і виконання колби, стержня й вістря поділяється також на моделі.

Всі голки у відповідності з цим ГОСТ розділені за номерами (з № 60 по № 300), які відповідають *діаметру стержня голки, вираженому в сотих частках міліметра*. Так, голка № 90 має діаметр стержня 0,9 мм, а голка з діаметром стержня 1,2 мм це голка з номером 120. Таким чином: **„Номер голки це діаметр леза (стержня) голки в міліметрах помножений на 100”**. Чомусь це важливе поняття студенти важко засвоюють. А дають незрозумілі відповіді, наприклад – „номер голки це діаметр колби в мм” або „номер голки це діаметр вістря голки (?!)” та інші.

Згідно з ГОСТ 22249-82 всі машинні голки за формулю леза (стержня) поді-

ляють на наступні 9 типів:

<i>тип 1</i> – прямі з вушком;	<i>тип 2</i> – прямі без вушка;	<i>тип 3</i> – прямі без вушка з коліном;	<i>тип 4</i> – прямі з гачком;	<i>тип 5</i> – прямі з гачком і коліном;
--------------------------------	---------------------------------	---	--------------------------------	--

<i>тип 6</i> – радіусні з вушком;	<i>тип 7</i> – радіусні без вушка;	<i>тип 8</i> – радіусні з гачком;	<i>тип 9</i> – двостержневі.
-----------------------------------	------------------------------------	-----------------------------------	------------------------------

При виборі номера голки потрібно враховувати зусилля проколювання і висоту пакету матеріалів до яких відносяться:

„легкі” текстильні матеріали – для пошиття виробів плательної і сорочечної груп;

текстильні матеріали „середньої важкості” - для пошиття виробів костюмної групи;

„важкі” матеріали - для пошиття виробів пальтової групи і виробів з „джинси”, а також для пошиття заготовок верху взуття.

Чим більше номер голки тим більше вушко голки. Це також потрібно враховувати при виборі номера голки і виборі номера ниток таким чином, щоб нитка вільно проходила скрізь вушко голки.

Номери голок до 75 номера йдуть через інтервал, що дорівнює 5, наприклад: 60, 65, 70, 75. Номери голок більше номера 75 обирають через інтервал, що дорівнює 10: 80, 90, 100, 110 і т.д.

В ГОСТ 22249-82 вказані основні геометричні параметри голок, які представлені у вигляді таблиці 2.1.

Таблиця 2.1.

Фрагмент таблиці з ГОСТ 22249-82

Позначення голки		D	l	l_1	L	Виконання		
Модель	Номери					Колби	Стержня	Вістря
0277-02	120	1,9	12,5	33,9	38,6	01	02	02

Як позначено раніше голка всіх швейних машин, в тому числі і човникових швейних машин виконує чотири основні технологічні функції (жорсткі програмні обов’язки):

- проколювання матеріалу;
- проведення крізь матеріал петлі голкової нитки;
- утворення петлі-напуску;
- д е л е г у в а н н я за циклограмою виконаних обов’язків човнику, ниткопритягувачу та зубчатої рейки.

Для виконання цих обов’язків при забезпеченні необхідного положення колби K голки відносно притискної лапки L та вушка голки B відносно траєкторії носика човника $Ч$ голка (рис. 2.17,а) має довжину стержня l_c .

ГОСТ 22249-82 регламентує загальну довжину голки L , довжину колби l та загальну довжину колби та стержня l_1 .

Необхідну довжину стержня l_C розраховують за функціональними та конструктивними характеристиками, параметрами утворення петлі-напуску голкової нитки та взаємодією човника з голкою. Згідно з рис. 2.17,а для човникової машини ця частина голки повинна мати довжину:

$$l_C = S_0 + a + b + c + m + e + n,$$

де S_0 – підйом голки з крайнього нижнього положення (КНП), необхідний для утворення петлі-напуску. Згідно з експериментальними даними та практикою експлуатації машин $S_0 \approx 2$ мм. Важливу роль в утворенні петлі-напуску оптимальної величини і форми, при незначному підйомі голки з КНП, відіграє човник, шпулетримач якого (рис. 2.17, б) забезпечує утворення петлі-напуску з одної сторони голки, саме там, де відбувається захват її носиком човника;

a – перевищення носика човника над верхньою кромкою вушка голки. В звичайних умовах цей параметр як величина, що забезпечує вхід носика човника в найбільш розширену частину петлі-напуску, становить $a \approx 2$ мм ;

b – відстань між верхньою точкою траєкторії носика човника і нижньою площиною голкової пластинки. Цей параметр, з урахуванням розміщення та руху зубчатої рейки, в залежності від товщини матеріалу та інших особливостей машини, беруть в межах $b \approx 5 \div 8$ мм ;

c – товщина голкової пластинки. В залежності від товщини матеріалу та інших, наприклад, конструктивних міркувань $c \approx 1,5 \div 3$ мм;

m – товщина пакету матеріалу у стиснутому стані. Цей параметр задають згідно з функцією машини, її призначенням. Для човникових швейних машин загального призначення $m = 4 \div 5$ мм ;

e – відстань між тканиною та подошвою лапки, що знаходиться у піднятому положенні. Цей проміжок приймають головним чином з ергономічних міркувань, щоб забезпечити зручність заправки матеріалу. Він, звичайно, дорівнює $e \approx 3 \div 5$ мм ;

n – товщина притискної лапки. В залежності від товщини пакету матеріалу та конструктивних міркувань $n \approx 1,5 \div 3$ мм.

Довжина стержня голки l_C становить головний орієнтир для визначення за ГОСТ 22249-82 моделі голки за умовою:

$$l_1 - l \geq l_C .$$

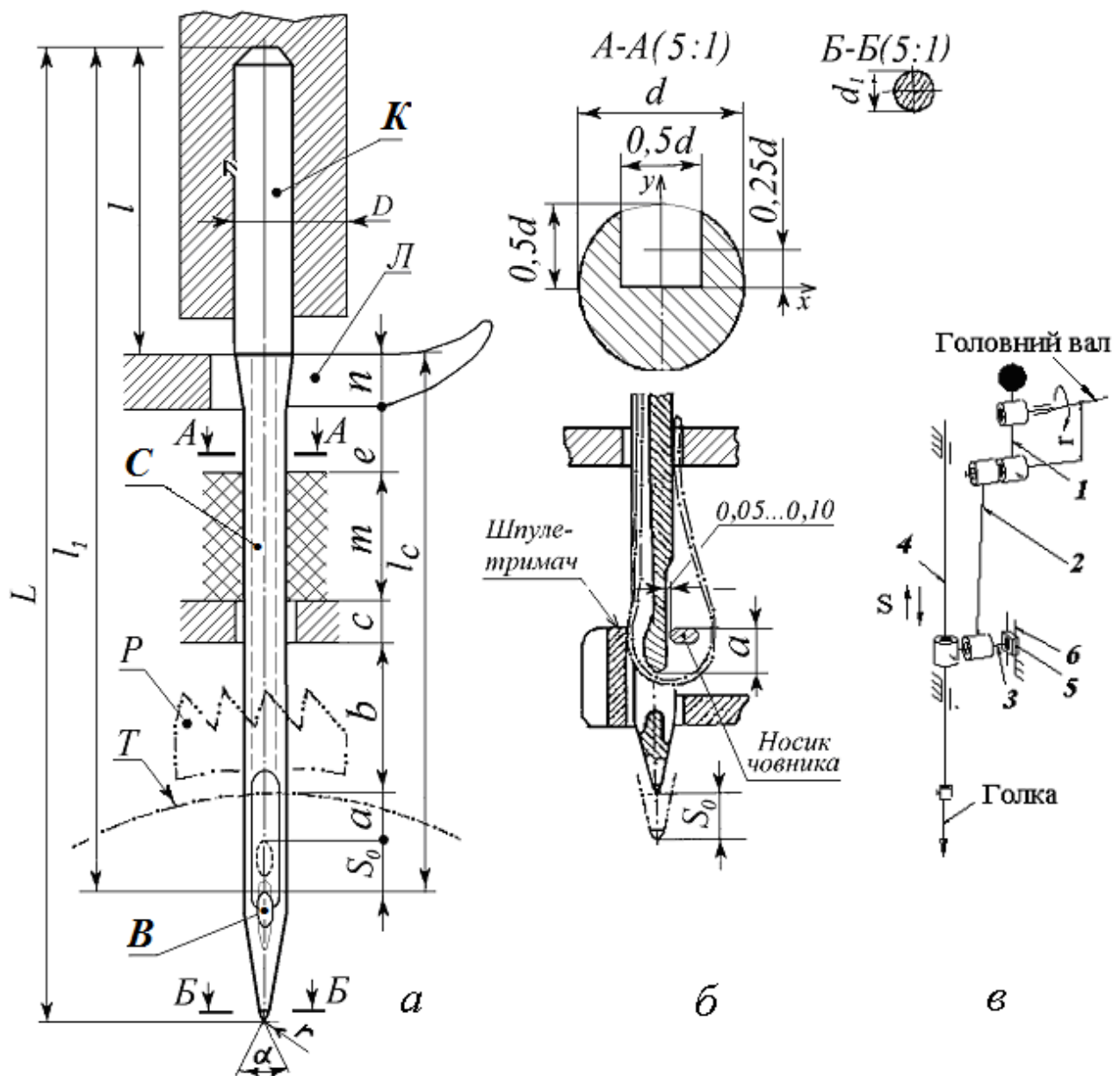


Рис. 2.17. Конструкція голки швейної машини човникового стібка [7] і механізм голки: *а* – розрахункова схема; *б* – параметри взаємодії голки з човником; *в* – кінематична 3D-схема механізму кривошипно-повзунного механізму голки

Голка повинна мати належні конструктивні особливості (виконання) колби, стержня, вістря, а саме:

- в промислових човникових швейних машинах використовують голки, які мають циліндричну форму колби, що за термінологією стандарту, визначається як «исполнение колбы – круглая» і позначається числом 01;
- в сучасних човникових швейних машинах використовують голки, які мають стержень «с длинным желобком и выемкой». Така форма стержня голки, тобто «исполнение стержня» позначається числом 02;
- для шиття тканин використовують голки з вістря, форма якого за тер-

мінологією стандарту – «исполнение острия» – відповідає терміну «круглая нормальная» і вістря що має кут загострення $\alpha = 45^\circ$ позначається також числом 02.

Таким чином, при визначенні голки по ГОСТ 22249-82, необхідно, щоб в брана «модель» голки відповідала вказаним особливостям форми елементів голки. Потрібно мати на увазі, що й інші розміри елементів вістря регламентовані стандартом. Так, для вістря 02 з кутом загострення $\alpha = 45^\circ$, радіус закруглення $r \leq 0,05$ мм, а діаметр конусу загострення $d_1 \approx 0,2d$ (рис. 2.17).

Згідно з ГОСТ 22249-82 позначення форми вістря («исполнение острия») включається безпосередньо в позначення моделі голки.

Типовий кривошипно-повзунний механізм голки

Кривошипно-повзунний механізм голки (рис.2.17, в) служить для перетворення обертового руху кривошипу 1 (ведуча ланка) в зворотньо-поступальний рух голководу 4 (ведена ланка) з голкою.

Кривошипно-повзунний механізм голки складається з кривошипа 1 закріпленого на головному валу машини, в отворі якого кріпиться циліндричний палець і на який надягається верхня головка шатуна 2, нижня головка шатуна шарнірно з'єднана з пальцем поводка 3, який у свою чергу жорстко за допомогою стягнутого гвинта з'єднується з голководом 4. На іншому кінці повідця 3 закріплений повзун 5, який ковзає по направляючий 6, яка закріплена у корпусі машини. Голковод рухається у верхньої і нижньої направляючих втулках. На нижньому кінці иглоководу 4 за допомогою голкотримача встановлена голка. Розмір кривошипу характеризується радіусом кривошипу. Радіус r кривошипу - це відстань від осі циліндричного пальця до осі головного валу. Кривошип має противагу, яка призначена для урівноваження рухомих мас механізму.

Робота механізму. При обертанні кривошипу його палець рухатиметься по колу радіусом r , а шатун 2 виконує плоско-паралельний рух. За один оберт кривошипу голковод переміщується спочатку від крайнього верхнього положення (квп) до крайнього нижнього положення (кнп), а потім з (кнп) в (квп). Величина переміщення голководу з (квп) в (кпп) і з (кнп) в (квп) дорівнюється двом радіусам кривошипа ($S=2r$). Робочий хід голки починається з моменту торкання верхньої грані вушка голки з ниткою (після торкання вістря голки верхньої поверхні матеріалів під притискної лапкою) до моменту переміщення голки в матеріалі до крайнього нижнього положення. На цьому етапі робочий хід голки закінчується. Досягнувши свого крайнього нижнього положення, голка починає рухатися у зворотньому напрямі. При цьому знімаються напруження в натягнутої голкової нитці, які виникають, коли голка рухалася в крайнє нижнє положення. В цей час нитка утворює збоку виїмки голки *петлю-напуск*, яку захоплює носик човника для подальшого її розширення і переплетення з ниткою човникового комплекту. Рухаючись у напрямі крайнього верхнього положення, голка скоює холостий хід. Для усунення осьових зсувів голководу 4 призначений повзун 5 закріплений на пальці поводка 3. В процесі ро-

боти механізму голки повзун **5** ковзає по направляючий **6** і тим самим не дозволяє голководу і голці повернутися навкруги своєї осі.

Регулювання. В процесі збірки машини і в процесі її експлуатації регулювати доводиться тільки положення голки по висоті при установці її щодо носика човника (рис. 2.17, *б*). Для цього голковод переміщують вгору або вниз разом з голкою щодо пальця поводка **3**. Для чого послабляють стягнутий гвинт, який кріпить голковод в повідці, а після установки голки щодо носика човника цей гвинт повинен бути знову закріплений.

2.2.9. Ниткопритягувач і типові механізми ниткопритягувача

Робота ниткопритягувача полягає в тому, щоб у процесі утворення стібка подати нитку необхідної довжини для кожного етапу процесу, швидко затягнути отриману петлю, змотати з катушки верхню нитку, витрачену на стібок. Довжина нитки, яку потрібно подавати в різні етапи утворення стібка, різна.

Ниткопритягувач буде виконувати свою функцію тільки тоді, коли довжина нитки, що подається або витягується ним, буде цілком відповідати потребі в ній для утворення стібка. Для того щоб зуміти оцінити роботу ниткопритягувального механізму, необхідно встановити, яка довжина голкової нитки буде потрібна для будь-якого моменту утворення стібка. Інтенсивне споживання голкової нитки починається з того моменту, коли голка, опускаючись, входить своїм вушком у матеріал. Чим нижче переміщується голка, тим довша потрібна нитка від ниткопритягувача. Можна було би вважати з деяким припущенням, що в період проведення нитки через матеріал довжина споживаної голкової нитки дорівнює подвоєному переміщенню, пройденому вушком голки. При цьому необхідно врахувати, що затягування попереднього стібка ниткопритягувачем відбувається в той момент, коли матеріал, що зшивається, вже перемістився механізмом подачі приблизно на половину довжини стібка. При шитті тонких матеріалів з невеликою довжиною стібка цю обставину можна не враховувати. Але при шитті товстих матеріалів, що вимагають більшої довжини стібка, цієї додаткової витрати нитки не можна не враховувати.

Доки голка піднімається зі свого крайнього нижнього положення й носик човника входить у петлю, довжина необхідної нитки майже не змінюється, але щойно носик човника, захопивши петлю, почне обводити її навколо шпульки, споживання нитки різко збільшиться.

Довжина нитки, що вивільняється ниткопритягувачем, залежить з одного боку від положення вушка ниткопритягувача, а з іншого – від положення нитконаправлювача. Якщо нитконаправлювач разом з регулятором натягу голкової нитки встановити вище, ніж нижнє положення вушка ниткопритягувача, то довжина нитки, що вивільняється, буде зменшена.

Оскільки довжина нитки, що вивільняється ниткопритягувачем у кожний окремий момент, повинна перебувати в повній відповідності з довжиною нитки, що необхідна для утворення стібка, то вушко ниткопритягувача повинно рухатися не довільно, а за цілком визначеним законом, у повній відповідності з рухом голки та човника.

Слід зазначити, що довжина нитки, що вивільняється ниткопритягувачем, завжди повинна бути більше за її потрібну довжину. Невеликий надлишок, або резерв нитки, складає 15...20 %.

У момент проколу матеріалу нитка може пошкоджуватися голкою. Щоб цього не відбувалося, у регуляторі натягу голкової нитки кожної швейної машини ставиться особливий пружинний компенсатор у вушко якого заправляється верхня нитка. Він зазвичай називається ниткопритягувальною пружиною й виготовляється з тонкого якісного дроту. Хід пружини легко регулюється упорною пластинкою, що обмежує підйом вушка пружини.

Робочим органом механізму ниткопритягувача незалежно від його кінематичної схеми й конструкції звичайно є відросток ниткопритягувача й робочим елементом цього відростка є вушко (крім обертового ниткопритягувача), крізь яке заправлена верхня нитка.

У практиці швейного машинобудування існує декілька типів ниткопритягувальних механізмів. Механізми ниткопритягувачів човникових швейних машин бувають кулачкові, кривошипно-коромислові, кулісні та обертовий (ротаційний) ниткопритягувач.

2.2.9.1. Кулачковий механізм ниткопритягувача

Закон руху вічка ниткопритягувача за один цикл утворення стібка (за один оберт головного валу $\varphi = 360^\circ$) складний («повільний рух вічка ниткопритягувача з ниткою вниз за кут повороту головного валу $\varphi = 240^\circ$ » - «вистій» - «прискорений рух вгору на ту же відстань але вже за кут за кут повороту головного валу $\varphi = 120^\circ$ »). Тому спроектувати, наприклад, кривошипно-коромисловий механізм ниткопритягувача, що більш-менш точно відтворює заданий закон руху, можна тільки шляхом ряду послідовних наближень зміни геометричних параметрів ланок механізму. Побудувати кулачок або копір, який точно відтворював би заданий рух, задача виявляється більш простою.

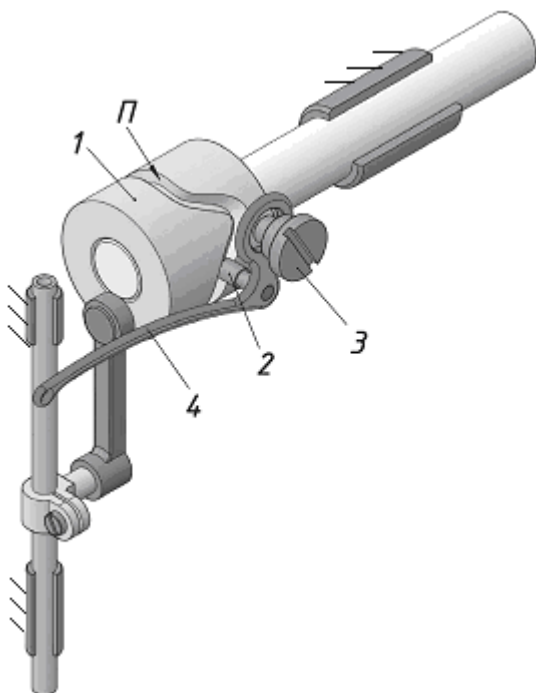


Рис. 2.18. Конструктивна 3D-схема кулачкового механізму ниткопритягувача

Ведучою ланкою кулачкового механізму ниткопритягувача є циліндричний кулачок 1 (рис. 2.18) з профілем паза П для отримання руху вічка ниткопритягувача по закону, який найбільше відповідає діаграмі необхідної подачі нитки [7].

Вихідною (веденою) ланкою механізму є коромисловий штовхач 3 з роликом 2 та відростком коромисла (власно ниткопритягувачем) 4, на кінці якого виконане ві-

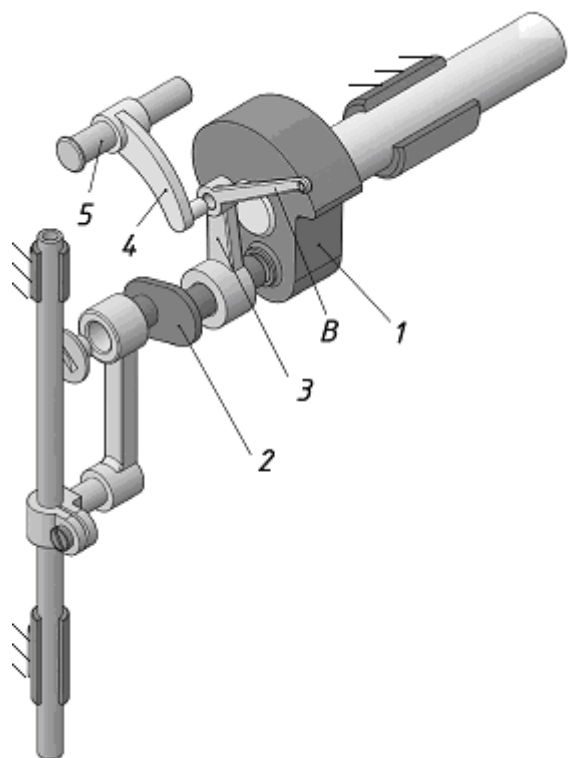
чко для нитки. Траєкторією вічка ниткопритягувача є дуга кола радіусом рівним довжині відростка коромисла. Кулачковий механізм використовується в побутових швейних машинах і в теперішній час його застосування дуже актуальне у сучасних багатоголкових і багатоголовочних вишивальних автоматах з числовим програмним керуванням (ЧПК).

Пояснюється це тим що побутові швейні машини і комп'ютерні вишивальні автомати працюють при порівняно невеликих швидкостях до 1500 об/хв, коли переваги кулачкових механізмів ниткопритягувача стають безперечними порівняно з експлуатаційним зносом ролика і паза кулачка, які більше проявляються у швидкостних швейних машинах човникового стібка.

2.2.9.2. Кривошипно-коромисловий механізм ниткопритягувача

У практиці швейного машинобудування найпоширенішим є кривошипно-коромисловий механізм ниткопритягувача.

У процесі історичного розвитку й удосконалення швейної машини кривошипно-коромисловий механізм ниткопритягувача спочатку прийшов на зміну кулачковому. Але у теперішній час кулачковий механізм ниткопритягувача знову повернувся у сучасних комп'ютерних вишивальних машинах-автоматах з вбудованим комп'ютером, які є останнім досягненням в галузі сучасного світового швейного машинобудування. Будова та принцип дії кривошипно-коромислового механізму ниткопритягувача є типовою для всіх човникових швидкісних швейних машин та машин-напівавтоматів і тому розглядається на базі механізму ниткопритягувача машини 1022 кл.



Ведучою ланкою цього механізму є кривошип 1 з противагою (рис. 2.19), який за допомогою колінчастого пальця 2 з'єднується з нижньою головкою шатуна 3, а верхня головка шатуна 3 кінематичне з'єднує з веденою ланкою - коромислом 4. Шатун 3 перетворює обертовий рух кривошипу 1 в зворотньо-коливний рух коромисла 4 відносно пальця 5, що жорстко закріплений в корпусі машини. Шатун 3 має відросток, на кінці якого виконане вічко для голкової нитки і яке рухається по замкненій шатунній кривій у площині руху кривошипу.

Рис. 2.19. Конструктивна 3D- схема кривошипно-коромислового механізму ниткопритягувача

Таким чином, механізм утворений трьома рухомими ланками (кривошип

1, шатун 3, коромисло 4) і одної нерухомою ланкою – корпусом машини тому має ще назву «чотириланковий механізм».

Кривошипно-коромисловий механізм ниткопритягувача за умови точного виготовлення: правильності геометричної форми обертальних кінематичних пар, необхідної чистоти обробки, відсутності непаралельностей і перекосів осей і робочих торців, належної твердості поверхонь тертя тощо, може працювати при високих швидкостях човникових швейних машин до 4000 об/хв головного вала, а із застосуванням голкових підшипників, до 5000...6000 об/хв.

2.2.9.3. Кулісний механізм ниткопритягувача

Кулісний механізм ниткопритягувача має практично такі самі функціональні властивості, що і кривошипно-коромисловий механізм ниткопритягувача.

Він відрізняється наявністю поступальної кінематичної пари повзункуліса, дугоподібною формою траєкторії вічка з голковою ниткою та іншим законом дійсної подачі нитки.

Кулісний механізм ниткопритягувача не може розглядатися як окремий модуль встановлений на машині тому, що він має в якості одної з ланок ланку тричленного шатуна 2 механізму голки. Тому кулісний механізм ниткопритягувача побудований на базі кривошипно-повзунного механізму голки з використанням тричленного шатуна 2 (рис. 2.20). Цей шатун з'єднаний з кулісним повзунком 4, який рухається по кулісі-коромислу 5 з відростком 6, що закінчується вічком для голкової нитки. Ведуча ланка в цьому механізмі – кривошип 1, а вихідна (ведена) ланка – куліса-коромисло 5. Траєкторією вічка ниткопритягувача є дуга кола.

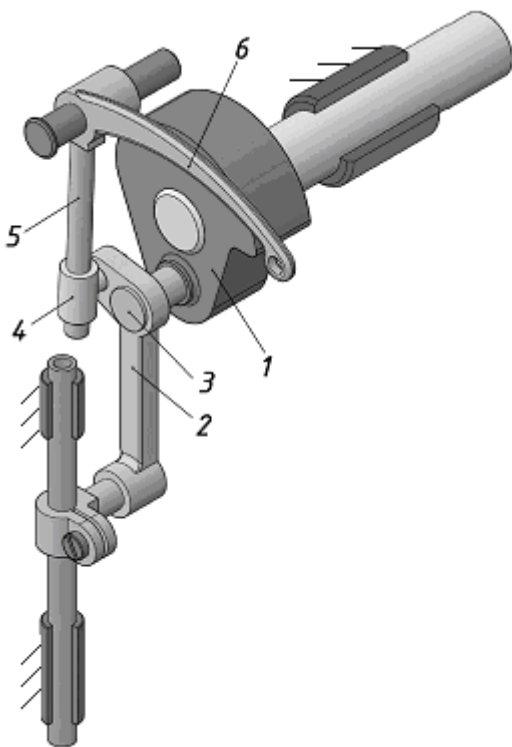


Рис. 2.20. Конструктивна 3D- схема кулісного механізму ниткопритягувача

Порівнюючи роботу механізму кулісного ниткопритягувача з роботою кривошипно-коромислового механізму, можна зробити висновок, що вічко в кулісному механізмі від свого верхнього положення переміщується швидше. Це дає можливість швейній машині з кулісним механізмом ниткопритягувача зшивати більшу товщину матеріалу, ніж із кривошипно-коромисловим механізмом.

З погляду динаміки кулісний механізм ниткопритягувача має при роботі машини „мертві точки” або сингулярні точки, в яких швидкість миттєво змінюється по закону «-» → «0» → «+»). Це відбувається в крайньому верхньому і в край-

ньому нижньому положеннях вічка ниткопротягувача. Це створює значні інерційне навантаження в кінематичних парах механізму, більше ніж у кривошипно-коромисловому механізмі ниткопритягувача.

Кулісний механізм ниткопритягувача широко застосовується у двоголкових машинах з розташуванням човників у горизонтальній площині (вертикальна вісь обертання).

2.2.9.4. Обертовий ниткопритягувач

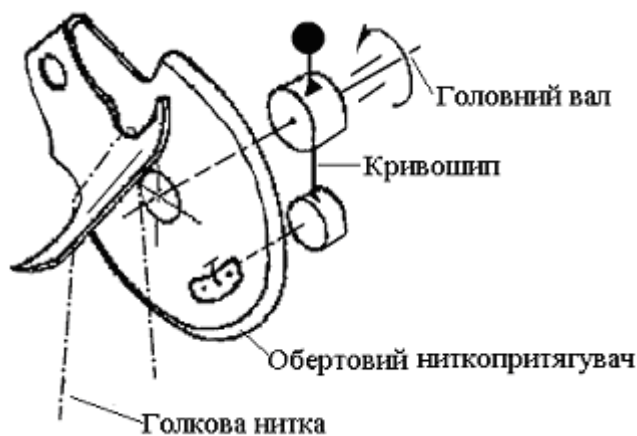
Як випливає з назви ниткопритягувача обертовий ниткопритягувач не є механізмом. З точки зору динаміки як кривошипно-коромисловий, так і кулісний механізми ниткопритягувачів недосконалі. Окремі ланки механізму, включаючи й відросток ниткопритягувача, рухаються нерівномірно, у результаті чого всі шарнірні з'єднання несуть великі інерційні навантаження, виникає значний питомий тиск, збільшуються сили тертя й підвищується зношування деталей. Тобто всі ці механізми ниткопритягувача характеризуються нерівномірністю руху й створенням інерційних само навантажень. Обертовий ниткопритягувач не має цих недоліків.

Ідея обертового ниткопритягувача у формі дисків з роликами була здійснена ще в машинах Вількокса Джибса (США), але ця система вимагала обертання човника в 3 рази швидше, ніж головний вал. Відсутність спеціального ножа у випадку обриву нитки не виключала можливості намотування її з котушки на ролики.

Надалі фірма «Зінгер» поліпшила цю систему. У машинах кл.400W застосований подвійний обертовий ниткопритягувач із двома окремо обертовими дисками, причому один з дисків обертається з кутовою швидкістю головного вала, а інший – з кутовою швидкістю вала човника.

Подвійний ротаційний ниткопритягувач свої функції виконує бездоганно, не викликаючи обривів навіть самої тонкої нитки при високих швидкостях роботи.

В теперішній час використовується конструкція одинарного обертового ниткопритягувача, де не потрібно додаткового бічного вала й другого диска.



Цей тип ниткопритягувача може працювати при обертанні головного вала як за годинниковою стрілкою, так і проти стрілки годинника. Будова та принцип дії обертового ниткопритягувача розглядається на базі ниткопритягувача машини 97 кл. (рис. 2.21)

Рис.2.21.Кінематична 3D-схема обертового ниткопритягувача

Обертовий ниткопритягувач не вимагає спеціального змащення. Він од-

наково придатний як для надшвидкісних промислових швейних машин зі швидкісним режимом 5000...5500 об/хв, так і для побутових швейних машин. У динамічному відношенні всі його деталі зрівноважені.

2.2.9.5. Регулятори натягу ниток

Для процесу стібкоутворення крім механізмів голки, човника, ниткопритягувача і зубчатої рейки, які кінематичне з'єднані з головним валом у кожній швейній машині повинні бути пристрої натягу ниток, що не з'єднані з головним валом але забезпечують необхідні умови утворення човникових стібків. Без таких пристроїв неможливо одержати нормально затягнутий стібок. Якщо машина човникового стібка одностолбкова то застосовується один регулятор тарельчастого типу натягу голкової нитки і одне регулювання в човнику нижньої нитки. Якщо машина двостолбкова, то застосовується два регулятори голкової нитки і два регулювання в двох човниках нижніх ниток. У вишивальному автоматі що мають 15 перемикаючих голководів з голками, які попередньо заправлені різними кольоровими нитками застосовано 15 тарельчастих регуляторів голкових ниток і одне регулювання в одному човнику.

Голкова нитка, перш ніж пройти через вушко ниткопритягувача, прпереміщується між двома полірованими тарілочками 1 (рис. 2.22), що носять назву шайб натягу. Ці шайби, надіті на шпильку 2, з більшою або меншою силою притиснуті одна до одної за допомогою конічної спіральної пружини 4.

Підтискання пружини створюється круглою накатною гайкою 3, нагвинченою на кінець шпильки. Верхня нитка обгинає циліндричну частину шпильки 2 і виявляється затиснутою між шайбами натягу. Натяг голкової нитки встановлюється й регулюється практично, він не повинен перевищувати міцності нитки на розрив, а повинен лише забезпечувати нормальне затягування стібка. В машинах човникового стібка застосовується компенсаційна пружина б (рис. 2.22), яка підтягує надлишкову нитку. Компенсаційна пружина повинна закінчувати підтягування нитки до торкання вістря голки з тканиною, для того щоб нитки не була натягнута зі сторони стібка на початку проколювання матеріалу голкою.

Натяг нижньої нитки виникає у результаті створюваного тертя між ниткою й пластинчастою пружиною шпульного ковпачка. У човникових пристроях зі шпульними ковпачками нитка прпереміщується під пружину натягу на шпульному ковпачку. Тиск цієї пластинчастої пружини, виготовленої з тонкої вуглецевої сталеві стрічки, легко регулюється невеликим гвинтом. Незначне загвинчування або вигвинчування цього гвинта викликає зміну деформації пружини й сили притиснення її до ковпачка, а отже, і сили затискання, розташованої під пружиною нитки. У всіх випадках невелике загвинчування зазначеного регулюючого гвинта дає збільшення натягу човникової нитки, і навпаки, невелике вигвинчування викликає послаблення натягу.

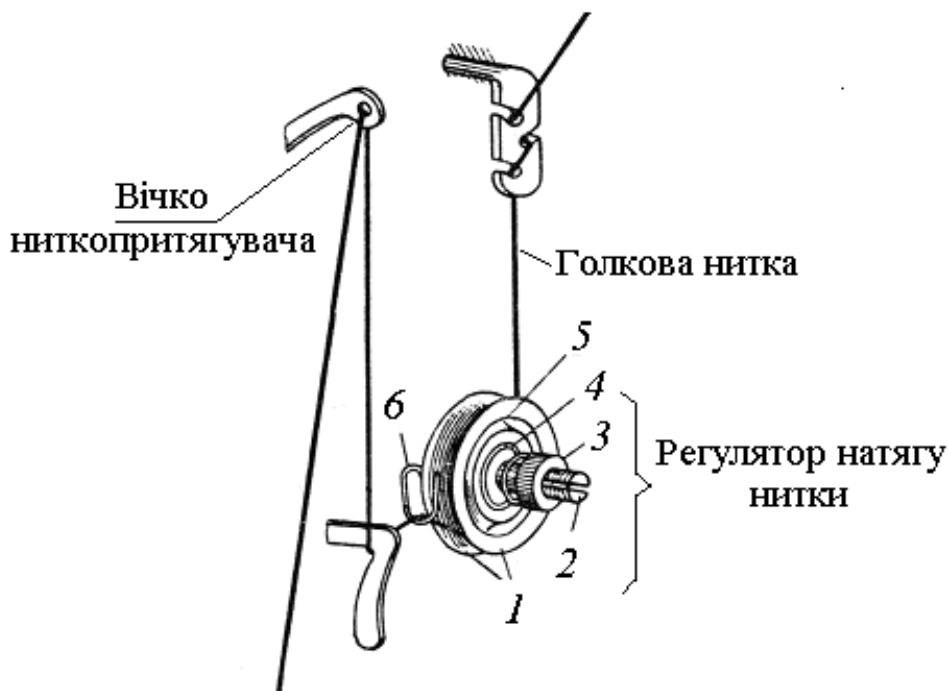


Рис. 2.22. Траса голкової нитки і конструктивна 3D-схема регулятора натягу нитки

Маючи на машині регулятор натягу голкової нитки, а в човниковому пристрої пружину натягу нижньої нитки, що відповідає регулюванню обох натягів, легко можна домогтися того, щоб машина давала нормальний стібок з переплетенням ниток у середині матеріалів, що зшиваються, (у випадку човникового шва). Машина не буде давати правильного стібка, якщо натяг ниток не налагоджено. Наприклад, переплетення голкової нитки з нижньою може відбуватися на верхній лицьовій поверхні, тобто машина може петляти зверху. Якщо машина петляє зверху, то це вказує на те, що натяг голкової нитки настільки великий, що вона витягує нижню нитку нагору, хоча нижня нитка може мати й нормальний натяг. Той самий дефект може з'явитися й при занадто слабкому натягу нижньої нитки. Машина може також петляти знизу. У цьому випадку переплетення ниток відбувається знову не у середині матеріалів, що зшиваються, а на нижній поверхні. Це вказує на те, що натяг голкової нитки настільки слабкий, що вона не може втягти нижню нитку в матеріал, або на те, що занадто великий натяг нижньої нитки.

У більшості випадків установлений натяг нижньої нитки рідко міняється, і нормальний стібок можна одержувати регулюванням тільки однієї голкової нитки.

Може бути й такий випадок, коли переплетення ниток виходить нормально в середині матеріалів, що зшиваються, але та й інша нитка занадто слабо прилягають до матеріалу, як би віддуваються від нього. Машина дає так звану погану утяжку. У цьому випадку доводиться підсилювати натяг як верхньої, так і нижньої ниток.

Слід зазначити, що регулятори натягу голкової нитки мають кінематич-

ний зв'язок з притискною лапкою. При підйомі притискної лапки, коли зшиті матеріали потрібно вийняти, натяг голкової нитки послабляється. Це здійснюється розсуванням шайб натягу за допомогою стерженька, що проходить всередині гвинтової шпильки.

Тому регулювання натягу голкової нитки потрібна робити при опущеній притискній лапці.

2.2.9.6. Типова система подачі голкової нитки

Голкова нитка типової човникової швейної машини, що проходить через регулятор A натягу нитки (рис. 2.23), вічко B ниткопритягувача, нерухомий нитконаправлювач C , рухомий нитконаправлювач D на голководі, вушко E голки, матеріал F утворює контур $ABCDEF$, який залежно від типу машини, її конструктивних особливостей має загальну довжину $L_{ABCDEF} \approx 300 \dots 400$ мм.

Загальний контур нитки поділяється на контури $ABC = P_\delta$ та $CDEF'F = P_n$. Зміна довжини P_δ контуру ABC відбувається у процесі роботи механізму ниткопритягувача і зумовлена рухом вічка B ниткопритягувача.

Зміна довжини P_n контуру $CDEF'F$ відбувається у процесі проведення голкової нитки крізь матеріал, утворення петлі-напуску, захвату, розширення та обведення петлі човником навколо шпулетримача, скидання петлі з носика човника та можливого скорочення довжини контуру при виведенні нитки з човника. Зміна довжини P_n контуру $CDEF'F$ та зміна довжини P_δ контуру ABC залежно від кута повороту головного вала φ визначає, відповідно, «необхідну подачу нитки» $P_n(\varphi)$ та «дійсну подачу нитки» $P_\delta(\varphi)$.

Контур ABC має первісну (найбільшу) довжину при крайньому верхньому положенні вічка B ниткопритягувача. У процесі руху вічка ниткопритягувача вниз, довжина контуру ABC зменшується, а при русі вгору – збільшується.

У будь-який момент циклу збільшенню довжини контуру $CDEF'F$ відповідає необхідне зменшення контуру ABC , тобто досягається основна умова взаємодії механізму ниткопритягувача з механізмами голки та човника:

$$P_{\delta i} \geq P_{ni}$$

Ця умова реалізується у процесі побудови діаграми дійсної подачі нитки $P_\delta(\varphi)$, яка розробляється на основі діаграми необхідної подачі нитки $P_n(\varphi)$.

До моменту зтягування стібка натяг голкової нитки визначається силами тертя і кутами Ейлера нитки по нитконаправляючим поверхням, які зустрічає нитка на трасі заправки від регулятора натягу до голкової пластини (контур $L_{ABCDEF} \approx 300$ мм на рис. 2.23).

Після захоплення носиком човника петлі-напуску і обведення її вокруг шпулетримача до натягу голкової нитки додаються додаткові сили тертя нитки по поверхні шпулетримача. З моменту зтягування вузлика в матеріал знизу сили натягу нитки суттєво збільшуються і досягають найбільшого значення при знаходженні вузлика в середині пакету матеріалів, тому що з протилежної сто-

рони другий кінець ділянки нитки між вузликом і регулятор натягу затиснутий між тарілочками регулятора з силою, яка визначає якість човникового стібка і яка залежить від товщини пакету і виду матеріалів під притисною лапкою.

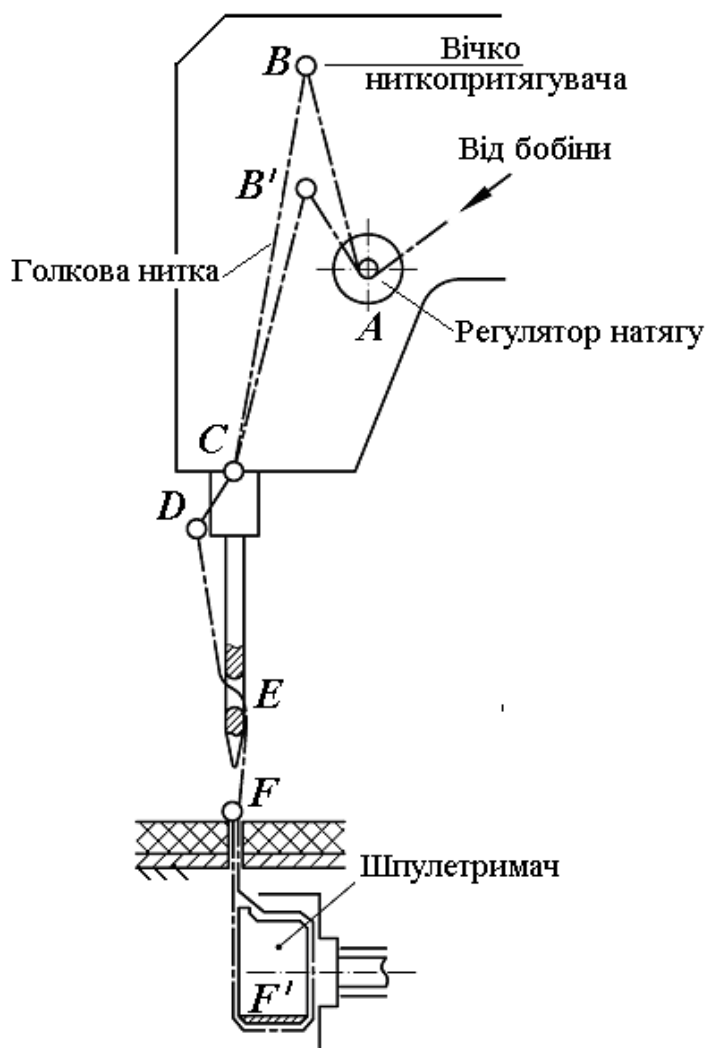


Рис. 2.23. Схема типового контуру голкової нитки

В кінці циклу утворення стібка, коли вічко ниткопритягувача за 2...3 мм до крайнього верхнього положення (КВП) наближається і досягає КВП у натягнутій голковій нитці порушується баланс сил з одного боку зі сторони вузлика, а з другого протилежного боку зі сторони стиснутих тарілочок регулятора. При знаходженні вузлика в середині пакету матеріалів сила збоку вузлика *стає більше* ніж сила утримання нитки в регуляторі і нитка, довжиною яка вже запрацьована в попередній стібок зматується з бобіни і тоді повертається попередній баланс сил по кінцях ділянки нитки від регулятора натягу до голкової пластини. Короткочасне змотування нитки і поповнення її довжини для утворення наступного стібка в цьому циклі стібка завершено. Таким чином, *датчиком натягу голкової нитки є вузлик* переплетення голкової нитки з човниковою ниткою, а *здатчиком сили натягу*, яка регулюється лише при затягуванні

стібка є тарільчастий регулятор натягу голкової нитки. Тому більш правильна назва цього регулятора «регулятор натягу голкової нитки при зтягуванні стібка». В інші моменти процесу утворення стібка, а це більше ніж 95% від циклу утворення одного стібка (3 мм руху вічка ниткопритягувача до КВП складає 3...5% від кута повороту $\varphi = 360^\circ$) цей регулятор тільки утримує голкову нитку с постійним натягом.

Після запрацьовання голкової нитки довжиною, наприклад, $l = 5$ мм в попередній стібок при довжині контура $L_{ABCDEF} \approx 300$ мм (рис. 2.23) в цьому контурі залишається $L_{ABCDEF} = 300$ мм – 5 мм = 295 мм голкової нитки. Після зтягування стібка недостаючих $l = 5$ мм нитки в контурі поповнюються з бобіни і відновлюється довжина контуру $L_{ABCDEF} = 295$ мм + 5 мм = 300 мм при балансі сил розтягання. Для запрацьовання в стібок поповненої нової довжини $l = 5$ мм голкової нитки машина повинна виконати $N = 300$ мм : 5 мм = 60 стібків. А це дорівнює 60 циклам зносу голкової нитки на нитконапрямачах по трасі її заправки. Тобто голкова нитка контура L_{ABCDEF} зношується і утрачає міцність на розрив порівняно з ниткою такої ж довжині і яка ще знаходиться на бобіні. Втрата міцності нитки що перетворена в човниковий шов є недоліком човникових стібків порівняно з ланцюговими стібками, у яких цей недолік відсутній.

2.2.9.7. Діаграма подачі голкової нитки

Роботу механізмів голки, човника, зубчатої рейки у функціональному зв'язку аутентично (фр.: *authentique* – справжній, достовірний) відображає та вичерпно характеризує *діаграма подачі голкової нитки*.

Діаграма подачі голкової нитки складається з суміщених графіків необхідної $P_n(\varphi)$ та дійсної $P_d(\varphi)$ подачі нитки.

Функція $P_n(\varphi)$ об'єктивно впливає з кінематичних характеристик механізмів голки та човника, параметрів, будови та взаємодії їхніх робочих органів, технологічних факторів – товщини матеріалу m_{\max} та довжини стібка l_{\max} .

Функція $P_n(\varphi)$ необхідної подачі нитки відображає зміну довжини контуру нитки залежно від кута обертання головного вала у процесі проведення нитки крізь матеріал (φ_{23}), утворення петлі-напуску (φ_{34}), захвату, розширення та обведення човником петлі навколо шпулетримача (φ_{45}), скидання петлі з носика човника (φ_5) та теоретично можливого скорочення периметра петлі при виведенні її з човникового пристрою (φ_{5u}) (рис. 2.24).

Функція $P_d(\varphi)$ дійсної подачі нитки показує зміну довжини нитки контуру ABC у процесі руху вічка B ниткопритягувача.

Графіки функції $P_d(\varphi)$ відображають функціональні характеристики, при таманні вибраному та розробленому у процесі метричного синтезу механізму ниткопритягувача.

Діаграму $P_d(\varphi)$ на стадії проектування розробляють з урахуванням розтягування нитки на величину ΔP_d , яке забезпечує оптимальні умови утворення човникових стібків. Величина ΔP_d залежить від первісної довжини загального контуру нитки $A...F$, жорсткості нитки та максимального її натягу, який задають

регулятором натягу нитки A . Крім того, при визначенні ΔP_{∂} необхідно ще враховувати додаткове розтягування нитки Δl , що відбувається за рахунок просування матеріалу після змотування нитки з бобіни.

$$\Delta P_{\partial} = \Delta l + k \cdot t_{\max},$$

де k – коефіцієнт просування матеріалу;

t_{\max} – максимальна довжина стібка.

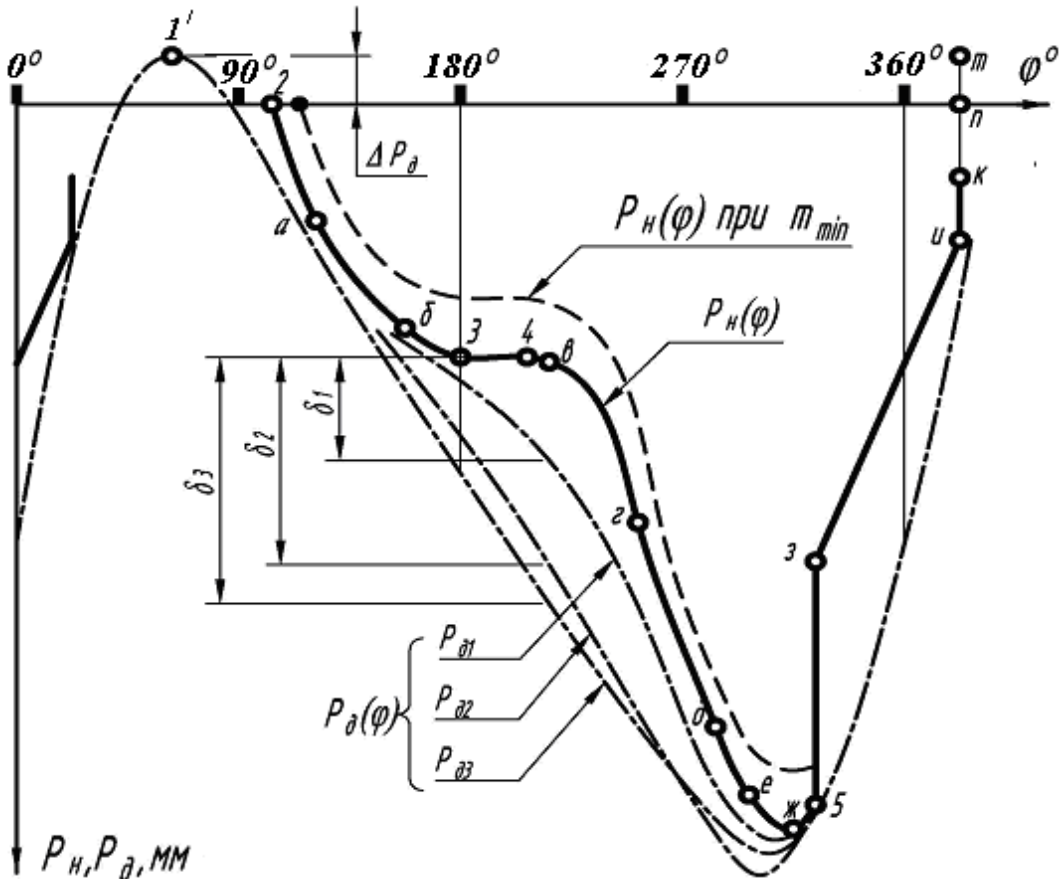


Рис. 2.24. Типові функції (діаграми) подачі голкової нитки човничко-вих швейних машин [7]:

$P_n(\varphi)$ – діаграма необхідної подачі нитки;

$P_{\partial 1}(\varphi)$ – діаграма дійсної подачі нитки кулачкового механізму ниткопритягувача;

$P_{\partial 2}(\varphi)$ – діаграма дійсної подачі нитки кривошипно-коромислового механізму ниткопритягувача;

$P_{\partial 3}(\varphi)$ – діаграма дійсної подачі нитки кулісного механізму ниткопритягувача

Згідно з рис. 2.24 рівень відповідності дійсної подачі нитки $P_{\partial}(\varphi)$ закону необхідної подачі нитки $P_n(\varphi)$ визначає надлишок нитки δ в характерні моменти циклу, зокрема, у момент, що визначає вхід носика човника у петлю-напуску голкової нитки ($\varphi \approx 210^\circ$). Досягнення по можливості (та при доцільності) більшої відповідності функції $P_{\partial}(\varphi)$ закону необхідної подачі нитки $P_n(\varphi)$ реалізу-

ється у процесі метричного синтезу механізму подачі нитки. Оптимальне вирішення цього завдання великою мірою залежить від структури застосованого механізму.

Так, наприклад, кулачковий механізм ниткопритягувача дозволяє одержати закон дійсної подачі нитки $P_\delta(\varphi)$ з найменшим надлишком нитки δ_1 . Можливості кривошипно-коромислового та кулісного механізму у цьому сенсі дуже незначні (δ_2, δ_3).

Значна невідповідність дійсної подачі нитки $P_\delta(\varphi)$ закону необхідної подачі $P_n(\varphi)$ є об'єктивною характеристикою та недоліком типових *кривошипно-коромислового та кулісного механізмів*.

Потрібно зауважити, що висока відповідність функції $P_\delta(\varphi)$ закону $P_n(\varphi)$ впродовж усього циклу навіть теоретично неможлива, зокрема, у зв'язку зі зміною функції $P_n(\varphi)$ залежно від товщини m матеріалу, зміна якої зазвичай передбачається технічним завданням. При значному зменшенні m суттєво змінюється закон необхідної подачі нитки (на рис.2.24 показано штриховою лінією) – зростає надлишок нитки в період φ_{25} .

Крім того, при метричному синтезі кожного з механізмів, зокрема кулачкового, підвищення відповідності функції $P_\delta(\varphi)$ закону необхідної подачі нитки $P_n(\varphi)$ суттєво погіршує кінематичні та динамічні його характеристики. Тому рівень відповідності функції $P_\delta(\varphi)$ закону $P_n(\varphi)$ зазвичай є результатом оптимізації інтегрального показника якості механізму – його функції та працездатності.

Діаграма функції $P_n(\varphi)$ чітко узгоджується з циклограмою машини, її будують за точками 2, 3, 4 та 5, які тотожні відповідним фазовим кутам циклограми, а по осі ординат відображають відповідні значення P_{ni} , тобто зміну довжини первісного контуру $C...F$ у процесі проведення голкової нитки крізь матеріал, захвату, розширення та обведення петлі голкової нитки човником навколо шпулетримача:

$$P_i = L_i - L,$$

де L_i – поточна довжина контуру нитки $C...F$;

L – первісна (найменша) довжина контуру нитки $C...F$.

Згідно з рис. 2.24 в періоди φ_{23} , φ_{45} для побудови криволінійних частин графіка визначають ординати $P_n(\varphi)$ кількох проміжних точок, що відповідають довільно вибраним фазовим кутам, наприклад, $\varphi_a, \varphi_b, \varphi_v, \varphi_z, \varphi_d, \varphi_e, \varphi_{ж}$. Теоретичні можливі скорочення периметра петлі, що утворена човником, виведення її з човникового пристрою характеризує частина діаграми, що утворена точками 5, з, и, к.

Побудова графіка $P_n(\varphi)$ в інтервалі φ_{23} передбачає можливість використання параметрів механізму r та λ . Для аксіальних механізмів голки переміщення голки визначається з формули:

$$\begin{aligned}
S &= r + l - \left(r \cdot \cos \varphi_1 + l \cdot \sqrt{1 - \frac{r^2 \cdot \sin^2 \varphi_1}{l^2}} \right) = \\
&= r + \frac{r}{\lambda} - \left(r \cdot \cos \varphi_1 + \frac{r}{\lambda} \cdot \sqrt{\frac{\lambda^2 \cdot r^2}{r^2} \cdot \left(\frac{1}{\lambda^2} - \sin^2 \varphi_1 \right)} \right) = \\
&= r \left(1 + \frac{1}{\lambda} - \cos \varphi_1 - \sqrt{\frac{1}{\lambda^2} - \sin^2 \varphi_1} \right)
\end{aligned}$$

$\varphi_2 \approx 95^\circ$ – фазовий кут входу верхньої грані вушка голки у матеріал;

$\varphi_a \approx 120^\circ$ та $\varphi_b \approx 150^\circ$ – довільно вибрані фазові кути, необхідні для побудови діаграми необхідної подачі нитки;

$\varphi_3 = 180^\circ$ – фазовий кут крайнього нижнього положення голки.

Інтервал φ_{45} відображає функцію $P_n(\varphi)$, зумовлену роботою човникового пристрою, його будовою, геометричними характеристиками багатьох його елементів.

$\varphi_4 \approx 210^\circ$ – фазовий кут входу носика човника в петлю-напуску;

φ_{4e} – фазовий період проникнення носика човника в петлю-напуску без збільшення її периметра ($P_e = P_n$);

Фазові періоди φ_{6z} , φ_{2d} , φ_{de} , $\varphi_{еж}$ характеризуються зміною форми та збільшенням периметра петлі голкової нитки у процесі її обводу човником навколо шпулетримача.

φ_{6z} – фазовий період розширення петлі-напуску носиком човника, захоплення довгої гілки петлі напрямним зубом та зсуву короткої гілки петлі накладною пластинкою назовні човникового пристрою. У цей період петля, яку утворює і розширює човник, формується як з нитки, що проведена раніше, так і за рахунок нового надходження нитки з контуру ABC .

$$\varphi_e \approx 215^\circ; \quad \varphi_z \approx 250^\circ; \quad \varphi_d \approx 280^\circ; \quad \varphi_e \approx 300^\circ;$$

$\varphi_{жс} \approx 320^\circ$ – фазовий кут, що відповідає максимальному периметру петлі;

$\varphi_{жс5}$ – фазовий період, коли носик човника своїм виступом, який розташований зовні човника, веде петлю голкової нитки в положення φ_5 ;

$\varphi_5 = \varphi_3 \approx 325^\circ$ – фазовий кут скидання петлі голкової нитки з носика човника та скорочення контуру скинутої петлі;

$\varphi_u \approx 15^\circ$ – фазовий кут розкриття хвостовиком човника скидального зуба.

Точка «*u*» на графіку $P_n(\varphi)$ рис.2.24 визначає момент звільнення човником обведеної петлі, параметри якої (φ_u, P_u) залежать від особливостей будови човникового пристрою, зокрема, форми та довжини носика бічного півкільця, який певний час утримує скинуту петлю нитки і визначає процес можливого скорочення петлі та момент можливого виведення її з човникового пристрою. Петля голкової нитки утримується у човнику лише носиком півкільця;

$\varphi_k \approx 15^\circ$ – фазовий кут скидання петлі голкової нитки з носика півкільця; завдяки малому периметру петлі, яка залишається при своєчасному скиданні її з носика півкільця, усувається можливість захвату цієї петлі носиком човника при другому (холостому) його оберті.

Наведені індекси кутів відповідають точкам графіку $P_n(\varphi)$ на рис.2.24

2.2.10. Човникові пристрої і механізми типового обертового човника

При розгляді процесу утворення стібка було з'ясовано, що човник служить для захвату петлі, розширення її й обводу навколо шпульки. Комплект деталей човника, складених з корпусом, зазвичай називають *човниковим пристроєм*. Човниковий пристрій повинен бути конструктивно виконаний так, щоб його легко можна було зняти з машини, не виконуючи розбирання механізму передачі руху човнику.

Найбільшого поширення одержав човниковий пристрій, що працює за принципом обводу голкової нитки навколо шпульки. Залежно від характеру руху човника всі конструкції човникових пристроїв можна розділити на два типи:

- човниковий пристрій з обертовим рухом човника (обертовий човник);
- човниковий пристрій зі зворотньо-поворотним рухом човника (коливний човник).

Човникові пристрої за розташуванням шпульки відносно осі обертання човника можна розділити на центрально-шпульні з розташуванням шпульки по осі обертання човника й нецентрально-шпульні, у яких шпулька зсунута відносно осі обертання човника.

У сучасних швидкісних швейних машинах застосовують переважно механізми з центрально-шпульними обертовими човниками, що здійснюють рівномірний обертальний рух. Перевагою таких механізмів є невеликі інерційні навантаження, що виникають як у човниковому пристрої, так і у самому механізмі.

Механізми з коливним човником використовують зазвичай у тихохідних швейних машинах і в основному в тих, які працюють у важких умовах: при зшиванні шкіри, товстих матеріалів (товщиною до 25 мм) тощо. Такі механізми мають гірші динамічні властивості порівняно з механізмами обертового човника. Але доцільність їхнього використання пояснюється тим, що коливні човники справляють меншу силову дію на нитку, зменшують її знос. При цьому нецентрально-шпульні човники мають менший робочий хід, який забезпечує

більш раціональний розподіл часу роботи інших механізмів, зокрема, механізму ниткопритягувача, що покращує умови затягування стібків, зменшує обривність нитки.

Для надання човнику рівномірного обертального руху використовують різноманітні зубчаті і пасові передачі. Відомо, що типовий обертовий човник, що здійснює рівномірний обертальний рух, повинен мати вдвічі більшу швидкість обертання ніж швидкість обертання головного вала. Це забезпечується тим, що передаточне відношення ведучої та веденої ланок механізму складає $i = 1:2$.

У сучасних швейних машинах використовуються комбіновані механізми, які складаються з зубчато-пасової та циліндричної зубчатої передачі. Зубчато-пасова передача має передаточне відношення $i = 1:1$, а зубчата з зовнішнім або внутрішнім зачепленням – передаточне відношення $i = 1:2$.

У цих випадках подвоєну швидкість має лише човниковий вал з його зубчатим колесом, а решта ведучих ланок обертається зі швидкістю головного вала. Така структура механізму не тільки поліпшує динамічні умови роботи та зменшує спрацювання механізму, а й дає можливість використати проміжний вал, що розташовується під платформою, як розподільчий вал, на якому закріплюють ведучі ланки механізму зубчатої рейки. Це суттєво зменшує довжину ланок, масу, габарити механізму зубчатої рейки, забезпечує розміщення більшості його ланок у спеціальному резервуарі (картері) з мастилом разом з частиною ланок механізму човника. Поширена скорочена назва човникових пристроїв скорочено «човник».

Човник (рис. 2.25) – робочий петлеутворюючий орган швейної машини, що захоплює *петлю - напуск*, яку утворила голка при своєму зворотньому русі з крайнього нижнього положення, розширює її, обводить навколо шпульного ковпачка та шпульки з ниткою і тим самим здійснює переплетення голкової та човникової ниток. Найчастіше використовують нижче човники на рис. 2.25..

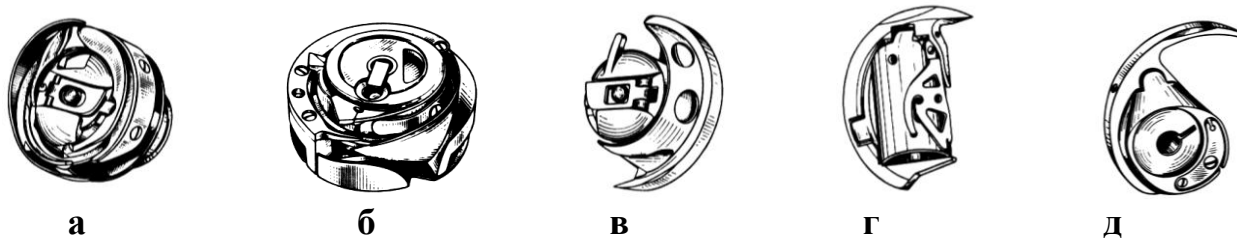


Рис. 2.25. Загальний вигляд човникових пристроїв (човників):
а – центрально шпульний човник з горизонтальною віссю обертання;
б - центрально шпульний човник з вертикальною віссю обертання;
в - центрально шпульний човник, що здійснює зворотньо колильний рух;
г - нецентральний шпульний човник, що здійснює зворотньо колильний рух, та має шпульку у вигляді діжки;
д - нецентральний шпульний човник, що здійснює зворотньо колильний рух, та має значно подовжений носик

Човниковий пристрій складається власно з човника *12* (рис. 2.26), шпу-

летримача 24, шпульки 25 і шпульного ковпачка 26. Човник 12 для захвата петлі голки має носик 17. Центральний отвір у човнику 12 закритий заглушкою 16 для забезпечення можливості автоматичного змащення. В середині човника 12 виконується паз 11. В човника вставляється шпулетримач 24 з пояском 19. Щоб паз 11 був закритий, до човника трьома притискними гвинтами 14 прикріплюється бокове півкільце 15. Чотирма притискними гвинтами 9 до човника прикріплюється верхня пластина 10, що призначена для відведення короткої та довгої гілок нитки від човника (назовні) для уникання затримки нитки (петлі).

Човник 12 кріпиться на човниковому валу двома упорними гвинтами 13. На палець 5 шпулетримача надягається шпульний ковпачок 26 зі шпулькою 25, причому виріз 4 шпульного ковпачка повинен бути спрямований вгору. У процесі роботи машини шпулетримач 24 повинен бути відносно човника нерухомим, для чого в його паз 6 вставляється палець 20 установчої пластини 22, яка прикріплюється знизу до платформи машини притискним гвинтом 21. До циліндричної поверхні шпульного ковпачка 26 притискними гвинтами 1 і 2 прикріплюється пластинчаста пружина 3 – регулятор натягу нижньої нитки. У торцевий паз шпульного ковпачка 26 вставляється замочок, що складається з важіля 29 і пластини 33, з'єднаних один з одним віссю 27. У канал 36 вставляється пружина 34, що впирається у виступ 32 важіля 29 і намагається перемістити замочок вправо. Рух замочка вправо обмежується пальцем 28, що впирається у праву стінку вікна 37. Рух замочка вліво при відкритій пластині 33 обмежується упором головки гвинта 30 у ліву стінку вікна 35.

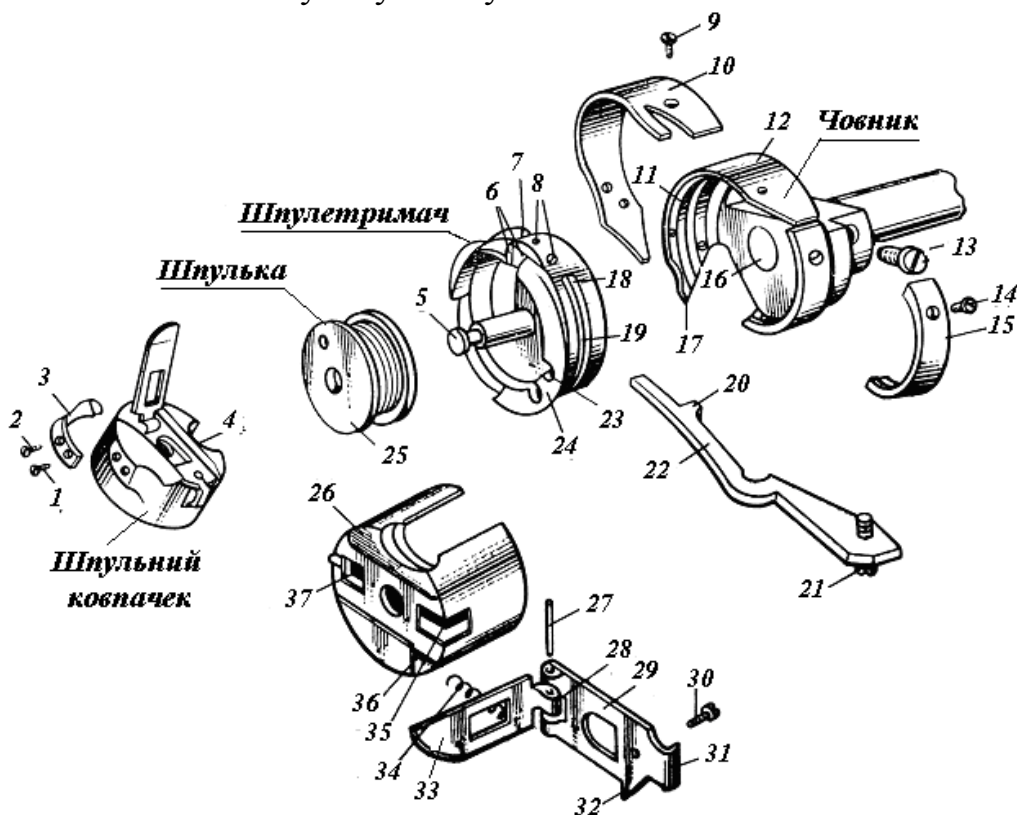


Рис. 2.26. 3D-схеми деталей конструкції типового човникового пристрою з горизонтальною віссю обертання, яка паралельна головному валу

Гвинт 30 загвинчується із внутрішньої сторони шпульного ковпачка 26; при його відсутності замочок різко виштовхується пружиною 34, через що він може загубитися. Шпулька 25 всередині шпульного ковпачка 26 при відкритій пластині 33 утримується пальцем 31; при замиканні замочка на пальці 5 шпулетримача палець 31 замочка входить у вікно 23 шпулетримача 24. Поворот шпульного ковпачка 26 всередині шпулетримача 24 усувається виступами 8.

Механізми типового обертового човника

Для надання човнику рівномірно обертового руху використовують різноманітні зубчаті механізми (рис. 2.27).

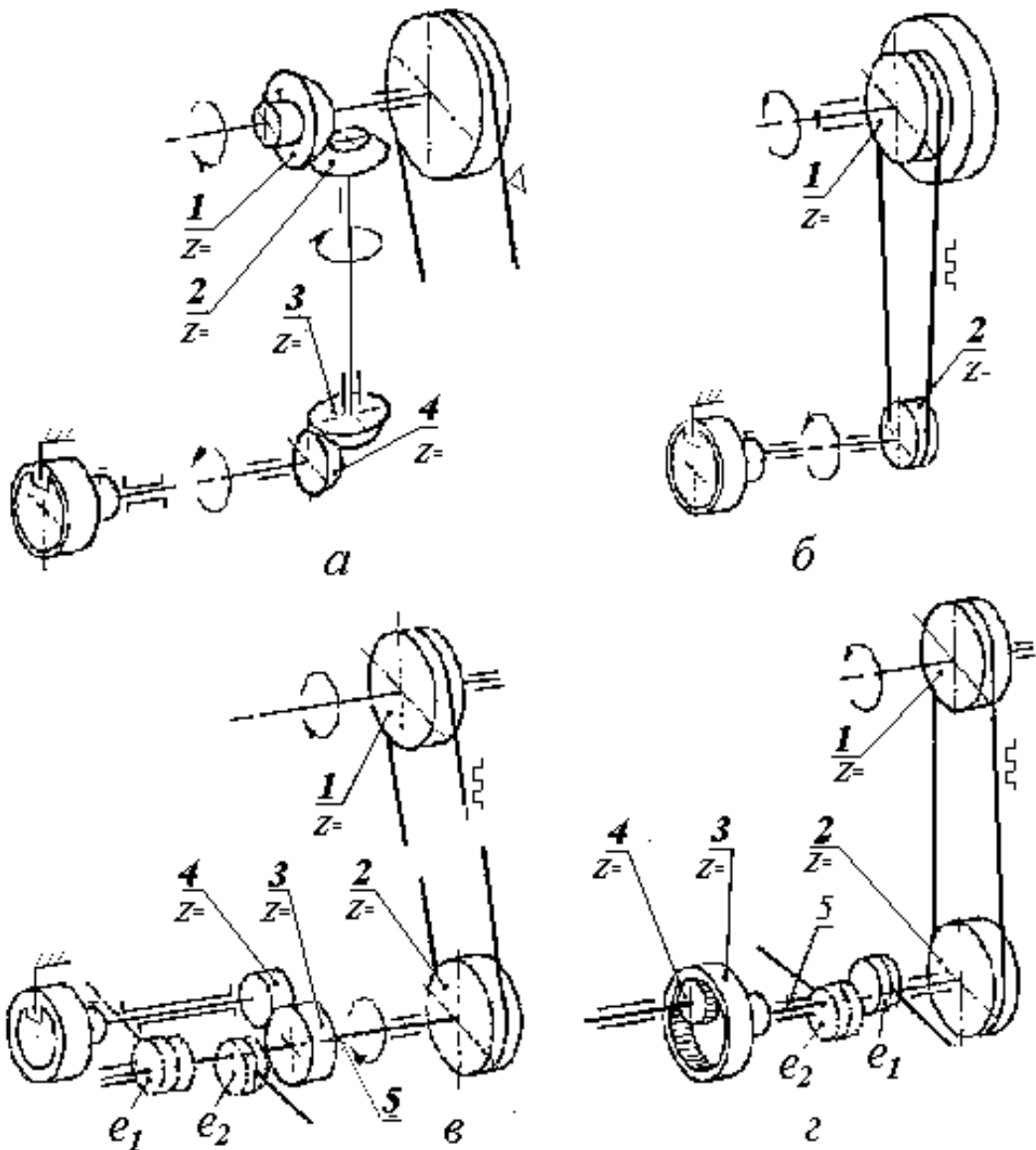


Рис. 2.27. Кінематичні 3D-схеми механізмів типового обертового човника: **а** – механізм з двохступінчастою конічною зубчатою передачею; **б** – механізм, що має зубчато-пасову передачу; **в** – механізм, що має зубчато-пасову та циліндричну зубчату передачу; **г** – механізм, що має зубчато-пасову та циліндричну зубчату передачу з внутрішнім зачепленням

Відомо, що типовий рівномірно обертовий човник повинен мати вдвічі більшу від швидкості головного вала кутову швидкість ω . Це забезпечується тим, що передаточне відношення ведучої й веденої ланок механізму човника $i = 1:2$.

У випадку використання просторового зубчатого механізму з двома кінчними передачами (рис. 2.27, *a*) це досягається зміною швидкості в першій з передач, наприклад,

$$i = \frac{z_2}{z_1} \cdot \frac{z_4}{z_3} = \frac{17}{34} \cdot \frac{20}{20} = 1:2 ,$$

або за рахунок зміни швидкості в обох кінчних передачах, наприклад,

$$i = \frac{z_2}{z_1} \cdot \frac{z_4}{z_3} = \frac{15}{21} \cdot \frac{14}{20} = 1:2 ,$$

$$\text{або} \quad i = \frac{z_2}{z_1} \cdot \frac{z_4}{z_3} = \frac{22}{33} \cdot \frac{21}{28} = 1:2$$

Такий розподіл необхідного передаточного відношення забезпечує плавнішу роботу зубчатих коліс та зменшує їх знос.

При використанні зубчато-пасового механізму (рис. 2.27, *б*) подвійне число обертів човник одержує за рахунок співвідношення числа зубців веденого 2 та ведучого 1 барабанів

$$i = \frac{z_2}{z_1} = 1:2$$

При заданому напрямку обертання типового човника головний вал з барабаном 1 повинен обертатися проти стрілки годинника, що при використанні шарнірного або кулісного механізмів ниткопритягувача вимагає іншої їх компоновки – вічком з ниткою назад (від робочого).

У сучасних машинах використовують комбіновані механізми, які складаються з зубчато-пасової та циліндричної зубчатої передачі. Зубчато-пасова передача має передаточне відношення $i = 1:1$, а зубчата з зовнішнім (рис. 2.27, *в*) або внутрішнім (рис. 2.27, *г*) зчепленням – передаточне відношення $i = 1:2$.

У цих випадках подвоєну швидкість має лише човниковий вал з його зубчатим колесом 4, а решта ланок обертається зі швидкістю головного вала. Така структура механізму не тільки поліпшує динамічні умови роботи та зменшує спрацювання механізму, а й дає можливість використати проміжний вал 5, що розташований під платформою, як розподільчий вал, на якому встановлюють ведучі ланки (ексцентрики e_1 і e_2) механізму зубчатої рейки. Це суттєво зменшує довжину ланок, масу, габарити механізму просування матеріалу, забезпечує розміщення більшості його ланок у спеціальному резервуарі (картері) з мастилом разом з частиною ланок механізму човника.

2.2.11. Зубчата рейка, механізми і способи переміщення матеріалу

Після виконання кожного стібка матеріал повинен переміщатися на певну величину для забезпечення утворення нового стібка. У більшості швейних машин застосовується рейковий рушій матеріалу. Він складається із зубчатої рейки, яка переміщується по еліпсоподібній траєкторії в прорізі голкової пластини, притискає матеріал до притискної лапки й переміщує його на величину стібка.

З поняттям переміщення матеріалу (подачі) пов'язане й поняття кроку строчки. Кроком строчки називається відстань між двома послідовними проколами голки. Він зазвичай вимірюється в міліметрах або задається числом стібків на певну довжину, наприклад, на 1 або на 5 см.

Крок строчки є величиною фактичного просування матеріалу за один оберт головного вала машини. Діапазон можливого кроку строчки в різних машинах різний. Крок строчки береться залежно від самого характеру й призначення роботи, від роду й товщини матеріалів, що зшиваються.

Якщо для звичайних швейних робіт із тканин крок строчки рідко перевищує 3...4 мм, то товсту шкіру часто шують із кроком строчки 6...8 мм, а для деяких спеціальних випадків буває потрібний крок строчки 15...20 мм і більше. В кожній швейній машині крок строчки повинен регулюватися й кожна швейна машина повинна виконувати строчку малого, середнього й великого кроку, на який вона розрахована.

Таким чином, встановлюється необхідність мати, у кожній машині регулятор кроку строчки для зміни довжини стібка при переміщенні матеріалу як вперед від працюючого, так і у зворотньому напрямку – на працюючого для виконання закріпок.

Ланки для регулювання довжини стібка зазвичай входять у функціональну групу горизонтальних переміщень зубчатої рейки механізму зубчатої рейки.

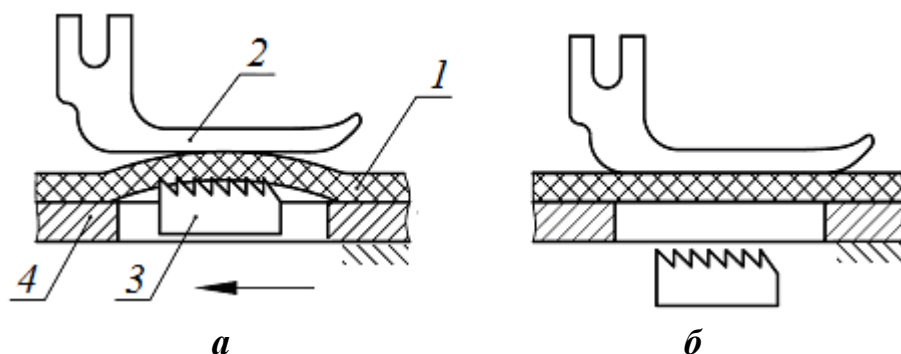


Рис. 2.28. Схеми взаємодії зубчатої рейки з матеріалом: *а* – верхнє положення рейки при просуванні матеріалу «вперед»; *б* – нижнє положення рейки і вистій матеріалу; *1* – матеріал; *2* – притискна лапка; *3* – зубчата рейка; *4* – голкова пластина

На рис. 2.28 зображені два фрагмента взаємодії зубчатої рейки з матеріа-

лом при переміщенні матеріалу і вистію матеріалу під притискною лапкою.

Безпосереднім робочим органом переміщення матеріалу (у багатьох машинах) є «рушій матеріалу» виконаний у вигляді зубчатої рейки 3. Рейка має зубці трикутної форми й переміщується в пазах голкової пластини по горизонталі і по вертикалі, утворюючи елепсоподібні траєкторії кожної вершини зубців рейки. Зубці рейки у відповідний момент робочого циклу машини, піднімаючись над голковою пластинною 4 (рис. 2.28,*a*), на який лежить матеріал 1, вдавлюється в останній й, захопивши, тягнуть його в напрямку (вказаному стрілкою) і переміщують на встановлену довжину стібка. Після цього зубці рейки (рис. 2.28,*б*) опускаються нижче голкової пластини й переміщуються вправо у вихідне положення під матеріалом. Для отримання наступного стібка цикл «переміщення – вистій» матеріалу при безперервному русі рейки повторюється.

Слід зазначити, що сам по собі зубчатий рушій матеріалу не міг би здійснити переміщення матеріалу, якби разом з ним не працювала притискна лапка, яка притискає матеріал до голкової пластини. Притискна лапка 2 має подошву різної форми і закріплена гвинтом на кінці стержня притискної лапки. На стержень давить пружина, тиск якої регулюється вручну.

У той період циклограми роботи машини, коли утворюється петля-напуск з голкової нитки приблизно вушка голки, а також при затягуванні вузлика в матеріал знизу, тиск притискної лапки на матеріал до голкової пластини 4 заважає переміщуватися вгору матеріалу разом з голкою. Завдяки затисканню матеріалу між зубцями рушія матеріалу й опорній площині лапки стає можливим захоплення матеріалу зубцями рейки й наступне його просування. Траєкторія зубця рейки показана на рис. 2.29.

Технологічно найбільш раціональною є робота зубчатої рейки за наступною схемою:

-зубці рушія матеріалу піднімаються вертикально вгору (точки 1-2 ділянки траєкторії - рис. 2.29, *a*) зі свого нижнього неробочого положення, виходячи над верхню поверхню голкової пластини, і втискаються в матеріал;

-зубці рушія переміщуються вперед по напрямку подачі (точки 2-3 ділянки траєкторії), причому траєкторія кожного зубця є прямою. Площина вершин зубців під час руху залишається паралельною площині голкової пластини;

-зубці рушія, закінчивши переміщення матеріалу, опускаються вертикально вниз (точки 3-4 ділянки траєкторії) під голкову пластину;

-рушій матеріалу повертається у своє вихідне положення (точки 4-1 ділянки траєкторії), причому кожен зуб переміщується по прямій.

Таким чином, за цією схемою теоретичною траєкторією вершини зубу рейки є прямокутник з вершинами в точках 1-2-3-4.

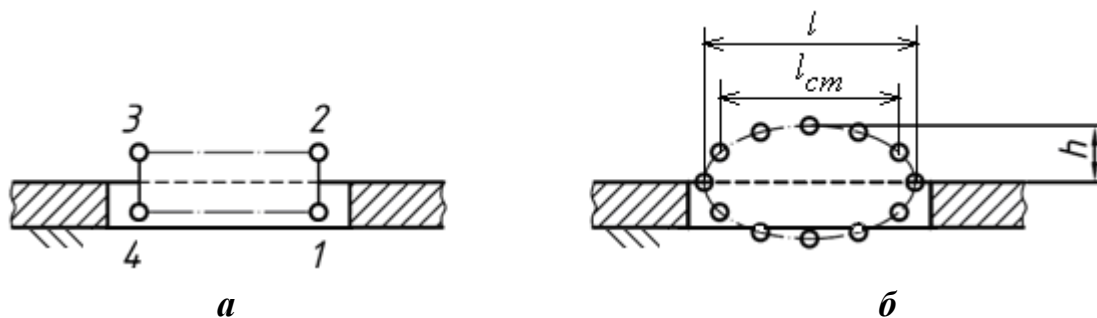


Рис. 2.29. Траєкторія вершини зуба рейки (рушія матеріалу):
а – ідеальна (теоретична); **б** – дійсна (реальна)

У дійсності, без ускладнення механізмів домогтися одержання такої траєкторії досить важко. Зазвичай вона є замкнутою еліпсоїдальною кривою (рис. 2.29, б) з переміщенням над верхньою поверхнею голкової пластини на величину h . Велика вісь еліпса позначена l , а величина переміщення матеріалу на встановлену довжину стібка позначена l_{cm} . Початок переміщення матеріалу відбувається із запізненням на величину $\Delta l = 0,5 \cdot \overleftarrow{-l_{cm}}$, а закінчення переміщення матеріалу відбувається з впередженням наближено на таку ж величину.

Для утворення еліпсоподібної траєкторії вершину зубу рейки необхідно, щоб закон руху її по горизонталі та по вертикалі були зміщені по фазі на кут 90° , що відповідає синусоїдальному і косинусоїдальному законам руху, які відтворює механізм з двома ведучими ланками-ексцентриками повернутими на валу відносно один одного на кут 90° .

Верхня робоча частина траєкторії повинна наближатися до прямолінійної ділянки, а вертикальні ділянки кривої повинні якомога крутіше переміщуватися вверх і переміщуватися вниз, що відповідає швидкому підйому й швидкому опусканню зубів. При занадто повільному підйомі й занадто ранньому опусканні значна частина робочого ходу буде загублена для переміщення матеріалу при зростанні величини $\Delta l = 0,5 \cdot \overleftarrow{-l_{cm}}$. Але в статичних і в динамічних умовах роботи типового рушія матеріалу виникає наступне протиріччя. Якщо повністю задовольнити вимогам статики $\Delta l = 0,5 \cdot \overleftarrow{-l_{cm}} \rightarrow \min$, то в динаміці при роботі швейної машини на високих швидкостях виникає удар знизу в системі «рейка – матеріал – підпружинена притискна лапка» і в результаті відбувається «відскок лапки» від матеріалу, а значить порушується умова роботи рушія матеріалу.

В результаті «відскоку лапки» (рос. «подскок лапки») відбувається проковзання зубів рейки під матеріалом і зменшення встановленої довжини стібка. Потрібно знизити швидкість машини і продуктивність праці. В технічній і учбової літературі [1,2,3,4,7,8,9,12] це питання, яке впливає на якість стібків і швів раніше, не розглядалося.

Надамо якісне визначення терміну «відскок лапки»: „Відскок лапки» (рос. «подскок лапки») це результат дії ударної сили збоку зубчастої рейки через матеріал на підпружинену притискну лапку, в результаті якого втрачається кі-

нематичний зв'язок в системі «рейка – матеріал – підпружинена притискна лапка», при цьому притискна лапка переміщується від звільненого від тиску матеріалу на величину висоти ворсу пряжі пошиваємого матеріалу або на величину пружної деформації звільненого пакету матеріалів, які зшиваються»

Зусилля T_1 , із яким зубці рейки переміщують матеріал, залежить від сили тертя (або вірніше зчеплення), що виникає між рейкою й матеріалом, і може бути визначене за формулою:

$$T_1 = p \cdot \mu_1,$$

де p – нормальний тиск лапки на матеріал;
 μ_1 – коефіцієнт тертя.

Під час просування матеріалу на зубчасту рейку діє сила N тиску притискної лапки (рис. 2.30), яка створює сили тертя: F_1 – сили тертя між притискною лапкою й матеріалом, F_2 – сили тертя між шарами матеріалів і F_3 – сили тертя між матеріалом і притискною лапкою:

$$F_1 = \mu_1 \cdot N; \quad F_2 = \mu_2 \cdot N; \quad F_3 = \mu_3 \cdot N,$$

де μ_1, μ_2, μ_3 – коефіцієнти тертя відповідно між зубчатою рейкою й матеріалом, між прошарками матеріалів та матеріалом і притискною лапкою, відповідно.

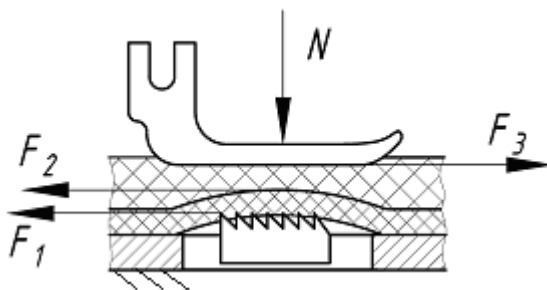


Рис. 2.30. Розрахункова схема переміщення матеріалу зубчатою рейкою

Матеріал захоплюється зубчатою рейкою й переміщується нею на величину стібка внаслідок того, що $\mu_1 > \mu_2 > \mu_3$, отже, і $F_1 > F_2 > F_3$.

Сили тертя між зубчатою рейкою й матеріалом (F_1) і між шарами матеріалів (F_2) повинні бути досить великими, щоб подолати не тільки тертя між матеріалом і притискною лапкою (F_3), але й тертя деяких ділянок матеріалу по столу й платформі швейної машини, на яких знаходиться напівфабрикат з текстильних матеріалів. Ці додаткові сили опору створює тиск на матеріал рук працюючого, опір набігання матеріалу перед притискною лапкою швейної машини, інерція маси матеріалу тощо. Тому коефіцієнти тертя між зубчатою рейкою й матеріалом (μ_1) і між шарами матеріалів (μ_2) повинні бути значно більше за коефіцієнт тертя між матеріалом і притискною лапкою (μ_3).

Коефіцієнти тертя матеріалу по зубчатій поверхні й по однойменній тканині значно перевищують коефіцієнт тертя матеріалу по полірованій поверхні. Це створює необхідні умови для просування матеріалу зубчатою рейкою без проковзання зубчатої рейки й шарів матеріалу. Використати ці умови можна

при достатньому тиску притискної лапки на матеріал, що обмежується тим, що при великому тиску зубці зубчатої рейки можуть ушкоджувати структуру матеріалу між притискною лапкою і зубчатою рейкою. Отже, тиск притискної лапки повинен бути раціональним з врахуванням також швидкості переміщення матеріалу, що виключає проковзання зубчатої рейки й ушкодження матеріалу її зубцями.

Незважаючи на те, що коефіцієнт тертя між шарами матеріалу мало відрізняється від коефіцієнта тертя зубчатої поверхні по тканині, нижній шар матеріалів на швейних машинах з однорейковим двигуном має зміщенна (*посадку*) відносно верхнього шару текстильних матеріалів.

Посадка нижньої матеріалу для різних матеріалів різна. Основними причинами посадки нижньої матеріалу є: розтягання верхньої матеріалу внаслідок набігання її на притискну лапку, згинання нижньої матеріалу зубцями зубчатої рейки й прослизання нижньої матеріалу відносно верхньої.

Набігання матеріалу на підшву притискної лапки відбувається на матеріалах, які деформуються під тиском притискної лапки й утворюють перед притискною лапкою текстильний «горбок». Подолання цього кулачка затримує просування верхнього шару, викликає його розтягання й проковзання нижнього шару.

Посадка шарів матеріалів також відбувається в результаті згинання нижнього шару матеріалу на зубцях зубчатої рейки, коли товщина матеріалу що знаходиться в пакеті знизу менше, ніж верхнього. Наприклад, якщо верхній матеріал – костюмна тканина, а нижня – сатин, то посадка становить до 4-5 відсотків і, навпаки, якщо верхній матеріал сатин, а нижній матеріал – костюмна тканина, то посадки немає.

При великій швидкості роботи швейної машини спостерігається проковзання всіх шарів матеріалу наприкінці переміщення їх на встановлену величину стібка. Причиною цього є сили інерції ділянок матеріалу, що долають невелику силу тертя матеріалу між гладкими поверхнями голкової пластинки й притискної лапки, коли зубчата рейка переміщується вниз. Крім того, при великій швидкості спіральна пружина притискної лапки в результаті великої кількості поштовхо подібних дій на неї не встигає спрацьовувати повністю й тиск притискної лапки на матеріал знижується. Проковзання всіх шарів матеріалу створює нерівномірну строчку: на початку її стібки мають меншу довжину, ніж у середині. На машинах з однорейковим рушієм текстильних матеріалів із синтетичних волокон ниткові шви на виробах стягуються нитками строчки тому, що такі текстильні матеріали мають більше значення посадки.

На машинах з рейковим рушієм значно ускладнюються умови виконання ниткових швів на матеріалах з покриттями поверхні різними плівками, які мають великий коефіцієнт тертя по робочій поверхні підшви притискній лапці. Для нормальної роботи рейкового рушія матеріалу необхідно застосовувати зубчаті рейки із зубцями різної висоти й кроку. Для важких і грубих тканин потрібно використовувати зубчаті рейки з високими й рідко розташованими зубцями (крок 2 мм), для тонких – зубчаті рейки з дрібними й часто розташованими зубцями (крок 1 мм). У всіх випадках робоча поверхня притискної лапки по-

винна бути добре відполірована.

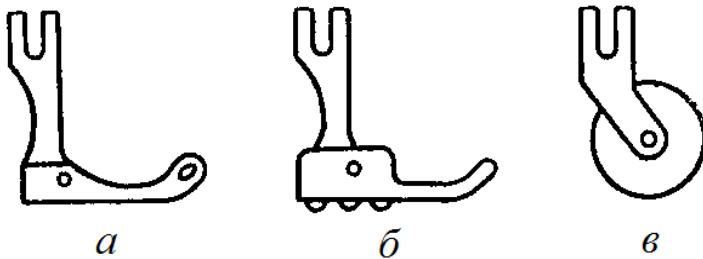


Рис. 2.31. Схеми притискних лапок

Щоб поліпшити просування матеріалів зубчатою рейкою, також застосовують різні конструкції притискних лапок, подвійні зубчаті рейки і комбіновані робочі органи.

Для рушіїв матеріалу з одинарною зубчатою рейкою використовують звичайні, хитні й роликові притискні лапки. Промислові швейні машини загального призначення виготовляються з хитною лапкою (рис. 2.31, *a*), яка має подошву, шарнірно з'єднану з основою. Тому при виконанні строчок через поперечні шви й стовщені місця передній кінець подошви притискної лапки піднімається, що забезпечує вільний прохід матеріалу під притискнутою лапкою.

Для зменшення сили тертя по поверхні матеріалу подошву притискної лапки виготовляють з матеріалу „тефлон”, який має коефіцієнт тертя менше ніж полірована подошва зі сталі

Роликова притискна лапка (рис. 2.31, *б*) має у подошві обертові ролики, за допомогою яких під лапкою вільно переміщаються різні матеріали. Її доцільно застосовувати на матеріалах з плівковими покриттями, а також на дубльованих і синтетичних матеріалах.

Притискна лапка-ролик (рис. 2.31, *в*) має подошву у вигляді ролика з рифленою поверхнею. Така притискна лапка-ролик призначена для швейних машин, які з'єднують шкіри і їхні замітники, а також для швейних машин, які зшивають утеплювальні (ватяні) прокладки, де інші лапки чіпляються своїми ріжками за волокна й марлю, що їх покриває. Але застосування лапки-ролика на матеріалах викликає пропуск стібків внаслідок того, що ролик притискає матеріал до голкової пластини на невеликій ділянці. Також з лапкою-роликом погіршуються умови утворення голкою петлі-напуска з голкової нитки. Якщо ролик надати примусовий рух від головного валу машини і розташувати його за голкою і звичайною притискнутою лапкою, то отримаємо новий додатковий рушій матеріалу що має назву «пулер» (поширена назва - швейна машина з механізмом пулера). Такі механізми широко застосовується на спеціальних швейних машинах човникового стібка і машинах ланцюгового плоского шва при виготовленні виробів з трикотажу, вшиванні широкої гумки на спортивному одязі та інших випадках.

Пулер (рис. 2.32) це роликовий механізм швейної машини для створювання додаткового до зубчатої рейки зусилля подолання стягування нитками синтетичних текстильних матеріалів під час затягування човникових стібків. При цьому *пулер* встановлюється за голкою (голками).

Механізм пулера встановлюється перед голками або над головкою швейної машини при застосуванні його для переміщення еластичної ленти, текстильної гумки на швейних машинах ланцюгового стібка

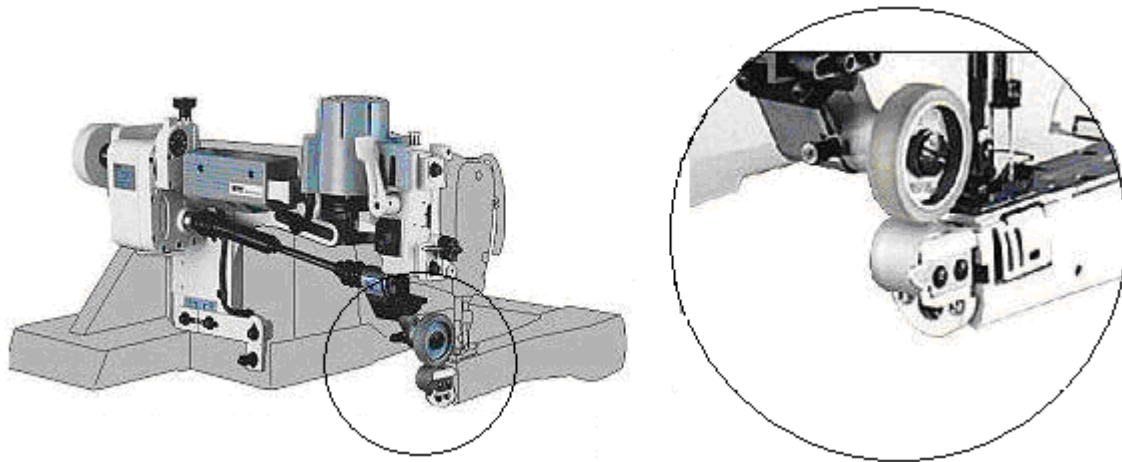


Рис. 2.32. Загальний вигляд швейної машини з механізмом пулера

Для покращення якості машинних ниткових швів на виробках на швейних машинах застосують механізми переміщення матеріалів з комбінованими рушійними механізмами. До робочих органів механізмів переміщення матеріалів на швейних машинах з комбінованими рушійними механізмами відносяться наступні:

- зубчата рейка знизу матеріалу, притискна лапка і голка, яка відхиляється вздовж по горизонталі, коли знаходиться в матеріалі (рис. 2.33, *a*), поширена назва “швейна машина з голчастим транспортером матеріалу”;

- зубчата рейка знизу матеріалу, притискна лапка і пулер за голкою (рис. 2.33, *б*);

- дві зубчаті рейки знизу матеріалу і притискна лапка (рис. 2.33, *в*), поширена назва “швейна машина з диференціальним транспортером матеріалу”;

- дві зубчатих рейки, які розташовані з протилежних сторін матеріалу і крокуюча і притискна лапки зверху матеріалу (рис. 2.33, *г*);

- зубчата лапка і притискна лапка зверху матеріалу та видавлювач знизу матеріалу (рис. 2.33, *д*).

Швейні машини з комбінованими рушійними механізмами матеріалу відносяться до машин безпосадочного шва. У машинах безпосадочного шва матеріали не притискаються до зубчатої рейки приблизно проколу голки під час затягування стібка, оскільки в цей момент зубчата рейка перебуває в нижньому положенні. Внаслідок цього тонкі матеріали ще стягуються нитками стібків.

Щоб усунути посадку нижнього шару матеріалів, використовують комбінований однорейковий рушійний механізм матеріалу, у якому зубчата рейка під час просування матеріалу переміщається вперед разом з голкою (рис. 2.33, *a*). Тобто зубчата рейка пересувається вздовж строчки при нижньому положенні голки і ра-

зом з голкою. Голка знаходиться в матеріалі, рухається разом з ним і перешкоджає утворенню посадки нижнього шару матеріалів. Посадка нижнього шару матеріалів на швейних машинах з *голчастим транспортером матеріалу* зменшується, але не усувається повністю. Голка, що перебуває в тканині, перешкоджає, але не усуває повністю розтягання верхньої матеріалу внаслідок набігання її на притискну лапку, не усувається також і деформація згинання нижньої матеріалу на зубцях зубчатої рейки.

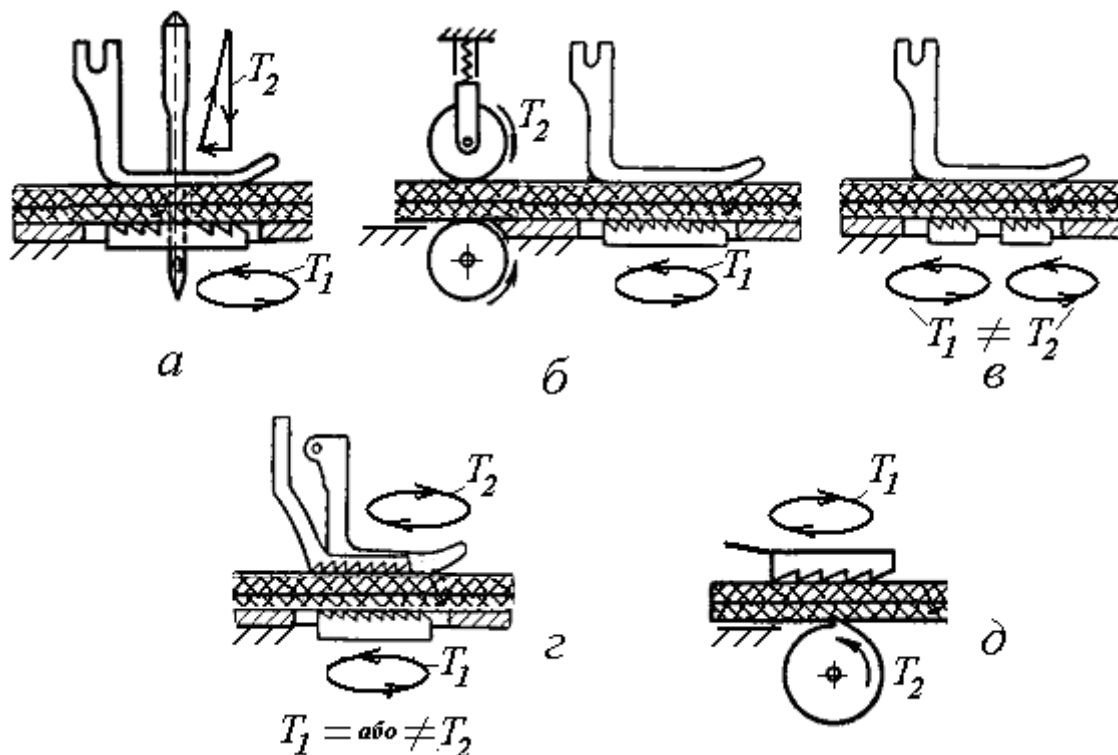


Рис. 2.33. Схеми комбінованих рушіїв текстильних матеріалів:
а – зубчата рейка і голка; **б** – зубчата рейка і пулер; **в** – дві зубчаті рейки знизу матеріалу ; **г** – дві зубчатих рейки з протилежних сторін матеріалу і крокуюча притискна лапки зверху матеріалу ;
д – зубчата лапка і видавлювач; T_1 і T_2 - траєкторії вершини середнього зубу і вістря робочих органів

В швейних машинах з комбінованим механізмом зубчатої рейки на засадах використання пулера (рис. 2.33, б). Тягнучий нижній або верхній вал (ролик), розташований позаду притискної лапки і голки та одержує переривчастий рух від механізму зубчатої рейки. Другий вал (ролик) виконує функцію лапки-ролика й притискається до ведучого вал пружиною з можливість регулювання тиску на матеріал. Щоб поліпшити захоплення й просування матеріалу, тягнучі вали обтягуються гумою. При цьому повністю усувається стягування матеріалу нитками строчки й усувається переко́с (рос. переко́с) матеріалу між паралельними строчками в двоголкових і багатоголкових швейних машинах ланцюгового плоского шва.

В швейних машинах з диференціальним транспортером матеріалу (рис. 2.33, в) дві зубчаті рейки (передня і задня) розташовані знизу матеріалу. Передня рейка переміщує матеріал під притискну лапку, а задня виводить його з-під притискної лапки. Величину руху кожної зубчатої рейки можна задавати регулюванням незалежно і тоді $T_1 \neq T_2$. Такий рушій матеріалу застосовується в швейних красобметувальних машинах (поширена назва таких машини „*оверлок*”, яка походить від двох слів з німецької мови „*ober*”- *верх, зверху* і „*lock*” - *петля*) при виконанні дво-, три- і чотириниткових ланцюгових стачувально-обметувальних стібків, а також у швейних машинах човникового стібка, призначених для виконання строчок на матеріалах із синтетичними волокнами й на інших матеріалах, а також у випадку застосування синтетичних швейних ниток.

В обметувальних швейних машинах задня зубчата рейка пересувається на меншу величину, ніж передня. Цим усувається розтягування зрізу матеріалу або трикотажного полотна в процесі виконання строчки. Щоб усунути стягування строчки стібками на матеріалах із синтетичних волокон у машинах човникового стібка збільшують просування задньої зубчатої рейки в порівнянні з передньою. У цьому випадку в процесі виконання строчки матеріал трохи розтягується, а після виконання – приходить у нерозтягнутий стан за рахунок релаксації напружень ниточного шва.

Комбінований рушій матеріалу, який має дві зубчаті рейки, що розташовуються з двох сторін матеріалу, крокуючу і притискну лапки зверху матеріалів (рис. 2.33, г), служить для виконання швів з посадкою однієї з деталей, що зшивається. Нижня зубчата рейка розташовується в прорізі голкової пластини, верхня – у прорізі притискної лапки. Рух кожної зубчатої рейки регулюється окремо. Між матеріалами розміщується розподільна пластина, по якій проковує матеріал для утворення посадки. Текстильний матеріал просувається на довжину стібка однією зубчатою рейкою, розташованою з протилежної сторони тій зубчатій рейки, яка утворює посадку прошарку матеріалів. Під час утворення посадки й просування матеріалу притискна лапка піднімається й матеріал переміщується зубчастими рейками по роздільній пластині, а потім притискна лапка повертається на поверхню матеріалу. При цьому лапка виконує якби крок по рухомій доріжці (матеріалу), тому і має назву «крокуюча лапка». Регулювання руху зубчатої рейки, що створює посадку матеріалу, виконується в процесі виконання строчки. Комбінований рушій матеріалу із зубчастими рейками, розташованими з двох сторін матеріалу і крокуючою притискною лапкою (рис. 2.33, г), застосовується, наприклад, в швейних машинах для з'єднання підбортів з пілочкою, рукавів з проймою та в інших технологічних операціях.

Комбінований механізм транспортування матеріалу (рис. 2.34) складається з кривошипу 1, який з'єднується з шатуном 2, що утворює обертальну кінематичну пару **B** з двочленным коромислом 3. Друге плече коромисла 3 з'єднується з шатуном 4, який з'єднується з шатуном 5, що утворює три обертальні кінематичні пари :

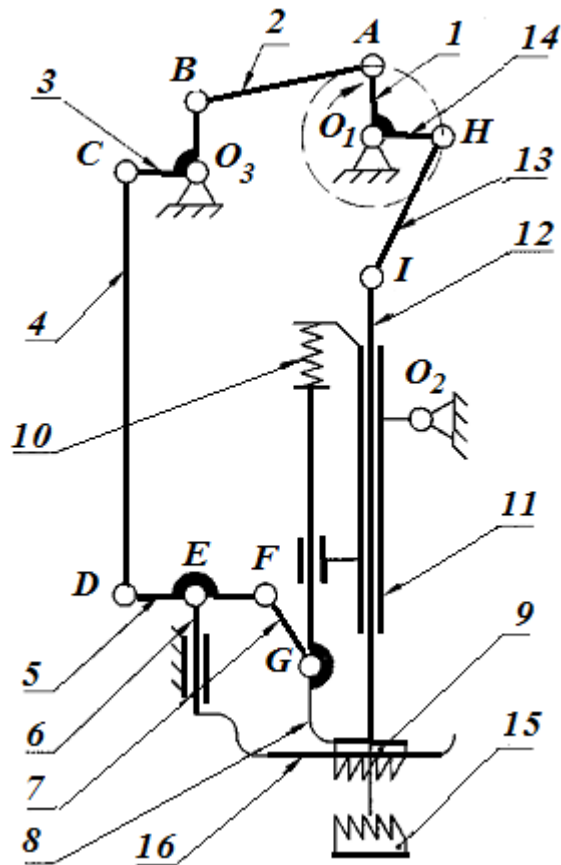


Рис. 2.34. Кінематична 2D-схема комбінованого механізму з двома зубчастими рейками 9 і 15, що розташовані з двох сторін матеріалу і крокуючою притискною лапкою 16 та транспортуючою голкою

Кінематичну пару D з шатуном 4; кінематичну пару E з повзуном 6; кінематичну пару F з шатуном 7. До повзуна 6 криється притиска лапка 16, а до шатуна 7 стержень 8, до якого криється верхня зубчата рейка 9. Притискання зубчатої рейки 9 до матеріалу забезпечує пружина стиснення 10, яка одним кінцем з'єднана зі стержнем 8, а іншим – з рамкою 11, що криється на валу O_2 , який отримує коливний рух від механізму коливання рамки вздовж лінії строчки (на схемі не показаний). Стержень 8 здійснює зворотньо-поступальний рух у напрямній рамки 11. Одночасно з верхньою зубчатою рейкою рух вздовж лінії строчки здійснює голка, яка отримує рух від закріпленого на головному валі кривошипу 14, який з'єднується з шатуном 13. Шатун 13 утворює кінематичну пару I з голководом 12. Голковод 12 рухається в напрямній рамки 11, яка виконує коливний рух. Тому голка має два ступеня руху – зворотньо-поступовий рух вздовж напрямній рамки 11 і коливний рух разом з рамкою 11. Притиска лапка 16 виконує зворотньо-поступові рухи разом з повзуном 6. Верхня зубчата рейка 9 рухається по еліпсоподібній шатунній кривій і періодично взаємодіє з вернім шаром пакету матеріалів для переміщення їх на заданну довжину стібка в момент, коли притиска лапка 16 знаходиться у верхньому положення.

Ще один різновид комбінованих рушіїв матеріалу застосований у швейних машинах однострижкового потайного стібка. Переміщення матеріалу виконують розташована зверху матеріалу зубцями вниз „зубчату лапка” і витискувач матеріалу, який розташований знизу під видавленою ділянкою матеріалу (рис. 2.33, д). У швейних машинах човникового потайного стібка зубчата лапка перетворюється в зубчасту рейку, тому що розташовується знизу матеріалу там, де перебуває витискувач матеріалу.

У швейній машині однострижкового обметувального стібка, що призначена для зшивання хутряних шкур при пошитті виробів з хутра (поширена назва машини „скорняжна машина”, наприклад, машини 10-Б кл. і 810 кл ПМЗ (Росія), а також у човниковій швейній машині 65 кл. ПМЗ, яка використовується для зрозумітка пройми рукава застосований дисковий рушій матеріалу (рис. 2.35). Дисковий рушій матеріалу скорняжних машин має два рифлених ролика, при цьому один ролик одержує кроковий рух, а другий відіграє роль притискної лапки-ролика.

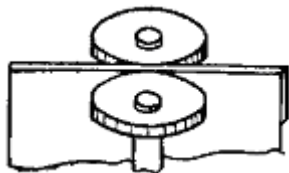


Рис. 2.35. Дисковий рушій матеріалів

У машині 65 кл. ПМЗ обидва ролики одержують переривчастий кроковий рух механізму переміщення матеріалу, що усуває посадку матеріалу при виконанні шва.

Різні комбіновані рейкові рушії матеріалу поліпшують умови роботи на швейних машинах, але мають загальний недолік. Вони не механізують напрямки руху матеріалів під голку і працюючому доводиться під час шиття безупинно направляти матеріал. Це ускладнює процес виконання різних операцій при виготовленні одягу й вимагає від працюючого великих навичок для виконання строчки високої якості при високій продуктивності праці. Але це вже проблеми автоматизації швейних машин і автоматизації процесів шиття, які вирішується розробкою і застосуванням швейних машин і напівавтоматів з електронним (мікропроцесорним) керуванням [6, 29].

Разом із цим широке використання комбінованих рушіїв матеріалу дало можливість створити спеціалізовані швейні машини. Так, застосування в спеціалізованих машинах комбінованого рушія з двома зубчастими рейками і крокуючою лапкою усуває ручні наметувальні стібки і строчки при з'єднанні підбортов з полічкою і рукавів з проймою, завдяки чому продуктивність праці підвищується в 2...4 рази. Використання машин з диференціальним рушієм матеріалу при виготовленні виробів з тканин із синтетичними волокнами усуває стягування швів нитками строчки.

Для підвищення продуктивності праці на неавтоматизованих швейних машинах застосовують засоби малої механізації у вигляді направляючих лінійок, рубильників та ін. для підгинання країв матеріалу, виконання строчок паралельно зрізам, утворення зборок й ін.

2.3. ШВЕЙНА МАШИНА З КРИВОШИПНО-КОРОМИСЛОВИМ МЕХАНІЗМОМ НИТКОПРИТЯГУВАЧА

Швейна машина з кривошипно-коромисловим механізмом ниткопритягувача розглядається на прикладі промислової базової швейної машини 1022 кл. ОЗЛМ (Білорусь), яка як і інші функціонально-адекватні човникові машини загального призначення застосовується для зшивання деталей швейних виробів з бавовняних, вовняних і сукняних тканин однолінійною строчкою двониткового човникового стібка типу 301.

Технічна характеристика

Частота обертання головного вала машини до 4000 об/хв.

Довжина стібка регулюється від 0 до 5 мм.

Найбільша товщина тканин, що зшиваються, у стиснутому стані під притисною лапкою до 5 мм.

Машина має індивідуальний фрикційний привод (**Clutch Motor**) з електродвигуном потужністю 0,4 кВт, 2800 об/хв.

Механізм голки – кривошипно-повзунний, **механізм ниткопритягувача** – кривошипно-коромисловий, **човник** – центральньо-шпульний з горизонтальною віссю обертання, **рушій матеріалу** – зубчата рейка.

Машина оснащена централізованою системою змащення і автоматичним пристроєм для намотування ниток на шпульки, вбудованим у рукав машини.

На базі машини 1022 кл. випускаються швейні машини:

1022-3 кл. для окантовування зрізів деталей легкого й дитячого одягу,

1022-4 кл. для окантовування зрізів деталей пальто окантовувальною смужкою матеріалу із двостороннім підгинанням її країв. Ці машини відрізняються від базової машини 1022 кл. тим, що мають рухомий формувач (окантовувач), який кінематично зв'язаний з функціональною групою горизонтальних переміщень рейки механізму зубчатої рейки;

1822 кл., що призначена для зшивання зрізів деталей легкого одягу однолінійною строчкою човникового стібка. У цій машині частота обертання головного вала зменшена до 2000 об/хв, довжина стібка регулюється до 10 мм. Закріплення строчки здійснюється завдяки збільшенню частоти стібків у закріпці натисканням на рукоятку важеля регулятора довжини стібка.

2.3.1. Заправлення ниток і регулювання натягу ниток

Заправлення голкової нитки. Бобіну або катушку встановлюють на стержень стійки бобінотримача. Нитку знизу вгору заводять за напрямний гачок стійки бобінотримача й вводять зправа наліво послідовно в три отвори нитконаправлювача 1 (рис. 2.36).

Потім звернувши вниз у три отвори нитконаправлювача 2, у нитконаправлювач

3 й обводять її між шайбами 4 регулятора натягу голкової нитки 5. Кінець нитки заводять на гачок нитконаправлювальної пружини 11, обводять знизу вверх навколо нитконаправлювального кутника 9, вводять у нитконаправлювач 3 під запобіжну скобу 13. Тепер зправа наліво нитку вводять у вушко ниткопритягвача 12, у лівий гачок нитконаправлювача 3, проводять вниз у дротовий нитконаправлювач 6, закріплений на голководі, і зліва направо вводять у вушко голки 7.

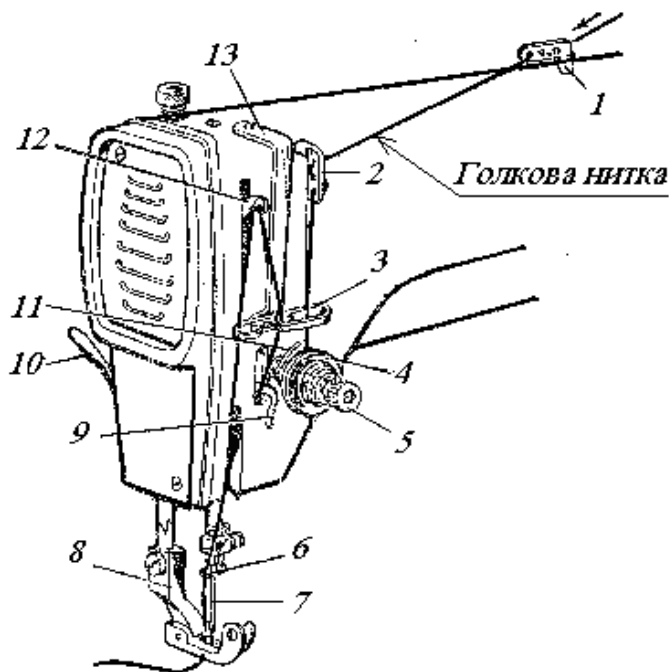


Рис. 2.36. Траєзаправленої голкової нитки машини 1022 кл.

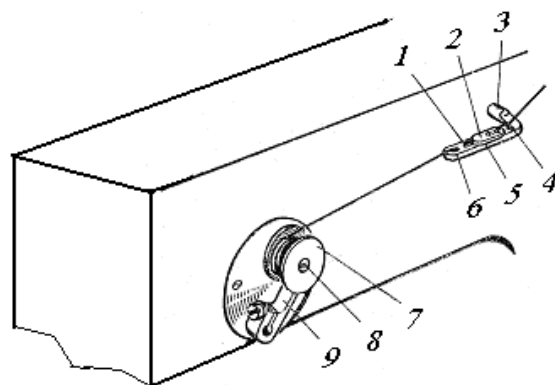


Рис. 2.37. Пристрій для намотування нитки на шпульку машини 1022 кл.

Намотування й заправлення нижньої нитки. Нижню нитку намотують на шпульку 7 (рис. 2.37) за допомогою пристрою, розміщеного на рукаві машини.

Нижню нитку з бобіни або катушки, як і верхню, заводять знизу вверх за напрямний гачок стійки бобінотримача, потім зверху вниз вводять в отвір 4 нитконаправлювача 3, у прорізь 5 і під пластинчасту пружинку 2. Далі нитку зверху вниз вводять в отвір 1, потім знизу вверх в отвір 6 і роблять кілька витків на шпульці 7 у напрямку проти стрілки годинника. Шпульку 7 надягають на шпindel 8, злегка натискаючи на нього.

Одночасно заціпка 9, повертаючись проти стрілки годинника, входить між стінками шпульки 7 й утримує шпindel 8 у робочому положенні. Перед вмиканням машини для намотування нитки на шпульку 7 виймають нитку з вушка голки 7 (рис. 2.36) і поворотом важеля 10 піднімають притискну лапку 8. Для вмикання машини натискають спочатку на кнопку «Пуск» кнопкового перемикача, розташованого праворуч під столом, потім на педаль. Від електродвигуна обертання через клинопасову передачу передається головному валу машини.

Відбувається намотування нитки на шпульку 7 (рис. 2.37).

Коли намотається достатня кількість нитки, защіпка 9 відімкне шпindel 8. Шпульку 7 знімають зі шпинделя 8, залишаючи кінець нитки, необхідний для виведення нижньої нитки з отвору голкової пластини.

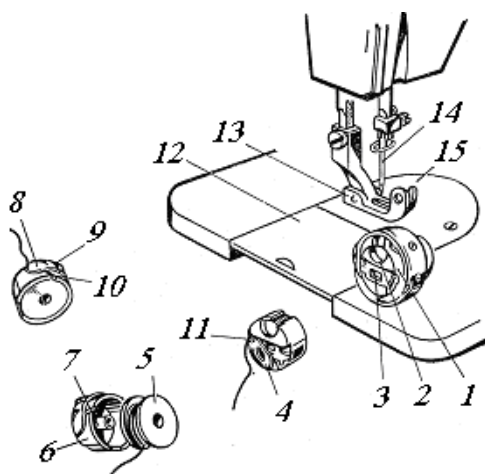


Рис. 2.38. Схема заправлення і регулювання натягу нижньої нитки

При заправленні нижньої (човникової) нитки, шпульку 5 (рис. 2.38) надягають на стержень 7 шпульного ковпачка 6. Кінець нитки вводять у прорізь 10 шпульного ковпачка, підводять під пластинчасту пружину 8 і заводять за її язичок 11. Засувну пластину 12 висувають вліво й поворотом махового колеса піднімають голку 14, при цьому притискна лапка 13 теж повинна бути піднята. Пальцем лівої руки відводять ліворуч пластину 4 замочка шпульного ковпачка й у вікно між стінками засувної пластини 12 і голкової пластини 15 на стержень 3 шпулетримача 1 надівають шпульний ковпачок, при цьому виріз 2 шпульного ковпачка повинен бути звернений уверх. Перевіряють, чи не затиснула пластина 4 нижню нитку, і силу її затискання на стержні 3. Переконавшись, що нижня нитка без ривків виходить зі шпульного ковпачка, переміщують засувну пластину 12 праворуч.

Поворотом махового колеса голку 14 опускають вниз, притримуючи кінець голкової нитки. Далі після обводу голкової нитки навколо шпульного ковпачка, натягаючи її, виводять нижню нитку вверх і разом з верхньою заводять під притискну лапку 13. Між нитками під притискну лапку 13 підкладають матеріалу, опускають притискну лапку й починають зшивання.

Регулювання натягу ниток ниток доцільно починати з нижньої нитки. Для цього вручну повертають шків головного валу для переміщення голки 14 у верхнє положення, виймають шпульний ковпачок 6 і за допомогою човникової викрутки загвинчують або відкручують гвинт 9, збільшуючи або зменшуючи при цьому натяг нижньої нитки (рис. 2.38). Натяг голкової нитки регулюють гайкою 5 (рис. 2.36) регулятора натягу голкової нитки: якщо її відгвинтити, тиск шайб 4 на верхню нитку буде меншим, відповідно зменшиться натяг голкової нитки.

2.3.2. Механізм голки

У швейних машинах на базі машині 1022 кл. застосовується типовий кривошипно-повзунний механізм голки. Головний вал 23 (рис. 2.39) обертається в двох втулках (підшипниках ковзання) 24, причому втулка 21 у рукаві машини закріплюється упорним гвинтом 34, а втулка 24 запресовується в отвір рукава. Для змащення сполучень втулок з головним валом застосовуються фетрові прокладки 22, 25, вставлені в прорізи втулок 21, 24. На правому кінці головного вала 23 упорним і установчим гвинтом 27 кріпиться ведений шків 26 клинопасової передачі. Праворуч до нього трьома притискними гвинтами 28 прикріплюється махове колесо 31, що служить для повороту головного вала 23 вручну. Ведений шків і приводний пас закриваються запобіжним щитком 33, прикріпленим двома притискними гвинтами 32 до стійки рукава машини. Щиток 33 захищає руки працюючого від торкання до приводного паса.

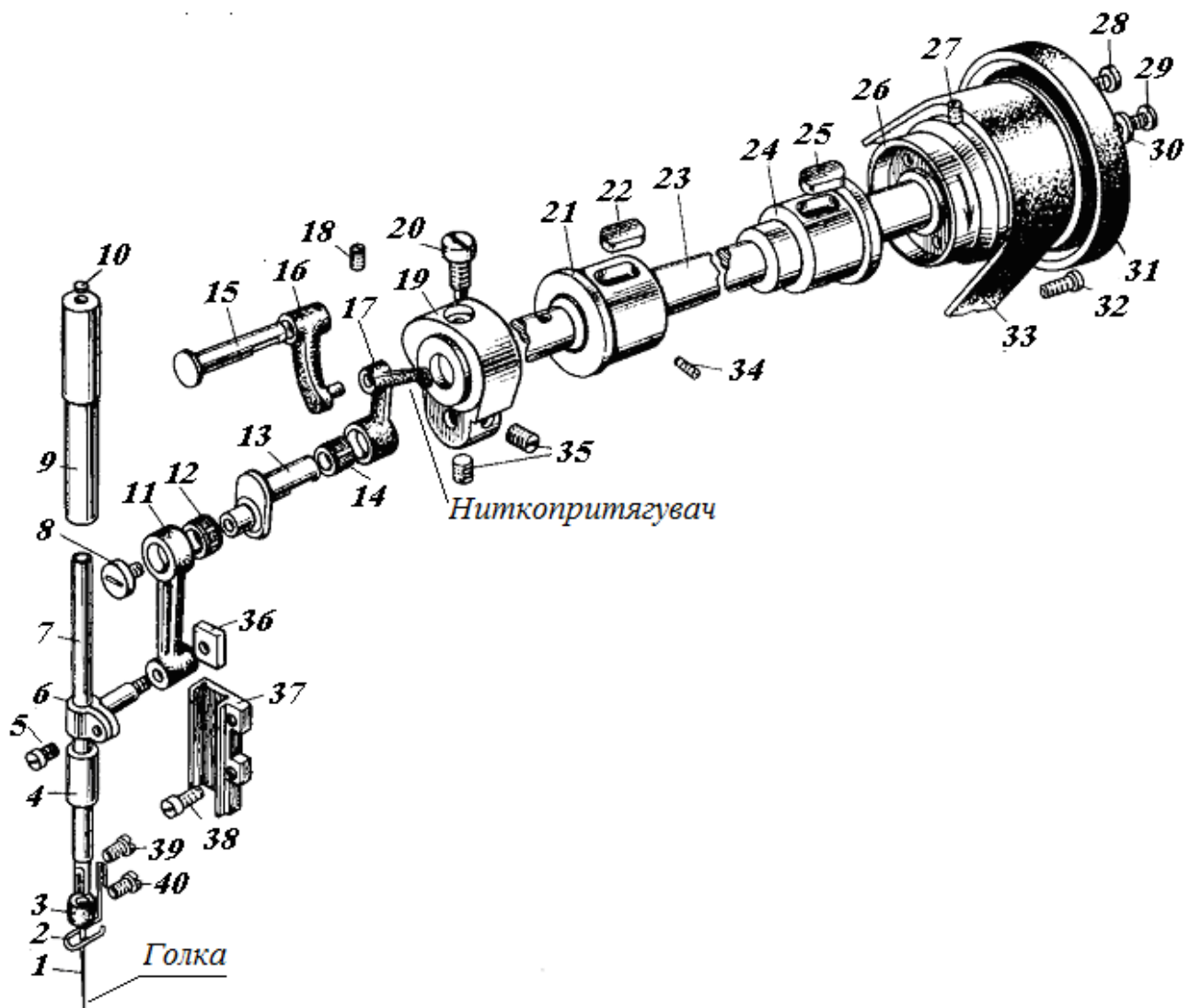


Рис. 2.39. Вибухова 3D-схема механізму голки та механізму ниткопритягувача

Осьові зсуви головного вала 23 усуваються притискним гвинтом 29 через

шайбу 30. Гвинт 29 загвинчується в різьбовий отвір, розташований на торці головного вала 23. На лівому кінці цього вала установчим гвинтом 20 кріпиться кривошип 19 з противагою, в отвір кривошипа вставляється колінчастий палець 13, що закріплюється упорним і установчим гвинтами 35. У колінчастому пальці 13 розрізняють внутрішнє плече, звернене до торця кривошипа, і зовнішнє, розташоване ліворуч від перемички пальця 13. На зовнішнє плече пальця 13 надівається верхня головка шатуна 11 механізму голки. В головку шатуна вставляється голковий підшипник 12. Осьові зсуви верхньої головки шатуна 11 вздовж осі пальця 13 усуваються притискним гвинтом 8, що має ліву різьбу для усунення відгвинчування гвинта в процесі обертання кривошипа 19. Нижня головка шатуна 11 надівається на палець поводка 6, у якому стягуючим гвинтом 5 закріплюється голковод 7.

На палець поводка 6 зправа надівається повзун 36, вставлений у паз напрямної 37. Напрямна 37 двома притискними гвинтами 38 прикріплюється до внутрішньої поверхні фронтної частини машини. Повзун 36 і напрямна 37 застосовуються для зменшення навантажень, що передаються від кривошипа 19 голководу 7, та для запобігання повороту голки.

Голковод 7 переміщається у двох втулках 9, 4, запресованих в отвори фронтної частини машини. Зверху в отвір втулки 9 вставляється фетрова накладка 10, що перешкоджає потраплянню пилу й обрізків усередину втулки 9. Через отвір голкотримача 3 проводять дротовий нитконаправлювач 2, що прикріплюють притискним гвинтом 39 до голководу 7. У голкотримачі 3 упорним гвинтом 40 закріплюється голка 1. Голка 1 встановлюється до упору в стінку паза голководу 7, а її короткий жолобок повинен бути звернений вправо, до стійки рукава машини. В машинах човникового стібка короткий жолобок повинен бути звернений до носика човника.

При повороті махового колеса 31 обертальний рух кривошипа 19, пальця 13 за допомогою шатуна 11 перетворюється на поступальний рух голководу 7 з голкою 1.

Регулювання.

Положення голки по висоті відносно носика човника регулюється вертикальним переміщенням голководу 7 після ослаблення гвинта 5 (рис. 2.39). При виконанні цього регулювання поворотом махового колеса 31 голку 1 опускають у нижнє крайнє положення.

З-під стінки паза 6 (рис. 2.26) шпулетримача 24 повинна проглядатися частина вушка голки в межах $0,15 \div 0,35$ мм між цією стінкою й нижньою кромкою вушка голки. Межі установки голки залежать від товщини матеріалів, що зшиваються. Для тонких матеріалів голку встановлюють нижче.

2.3.3. Механізм ниткопритягувача

У швейних машинах на базі машині 1022 кл. застосовується кривошипно-коромисловий механізм ниткопритягувача. На внутрішнє плече пальця 13 (рис. 2.39) надіта нижня головка шатуна 17 з відростком ниткопритягувача та голковий підшипник 14. У верхню головку шатуна 17 вставлений палець коромисла

16, його задня головка надіта на шарнірний палець 15, закріплений гвинтом 18 у рукаві машини. Вушко ниткопритягувача виведено в проріз машини й закрито запобіжною скобою.

Траєкторія вушка 18 (рис. 2.40, а) ниткопритягувача є замкненою шатунною кривою « $a - b - c - a$ ». Для побудови цієї траєкторії траєкторію центра пальця 12 кривошипа (коло) розділимо на рівні частини I...XII. Поворотом шківів головного валу машини підведемо вічко 18 ниткопритягувача у крайнє верхнє положення (квп), що відповідає положенню I пальця 12 на колі.

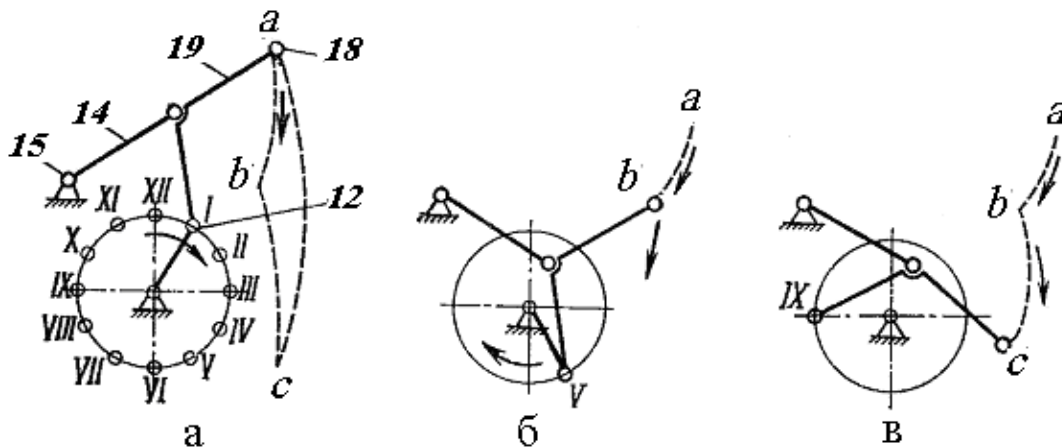


Рис. 2.40. Кінематичні 2D-схеми механізму ниткопритягувача

При повороті шківів і переведення пальця 12 з положення I в положення V вічко ниткопритягувача переміщується вниз по траєкторії « $a - b$ » (рис.2.40, б). При подальшому повороті шківів головного валу палець 12 з положення V переходить в положення IX і вічко ниткопритягувача повільно продовжує переміщується вниз до крайнього нижнього положення (кнп) по траєкторії « $b - c$ »

(рис. 2.40, в). Переміщення вічка ниткопритягувача з «квп» в «кнп» (від точки a до точки c траєкторії) відбувається у човникових швейних машинах з кривошипно-коромисловим механізмом ниткопритягувача за кут повороту головного валу (кут повороту кривошипу) $\varphi = 240^\circ$.

Надалі відбувається переміщення пальця 12 кривошипу з положення IX в положення I (рис. 2.40, а) і вушко ниткопритягувача швидко піднімається ввєрх з «кнп» в «квп» (від точки c до точки a траєкторії) за кут повороту головного валу $\varphi = 120^\circ$. Тобто час переміщення вічка ниткопритягувача з голковою ниткою з «кнп» в «квп» порівняно з часом переміщенням на таку ж відстань з «квп» в «кнп» відбївається в два швидше ($240^\circ / 120^\circ = 2$). При $\varphi = \omega \cdot t$ і при кутовій швидкості головного валу $\omega = const$ куту можна присвоїти значення часу, а саме $\varphi := t$. Траєкторія « $a - b - c - a$ » за кут повороту кривошипу $\varphi = 240^\circ + 120^\circ = 360^\circ$ є замкненою і має назву „шатунна крива” тому, що точка 12 (рис.2.40) належить відростку шатуна 17 на рис. 2.39.

2.3.4. Механізм човника

У швейних машинах на базі 1022 кл. застосовується центрально-шпульний, рівномірно обертовий човник. На головному валу 1 (рис. 2.41) двома гвинтами 4 закріплене конічне зубчате колесо 5 з гвинтовим зубом, з ним з'єднується зубчате колесо 6, закріплене двома гвинтами 7 на вертикальному валу 9. Вал 9 обертається у двох втулках 8 і 10. Зубчате колесо 11 закріплене двома гвинтами 12, з ним з'єднане зубчате колесо 15, закріплене двома гвинтами 14 на правому кінці човникового вала 18. Загальне передаточне відношення двох пар зубчатих коліс дорівнює 1:2, тобто частота обертання човникового вала 18 буде у два рази більше, ніж у головного вала 1. Човниковий вал 18 обертається у двох втулках 17 і 19. На лівому кінці човникового вала 18 двома гвинтами 20 закріплений човник 21.

Обертання від головного вала 1 через дві пари зубчатих коліс 5 і 6, 11 і 15 передається човниковому валу 18, який обертає човник 21 проти стрілки годинника.

Зубчаті колеса обертаються в масляних картерах 3 і 16, кожний з яких складається із двох половинок, стягнутих гвинтами 2 і 13. Механізм через 3...4 місяці знімає картери й набиває їх густим мастилом.

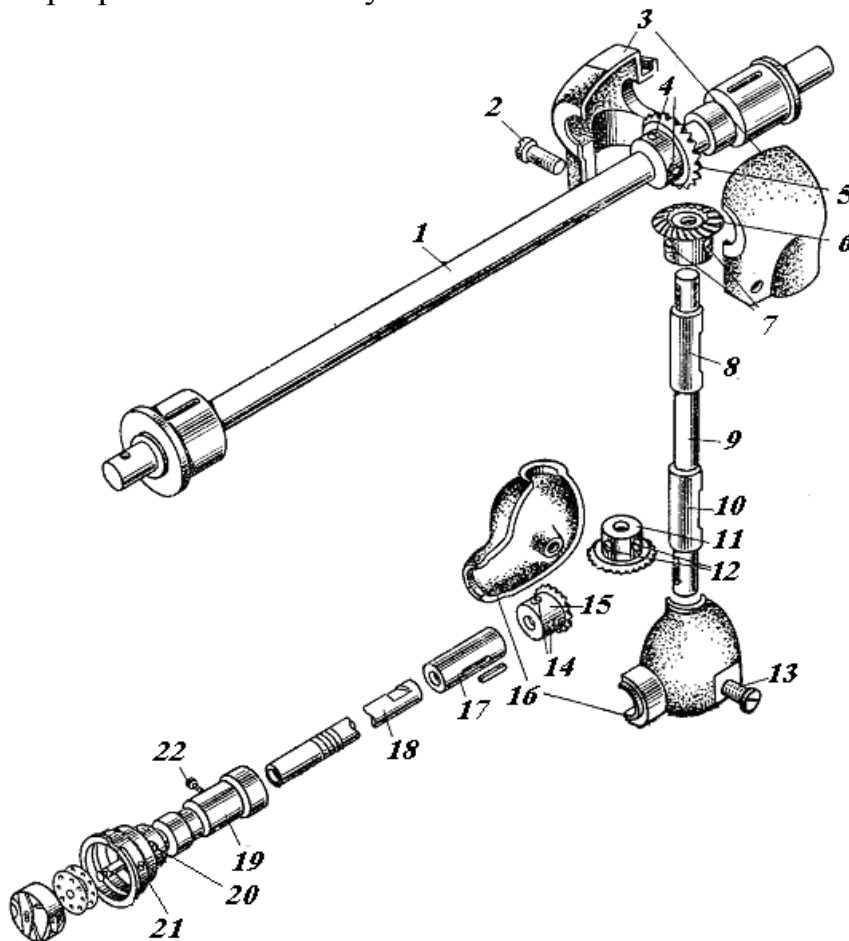


Рис. 2.41. Вибухова 3D-схема механізму човника машини 1022 кл.

Човниковий пристрій (рис. 2.42) складається із човника 23, шпулетри-

мача 13, шпульки 9 і шпульного всередині човника профрезерований паз 24, у який вставлений пояском 12 шпулетримач 13. Паз закривається бічним півкільцем 17, прикріпленим трьома гвинтами 16 до зовнішньої циліндричної поверхні човника.

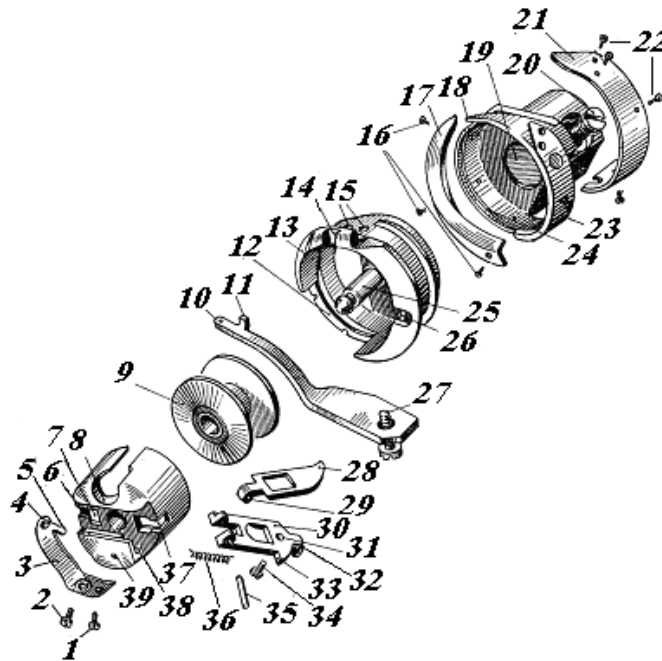


Рис.2.42. Вибухова 3D-схема типового обертового човника

До човника 23 чотирма гвинтами 22 прикріплена верхня пластина 21, що забезпечує процес надягання петлі голки на носик човника. Човник 23 двома гвинтами 20 закріплений на човниковому валу. Захоплення петлі-напуску голкової нитки носиком 18 човника у всіх швейних машингах човникового стібка відбувається при куті $\varphi = 210^0$ повороту головного валу.

Для розбирання човникового пристрою човниковою викруткою послідовно відкручують гвинти 16 і виймають бічне півкільце 17, потім виймають шпулетримач 13, виконують чищення човникового пристрою від пилу з мастилами й у зворотньому порядку складають його. При цьому варто простежити, щоб палець 11 увійшов у паз 14 шпулетримача 13. Щоб уникнути перекосу бічного півкільця 17 рекомендується гвинти 16 загвинтити спочатку на кілька обертів, а після того як вони вже розміщуватимуться у своїх різьбових отворах, послідовно догвинтити їх до кінця.

Автоматичне змащення човника виконується гнотовим змащенням. Для цього мастило з верхнього картера, розташованого в рукаві машини, по мастилопроводу 11 (рис. 2.43) надходить у втулку 13 по кільцевому каналу 3 на маслозгінну різьбу 4 човникового вала 10. Втулка 13 закріплена в платформі машини гвинтом 9, зліва від якого загвинчений штуцер 8. На штуцер надітий мастилопровід 11. Маслозгінна різьба закінчується радіальним каналом 5, і мастило надходить в осьовий канал 17. Маслозгінна різьба 4 служить для змащення сполучення внутрішньої поверхні втулки 13 і човникового вала 10. У осьовий канал 17 вставлений гніт, по ньому мастило рухається у двох напрямках.

При русі вліво мастило проходить через канал гвинта 18, накопичується між його торцем і заглушкою 19, потім відцентровими силами відкидається в канали 2 човника 1, здійснюючи змащення паза 1 човника і пояска 20 шпулетримача. Друга частина мастила, переміщується вправо по гноту осьового каналу 17, надходить у радіальний канал 6, у кільцеве розточення каналу 7, переміщається вліво по каналу 16 і по каналу 3 надходить у мастилопровід 11.

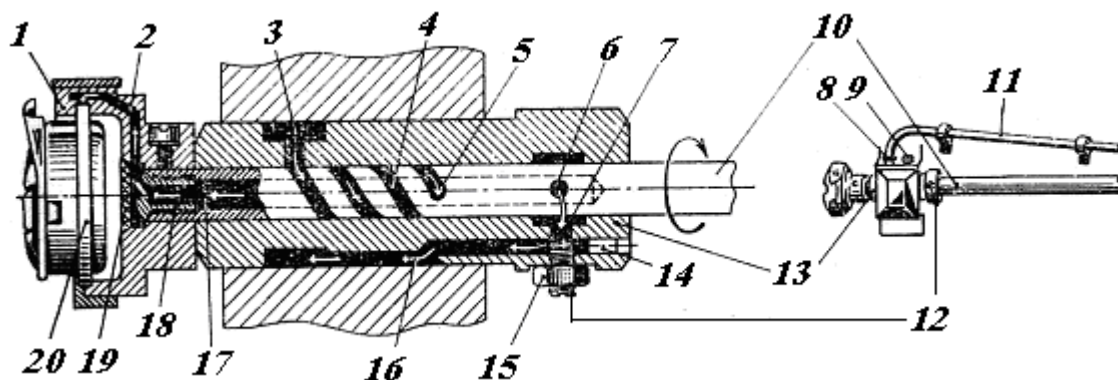


Рис. 2.43. Схема автоматичного змащення обертового човника

Канал 16 праворуч закритий штифтом 14. У втулку 13 знизу загвинчений регулюючий гвинт 12 з контрагайкою 15.

Регулювання.

Своєчасність підходу носика човника 21 (рис. 2.41) до голки регулюють поворотом човника відносно нерухомого човникового вала 18 після ослаблення гвинтів 20. Для зручності виконання регулювання доцільно зняти лапку, голкову пластину, рейку. У цьому випадку краще видно переміщення носика човника відносно вушка голки. При виконанні регулювання варто опустити голку в крайнє нижнє положення, а потім підняти її на 1,8...2 мм, при цьому носик човника повинен бути вище верхньої грані вушка голки на 1,1 мм.

Зазор між носиком човника 21 і голкою, що дорівнює 0,1 мм, регулюють переміщенням човника вздовж осі човникового вала 18 після ослаблення гвинтів 20, потім переміщують втулку 19 після ослаблення гвинта 22 повільними ударами молотка з використанням металевого стержню.

Натяг нижньої нитки регулюють поворотом гвинта 2 (рис. 2.42): якщо його загвинчувати, натяг збільшиться.

Кількість мастила, що подається до човника 1 (рис. 2.43), регулюють гвинтом 12 після ослаблення гайки 15. Якщо гвинт 12 загвинчувати, човник буде одержувати більшу кількість мастила.

Варто періодично перевіряти подачу змащення до човника. Для цього знімають човник, відкручують гвинт 18 із човникового вала 10 і дивляться, чи не відокремився гніт від гвинта 18. Доцільно одночасно гніт промити в бензині. Подачу мастила можна перевірити, пустивши машину в хід з середньою швидкістю, піднести листок паперу під гвинт 18. Через 15 с смужка мастила на листку повинна бути шириною близько 1,5 мм.

2.3.5. Механізм зубчатої рейки

Типовий механізм зубчатої рейки для переміщення матеріалу у швейних машинах на базі машині 1022 кл. складається з трьох функціональних груп:

функціональної групи вертикальних переміщень зубчатої рейки механізму зубчатої рейки;

функціональної групи горизонтальних переміщень зубчатої рейки механізму зубчатої рейки;

функціональної групи регулятора довжини стібка і реверсу матеріалу.

З механізмом зубчатої рейки кінематично зв'язана *функціональна група притискної лапки і регулятора натягу голкової нитки.*

Функціональна група вертикальних переміщень зубчатої рейки механізму зубчатої рейки

На головному валу (рис. 2.44) двома гвинтами 11 закріплені здвоєні ексцентрики 10.1 і 10.2 двох функціональних груп. На ексцентрик 10.1 надіта верхня головка шатуна 26, у яку вставлений голковий підшипник 9. Щоб верхня головка шатуна 26 не мала осьових зсувів вздовж ексцентрика 10.1, у його розточення вставлена пружинна шайба 7. Нижня головка шатуна 26 за допомогою конусного шарнірного гвинта 37 з'єднана із правим коромислом 33 валу підйому 38 і закріплена гайкою 34. Коромисло 33 відлите разом з валом підйому 38, що встановлюється під платформою машини у двох центрових пальцях 42 і 35, закріплених гвинтами 43 і 36. На лівому кінці вала підйому 38 гвинтом 41 закріплене коромисло 40, а на його пальці встановлюється повзун 39, вставлений у кулісу 49 функціональної групи вертикальних переміщень зубчатої рейки механізму зубчатої рейки. До куліси 49 двома гвинтами 50 прикріплена зубчата рейка 51. Куліса 49 у рамці 48 встановлюється у двох центрових пальцях – 46 і 53, закріплених гвинтами 54. Для змащення цих пальців і куліси 49 служить фетрова накладка 47.

Шатун 26 функціональної групи вертикальних переміщень зубчатої рейки механізму зубчатої рейки здійснює плоскопаралельний рух у вертикальній площині. Якщо він буде переміщується вгору, коромисла 33, 40 і вал підйому 38 повернуться за годинниковою стрілкою, і повзун 39 переміщує зубчату рейку 51 вгору.

Функціональна група горизонтальних переміщень зубчатої рейки механізму зубчатої рейки

На ексцентрику 10.2 (рис. 2.44) змонтована верхня головка шатуна 14 з голковим підшипником 12. Осьові зсуви шатуна 14 вздовж ексцентрика 10.2 усуваються пружинною шайбою 13. Нижня головка шатуна 14 змонтована на

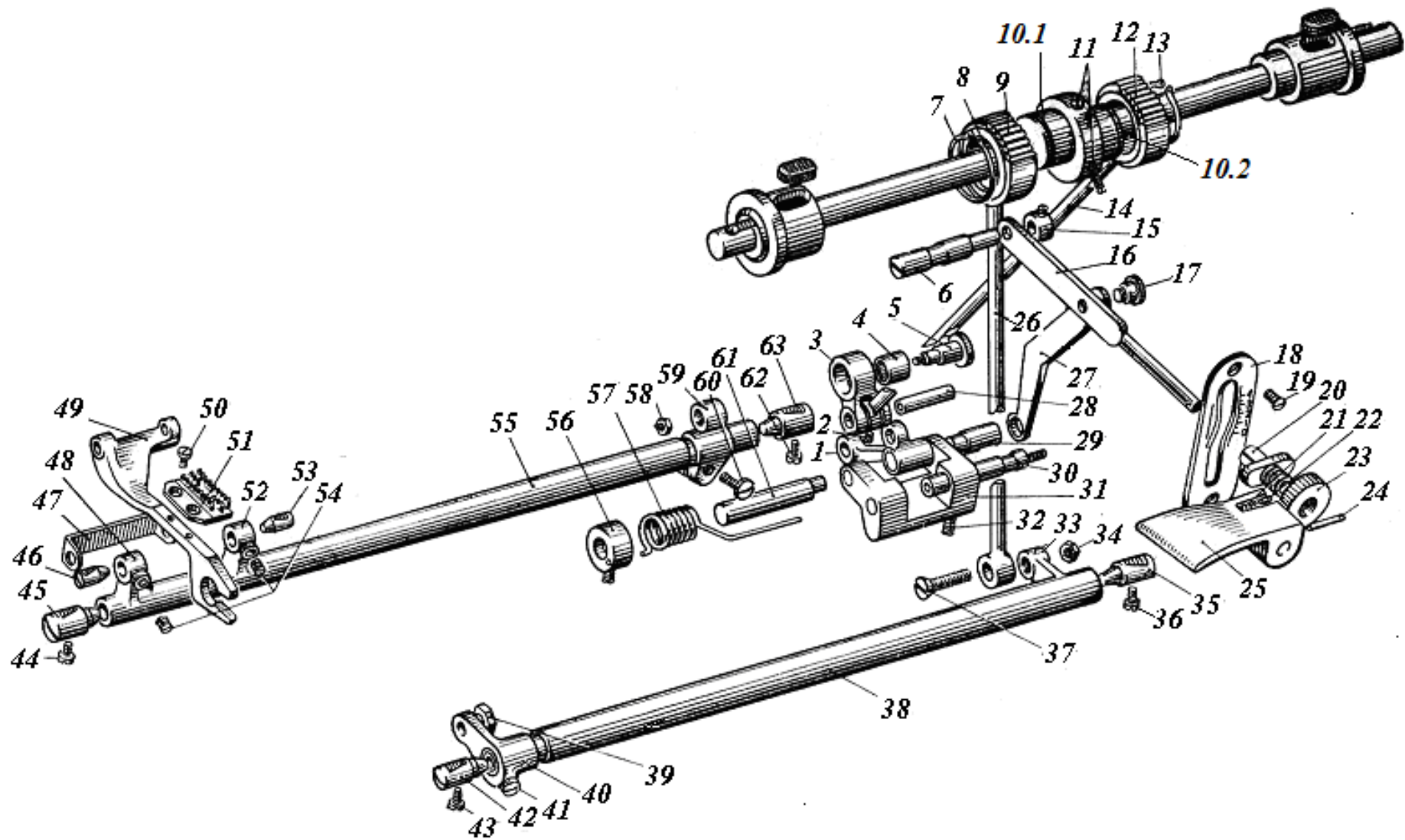


Рис. 2.44. Вибухова 3D-схема механізму зубчатої рейки машини 1022 кл.

пальці 28 і закріплена на ній гвинтом 2. Палець 28 утворює з вилкуватими головками шатунів 1 і 3 обертові кінематичні пари. Знизу під платформою машини у двох її припливах встановлюється рамка 31, надіта на осі 29, 61. Вісь 29 закріплена гвинтом, а вісь 61 вільно вставлена в отвір припливу, зліва на неї надіті пружина 57 і установче кільце 56, яке закріплене гвинтом. Один кінець пружини 57 вставлений в отвір установчого кільця 56, другий упирається знизу в платформу машини. Пружина намагається повернути рамку 31 проти стрілки годинника. Передня головка вилкуватого шатуна 1 надіта на палець 30, закріплений гвинтом 32 у рамці 31.

У задню головку вилкуватого шатуна 3 вставлений голковий підшипник 4, надітий на шарнірний гвинт 5. Гвинт 5 загвинчений у коромисло 59 і закріплений гайкою 55. Коромисло 59 гвинтом 60 закріплено на валу просування 55, що встановлюється у двох центрових пальцях 45 і 63, закріплених гвинтами 44 і 62. Разом з валом просування 55 відліто два коромисла 48 і 52.

Від ведучої ланки ексцентрика 10.2 шатун 14 виконує плоско-паралельний рух у вертикальній площині. Якщо шатун 14 (рис. 2.45,а) піднімається (положення ланки 31 зафіксовано регулятором довжини стібка і реверсу матеріалу), вилкуватий шатун 1 на пальці 30 повернеться за годинниковою стрілкою. Другий вилкуватий шатун 3, переміщуючись від працюючого, поверне коромисло 59, вал просування 55 і рамку 52 проти годинникової стрілки зубчата рейка 51, яка закріплена на кулісі 49, перемістить матеріал під притисковою лапкою від працюючого.

Функціональна група регулятора довжини стібка і реверсу матеріалу

На палець 30 (рис. 2.44) надіта нижня головка шатуна 27, верхня його головка з'єднана з важелем 16 регулятора довжини стібка за допомогою шарнірного гвинта 17. Важіль 16 надітий на шарнірний палець 6, вставлений в отвір стійки рукава машини, і його осьові зсуви усуваються установчим кільцем 15. Переднє плече важіля 16 має циліндричну поверхню, вставлену в отвір стійки рукава машини і пластини 18, закріпленої двома гвинтами 19. На переднє плече важіля 16 надіта гвинтова втулка 20, її різьбова частина входить в отвір рукоятки 25 для зміни напрямку переміщення матеріалу. У паз рукоятки 25 вставлена гайка 23, яка нагвинчена на різьбу гвинтової втулки 20.

Положення гайки фіксується стержнем 22 і пружиною 21, які вставлені в канал рукоятки 25. Горизонтальне положення рукоятки 25 забезпечується штифтом 24, вставленим праворуч в отвір важіля 16. Щоб змінити довжину стібка, оператор вгвинчує гайку 23, гвинтова втулка 20 при цьому переміщується до працюючого, припиняється її тиск на пластину 18, і важіль 16 під дією пружини 57 повертається проти годинникової стрілки відносно шкали пластини 18. Установивши необхідну довжину стібка відповідно до поділок пластини 18, оператор фіксує положення важіля 16 відгвинчуванням гайки 23. У цьому випадку шатун 27, піднімаючись, поверне рамку 31 відносно осі 29 проти стрілки годинника.

З рис.2.45,а випливає, що довжина стібка залежить від кута нахилу ду-

ги, по який коливається центр кінематичної пари 28. Чим більше ця дуга буде нахилена до вертикалі, проведеної через вісь 61, тим на більший кут буде повертатися коромисло 59 і вал просування 55, при цьому відповідно збільшиться й довжина стібка.

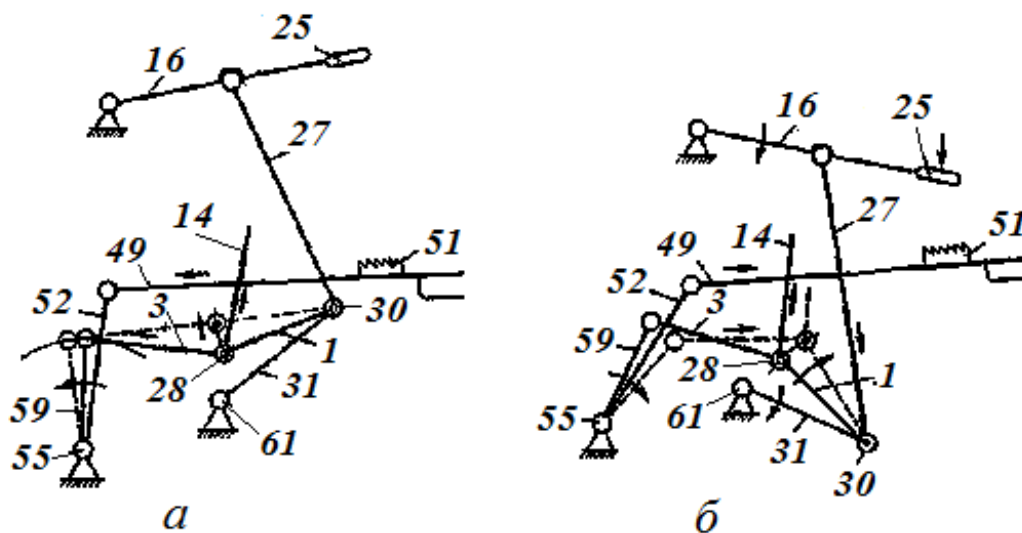


Рис. 2.45. Кінематичні 2D-схеми роботи механізму зубчатої рейки в машині 1022 кл.: а – переміщення матеріалу «вперед» (прямий хід); б – переміщення матеріалу «назад» (реверс)

Щоб закріпити строчку, оператор повинен натиснути на рукоятку 25 (рис. 2.45,б), важіль 16 повернеться за годинниковою стрілкою, шатун 27, опускаючись, поверне, рамку 31 за годинниковою стрілкою. У цьому випадку при підйомі шатуна 27 вилкуватий шатун 1 відносно опущеного пальця 30 повернеться за годинниковою стрілкою й перемістить другий вилкуватий шатун 3 до працюючого. Коромисло 59, вал просування 55 і рамка 52 повернуться за годинниковою стрілкою, і рейка 51 перемістить матеріал до працюючого. Коли оператор відпустить рукоятку 25, пружина кручення 57 (рис. 2.44) поверне ланки регулятора стібка в початкове положення.

У розглянутій функціональній групі регулятора довжини стібка і реверсу матеріалу можна виділити наступні регулювання (рис.2.44). Довжину стібка регулюють переміщенням важіля 16 по прорізі пластини 18 після загвинчування гайки 23. Повертаючи важіль 16 за годинниковою стрілкою, зменшують довжину стібка.

Висоту підйому рейки 51 над рівнем голкової пластини залежно від товщини тканин регулюють від 0,8 до 1,2 мм завдяки повороту коромисла 40 після ослаблення гвинта 41.

Своєчасність просування тканин регулюють поворотом головного вала після ослаблення гвинтів 11 ексцентриків 10.1. Перед виконанням регулювання послабляють два гвинти й знімають верхню кришку на рукаві машини. Один з гвинтів 11 притримують викруткою й досягають такого положення, щоб у момент дотику вістря голки, що опускається, із тканиною рейка почала б переміщуватися вниз.

Положення зубців рейки 51 у прорізах голкової пластини для зсуву рейки поперек платформи регулюють поворотом вала просування 55 після ослаблення гвинта 60 коромисла 59; для зсуву рейки вздовж платформи машини послабляють, крім гвинта 60, гвинти 44, 62 і переміщують вал просування 55 за допомогою центрових пальців 45, 63 вздовж його осі.

Функціональна група притисної лапки і регулятора натягу голкової нитки

Підйом й опускання притисної лапки в машині виконується вручну за допомогою важеля 5 або за допомогою натискання коліном ноги на важіль 39.

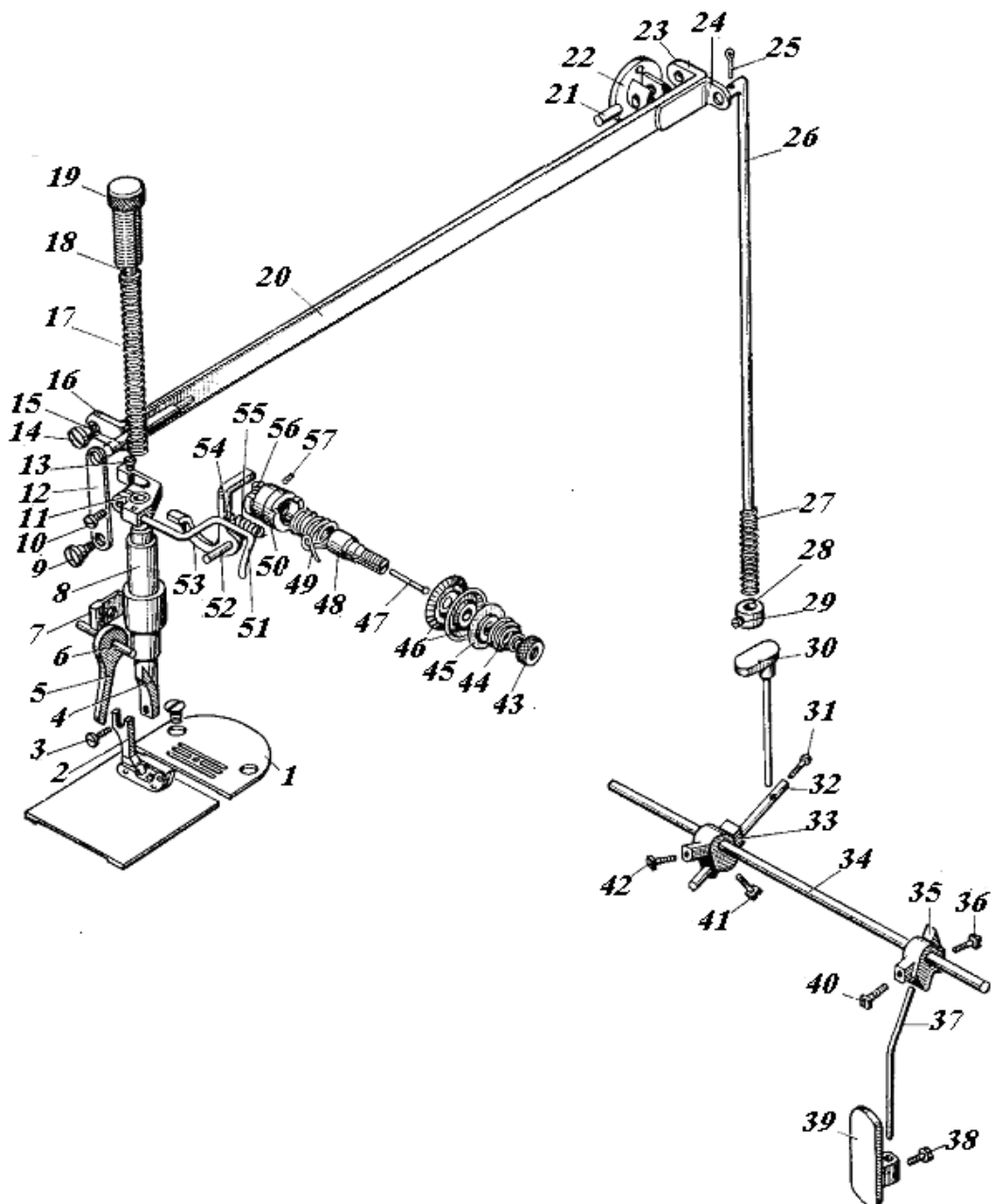


Рис. 2.46. Конструктивна 3D-схема функціональної групи притисної лапки і вибухова схема регулятора натягу голкової нитки

Притискна лапка 2 (рис. 2.46) гвинтом 3 прикріплена до стержня 4, що переміщається у втулці 8. На втулку 8 вільно надітий кронштейн 7, а на стержні 4 гвинтом 10 закріплений пружинотримач 11. Пальці пружинотримача 11 і кронштейна 7 вставлені в паз рукава машини, причому палець кронштейна 7 опирається на кулачкову поверхню важіля 5 ручного підйому лапки, надітого на вісь 6. У пружинотримач 11 упирається пружина 17, надіта на напрямний палець 18 регулюючого гвинта 19. Пружина 17 створює тиск лапки 2 на матеріал, що переміщається по голковій пластині 1.

Щоб підняти притискну лапку 2 вручну, оператор повертає важіль 5 за годинниковою стрілкою, кронштейн 7 натискає на пружинотримач 11, лапка піднімається, а пружина 17 стискається. При зворотньому повороті важіля 5 лапка 2 під дією пружини 17 опускається.

Для колінного підйому лапки застосовується наступний пристрій: шатун 12 за допомогою шарнірного гвинта 9 з'єднаний з пальцем кронштейна 7. Верхня головка шатуна 12 надіта на палець 15 важіля 20. Важіль 20 має дві точки опори, його ліве плече 16 надіте на шарнірний гвинт 14, праве плече 23 вставлене між двома виступами опори 22 і утримується на пальці 21. Опора 22 двома гвинтами прикріплена до внутрішньої поверхні рукава машини. До важіля 20 праворуч приварена скоба 24, у її отвір вставлений верхній кінець шатуна 26, зафіксований шплінтом 25.

Нижня головка шатуна 26 проходить під платформу машини, на нього надіта пружина 27. Тиск пружини 27 встановлюється за допомогою установчого кільця 28, закріпленого на шатуні гвинтом 29. Пружина 27 намагається опустити шатун 26 і повернути важіль 20 за годинниковою стрілкою в неробоче положення.

Знизу до промислового стола прикріплені дві опори, у яких встановлюється вал 34 колінопідйомника. На задньому кінці вала 34 болтом 42 закріплене коромисло 33, у його отвір вставлений стержень 32, закріплений болтом 41. В отворі стержня 32 гвинтом 31 закріплений штовхач 30. На передньому кінці вала 34 болтом 40 закріплене друге коромисло 35, у його отвір вставлений стержень 37, закріплений болтом 36. Верхній кінець стержня 37 при повороті вала 34 упирається знизу в стіл, обмежуючи кут повороту коромисел 33 і 35. Знизу на стержні 37 гвинтом 38 закріплений колінний важіль для підйому лапки 39.

При натисканні коліном на колінний важіль 39 коромисла 35 і 33 повернуться разом з валом 34 проти стрілки годинника, штовхач 30 підніме шатун 26, і важіль 20, повертаючись проти стрілки годинника, через шатун 12 підніме лапку 2. Коли припиняється тиск на колінний важіль 39, пружина 17 опускає лапку 2, а пружина 27 повертає ланки в початкове положення.

У функціональній групі притискної лапки розглянемо наступні *регулювання*. Тиск лапки 2 на матеріал регулюють гвинтом 19, при його загвинчуванні тиск збільшиться.

Висоту підйому лапки над голковою пластиною 1 *регулюють* вертикальним переміщенням стержня 4 після ослаблення гвинта 10.

Положення отвору в лапці відносно лінії руху голки *регулюють* поворотом стержня 4 після ослаблення гвинта 10. Голка при своєму вертикальному

переміщенні не повинна торкатися стінок отвору в лапці.

Положення колінного важіля для підйому лапки 39 по висоті або його паралельність осі вала 34 регулюють вертикальним переміщенням стержня 37 вздовж своєї осі або поворотом цього самого стержня навколо своєї осі після ослаблення гвинта 38.

При підйомі притискної лапки відбувається послаблення натягу голкової нитки наступним чином (рис. 2.46). На пальці 52 утримується кутовий важіль 53, його горизонтальне плече дотикається до кронштейна 7. Верхнє плече важіля 53 розташовано навпроти стержня 47. На палець 54 важіля 53 надіта пружина 55 для повернення важіля 53 у неробоче положення.

При підйомі лапки важіль 53 повертається за годинниковою стрілкою, його вертикальне плече натискає на стержень 47, що переміщаючись вперед, натискає на перемичку шайби 45 і пружина 44 стискається – створюється ослаблення натягу голкової нитки між шайбами 46, завдяки чому усувається поломка голки або обрив голкової нитки при витягуванні тканин з-під лапки. При опусканні лапки знову створюється колишній натяг голкової нитки, пружина 55 повертає важіль 53 у вихідне положення.

Регулятор натягу голкової нитки

З функціональної групою притискної лапки кінематично з'язаний регулятор натягу голкової нитки, який регулює натяг нитки *тільки в кінці моменту зтягування стібка циклу стібкоутворення*. Для цього в отворі рукава машини (рис. 2.46) гвинтом 57 закріплений корпус 50 регулятора натягу нитки. У корпусі 50 гвинтом 56 закріплена гвинтова шпилька 48, на неї ззаду надіта ниткопритягувальна пружина 49, що служить для відтягування надлишку нитки, поданої ниткопритягувачем голці або човнику. Ниткопритягувальна пружина 49 має горизонтальний кінець, що вставлений у паз гвинтової шпильки 48, для того щоб гачок ниткопритягувальної пружини мав необхідний натяг. На передній кінець гвинтової шпильки 48 нагвинчена гайка 43, надіта пружина 44 натягу, шайба 45 з перемичкою (опуклістю вперед), шайби натягу 46 (опуклостями одна до одної) і стержень 47, вставлений в осьовий канал гвинтової шпильки 48. Стержень 47 служить для ослаблення натягу голкової нитки при підйомі лапки, його робота пов'язана з роботою вузла лапки при ручному або колінному підйомі. На пружинотримачі 11 гвинтом 13 закріплений кутник 51, що при підйомі лапки перестає натягати нитку між ниткопритягувальною пружиною 49 і вушком ниткопритягувача.

Регулювання.

Положення компенсаційної пружини 49 регулюють поворотом корпусу 50 регулятора натягу після ослаблення гвинта 57. Зазвичай гачок ниткопритягувальної пружини 49 установлюють під кутом 30...25° до вертикалі. При цьому варто простежити, щоб ниткопритягувальна пружина не зачіпала при своєму русі за зовнішню поверхню рукава машини, що можна усунути осьовим переміщенням корпусу 50 після ослаблення гвинта 57.

Натяг голкової нитки регулюють поворотом гайки 43 - при її загвинчуванні натяг збільшується.

2.3.6. Пристрій для намотування нитки на шпульку

На головному валу 2 (рис. 2.47) закріплений черв'як 1, на шпindel 3 вільно надіте зубчате колесо 24 (рис. 2.47). Шпindel це вал для з'єднання/роз'єднання черв'ячно-зубчатої передлачі «1-24». Осьові зсуви зубчатого колеса усувають гайкою 26 за допомогою шайби 25. Шпindel 3 вставлений у голковий підшипник 21 і може переміщатися в отворі опори 6. Між голковим підшипником 21 і пружинним кільцем 23 надіта пружина 22. Опора 6 у рукаві машини через сегмент 17 закріплена гвинтом 16. Другою точкою опори шпинделя є втулка 12, закріплена в опорі 6 гвинтом.

В отвір 15 опори 6 вставлена вісь заціпки 18, на передньому кінці осі гвинтом 13 закріплений обмежувач 14 намотування нитки на шпульку. В отвір заціпки 18 вставлений правий кінець пружини 19, лівий кінець цієї пружини надітий на гвинт 20, загвинчений в опору 6. У прорізі шпинделя 3 гвинтом 5 закріплений фіксатор 4, що розширює передню частину шпинделя для щільного надягання шпульки. При роботі машини черв'як 1 обертається вхолосту.

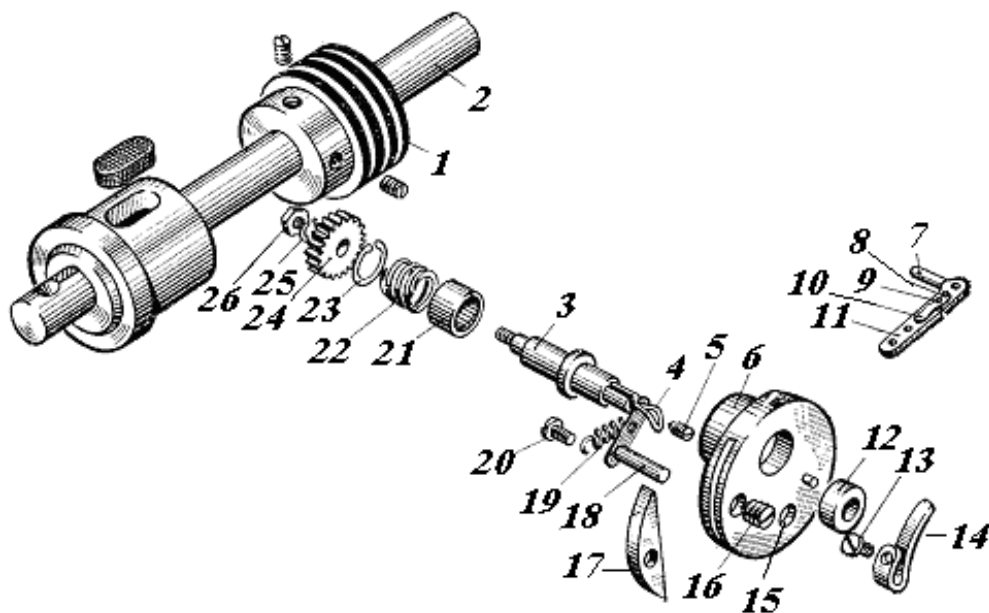


Рис. 2.47. Вибухова 3D-схема пристрою для намотування нитки на шпульку машини 1022 кл.

При надяганні шпульки на передній кінець шпинделя 3 і натисканні на нього останній переміщається від працюючого разом з голковим підшипником 21. Заціпка 18 під дією пружини 19 входить у паз опори 6 і упирається в передній торець голкового підшипника 21, а зубчате колесо 24 з'єднується з черв'яком 1. Одночасно обмежувач 14 входить між стінками шпульки. Осьове переміщення шпинделя 3 змушує пружину 22 стиснутися.

Коли намотається достатня кількість ниток на шпульці, нитки натиснуть на обмежувач 14, він повернеться за годинниковою стрілкою разом із заціпкою 18, що звільнить голковий підшипник 21. Шпindel 3 під дією пружини 22 пе-

реміститься вперед, зубчате колесо 24 вийде із зачеплення з черв'яком 1 і намотування ниток на шпульку припиниться.

В отвір рукава машини запресована вісь 7 нитконаправлювача 11, що й є регулятором натягу нитки. На нитконаправлювачі 11 гвинтами 8 і 9 закріплена пластинчаста пружина 10, під яку й заводиться намотувана на шпульку нитка.

Регулювання.

Натяг нитки *регулюють* гвинтом 9: при його загвинчуванні зростає тиск пружини 10 і натяг нитки;

Кількість нитки (об'єм шпульки) *регулюють* поворотом обмежувача 14 відносно осі защіпки 18 після ослаблення гвинта 13. Якщо обмежувач 14 повернути ближче до осі шпульки, то кількість намотуваної нитки зменшиться.

2.3.7. Технічна система змащення машини

Для змащення кінематичних пар (деталей, що рухомо сполучаються), застосовують мінеральні рідкі і консистентні (густі) мастила, які зменшують тертя та запобігають зношуванню деталей (ланок) механізмів машин.

Змащення і чищення машини ставиться в обов'язок працюючого на машині і тому на кожному робочому машинному місці повинні бути масельничка, середня і мала (човникова) викрутки, щітка або йоржик, обтиральна м'яка тканина, що не обсипається.

Для деяких сполучень у машині застосована централізована система змащення за допомогою гнотів. Для змащення з'єднань деталей механізмів рекомендується застосовувати машинне мастило індустріальне 12. Резервуаром для зберігання й подачі мастила служить картер 14 (рис. 2.48), який прикріплений

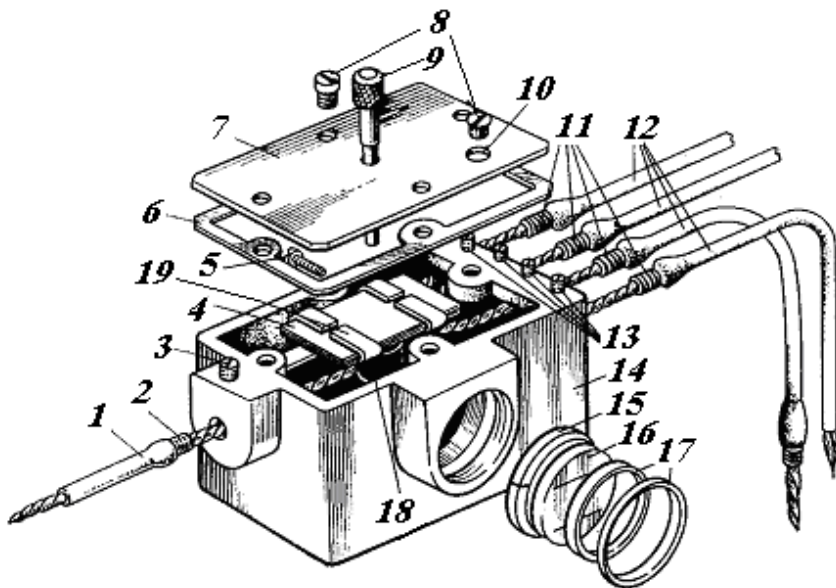


Рис. 2.48. Конструктивна 3D-схема картера для мастила

гвинтом 5 до рукава машини. Зверху картер 14 закритий кришкою, прикріпленою двома притисковими гвинтами до рукава машини (на рисунку не показана). У внутрішню порожнину картера 14 вставляється пружина 18, що намагається перемістити пластину 4 вгору. На пластині 4 за допомогою двох скоб 19 закріплюються гноти, інші кінці гнотів вставляються в штуцери 11 та 2, які закріплені упорними гвинтами 13 та 3 у бокових стінках картера 14. Гноти вставляються в полівінілхлоридні трубки 12 та 1 і з'єднуються з деталями механізмів машини. Зверху до картера 14 чотирма притисковими гвинтами 8 через прокладку 6 при-

кріплюються до рукава машини. Зверху картер 14 закритий кришкою, прикріпленою двома притисковими гвинтами до рукава машини (на рисунку не показана). У внутрішню порожнину картера 14 вставляється пружина 18, що намагається перемістити пластину 4 вгору. На пластині 4 за допомогою двох скоб 19 закріплюються гноти, інші кінці гнотів вставляються в штуцери 11 та 2, які закріплені упорними гвинтами 13 та 3 у бокових стінках картера 14. Гноти вставляються в полівінілхлоридні трубки 12 та 1 і з'єднуються з деталями механізмів машини. Зверху до картера 14 чотирма притисковими гвинтами 8 через прокладку 6 при-

кріплюється кришка 7, через її отвір проходить стержень 9, що служить для опускання пластини 4, яка вмикає масляну систему. Передня стінка картера 14 має приплив, у який вставляють послідовно упорну шайбу 15, оглядове скло 16 і дві шайби 17. На склі 16 нанесені дві риски, що визначають необхідний рівень масла в картері. Мастило заливається в картер 14 через отвір 10 у кришці 7, до якого підводиться трубка верхньої кришки.

При натисканні на стержень 9 (рис. 2.48) гноти опускаються в мастило картера 8 (рис. 2.49) і по трубці 7 мастило починає надходити до лівої втулки головного вала 6. Від трубки 7 відходить трубка 5, і її гніт кріпиться у тримачі фронтальної частини машини. Цей гніт служить для змащення з'єднань деталей, розташованих у фронтальній частині машини. Крім того, мастило від гнота стікає вниз і просочує подушку з текстилю 4, що служить для змащення деталей вузла лапки й механізму голки. По трубці 9 мастило надходить до з'єднання правої втулки 12 з головним валом 6. По трубці 10 мастило подається до верхньої втулки 13 вертикального вала 14, а по трубці 11 – до з'єднання човникового вала 39 із правою втулкою 25. По трубці 15 мастило подається у втулку 38 для змащення її з'єднання з човниковим валом 39 і змащення пари «*наз човника - поясок шпулетримача*».

Поряд з автоматичним змащенням у машині здійснюється ручне змащення з'єднань деталей за допомогою ручної масельнички. У з'єднання вводиться по дві-три краплі мастила. Для змащення деталей, розташованих під платформою машини, на шарнірних петлях машину відкидають на бік і виконують змащення таких сполучень: важеля 17 з пальцем 16; гвинта 18 з верхньою головкою шатуна 19; центрових пальців 1, 22, 26, 33 з валами 40, 32; нижньої головки шатуна 27 із шарнірним гвинтом 28; рамки 30 з пальцями 23, 31; задньої головки шатуна 21 з голковим підшипником і шарнірним гвинтом 20. Крім того, варто просочити мастилом гніт 29, вставлений у вісь, на яку надіти головки шатуна 24 і шатуна 19, а також гніт осі, що з'єднується з головками шатунів 21, 24. Далі машину на шарнірних петлях встановлюють у робоче положення й через отвори на платформі машини (які зазвичай фарбуються в червоний колір) виконують змащення з'єднань пальця 35 коромисла 34 з повзуном 36 і повзуна 36 з кулісою 37; просочують подушку з текстилю 3 для змащення сполучень куліси 37 з пальцем 35 (рис. 2.49).

Після закінчення роботи на машині рекомендується підняти вверх стержень 9 (рис. 2.48), завдяки цьому пружина 18 підніме гноти над верхнім меніском мастила, тобто автоматична система змащення буде відімкнена.

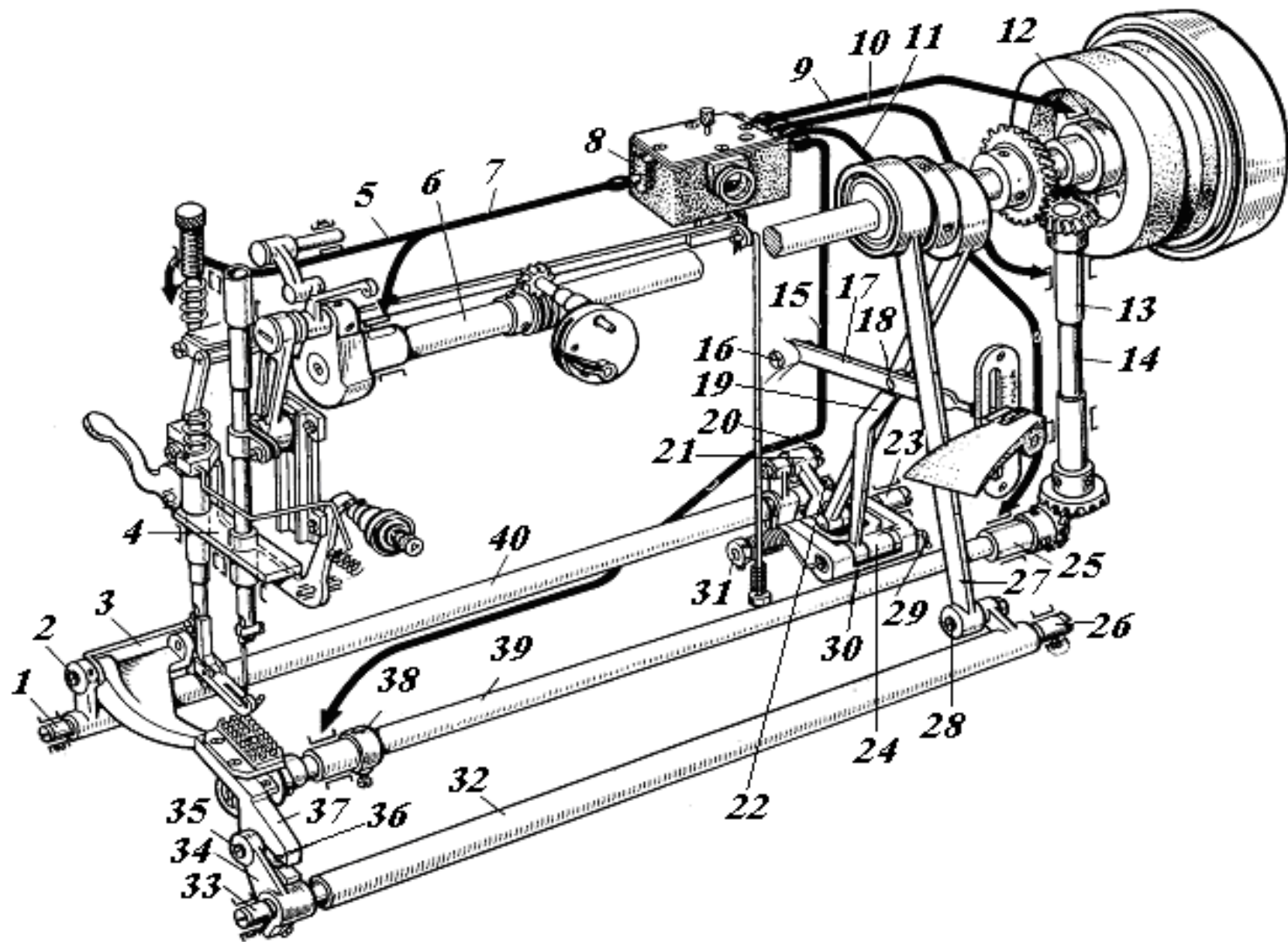


Рис. 2.49. 3D-схема системи змащення машини 1022 кл.

2.4. ШВЕЙНА МАШИНА З ОБЕРТОВИМ НИТКОПРИТЯГУВАЧЕМ

Швейна машина з обертовим ниткопритягувачем розглядаються на прикладі базової промислової зігзаг машини 97 кл. Оршанського заводу „Легмаш” (Білорусь), яка як і інші функціонально-адекватні човникові машини застосовується для зшивання білизняних і костюмних тканин двонитковими човниковими швами.

Швейна машина 97 кл. має переваги в порівнянні з машиною 1022 кл. за продуктивністю роботи та за наступними конструктивним рішенням: застосований обертовий ниткопритягувач, у ряді з'єднань підшипники ковзання замінені підшипниками кочення, здійснене автоматичне змащення човникового пристрою, механізм рушія матеріалу повністю перенесений під платформу машини, що зв'язано зі зменшенням довжин і маса-інерційних параметрів ланок цього механізму і як результат – зменшення динамічних навантажень в кінематичних парах від сил інерції.

Технічна характеристика

Частота обертання головного вала машини до 5000 об/хв.

Довжина стібка регулюється від 0 до 4 мм.

Найбільша товщина тканин, що зшиваються, у стиснутому стані під притисною лапкою до 4 мм.

Машина має індивідуальний фрикційний привод (*Clutch Motor*) з електродвигуном потужністю 0,4 кВт, 2800 об/хв.

Основні стібкоутворюючі механізми: *механізм голки* – кривошипно-повзунний, *ниткопритягувач* – обертовий, *човник* – центрально-шпульний з горизонтальною віссю обертання, *рушія матеріалу* – зубчата рейка.

2.4.1. Механізм голки

Головний вал **1** (рис. 2.50) встановлюється в двох шарикопідшипниках **2**, які запресовуються в головку швейної машини. Внутрішня обойма правого шарикопідшипника напресовується на маточину махового колеса **3**, яке кріпиться на правому кінці головного вала установчим і упорним гвинтами. Зовнішні обойми шарикопідшипників **2** виконані з канавками, в які вставлені пружинні кільця для усунення осьового зсуву вала. На кінці головного вала кріпиться кривошип **5** установчим гвинтом. В отворі кривошипа **5** установчим і упорним гвинтами кріпиться палець **4**, на який надівається голковий підшипник, а на нього – верхня головка шатуна **6**. Нижня головка шатуна **6** надівається на подовжений палець поводка **7**, на правий кінець якого надівається повзун **8**, що рухається у напрямній **9**, яка двома упорними гвинтами кріпиться до корпусу головки швейної машини. Таке сполучення зменшує згинаючі зусилля, що передаються шатуном на голковод **10**. Голковод **10** переміщається у двох втулках

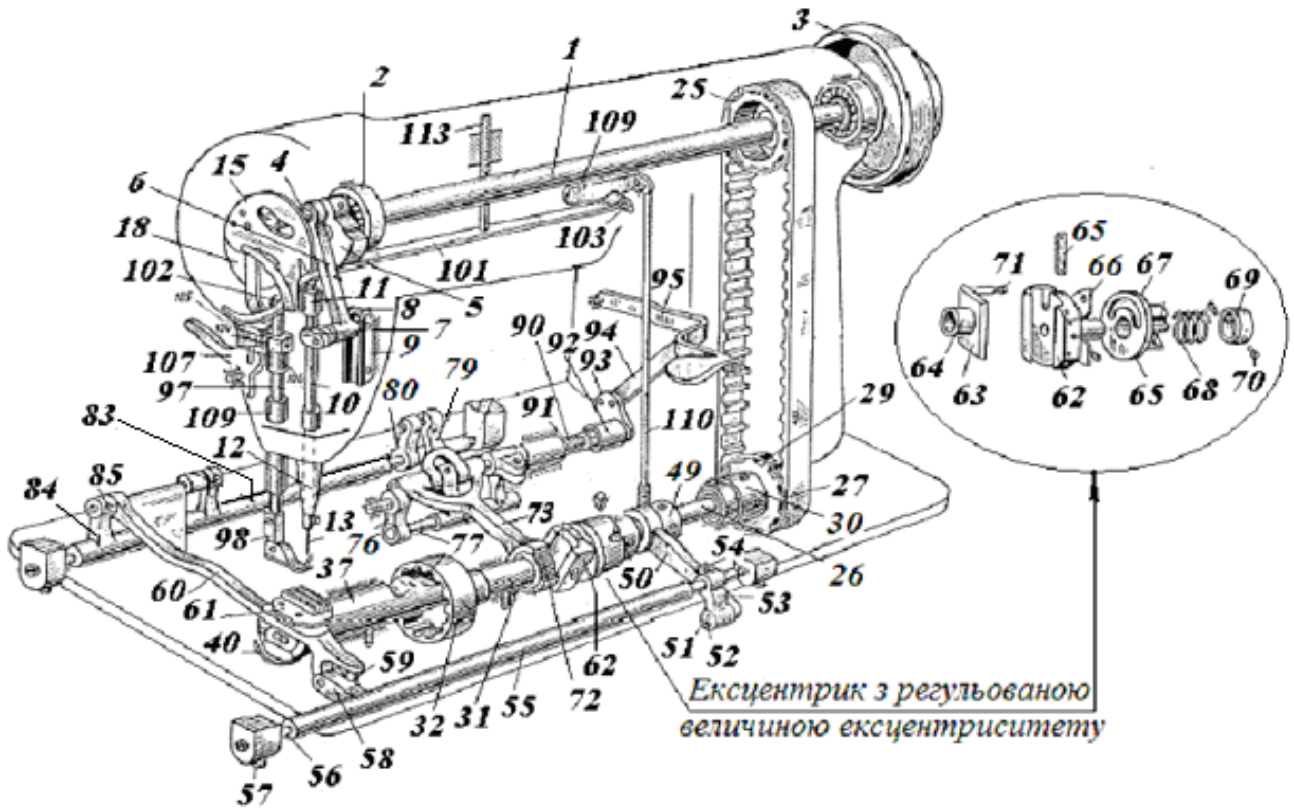


Рис. 2.50. Конструктивна 3D-схема машини 97 кл.

11 і **12**, верхня втулка закріплена в корпусі машини упорним гвинтом, нижня – запресована в корпус машини, причому нижня втулка подовжена, що забезпечує стійкість голки при роботі машини. Голка **13** кріпиться упорним гвинтом в голководі **10**.

Робота і регулювання механізму голки машини 97 класу аналогічні механізму голки машини 1022 класу.

Змащують механізм таким чином. Підшипники **2** змащуються через отвори над ними за допомогою масельнички. Голковод у сполученні із втулками, палець поводка **7** і повзун **8** змащуються за допомогою фетрової подушечки, на яку надавлює поводок **7** при нижньому положенні голки.

2.4.2. Ниткопритягувач



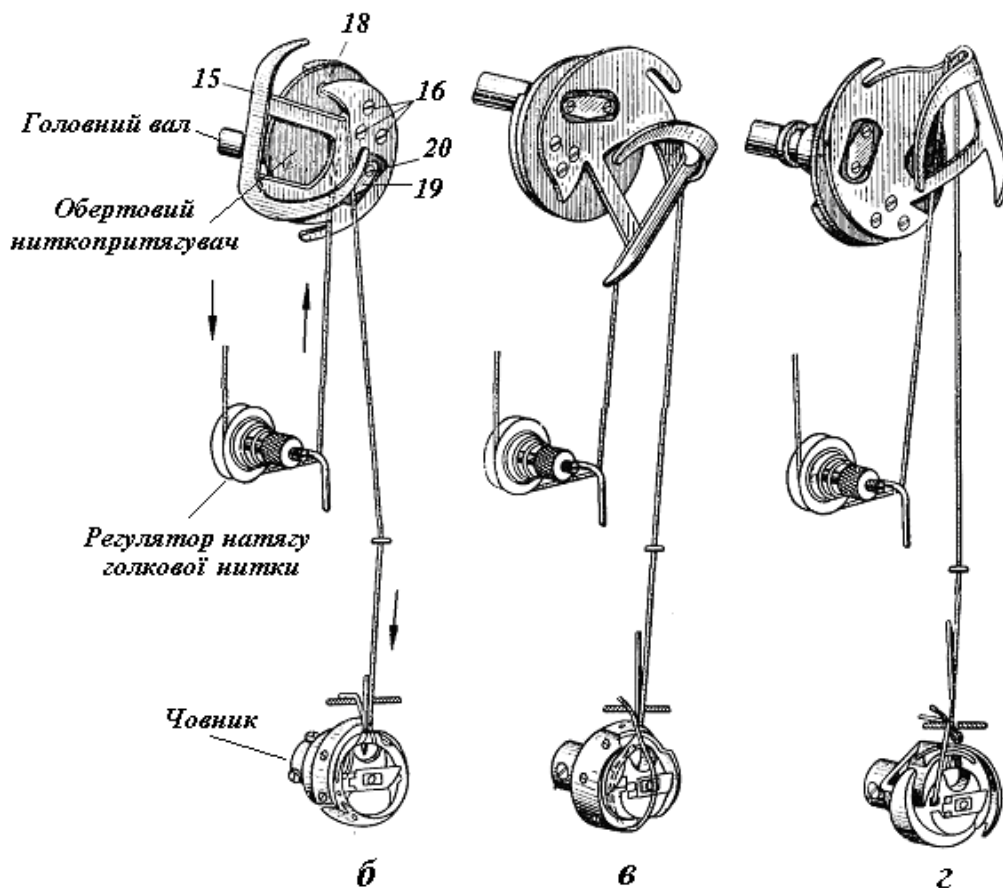


Рис. 2.51. Система ниткоподачі машини 97 кл.: *a* – конструкція ниткопритягувача; *б* – крайнє нижнє положення голки; *в* – максималнє розширення петлі-напуск; *г* – зтягування стібка

В назві відсутнє слово „механізм” тому, що ниткопритягувач виконаний у вигляді кулачка кріпиться на головному валу.

Кулачок *15* (рис. 2.50 і рис. 2.51,*a*) ниткопритягувача трьома притискними гвинтами *16* через прокладку *17* прикріплюється до диска *18*, що через прокладку *19* двома притискними гвинтами *20* кріпиться на пальці *4* кривошипа *5*.

До диску *18* трьома притискними гвинтами *21* кріпиться сектор-противага *22*, що служить для зрівноважування оберткових мас ниткопритягувача. Коли кулачок *15* ниткопритягувача обертається по верхній і лівій бічним частинам кривошипного кола, відбувається подача й звільнення голкової нитки для проведення її через матеріал, що зшивається. При русі кулачка по нижній частині кривошипного кола відбувається подача нитки човнику. При русі кулачка по правій бічній частині кривошипного кола відбувається зтягування стібка й зіммування нитки з катушки.

До фронтової частини машини притискними гвинтами прикріплюються пластина *1* (рис. 2.52) і фронтна пластина *2*, що утворюють позаду щілину для заправлення голкової нитки. У вікно фронтової пластини *2* виходить палець *4* (рис. 2.51, *a*). До фронтової пластини *2* двома притискними гвинтами *7* прикріплюється кришка *4* (рис. 2.52), всередині якої обертається ниткопритягувач *15* (рис. 2.51). До кришки *4* притискним гвинтом *3* і гайкою *9* прикріплюється ніж

8, який обрізає нитку голки при її обриві й усуває намотування обірваної нитки на кулачок 15 ниткопритягувача (рис. 2.51).

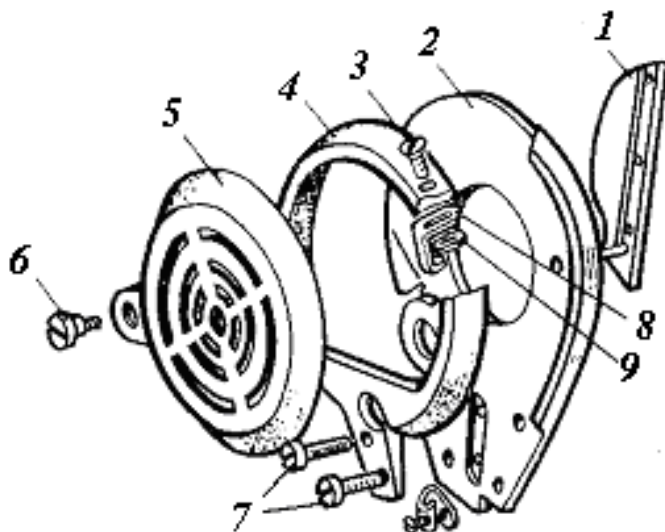


Рис. 2.52. Загальний вид фронтальної кришки

Ниткопритягувач закривається пластмасовим щитком 5 (рис. 2.52), що тримається на шарнірному гвинті 6.

Регулювання.

Час подачі нитки й затягування стібка *регулюється* поворотом диска 18 разом з кулачком 15 відносно нерухомого пальця кривошипа після ослаблення гвинтів 20. Якщо диск 18 повернути проти стрілки годинника, затягування стібка відбудеться раніше.

2.4.3. Механізм човника

На головному валу 1 (рис. 2.50) стопорним гвинтом кріпиться верхній зубчатий шків 25, на нижньому валу 26 двома упорними гвинтами кріпиться нижній зубчатий шків 27. На шківі надівається прогумований армований пас. Передача обертального руху відбувається завдяки зачепленню трапецієподібних виступів внутрішньої частини паса із западинами шківів. Щоб уникнути зісковзування паса у їхні кільцеві розточки вставляються пружинні кільця 29 (звичай верхній шків має два кільця, нижній – одне), нижній вал 26 встановлений у радіальний шарикопідшипник 30.

На передньому кінці нижнього вала 26 двома установчими гвинтами кріпиться циліндричне зубчате колесо 32 внутрішнього зачеплення. З ним з'єднується зубчате колесо ($i = 1:2$) човникового вала 33, який встановлюється в двох втулках 35 і 36 (рис. 2.53), запресованих всередині втулки 37, закріпленої установчим гвинтом 38 у платформі машини. На передньому кінці човникового вала 34 двома упорними гвинтами 39 кріпиться човник 40.

При обертанні головного вала 1 і махового колеса 3 проти годинникової стрілки шків 27 (рис. 2.50) разом з нижнім валом 26 і зубчастим колесом 33 обертуються в тому самому напрямку. Зубчате колесо 33, човниковий вал 34 й чо-

вник **40** за допомогою внутрішнього зачеплення обертаються проти стрілки годинника.

Механізм човника має автоматичне змащення (рис. 2.53).

Човниковий вал **34** у процесі роботи не повинен мати осьових зсувів, тому зубчате колесо **33** розміщується між сегментним упором **41**, що кріпиться двома притискними гвинтами до втулки **37**, і шайбою **42**, що впирається в торець втулки. Зубчаті колеса **32** й **33** розміщені в картері платформи машини. Знизу картер закритий кришкою **43**, що пригвинчується шістьма притискними гвинтами **44**, а для забезпечення герметичності під кришкою є накладка **45**. У процесі роботи машини мастило розприскується зубчастими колесами і його краплі потрапляють на похилий зріз **A** втулки **37**. Через отвір **B** мастило потрапляє в спіральну канавку **B** човникового вала **34** і переміщуючись вліво вздовж канавки, змащує внутрішню поверхню задньої втулки **36**. При цьому частина мастила потрапляє в отвір **Г**, протікає всередину вала **34**, інша частина потрапляє в простір між втулками **35** й **36**, просочує гніт передньої втулки **35**, що служить для змащення внутрішньої поверхні втулки. Мастило по спіральній канавці **Д**, а потім через канал **E** витікає назад у картер.

Через отвір **Г** мастило потрапляє в осьовий канал **Ж** і розтікається у двох напрямках. Рухаючись вліво по гноту через отвір гвинта **46**, через канали **З** і **И**, мастило потрапляє в паз човника **40** і поясok шпунетримача.

Рухаючись по каналу **Ж** вправо, мастило потрапляє з вала через радіальний канал **К** у кільцеву розточку втулки **36**, далі через канал **Л** виходить на похилий зріз **A**.

Слід зазначити, що гніт, який проходить всередині каналу **Ж** і з'єднується з гвинтом **46**, повинен замінятися новим після засмічення його брудом. Кількість мастила в картері визначається за допомогою щупа **47**.

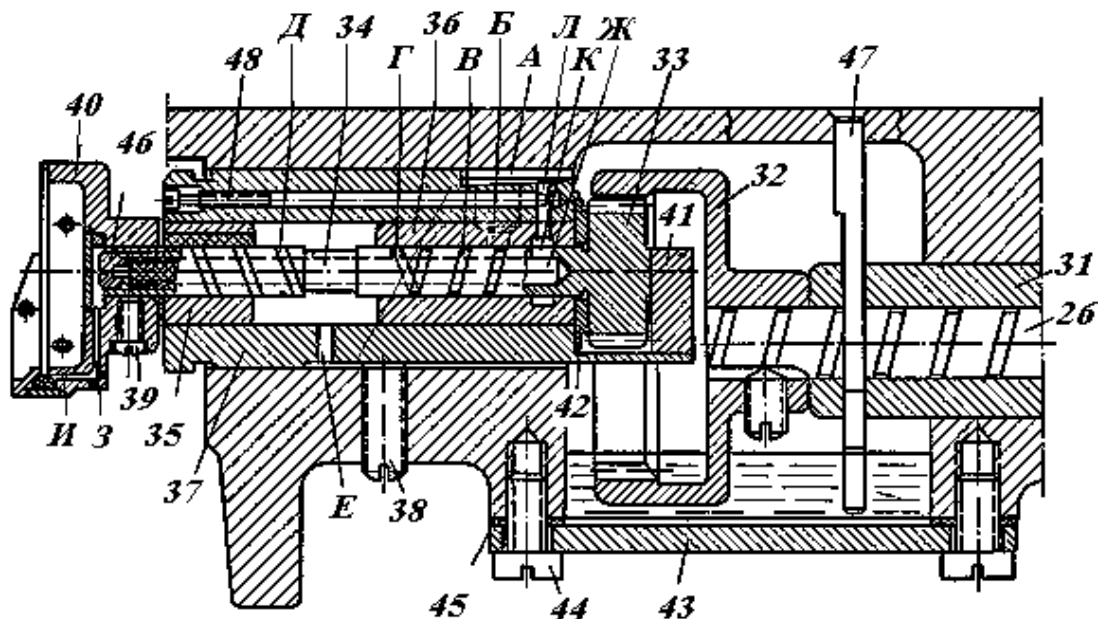


Рис. 2.53. Конструктивна 2D-схема змащення човникового вала і човника машини 97 кл.

Регулювання.

Час підходу носика човника **40** до голки *регулюється* поворотом човника в площині його обертання після ослаблення гвинтів **39** при нерухомих інших механізмах.

Місце розташування носика човника відносно голки *регулюються* переміщенням втулки **37**, вала **34** і човника **40** вздовж їхньої осі після ослаблення гвинта **38**.

Кількість мастила, що подається до човника **40** (рис. 2.53), *регулюється* гвинтом **48**. Якщо гвинт **48** загвинчувати, то перетин каналу *L* зменшується й кількість мастила, що подається до човника, збільшується. Регулювання подачі мастила до човника здійснюється загвинчуванням гвинта **48** до кінця і наступним його вигвинчуванням на 2,5 оберту. Менше ніж на 2,5 оберту гвинт потрібно вигвинчувати в тому випадку, якщо машина працює безупинно або якщо матеріал, що зшивається, має значну товщину. Щоб перевірити стан системи, що подає мастило, знімають човник і підносять до кінця човникового вала шматок білого паперу. При роботі машини з нормальною швидкістю протягом 15 сек повинна вийти на папері масляна смужка шириною близько 1,6 мм.

2.4.4. Механізм зубчатої рейки

Механізм зубчатої рейки для переміщення матеріалу складається з трьох функціональних груп:

функціональної групи вертикальних переміщень зубчатої рейки механізму зубчатої рейки;

функціональної групи горизонтальних переміщень зубчатої рейки механізму зубчатої рейки;

функціональної групи регулятора довжини стібка і реверсу матеріалу.

З механізмом зубчатої рейки кінематично зв'язана *функціональна група притискної лапки і регулятора натягу голкової нитки.*

Функціональна група вертикальних переміщень рейки механізму зубчатої рейки

На валу **26** (рис. 2.50) установчим і упорним гвинтами кріпиться ексцентрик **49** для підйому/опускання (вертикальних переміщень) зубчатої рейки **61**. На нього надівається голковий підшипник, що встановлюється в задню головку шатуна **50**. Передня головка шатуна **50** за допомогою шарнірного гвинта **51** і контргайки **52** з'єднується із заднім коромислом **53**, що стягуючим гвинтом **54** кріпиться на валу підйому **55**. Цей вал встановлюється в двох центрових гвинтах **56**, які кріпляться в платформі машини упорними гвинтами **57**. На палець переднього коромисла **58** вала **55** надівається повзун **59**, який встановлений в кулісу **60** рушія матеріалу. До куліси **60** двома притискними гвинтами кріпиться зубчата рейка **61**.

Під дією ексцентрика **49** шатун **50** переміщається поперек платформи

машини. Якщо шатун рухається до працюючого, то задне коромисло **53**, переднє коромисло **58** і вал **55** повертаються проти стрілки годинника, а зубчата рейка **61** опускається.

Функціональна група горизонтальних переміщень рейки механізму зубчатої рейки

На нижньому валу **26** (рис. 2.50 і рис. 2.54) двома установчими гвинтами кріпиться корпус ексцентрика **62** (рис.2.50), у діаметральний якого вставляється повзун **63**, виготовлений разом з ексцентриком **64**.

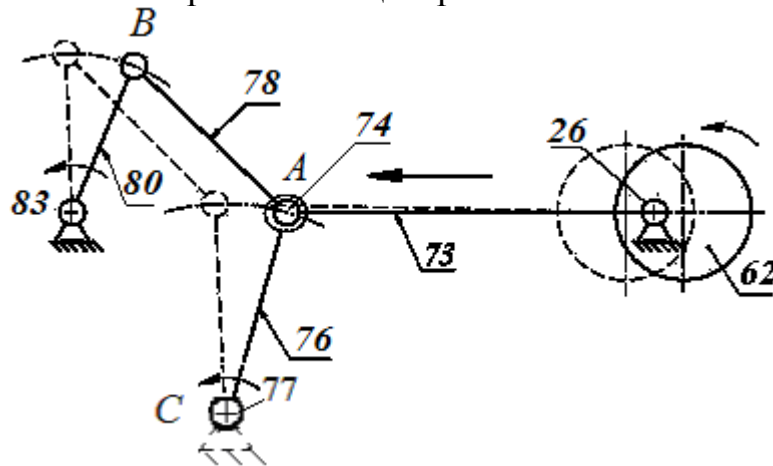


Рис. 2.54. Кінематична схема функціональної групи горизонтальних переміщень зубчатої рейки механізму зубчатої рейки (переміщення матеріалу «вперед»)

Зазор між повзуном **63** і пазом корпуса **62** ексцентрика усувається пластиною **65**, у яку впираються два гвинти. На маточину корпуса **62** послідовно надіваються кільце **66**, диск **67** з кулачковим пазом, пружина **68** і установче кільце **69**, що двома упорними гвинтами **70** кріпиться на маточині корпуса **62**. Через радіальний паз корпуса **62** і отвір у кільці **66** проходить палець **71** повзуна **63**, що вставляється в кулачковий паз диска **67**. Диск **67** під дією пружини **68** щільно притискається до торця корпуса **62**, і всі ці деталі обертаються на розподільному валу **26**, як одне ціле.

На ексцентрик просування **64** надівається голковий підшипник **72**, а зверху – передня головка шатуна **73**. Задня вилкувата головка шатуна **73** надівається на вісь **74** (рис. 2.54), яка упорним гвинтом (рис. 2.50) кріпиться в коромислі **76**. Нижня головка коромисла **76** надівається на вісь **77**. На вісь **74** надівається і передня вилкувата головка шатуна **78**, задня головка шатуна **78** надівається на голковий підшипник шарнірного гвинта **79**, що загвинчується в коромисло **80** і кріпиться контргайкою. Коромисло **80** стягуючим гвинтом кріпиться на валу просування **83**, що встановлюється в двох центрових гвинтах, закріплених в платформі машини. На передньому кінці вала просування **83** у двох передніх коромислах **84** центрових гвинтах, закріплених двома упорними гвинтами **85**, встановлюється куліса **60** рушія матеріалу. Ведуча ланка ексцентрик **62** з регульованою величиною ексцентриситету, шатуни **73** і **78** і задне коромисло **80** разом з передніми коромислами **84** утворюють 5-ланковий механізм, у якому від

положення осі 77 коромисла 76 залежить горизонтальна складова руху переміщення зубчатої рейки 61 і напрям переміщення зубчатої рейки. Якщо шатун 73 переміщається від працюючого, то точка А (рис. 2.54) коромисла 76 (рис. 2.50), повертаючись проти годинникової стрілки по дузі, форма якої наближена до горизонталі, зсуває шату н 78 у тому самому напрямку. Коромисло 80, вал 83 і два коромисла 84 (рис. 2.50) повертаються проти стрілки годинника, а зубчата рейка 61 переміщає матеріал від працюючого.

Зміна напрямку руху матеріалу (рис. 2.50 і рис. 2.55). На вісь 77 надівається коромисло 76, його верхня головка надівається на шарнірний гвинт А. Вісь 77 має кінематичний зв'язок з проміжним валом 90. Цей вал встановлюється в двох втулках, закріплених у платформі машини упорними гвинтами.

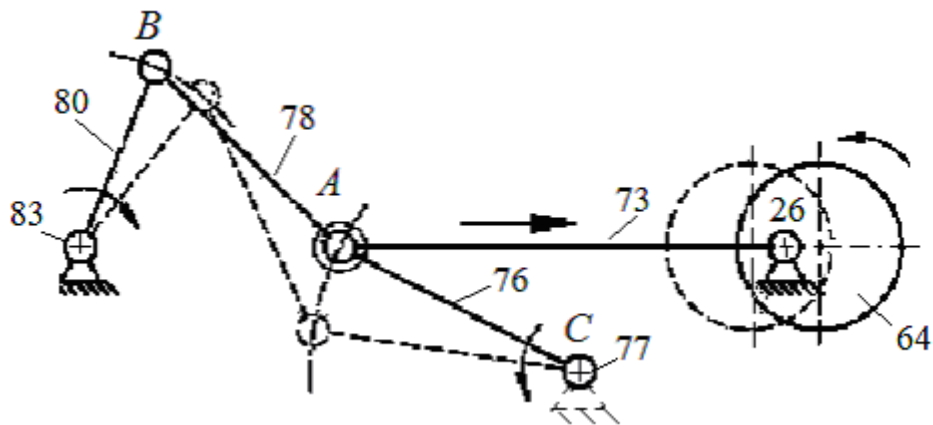


Рис. 2.55. Кінематична схема функціональної групи горизонтальних переміщень зубчатої рейки механізму зубчатої рейки (переміщення матеріалу «назад»)

На вал 90 надівається пружина кручення 91, один кінець якої вставляється в отвір стопорного кільця 92, а другий упирається знизу в платформу машини. Пружина 91 намагається повернути вал 90 за годинниковою стрілкою. На вал 90 напресовується коромисло 93, що за допомогою шатуна 94 з'єднується з важелем 95 зворотнього переміщення матеріалу. До переднього плеча важеля 95 притискним гвинтом прикріплюється рукоятка, що виводиться в прорізь рукава машини.

При натисканні на рукоятку важеля 95 шатун 94, опускаючись, повертає коромисла 93, 88 і вал 90 проти стрілки годинника, а нижня головка С (рис. 2.55) коромисла 76 переміщається до працюючого. Якщо шатун 73 (рис. 2.50) під дією ексцентрика 64 рухається від працюючого (як при прямому ході), то коромисло 76, повертаючись проти годинникової стрілки по дузі, форма якої наближена до вертикалі, переміщає шатун 78 до працюючого. При цьому коромисло 80, вал 83 і рамка 84 повертаються за годинниковою стрілкою й рейка пересуває матеріал до працюючого. Коли припиняється тиск на рукоятку важеля 95, усі ланки під дією пружини 91 повертаються у вихідне положення й матеріал починає переміщатися від працюючого.

Регулювання.

Висота підйому рейки над рівнем голкової пластинки *регулюється* після ослаблення гвинта 54 і повороту вала підйому 55.

Довжина стібка *регулюється* за принципом зміни ексцентриситету ексцентрика 64. Натискають лівою рукою на кнопку 96, котра при повороті махового колеса 3 зупиняє диск 67, потрапляючи в паз 67а. При подальшому повороті махового колеса 3 палець 71 переміщається по нерухомому кулачковому пазу диска 67, повзун 63 переміщається вздовж діаметрального паза корпусу 62, і змінюється ексцентриситет ексцентрика 64 відносно вала 26.

Величину зміни довжини стібка можна визначити, орієнтуючись на поділки махового колеса 3. Коли відпускають кнопку 96, під дією пружини 68 знову щільно з'єднуються корпус 62, кільце 66 і диск 67 завдяки силам тертя між їхніми торцевими поверхнями, що забезпечує незмінну довжину стібків у процесі роботи машини.

Час просування матеріалу *регулюється* поворотом головного вала 1 після ослаблення гвинтів зубчатого шківу 27.

Місце розташування зубчатої рейки 61 у пазах голкової пластинки *регулюється* поворотом вала 83 після ослаблення гвинта 82 коромисла 80, якщо рейку потрібно перемістити поперек платформи машини і якщо рейку переміщують вздовж платформи машини, то крім гвинта 82 послабляють гвинти 57 і центровими гвинтами 56 вал просування 83 разом із зубчатою рейкою 61 переміщують вздовж його осі.

Функціональна група притискної лапки і регулятора натягу голкової нитки

До стержня 97 (рис. 2.50) притискним гвинтом прикріплюється шарнірна притискна лапка 98. Стержень 97 встановлюється в подовженій втулці, запресований в отвір головки машини. Натиск лапки на матеріал здійснюється пластинчастою пружиною 101, що натискає на шарик 102, вкладений в отвір стержня 97. Правий кінець пластинчастої пружини 101 надівається на шарнірний гвинт 103. На стержні 97 стягуючим гвинтом 104 кріпиться направлявач 105 лапки 99, його палець вставлений у паз головки машини й запобігає довільному повороту стержня й лапки навколо їхньої осі. Знизу на втулку 100 надівається хомуттик 106, що складається із двох вигнутих пластин, з'єднаних притискним гвинтом.

Передня пластина має палець, що при підйомі лапки натискає на шпильку регулятора натягу голкової нитки й послабляє її натяг. На шарнірному циліндричному гвинті встановлюється важіль 107 підйому лапки 99.

При повороті важіля 107 за годинниковою стрілкою він натискає на хомуттик 106 і направлявач 105, які разом зі стержнем 97 і лапкою 99 піднімаються.

Палець хомутика 106 з'єднується з шатуном 108, верхня головка шатуна 108 надівається на палець коромисла 109 (рис. 2.50). Це коромисло встановлюється всередині рукава машини у двох циліндричних шарнірних гвинтах. Його заднє плече має прорізь, куди вставляється верхній кінець стержня 110. Нижній кінець стержня 110 проходить через отвір у платформі машини й на нього надівається пружина 111, що впирається в установче кільце 112.

Для підйому притискної лапки оператор натискає на важіль колінопідйомника, стержень 110 піднімається, пружина 111 стискається. Стержень повертає коромисло 109 проти стрілки годинника, шатун 108 піднімає притискну лапку 99. Опускання притискної лапки здійснюється пружинами 101 і 111.

Регулювання.

Сила притискання притискної лапки 99 на матеріал *регулюється* гвинтом 113. Якщо гвинт 113 загвинчувати, тиск лапки збільшується.

Висота підйому лапки над голковою пластинкою *регулюється* переміщенням стержня 97 по вертикалі після ослаблення гвинта 104 напрямлювача 105; одночасно змінюється сила притискання лапки на матеріал.

Місце розташування ріжків лапки відносно голки *регулюється* поворотом стержня 97 навколо його осі після ослаблення гвинта 104.

2.4.5. Заправка ниток у машині

Верхня (голкова) нитка з бобіни або катушки заправляється в отвори нитконаправлювача 1 (рис. 2.56), потім через отвори нитконаправлювача 2 нитка заводиться в щілину фронтальної дошки, обводиться між шайбами регулятора натягу 3, зверху вниз заправляється за пружину 4, заводиться за нитконаправлювальний стержень 5, уводиться між фронтальною дошкою й кільцем і накидається на кулачок ниткопритягувача 6.

Далі нитка проводиться вниз між кільцем і фронтальною дошкою, заводиться за нитконаправлювачі 7 і 8, зліва направо вводиться у вушко голки 9. Кінець нитки залишають довжиною 7...10 см.

Нижня (човникова) нитка заправляється так, як у машині 1022 кл.

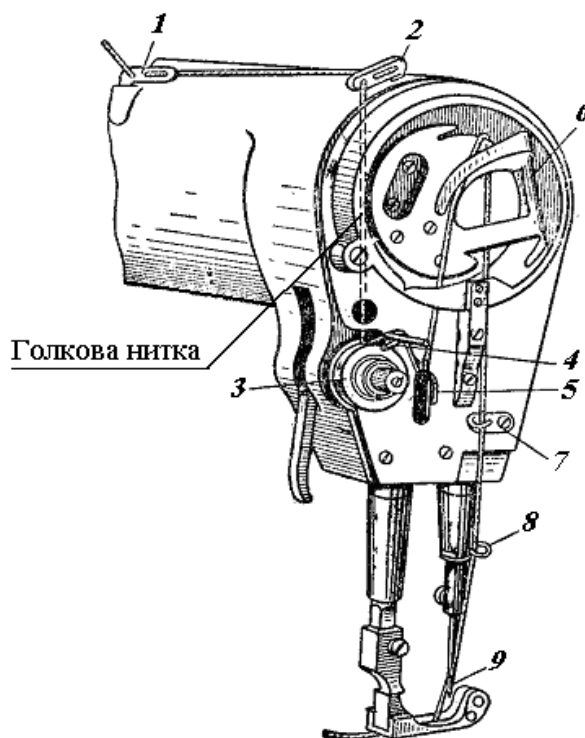


Рис. 2.56. Траса заправки голкової нитки машини 97 кл.

2.5. ШВЕЙНІ МАШИНИ СПЕЦІАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

2.5.1. Загальні відомості про швейні машини спеціального призначення

Швейні машини, що застосовуються для виготовлення одягу з текстильних матеріалів, можна поділити на швейні машини загального призначення, типові представники яких розглянути в розділах 2.2...2.4, швейні машини спеціального (певного) призначення (розділи 2.5...2.9) та циклові швейні машини-напівавтомати (розділи 2.10...2.14).

До швейних машин спеціального призначення (поширена назва - „спеціальні швейні машини”) належать машини, які виконують зигзаг стібки, одноститкові, двониткові, триниткові обметувальні стібки, стачувально-обметувальні стібки, потайні стібки та плоскі ланцюгові стібки. А також машини, на яких виконуються тимчасове скріплення (виметувальні, зметувальні) та вишивальні технологічні операції.

2.5.2. Механічна технологія процесу утворення зигзаг стібків типу 304

Відмінною рисою швейних машин для виконання зигзагоподібних строчок є те, що голка, крім зворотньо-поступових рухів по вертикалі, має переміщення по горизонталі вздовж платформи швейної машини на величину «а» (рис. 2.57), яка визначає ширину зигзагу. У цих швейних машинах човник обертається в площині, що паралельна осі головного вала, човник збільшений для забезпечення захоплення петлі голкової нитки при лівому і правому проколах.

Зигзагоподібні строчки можуть бути утворені як з човникових стібків так і з ланцюгових стібків, вони знаходять широке застосування при пришиванні мережив, аплікацій, фурнітури (гудзиків, гачків та інше); обметуванні країв тканин, які сиплюються, зшиванні двох шарів матеріалів устик, виготовленні ажурних строчок, закріпок, петель на білизні та одязі.

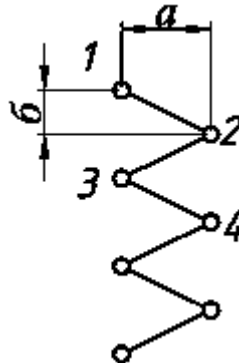


Рис. 2.57. Схема зигзаг строчки

Процес утворення двоукольної зигзаг строчки (рапорт $R=2$) відбувається таким чином. Голка здійснює перший прокол і при підйомі з крайнього нижнього положення утворює з нитки петлю, яку носик човника захоплює й обводить навколо шпульки. Голка виходить із матеріалу, відхиляється вправо від

працюючого на величину «а», зубчата рейка просуває матеріал на величину «б», потім голка виконує другий прокол, після виходу із матеріалу відхиляється вліво, а матеріал знову переміщується на величину «б», після чого процес повторюється. Стібки на рис.2.57 з величиною «б», яка програмно змінюється від значення «б»=0 до значень «б» = l_1 і «б» = l_2 (рис.2.103, а) є основою при пришиванні гудзиків на одязі і виготовлення петель та закріпок на одязі на швейних машинах-напівавтоматах. Величина «б» переміщення матеріалу є проєкцією відрізка 1-2, який визначає довжину стібка, а саме відстань між двома проколами голкою матеріалу.

2.5.3. Механічна технологія процесу утворення потайних стібків типу 103

Потайний стібок застосовується у тих випадках, коли потрібно отримати строчку, яку не видно з лицьової сторони. Потайні стібки виконуються як з ланцюговим, так і з човниковим переплетенням ниток. Потайний ланцюговий однопнитковий стібок зазвичай використовують при підшиванні низу швейних виробів. При цьому самі стібки видно лише на вивороті виробу.

Потайні стібки можуть бути однолінійними, дволінійними, зигзагоподібними, обметувальними. Вони характеризуються тим, що при їхньому утворенні одна з двох тканин, що зшиваються, проколюється наскрізь, а друга – лише на деяку товщину текстильного матеріалу.

Переплетення ниток потайних стібків можуть бути різними в залежності від виду технологічної операції. Під час вистьобування нижнього підкоміра, підшивання кромки та на деяких інших операціях застосовують однопниткове ланцюгове переплетення. Якщо потайною строчкою підшивають низ сукні або низ брюк, краще застосовувати човникове потайне переплетення, оскільки в процесі експлуатації виробів на нитки строчки ланцюгового впливають під дією зовнішніх факторів стрічка може легко розпускатися.

Процес утворення потайної строчки з однопнитковими ланцюговими обметувальними стібками і яка отримала найбільше розповсюдження, відбувається наступним чином.

У процесі утворення стібків беруть участь голка, петельник, зубчата рейка та витискувач. Механічну технологію процесу утворення однопниткових ланцюгових потайних стібків типу 103 можна розділити на наступні характерні моменти (операції), які наведені на рис. 2.57:

Під голкову пластину 1 (рис. 2.57,а) на притискні лапки укладають матеріал. Притискна лапка (лапки) разом з містком притискають матеріал до голкової пластини 1. Дугоподібна голка 2, рухаючись зліва направо, проколює верхній шар матеріалу наскрізь, а нижній шар матеріалу проколює ні на всю товщину. В цей момент два шари текстильних матеріалів витискувач витискає в прорізі голкової пластини.

При русі голки вліво на 2...3 мм (рис. 2.57,б) над нею з нитки утворюється збоку короткого жолобка петля, в котру входять ріжки петельника 3. Петельник рухається до працюючого.

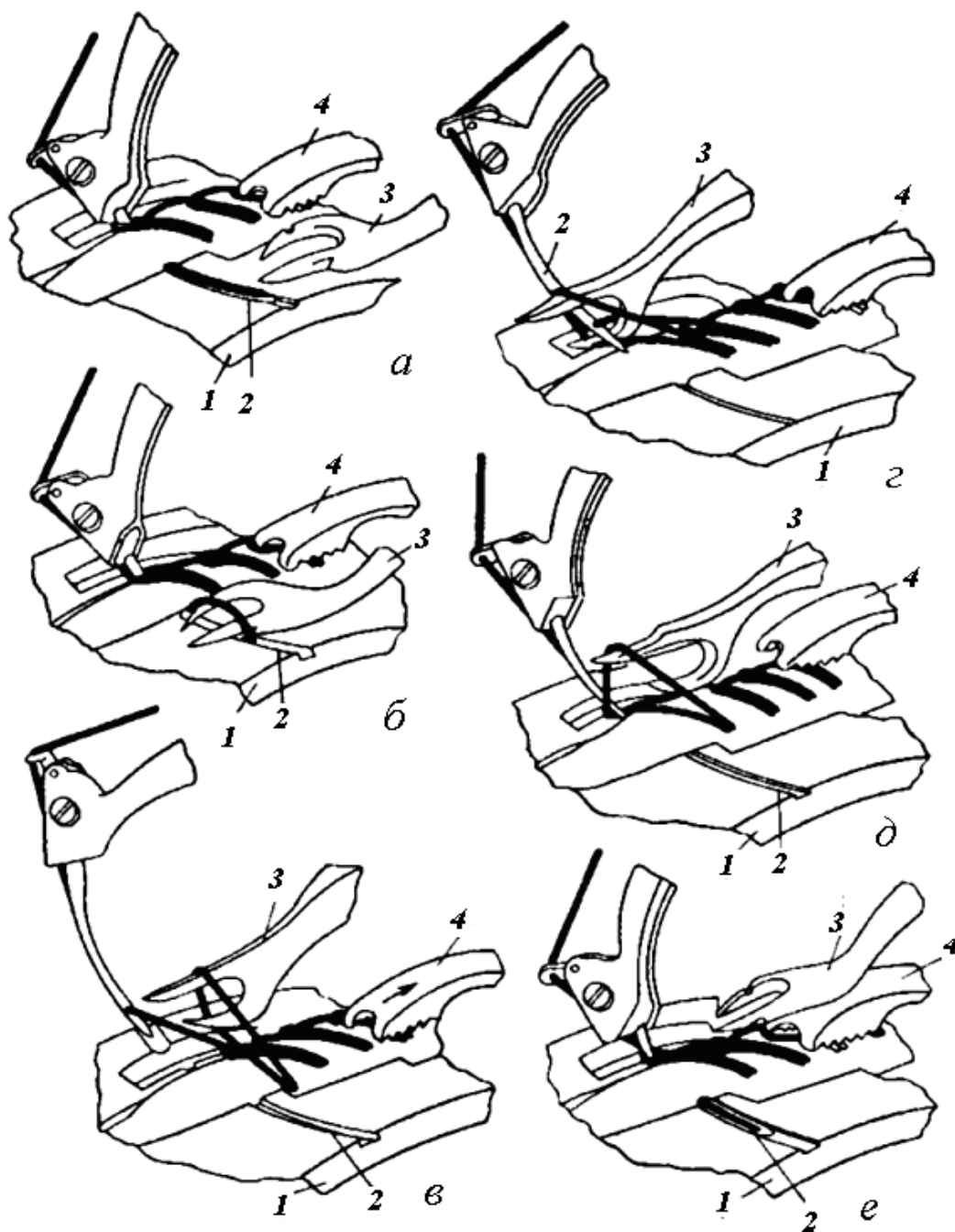


Рис. 2.57. Механічна технологія процесу утворення однопітків ланцюгових потайних стібків типу 103: 1 – голкова пластина; 2 – дугоподібна голка; 3 – петельник; 4 – зубчата лапка

Голка 2 (рис. 2.57,в) виходить із матеріалу, а петельник 3, рухаючись по дузі зправа наліво, розширює петлю голки та встановлює її на лінію руху голки. У цей момент переміщується зубчата рейка 4 та переміщує матеріал на довжи-

ну стібка. У результаті руху петельника по дузі, а матеріалу від працюючого розширена петля розміщується впоперек строчки.

Голка 2 (рис. 2.57,з) знову рухається вправо, проходить між ріжками петельника та входить у свою першу петлю. Петельник 3 рухається від працюючого.

Голка 2 (рис. 2.57,д) проколює матеріал, відбувається попереднє затягування попереднього стібка, а також змотування нитки з котушки. Петельник 3 рухається по дузі зліва направо.

Голка 2 (рис. 2.57,е) переміщується у крайнє праве положення, а петельник рухається до працюючого. Остаточне затягування стібка відбувається у той момент, коли голка виходить з матеріалу. Потім процес стібкоутворення повторюється.

2.5.4. Механічна технологія процесу утворення краєобметувальних стібків класу 500

Зрізи деталей одягу, які виготовляються з текстильних матеріалів (трикотажного полотна або матеріалу) після зшивання осиплюються, що призводить до порушення ниткових швів, якими з'єднані ці деталі у швейному виробі. Для запобігання зрізів деталей одягу від осиплювання їх потрібно обметувати. Обметування зрізів виконують або одночасно зі зшиванням швів на зшивально-обметувальних машинах, або окремо на обметувальних машинах типу «оверлок».

Краєобметувальні стібки і строчки класу 500 за своєю структурою належить до ланцюгових, але їх структура відрізняється від структури ланцюгових стібків і строчок класу 400 [14]. Отримання краєобметувальних ланцюгових стібків досягається обводом нитки крізь краю матеріалу, який попередньо зрізаний ножем механізму ножа паралельно лінії строчки.

Обметувальні стібки класу 500 – це однопіткові, двопіткові та тріпніткові краєобметувальні ланцюгові стібки, які призначені для обметування зрізів текстильних матеріалів, які осиплюються, для зшивання і одночасного обметування трикотажних полотен, а також для обметування швів, які вже були виконані з одночасним обрізанням кромки на двох і більше прошарках матеріалів.

На прикладі аналізу траєкторій вістря робочих інструментів краєобметувальних машин на рис.2.58 наведені наступні позначення, які покладені в основу механічної технології обметувальних стібків класу 500:

1 і 2 – крайні положення голки;

3 і 4 – крайні положення лівого петельника;

5 і 6 – крайні положення правого петельника (розширювача);

A – точка перетину траєкторій лівого петельника і вістря голки (захоплення петлі-напуску голки лівим петельником) – поширена назва «*захват*»;

В – точка перетину траєкторій лівого петельника і правого петельника (розширювача), в якій лівий петельник взаємодіє з ниткою правого петельника або нитка лівого петельника знімається розширювачем і перетворюється у петлю, яка далі буде рухатися по траєкторії для «заколу» голкою в точці С ;

С – точка перетину траєкторій правого петельника і вістря голки (заколювання петлі правого петельника або петлі лівого петельника голкою) – поширена назва «закол».

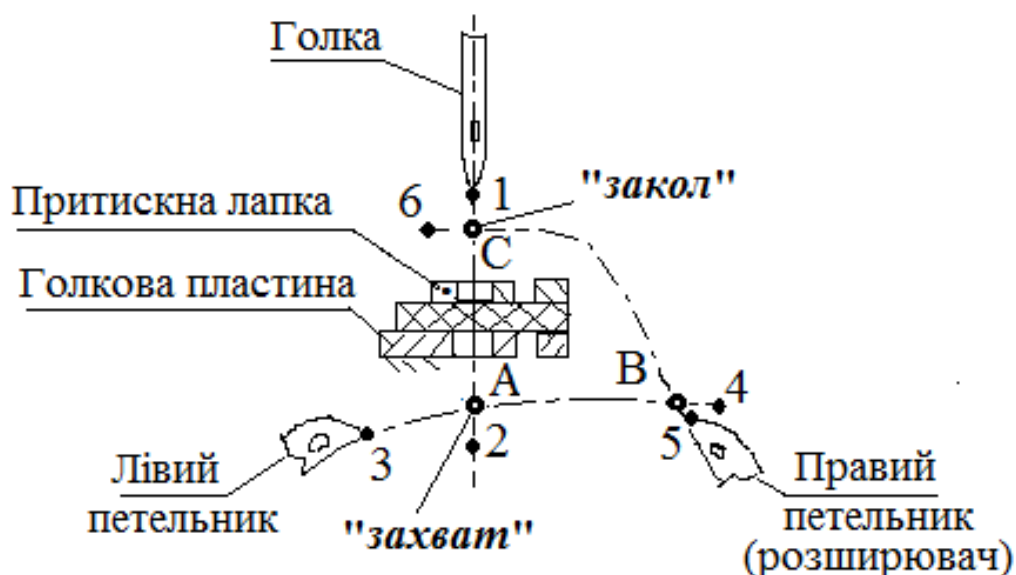


Рис. 2.58. 2D-схема типової взаємодії робочих органів і двох систем ниток при утворенні двониткових і триниткових краєобметувальних стібків типу 503 і типу 505

2.5.5. Механічна технологія утворення 2-ниткових ланцюгових краєобметувальних стібків типу 503

Утворення обметувального двониткового стібка типу 503 реалізується на краєобметувальній машині голкою 1 з ниткою, лівим петельником 2 з ниткою і правим розширювачем 3 без нитки (рис. 2.59). На рис. 2.59 наведені наступні типові основні етапи (точніше миттєві моменти або фази) механічної технології процесу утворення 2-ниткових обметувальних стібків типу 503:

а - голка 1 переміщується в нижнє крайнє положення, лівий петельник 2 розміщується ліворуч, а розширювач 3 праворуч;

б - голка 1 піднімається з нижнього крайнього положення на 2,5...3 мм та утворює із нитки петлю-напуск, у яку, рухаючись зліва направо, входить лівий петельник (відбувається «захват»). Вушко голки в цей момент повинно бути нижче носика петельника на 1,5...2 мм;

в - розширювач **3**, рухаючись зправа наліво, зустрічається з лівим петельником і захоплює його нитку, при цьому голка в цей момент виходить з матеріалу, а її петля втримується на лівому петельнику.

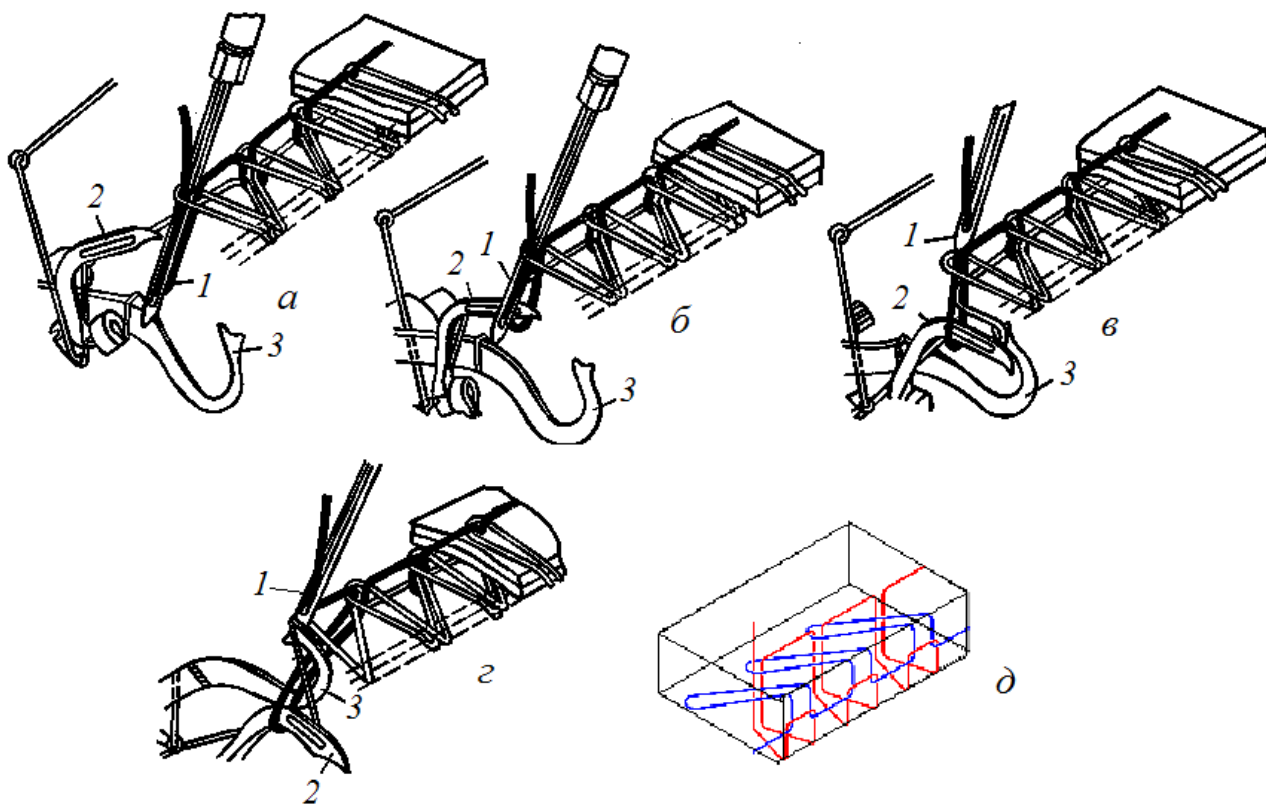


Рис. 2.59. Схеми етапів механічної технології утворення 2-ниткових краєобметувальних стібків типу 503:
а ... г – етапи утворення стібка; **д** – 3D-схема стібків

г - розширювач **3** піднімається над голковою пластинкою та ставить петлю лівого петельника **2** на лінію його руху (відбувається «закол»). Піднімається зубчата рейка, переміщується над голковою пластиною і рухає матеріал на величину стібка. Голка, рухаючись вниз, входить у петлю лівого петельника, підставлену розширювачем, і проколює матеріал. Розширювач, рухаючись вправо, звільняє петлю, а голка й лівий петельник затягують петлі. Після чого процес утворення стібка повторюється. Нитки переплітаються на пальці притискної лапки, при просуванні матеріалу петлі зісковзують із пальця лапки й охоплюють зрізи матеріалу.

2.5.6. Механічна технологія процесу утворення 3-ниткових ланцюгових краєобметувальних стібків типу 505

Для утворення обметувального триниткового стібка розширювач заміняють правим петельником, у який заправляють третю нитку. На рис. 2.60 наведені наступні типові основні етапи (точніше міттеві моменти або фази) механі-

чної технології процесу утворення 3-ниткових обметувальних стібків типу 505:

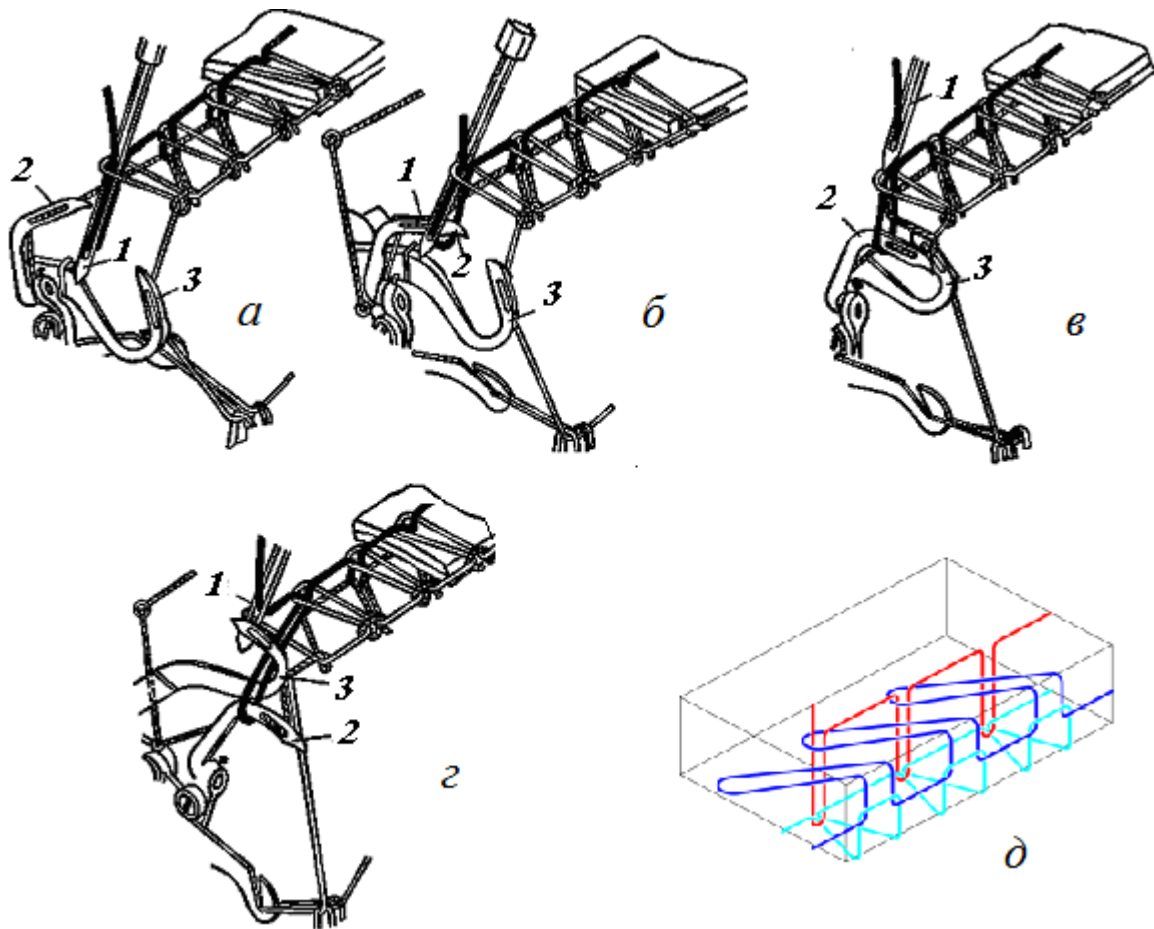


Рис. 2.60. Схеми етапів механічної технології процесу утворення 3-ниткових краєобметувальних стібків типу 505:

a ... в – етапи утворення стібка; *д* – 3D-схема стібків

a - голка *1* переміщується в нижнє крайнє положення, лівий петельник розміщується ліворуч, а правий – праворуч.

б - при підйомі голки з нижнього крайнього положення на 2,5..3,0 мм збоку заднього жолобка утворюється петля-напуск. В цю петлю, рухаючись зліва направо, входить носик лівого петельника *2* (відбувається «захват»). У цей момент вушко голки розміщується нижче носика лівого петельника на 1,5...2,0 мм.

в - голка *1* продовжує переміщується вверх і виходить із матеріалу, назустріч лівому петельнику зправа наліво рухається правий петельник *3*, носик якого входить у петлю лівого петельника *2*.

г - правий петельник *3*, рухаючись вліво, переміщується над голковою пластиною і підставляє свою петлю на лінію руху голки. Зубчата рейка переміщує матеріал на величину стібка. Голка *1* входить у петлю правого петельника *3*

(відбувається «закол») і знову голка проколює матеріал. Потім правий петельник переміщається вправо, а лівий – вліво, відбувається затягування стібка.

2.5.7. Механічна технологія процесу утворення ланцюгових стібків типу 401 і типу 406

Існує тенденція до розширення використання ланцюгових строчок та відповідного збільшення випуску і застосування швейних машин ланцюгового стібка. Це зумовлено важливими корисними характеристиками стібків класу 400 та відомими перевагами машин ланцюгового стібка порівняно з човниковими стібками і швейними машинами. Зокрема, такі стрічки і шви еластичні та розтяжні у три рази більше, ніж човникові стрічки і шви, а тому застосовується переважно при виготовленні трикотажних виробів різного асортименту.

Стрічка, яка утворюється дворядним тринитковим плоским ланцюговим стібком застосовується для підшивання зрізів білизняних виробів з легкого еластичного трикотажного полотна.

Утворення дворядного триниткового плоского стібка типу 406 петельником, що здійснює складний просторовий рух, зображено на рис. 2.61. Голки 1 і 2 із заправленими в них нитками A_1 і A_2 виконують зворотньо-поступальний рух у вертикальній площині (по осі OY), а петельник 3 із заправленою в нього ниткою B – складний просторовий рух, що складається з коливальних рухів поперек лінії строчки (по осі OZ) і зворотньо-поступальних рухів вздовж лінії строчки (по осі OX). Голки встановлені по одній лінії вздовж осі OZ таким чином, щоб їхні довгі жолобки були звернені до оператора, а вісь вушка голки була б спрямована по лінії просування матеріалу 4 (вздовж осі OX). При цьому сторона голок, що має виїмку й короткі жолобки, виявиться спрямованою від оператора убік просування матеріалу.

Голки встановлені в голкотримач над голковою пластиною таким чином, що ліва голка (якщо дивитися збоку оператора) розташовується завжди нижче правої на величину, що залежить від відстані між голками. Це обумовлено тим, що при русі вліво петельник перетинає лінію вертикальної осі правої голки раніше, ніж лівої і, отже, забезпечує найкращі умови захоплення петлі-напуску на правій голці, яка утворилася раніше, ніж на лівій голці. Коли ж петельник рухається вправо (у фазі затягування стібка), то ліва нитка повинна скинутись з носика петельника раніше, ніж права. Тому в машині 876 кл. ПМЗ при відстані між голками 4 мм ліва голка встановлюється нижче правої на 3 мм.

При крайньому нижньому положенні голок 1 і 2 (рис. 2.61,а) петельник 3 знаходиться в крайньому правому положенні. Нитка A_1 голки 1, нитка A_2 голки 2 і нитка B петельника 3 знаходяться в натягнутому стані.

При русі голок уверх нитки A_1 і A_2 утворюють петлі збоку короткого жолобка (рис. 2.61,б), у які послідовно входить носик петельника при його русі вліво. При цьому петельник проходить за голками, якщо дивитися збоку оператора, і ніби надягає на себе петлі голкових ниток A_1 і A_2 , одночасно проводячи в них свою нитку B , яка в цей час витягається з бобіни. Траєкторія петельника в горизонтальній площині (вид у плані) має еліпсоподібну форму. Тому, здійс-

нюючи коливальний рух вперед, петельник, проходячи за голками, має ще невеликий поступальний рух проти напрямку просування матеріалу (на оператора). Щоб при підході до лівої голки петельник своїм тілом не погнув праву голку, його встановлюють у горизонтальній площині під деяким кутом до осі Z (кутом атаки приблизно 5°).

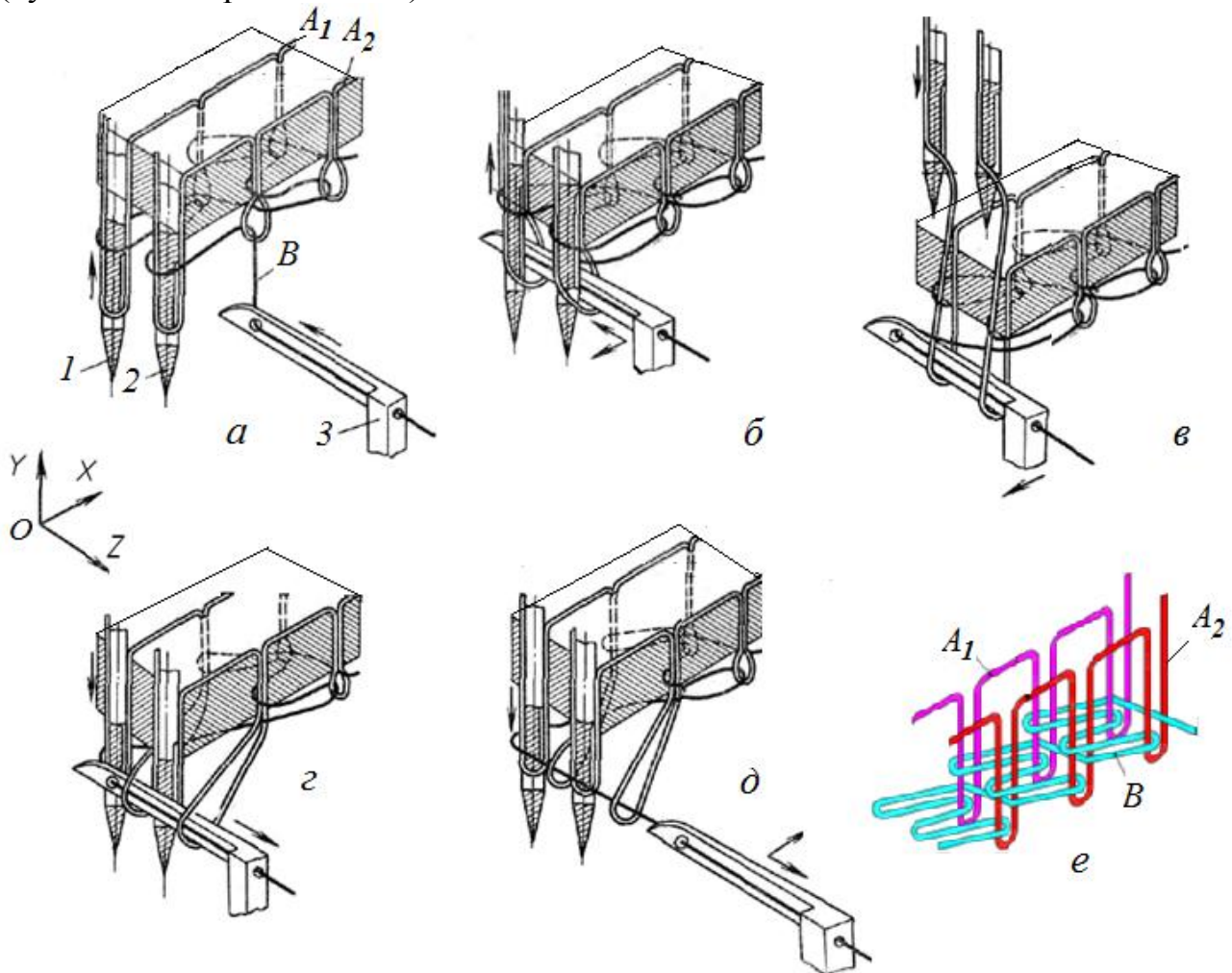


Рис.2.61. 3D-схеми механічної технології процесу утворення 3-ниткових дворядних ланцюгових стібків типу 406:

a ... д – етапи утворення стібків; *e* – структура стібка;

1 – ліва голка; *2* – права голка; *3* – петельник; A_1 – нитка лівої голки; A_2 – нитка правої голки; B – нитка петельника

Як тільки голки виходять із матеріалу *4*, починається його просування по осі OX від оператора. При крайньому верхньому положенні голок (рис. 2.61,в) петельник розміщується в крайньому лівому положенні. У цей період він інтенсивно рухається вздовж лінії строчки (по осі OX) проти напрямку просування матеріалу з надягнутими на себе голковими нитками A_1 і A_2 . Відбувається зтягування голкових петель і нитки B самого петельника в попередньому стібку.

При русі голок вниз (рис. 2.61,г) петельник продовжує рухатися поступально вздовж лінії строчки (вісь OX) на оператора, зтягуючи голкові нитки A_1 і A_2 і виводячи свою нитку B на лінію руху голок. При цьому він опиняється пе-

ред голками, які, рухаючись вниз, проколюють матеріал 3 і проводять у нього свої нитки, що змотуються у цей час із бобін для утворення наступного стібка. При подальшому русі вниз голки, проходячи за петельником, заколюють його нитку, тобто проходять у трикутник, утворений самим тілом петельника, його ниткою B , що йде від попереднього стібка і петлями своїх ниток A_1 і A_2 .

Петельник при цьому рухається вправо, причому його нитка залишається увесь час натягнутою, оскільки її надлишок вибирається ниткоподавачем. З моменту входу голок у матеріал просування матеріалу закінчується й зубчата рейка виконує холостий хід, повертаючись у вихідне положення під голковою пластиною.

При подальшому русі голок вниз (рис. 2.61,д) петельник продовжує рухатися вправо у своє вихідне положення й виходить послідовно з петель голкових ниток A_1 і A_2 , скидаючи їх на свою петлю B , що висить на голках. При цьому голки, рухаючись вниз, зтягують свої петлі, утворені в попередньому стібку й одночасно частково витягають із бобіни нитку для утворення наступного стібка. В момент, коли голки наближаються до свого крайнього нижнього положення, петельник зтягує свою нитку B , рухаючись вправо, одночасно здійснюючи поступальний рух вздовж лінії строчки (по осі OX) у напрямку просування матеріалу 3, і повертається у вихідне положення за лінію руху голок. Після цього цикл повторюється.

Слід зважати на те, що остаточне зтягування стібка відбувається не відразу, а на другому-третьому циклі, залежно від товщини, фізико-механічних властивостей матеріалу й необхідної величини зтягування стібка. Так, при пошитті білизняного трикотажу щоб уникнути стягування матеріалу між строчками необхідно забезпечити значно меншу величину зтягування стібка, ніж при пошитті щільних матеріалів або при утворенні рельєфних строчок.

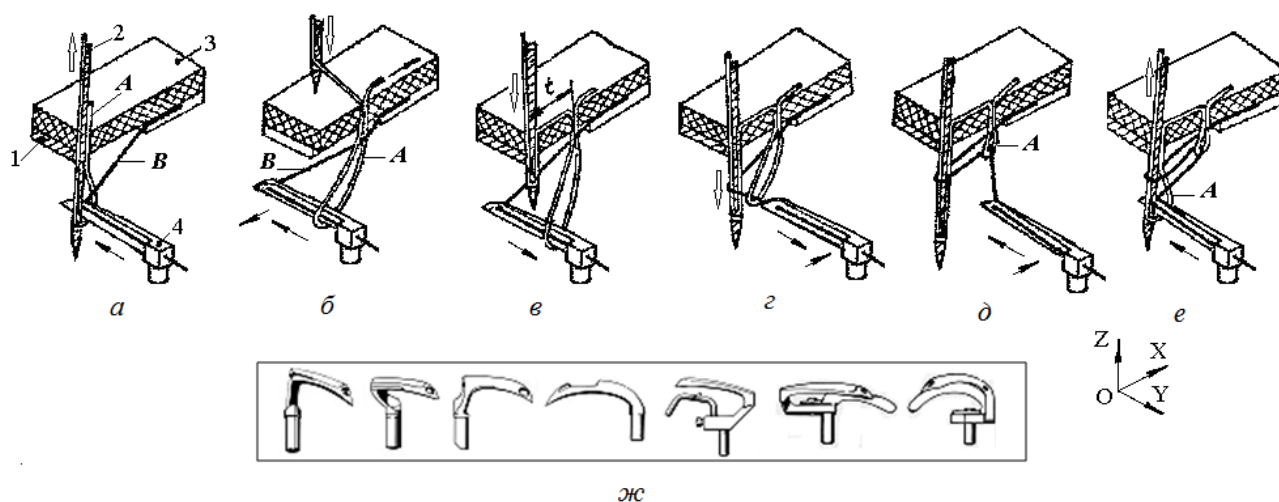


Рис. 2.61.1. 3D-схеми механічної технології процесу утворення 2-ниткових однолінійних (однорядних) ланцюгових стібків типу 401: $a \dots z$ – етапи утворення стібків; 1 – голкова пластина; 2 – голка; 3 – матеріал; 4 – петельник; A – нитка голки; B – нитка петельника; ж – різновиди форм петельників

Крім налагоджування системи ниткоподачі, час і величина затягування стібка забезпечуються геометрією пальця голкової пластини й носика петельника. Чим довшим буде палець голкової пластини між голками, тим пізніше буде відбуватися затягування стібка, а також чим більшим буде периметр пальця в поперечному перерізі, тим слабкішим буде затягнутий стібок в кінцевому вигляді. Особливе значення має товщина пальця голкової пластини й геометрія його нижньої частини. Для плоскошовних машин, що працюють із кроком строчки 2,0...2,5 мм, при пошитті трикотажу рекомендується довжину пальця робити 6,0...6,5 мм, а товщину 3 мм.

Конфігурація пальця повинна сприяти безперешкодному сходу щойно сформованих стібків при просуванні матеріалу, для чого вздовж пальця голкової пластини робляться скоси із чистотою обробки не нижче 9 класу, а в місцях перегину ниток відносно кромки голкової пластини – радіуси закруглень не менше, ніж 1 мм.

Для порівняння на рис.2.61.1 наведені 3D-схеми механічної технології процесу утворення 2-ниткових однолінійних (однорядних) ланцюгових стібків типу 401 та різновиди форм *петельників*.

Петельник – петлеутворюючий робочий орган *швейних машин ланцюгового стібка*. В залежності від типу машини петельники мають різну форму (рис.2.). Деякі петельники мають додатковий елемент у вигляді петлетримача. **Петлетримач** – додаткова деталь петельника, яка призначена для утримання петлі з нитки до заходження в неї вістря *голки*, носика *петельника* або носика *розширювача* при утворенні ланцюгових стібків на швейних машинах ланцюгового стібка.

2.6. ШВЕЙНА ЗІГЗАГ МАШИНА

Зігзаг машини розглядаються на прикладі типової промислової зігзаг машини 26 кл. ПМЗ (Росія), яка як і інші функціонально-адекватні човникові зігзаг машини застосовується для зшивання бавовняних і вовняних тканин зігзагоподібною строчкою двониткового човникового стібка.

Технічна характеристика машини

Частота обертання головного вала.....	до 2500 об/хв
Переміщення матеріалу (крок подачі матеріалу).....	від 0 до 4,5 мм
Ширина зігзагу.....	до 9 мм
Рапорт зігзагу.....	R=2
Товщина в стиснутому стані матеріалів, що зшиваються...	0,2...1,0 мм

До основних механізмів машини відносяться: механізм голки з двома ведучими ланками; кривошипно-коромисловий механізм ниткопритягувача; механізм центрально-шпульного обертового човника, що рівномірно обертається у вертикальній площині паралельно головному валу; механізм зубчатої рейки. На рис.2.62 наведена конструктивно-кінематична 3D-схема машини, а на

рис.2.63 наведена кінематична 3D-схема машини.

2.6.1. Механізм голки

Механізм голки складається з двох функціональних груп (кінематичних ланцюгів): функціональної групи вертикальних переміщень голки механізму голки з *ведучою ланкою кривошипом* (кривошипно-повзунний механізм) і функціональної групи горизонтальних (поперечних) переміщень голки механізму голки з *ведучою ланкою – трицентровим кулачком* (кривошипно-коромисловий механізм).

Функціональна група вертикальних переміщень голки механізму голки з ведучою ланкою – кривошипом

Головний вал *1* (рис. 2.62) встановлюється у двох втулках *2, 3*, які в рукаві швейної машини кріпляться упорними гвинтами. На правому кінці головного вала *1* кріпиться махове колесо *4*. На лівому кінці упорним і установчим гвинтами кріпиться кривошип *5*. У нього вставляється палець *6* і закріплюється двома упорними гвинтами *7*. Верхня головка шатуна *8* надівається на внутрішнє плече пальця *6* кривошипа, нижня – на палець поводка *9*. Нижня головка шатуна виготовлена подовженою, і її права частина вставляється в паз напрямної *10*. Напрямна *10* кріпиться двома упорними гвинтами в корпусі машини.

У бічний отвір поводка *9* кубічної форми вставляється циліндричний палець *11*, у якому упорним гвинтом *12* кріпиться пустотілий голковод *13*. Поводок має осьовий отвір, діаметр якого більше діаметра голководу, що дає йому змогу повертатися всередині нерухомого поводка при відхиленні голки. Голковод *13* встановлюється у двох напрямних куліси *14* маятникового типу. Верхнім кінцем куліса надівається на палець *15*, який в отворі головки швейної машини кріпиться упорним гвинтом *16*. Для усунення зсувів куліси поперек платформи в її нижню дугоподібну прорізь вставляється палець *17*, який кріпиться упорним гвинтом у корпусі швейної машини. У голководі *13* кріпиться голка *18* упорним гвинтом. Голка *18* встановлюється довгим жолобком до працюючого.

Функціональна група горизонтальних (поперечних) переміщень голки механізму голки з ведучою ланкою – трицентровим кулачком

На головному валу *1* кріпиться циліндричне косозубе зубчате колесо *19* двома упорними гвинтами *20*. Зубчате колесо *19* з'єднується із зубчастим колесом *21* ($i = 2:1$) трицентрового кулачка *22*. Зубчате колесо *21* і трицентровий кулачок *22* виконуються разом і надіваються на шарнірний циліндричний гвинт *23*. Трицентровий кулачок *22* охоплює вилкувата головка шатуна *24*, друга головка якого надівається на шарнірний ексцентричний палець *25*, закріплений упорним гвинтом *26* у кулісі *14*.

У шатун *24* загвинчується шарнірний палець *27*, який зі зворотньої сторони закріплений контргайкою. На шарнірний палець *27* надівається повзун *28*,

що вставляється в паз куліси-регулятора 29, за допомогою якого регулюється ширина зигзага. Куліса-регулятор 29 відростком 29а вставляється в отвір кришки 30, а гвинт 31 – в її дугоподібну прорізь. Кришка 30 чотирма притискними гвинтами 32 прикріплюється до рукава машини. На гвинт 31 надівається шайба 33, пружина 34 і загвинчується гайка 35.

При обертанні трицентрового кулачка 22 вилкувата головка шатуна 24 отримує рух. Якщо шатун 24 під дією кулачка 22 опускається, то повзун 28 переміщає шатун 24 вправо від працюючого, куліса 14 повертається проти годинникової стрілки голка 18 виконує правий прокол.

Регулювання.

Положення голки по висоті відносно носика човника *регулюється* переміщенням голководу 13 по вертикалі після ослаблення гвинта 12.

Ширина зигзага *регулюється* поворотом куліси-регулятора 29 після ослаблення гайки 35; якщо кулісу-регулятор повернути проти стрілки годинника, ширина зигзага збільшується.

Час відхилення голки *регулюється* поворотом головного вала 1 після ослаблення гвинтів 20 зубчатого колеса 19.

Місце розташування голки щодо центру прорізу в голковій пластині *регулюється* поворотом шарнірного ексцентричного пальця 25 після ослаблення гвинта 26. Якщо ексцентричний палець повертати вправо, то в цьому самому напрямку відхиляється голка щодо центру прорізу в голковій пластині.

2.6.2. Механізм ниткопритягувача

У швейній машині застосовується кривошипно-коромисловий механізм ниткопритягувача. На зовнішнє плече колінчастого пальця б (рис. 2.62) надітий шатун з відростком 41 ниткопритягувача з вічком. У середній отвір шатуна 37 вставлений палець коромисла 38, його задня головка надіта на шарнірний палець 39, закріплений упорним гвинтом у рукаві швейної машини. Вічко ниткопритягувача виведено в прорізь машини й закрито запобіжною скобою 40.

Час затягування стібка і одночасно величина ходу вушка ниткопритягувача *регулюються* поворотом колінчастого пальця б кривошипу після ослаблення гвинтів 7.

2.6.3. Механізм човника

На головному валу 1 (рис. 2.62) двома упорними гвинтами кріпиться конічне косозубе зубчате колесо 36, яке з'єднується із зубчастим колесом 37, закріпленим двома упорними гвинтами на вертикальному валу 38. Вал 38 обертається у двох втулках 39 і 40, закріплених у стійці рукава швейної машини двома упорними гвинтами. На нижньому кінці вала 38 двома упорними гвинтами кріпиться зубчате колесо 41, яке з'єднується із зубчастим колесом 42, закріпленим на проміжному валу 43. Вал 43 встановлюється всередині пустотілого вала підйому 44. На передньому кінці вала 43 двома упорними гвинтами кріпиться зубчате колесо 45, яке з'єднується із зубчастим колесом 46, закріпленим двома

упорними гвинтами 47 на човниковому валу 48. Загальне передаточне число трьох пар зубчатих коліс дорівнює 1:2.

Човниковий пристрій складається із човника 49, шпулетримача 50, шпульного ковпачка 51 і шпульки 52. Човник хвостовиком вставляється в пустотілий човниковий вал 48. У передній кінець вала загвинчується гвинт 54, через отвір якого вставляється гвинт 55. Різьбова частина гвинта 55 загвинчується у хвостовик човника, втягуючи його в човниковий вал і створюючи надійне з'єднання. Вал 48 встановлюється у втулці 56, що під платформою машини закріплюється упорним гвинтом 57. Від осьових зсувів вал 48 утримується буртиком, що впирається в задній торець втулки 56, і головкою гвинта 54.

Обертальний рух головного вала 1 за допомогою трьох пар зубчатих коліс передається човнику 49, який обертається за годинниковою стрілкою, якщо дивитися збоку шпульного ковпачка.

Регулювання.

Час підходу носика човника до голки *регулюється* поворотом човникового вала 48 після ослаблення гвинтів 47 зубчатого колеса 46; при виконанні цього регулювання встановлюють максимальну величину зигзагу. При лівому проколі голки, коли голка піднімається на 1,5 мм із крайнього нижнього положення, носик човника повинен проходити вище вушка голки на 2 мм, а при правому уколі, коли голка піднімається на 3,8-4 мм, носик човника повинен бути вище вушка на 1,5 мм.

Місце розташування носика човника відносно голки *регулюється* переміщенням вала 48 разом із втулкою 56 вздовж їхньої осі після ослаблення гвинтів 47, зубчатого колеса 46 і гвинта 57.

2.6.4. Механізм зубчатої рейки

Механізм зубчатої рейки для переміщення матеріалу складається з двох функціональних груп (рис.2.62):

функціональної групи вертикальних переміщень рейки механізму зубчатої рейки;

функціональної групи горизонтальних переміщень рейки механізму зубчатої рейки;

З механізмом зубчатої рейки кінематично зв'язана *функціональна група притискної лапки і регулятора натягу голкової нитки.*

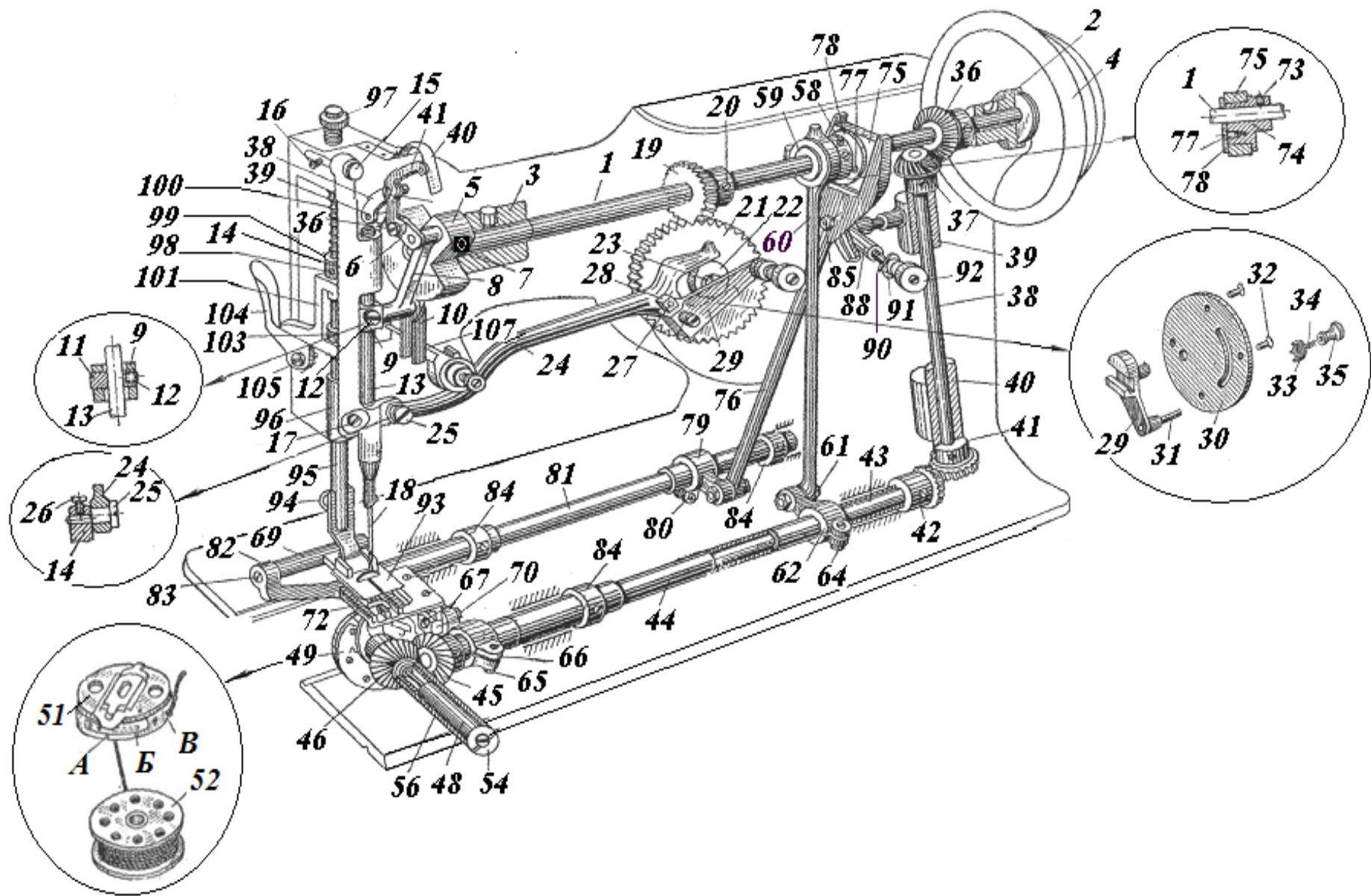


Рис. 2.62. Конструктивно-кінематична 3D-схема машини 26 кл. ПМЗ

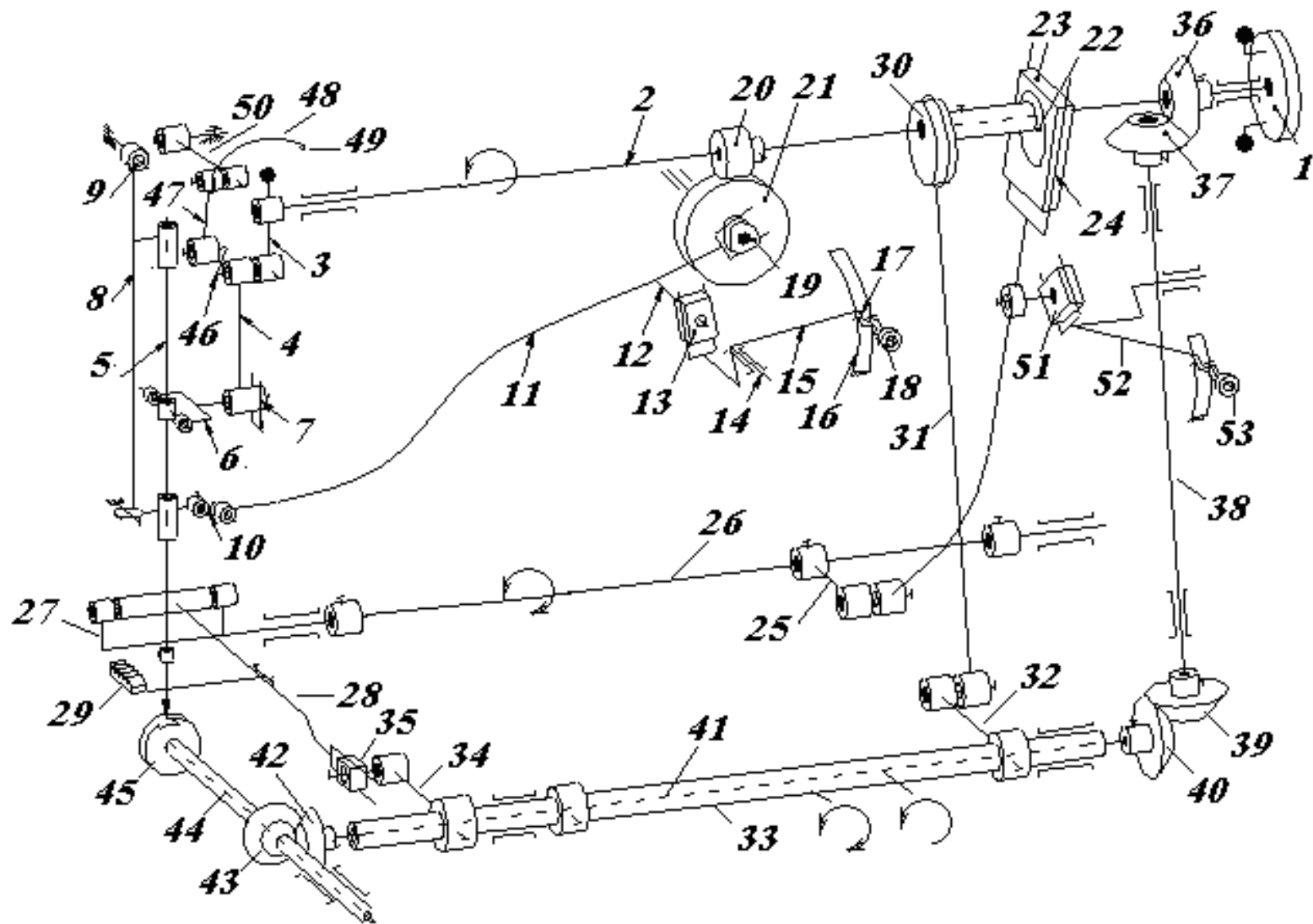


Рис. 2.63. Кінематична 3D-схема машини 26 кл.ПМЗ

Функціональна група вертикальних переміщень рейки механізму зубчатої рейки

Кінематичний ланцюг «головний вал 1 – ексцентрик 59 – шатун 60 – задне коромисло 62 – вал 44 вертикальних переміщень зубчатої рейки» утворює кривошипно-коромисловий механізм, який перетворює обертовий рух головного валу 1 у коливний рух валу 44. Для цього на головному валу 1 двома упорними гвинтами 58 кріпиться ексцентрик 59, на який надівається верхня головка шатуна 60. Нижня головка шатуна надівається на шарнірний циліндричний гвинт 61, що загвинчується в задне коромисло 62 і кріпиться в ньому гайкою. Коромисло 62 стягуючим гвинтом 64 кріпиться на пустотілому валу підйому 44, на передньому кінці якого стягуючим гвинтом 65 кріпиться передне коромисло 66. На шарнірний гвинт 67 надівається повзун, який, у свою чергу, вставляється у вилкувату головку куліси 69. Гвинт 67 закріплюється в передне коромислі 66 гайкою 70. До куліси 69 двома притискними гвинтами 71 кріпиться зубчата рейка 72. Якщо при повороті ексцентрика 59 шатун 60 переміщується вгору, то задне коромисло 62, передне коромисло 66 і вал 44 повертається за годинниковою стрілкою і повзун 68 піднімає зубчату рейку 72 вгору.

Функціональна група горизонтальних переміщень рейки механізму зубчатої рейки

Кінематичний ланцюг «головний вал 1 – ексцентрик 74 – шатун 76 – задне коромисло 79 – вал 81 горизонтальних переміщень зубчатої рейки» утворює кривошипно-коромисловий механізм, який перетворює обертовий рух головного валу 1 у коливний рух валу 81. Для цього на головному валу 1 двома упорними гвинтами 73 кріпиться ексцентрик 74, на нього надівається повзун 75, який охоплює вилкувата головка 76. Щоб повзун не мав осьових зсувів, до ексцентрика 74 притискним гвинтом 77 прикріплюється шайба 78. Нижня головка шатуна 76 з'єднується із заднім коромислом 79, яке стягуючим гвинтом 80 кріпиться на валу просування 81.

У рамку 82 вала 81 вставляється шарнірний гвинт 83, на який надівається куліса 69. Осьові зсуви валів 81 і 44 усуваються стопорними кільцями 84. У шатун 76 загвинчується шарнірний гвинт 85 і закріплюється гайкою 86. На шарнірний гвинт 85 надівається повзун, що вставляється в паз куліси-регулятора 88 для регулювання довжини стібка. У кулісу-регулятор 88 загвинчується гвинт 90, на який надівається шайба 91 і пружина, потім нагвинчується гайка 92, що втримує кулісу-регулятор 88 у певному положенні.

Шатун 76 виконує плоско-паралельні рухи під дією ексцентрика 74 і куліси-регулятора 88. Якщо шатун зміщується до працюючого, то повзун, рухаючись вздовж паза куліси-регулятора 88, опускає шатун 76. Коромисло 79, вал 81, рамка 82 повертаються за годинниковою стрілкою, а зубчата рейка 72 зміщується до працюючого під голкової пластиною.

Регулювання.

Довжина стібка *регулюється* поворотом куліси-регулятора 88 (рис.2.62) після ослаблення гайки 92. Якщо кулісу-регулятор 88 повертати за годинниковою стрілкою, то рухи повзуна 51 (рис.2.63) близькі до вертикальних, шатун 76 переміщається на більшу величину, в результаті чого довжина стібка збільшується.

Висота підйому зубчатої рейки 72 над голковою пластиною *регулюється* поворотом коромисла 66 на валу 44 після ослаблення гвинта 65.

Час підйому зубчатої рейки 72 *регулюється* регулюється поворотом головного вала 1 після ослаблення гвинтів 58 ексцентрика 59.

Час просування матеріалу *регулюється* поворотом головного вала 1 після ослаблення гвинтів 73 ексцентрика 74.

Місце розташування зубчатої рейки в прорізі голкової пластини *регулюється* поворотом вала 81 після ослаблення гвинта 80 заднього коромисла 79, якщо зубчату рейку потрібно перемістити поперек платформи машини. Для зміщення зубчатої рейки вздовж платформи машини, окрім того, ослабляють гвинти стопорних кілець 84 на валу просування 81 і вал переміщають вздовж осі.

Функціональна група притискної лапки і регулятора натягу голкової нитки

Шарнірна притискна лапка 93 за допомогою стягуючого гвинта 94 кріпиться на стержні 95, що проходить через втулку 96, запресовану у фронтovu частину машини. На стержні 95 упорним гвинтом 98 кріпиться стопорне кільце 99, на яке натискає пружина 100, що створює тиск лапки на матеріал. Вільно на стержень 95 надівається кронштейн 101 що має три пальця. Між напрямними кронштейн 101 стягуючим гвинтом кріпиться муфта 103. Палець муфти вставляється в паз фронтovoї частини машини й запобігає довільному повороту стержня 95 притискної лапки навколо своєї осі.

Перший палець кронштейна 101 опирається на важіль 104 підйому лапки, що встановлюється на циліндричному шарнірному гвинті 105. Із другим пальцем кронштейна 101 стикається ліве плече важіля пружини. Третій палець кронштейна 101 виконаний у вигляді клина й служить для послаблення натягу верхньої нитки при підйомі притискної лапки, тиснучи на стержень 107 регулятора натягу голкової нитки.

Регулювання.

Сила тиску притискної лапки на матеріал *регулюється* гвинтом 97.

Висота підйому лапки над голковою пластиною регулюється переміщенням притискної лапки разом зі стержнем 95 по вертикалі після ослаблення гвинтів 98, 102.

Положення лапки відносно голки *регулюється* поворотом стержня 95 навколо його осі після ослаблення гвинта 102 муфточки 103.

2.6.5. Заправлення ниток у машині

Заправлення голкової нитки аналогічні заправленню у швейних машинах загального призначення човникового стібка.

Заправлення нижньої нитки має деякі особливості: коли шпульку вкладають у шпульний ковпачок 51 (рис. 2.62), то нитка зі шпульки вводиться в проріз *А*, підводиться під пластинчасту пружину й проводиться в проріз *Б*, потім нитка заправляється усередину шпульного ковпачка й виводиться через отвір *В* назовні.

Для закріплення програмного матеріалу розділу потрібно для ланок позначених на кінематичній 3D-схемі машини (рис. 2.62) знайти ці ланки на конструктивно-кінематичній 3D-схемі машини (рис. 2.63), які позначені іншими номерами позицій.

2.7. ШВЕЙНА МАШИНА ПОТАЙНИХ ЛАНЦЮГОВИХ СТІБКІВ

Швейна машина потайних ланцюгових стібків розглядаються на прикладі типової промислової машини 85 кл. ПМЗ (Росія), яка як і інші функціонально-адекватні машини застосовується для технологічних операцій підшивання при виробництві виробів із тонких легких текстильних матеріалів однопнитковими потайними стібками типу 103.

Технічна характеристика машини

Частота обертання головного валу.....	до 2600 об/хв
Довжина стібка (крок переміщення матеріалу).....	2...7 мм
Ширина стібка (відстань від входу голки в матеріал до її виходу з матеріалу)	2...10 мм
Товщина підшиваємих матеріалів	0,2...1,0 мм

Однониткові потайні стібки типу 103 можуть виконуватися у двох варіантах:

- із захопленням голкою нижнього (лицьового) шару матеріалу при кожному стібку;
- із захопленням голкою нижнього (лицьового) шару матеріалу через стібок для дуже тонких текстильних матеріалів.

Відмінністю потайних строчок є невидимість швейної нитки із лицьової сторони матеріалу.

Основними стібкоутворюючими механізмами машини є: *механізм голки, механізм петельника, механізм зубчатої лапки, механізм витискувача й механізм рухомої платформи.*

Машина складається з рукава, що закінчується виступаючої вперед голівкою. У передній частині рукава машини закріплена поворотна (рухома) плат-

форма. Всі механізми одержують рух від головного вала, горизонтально розташованого в рукаві машини. Механізми голки, петельника й зубчатої лапки розташовані в головці. До передньої частини головки прикріплена голкова пластина, а зверху на головці встановлені нитконапрямлячі й регулятор натягу нитки. Механізми витискувача й притискних лапок розташовані в поворотній платформі.

Швейна машина встановлюється на індивідуальному робочому столі й кріпиться до нього болтом. Електродвигун привода, установлений під кришкою стола, за допомогою клинопасової передачі надає обертання шківу, а отже і головному валу за годинниковою стрілкою, якщо дивитися збоку шківів.

Керування швейною машиною здійснюється двома педалями: права педаль служить для вмикання швейної машини через фрикційну муфту регулювання швидкості, ліва – для опускання поворотної платформи при заправленні матеріалу виробу. Змащення швейної машини індивідуальне.

2.7.1. Механізм голки

Механізм голки (рис. 2.64) є просторовим кривошипно-коромисловим чотириланковим особливої структури: осі обертання ведучого (головного) валу

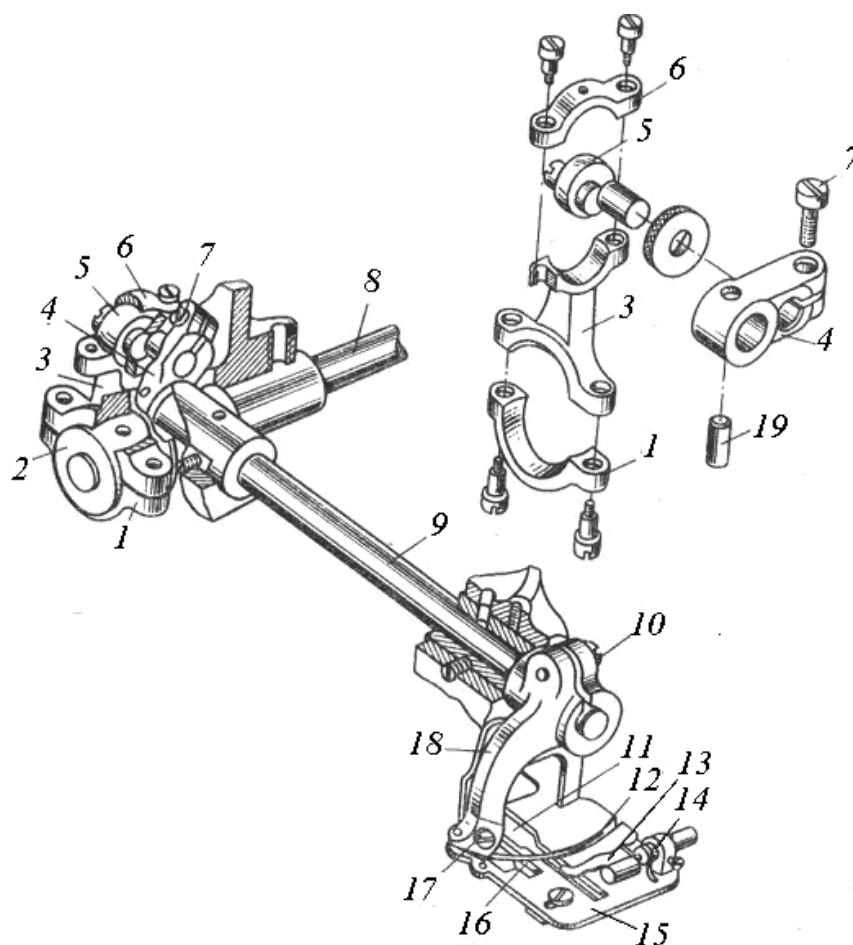


Рис. 2.64. Конструктивна 3D-схема механізму голки швейної машини 85 кл.

8 і веденого (голкового) валу 9 перпендикулярні, при цьому головний вал 8 лежить у площині руху коромисла 4 і головки шатуна 3 повернути на кут 90 градусів.

На передньому кінці голкового вала 9 закріплений голковод 18 з голкою 12. При обертанні головного вала 8 голка 12 виконує зворотно - коливальні рухи по дузі кола. Величина розмаху голководу 18 залежить від довжини коромисла 4, що виконано складальним: його сферична головка виконана разом з ексцентричним пальцем 5, який закріплюється в отворі коромисла 4.

Конструктивна 3D-схема механізму показане на рис. 2.64. Дугоподібна голка 12 рухається по дузі кола в напрямній канавці голкової пластини 15. Голка кріпиться в голководі 18 притискним гвинтом 17. Голковод за допомогою клеомового з'єднання й гвинта 10 закріплюється на передньому кінці голкового вала 9.

На задньому кінці цього вала за допомогою штифта 19 закріплене коромисло 4, в отворі якого кріпиться стяжним гвинтом 7 ексцентричний палець 5 зі сферичною головкою. Вісь пальця ексцентрична відносно центра сферичної головки.

Шатун 3 охоплює своєю верхньою рознімною головкою 6 сферичну головку пальця 5, а нижньою рознімною головкою 1 – сферичний ексцентрик 2, закріплений на головному валу 8. Сферичний ексцентрик 2 виконаний разом з ведучою ланкою механізму петельника й кріпиться стопорними гвинтами на лівому кінці головного вала.

Регулювання.

Хід голки *регулюється* поворотом ексцентричного пальця 5 в отворі коромисла 4, для чого на зовнішній стороні сфери передбачений шліц під викрутку.

Крайнє положення голки (узгодженість роботи з петельником) встановлюється поворотом голководу 18 або осьовим зсувом відносно голкового вала 9.

У голковій пластині 15 передбачені пази: широкий паз 11 – для руху витискувача й зубчатої рейки та вузький паз 16 – для руху петельника, коли він підставляє петлю голці. Зверху на голковій пластині закріплена стійка 14, в отворі якої через ексцентричну втулку встановлена вісь гальмівної пластинки 13, що підтискається зверху навитою на цю вісь пружиною. Гальмівна пластинка запобігає зсуву матеріалу при холостому ході витискувача. Положення гальмівної пластинки регулюється поворотом ексцентричної втулки.

2.7.2. Механізм петельника

Механізм петельника (рис. 2.65) є просторовим п'ятиланковим кривошипно-коромисловим напрямним механізмом. Ведуча ланка виконана у вигляді «косого» пальця, вісь його становить із віссю головного вала 3 кут 45°. Палець із шатуном 6 з'єднаний через універсальний шарнір, що представляє собою перекресні під прямим кутом дві осі обертання. З'єднання шатуна 6 з коромислом 7 виконано у вигляді сферичної кінематичної пари. На шатуні 6 закріпле-

ний петельник 11 з двома ріжками *P*. Траєкторія (замкнена крива) вістря кожного з двох ріжків петельника, є просторовою замкнутою кривою, яка належить поверхні у вигляді однопорожнинного гіперболоїда.

При цьому за один оберт головного валу петельник реалізує наступні моменти механічної технології процесу стібкоутворення:

рухаючись вперед (до оператора), підходить до голки та своїми ріжками захоплює петлю-напуску нитки;

повертаючись, переносить петлю через вигин матеріалу проти стрілки годинника й підставляє петлю-напуску нитки на траєкторію вістря голки;

після „заколу” петлю-напуску голки при русі назад петельник скидає петлю зі своїх ріжків;

знову рухається через вигин матеріалу, але вже за стрілкою годинника.

Конструктивна 3D-схема механізму показана на рис. 2.65. Петельник 11 за допомогою гвинта 10 закріплений на передньому кінці шатуна 6. Сам шатун виконаний складальним: передня його частина представляє циліндричний стержень 6 з різьбою на задньому кінці, за допомогою якої він угвинчується в розрізний різьбовий отвір вилкуватої головки 5 і закріплюється гвинтом 4. На передній частині стержня 6 стопорним гвинтом 15 закріплена сферична головка 14, що встановлюється в нижню сферичну головку коромисла 7 з кришкою 12, що кріпиться трьома гвинтами 13 до коромисла 7.

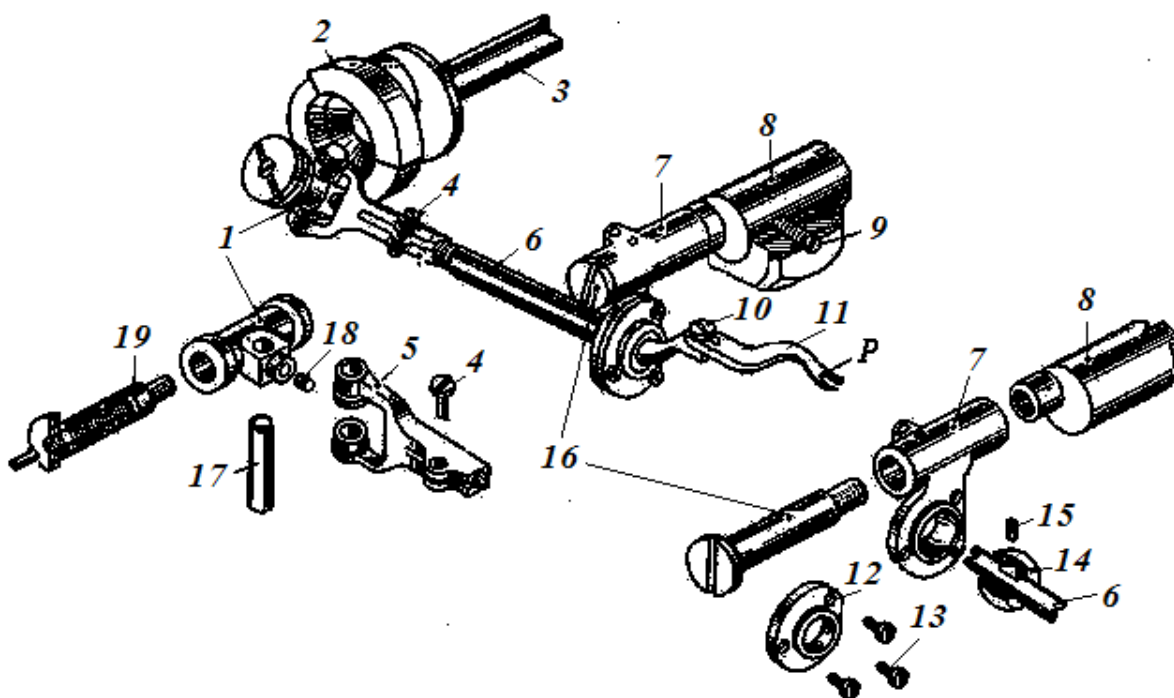


Рис. 2.65. Конструктивна 3D-схема механізму петельника швейної машини 85 кл.

Віссю коливання коромисла 7 служить шарнірний гвинт 16, що вгвинчується в осьовий ексцентричний різьбовий отвір у втулці 8.

Втулка 8 кріпиться в корпусі гвинтом 9. Вилкувата головка 5 з'єднується з ланкою 1 за допомогою циліндричного пальця 17, що закріплюється в ланці 1

гвинтом 18. В ланку 1 входить шарнірний гвинт 19 і вгвинчується потім у різьбовий отвір кривошипа 2, закріпленого на головному валу 3.

Регулювання.

Положення петельника по висоті відносно голки *регулюється* поворотом ексцентричної втулки 8 (для чого на зовнішній її стороні передбачений шліц під викрутку) при ослабленому гвинті 9.

Якщо потрібно зсунути петельник вперед або назад або повернути площину його ріжків, то потрібно ослабити гвинт 4 і повернути стержень 6 відносно вилкуватої головки 5, подовжуючи або скорочуючи тим самим довжину самого шатуна 6 і розвертаючи площину ріжків петельника.

Положення петельника 12 відносно лінії руху голки *регулюється* його переміщенням вздовж шатуна 6 після ослаблення гвинта 10; якщо петельник необхідно перемістити в горизонтальному напрямку на більшу величину відносно лінії руху голки, то після вигвинчування гвинта 18 знімають вісь 17, ослаблюють гвинт 4 та вилкувату головку 5 шатуна 6 повертають на цілу кількість разів.

2.7.3. Механізм зубчатої лапки

Переміщення матеріалу виконується розташованою над матеріалом зубчатою лапкою (поширена назва *зубчатою рейкою*), до якої матеріал підтискається двома притискними лапками, що розміщені знизу під матеріалом. За структурою механізм зубчатої лапки є плоским кривошипно-коромисловим механізмом (рис. 2.66).

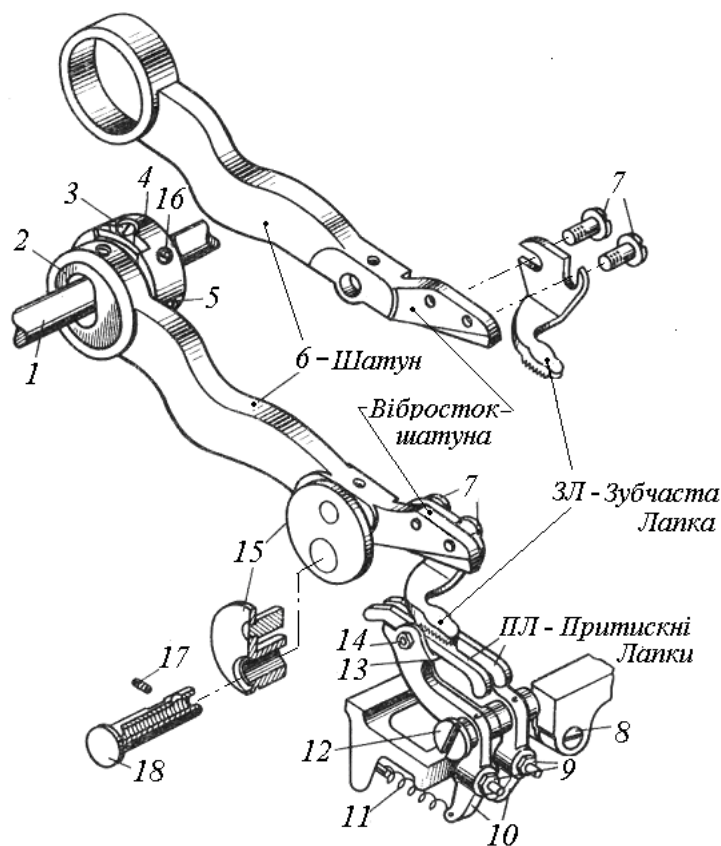


Рис. 2.66. Конструктивна 3D-схема механізму зубчатої рейки машини 85 кл. ПМЗ

Конструктивна 3D-схема механізму показане на рис. 2.66. На відростку шатуна 6 двома гвинтами 7 закріплена зубчата лапка 3Л. При обертанні головного валу 1, на якому закріплений ведуча ланка - ексцентрик 2 з величиною ексцентриситету, яка регулюється вершини зубців зубчатої лапки 3Л здійснюють рух по плоским еліпсоподібним шатунним кривим. При русі зубчатої рейки від оператора, на нижній частині її траєкторії зубці лапки взаємодіють з верхньою поверхнею матеріалу і відбувається його переміщення на встановлену довжину стібка.

Коромисло 15 виконане у вигляді диска з пальцем, що забезпечує з'єднання його із шатуном 6. Віссю обертання служить палець 18, що вставляється в отвір коромисла 15 і закріплюється в корпусі машини гвинтом 17.

Задня головка шатуна 6 охоплює циліндричну поверхню ексцентрика 2. На головному валу 1 двома стопорними гвинтами 5 закріплений корпус ексцентрика 4 з регульованою величиною ексцентриситету. Для цього на лівому торці ексцентрика 4 передбачений діаметральний паз у вигляді ластикового хвоста, у якому встановлений повзун циліндричній поверхні ексцентрика 2. Переміщення ексцентрика по пазу корпуса здійснюється гвинтом 3, що вгвинчується в корпус і бічна частина його головки, що входить у поперечний паз повзуна, переміщає повзун вздовж паза. Після переміщення на необхідну величину положення ексцентрика фіксується стопорним гвинтом 16.

Дві притискні лапки ПЛ за допомогою шарнірних гвинтів і гайок 14 установлені на кутових важелях 10, загальною віссю обертання яких служить шарнірний гвинт 12. Шарнірний гвинт 12 вставляється в отвір підпружиненої платформи й закріплюється гвинтом 8 клемового з'єднання. На нижніх плечах важелів 10 установлені пружини розтягнення 11, другі кінці яких приєднані до корпусу. Ці пружини забезпечують притискання матеріалу до зубчатої лапки 3Л. Для забезпечення приблизно горизонтального положення притискних лапок ПЛ на кутових важелях 10 передбачені спеціальні упори 13. Положення притискних лапок ПЛ по висоті обмежують гвинти-упори 9. Роздільні й підпружинені притискні лапки дозволяють підшивати вироби, коли під праву й ліву лапки потрапляє різне число шарів матеріалу, а також переходити через поперечні шви.

Регулювання.

Регулювання довжини стібка здійснюється зміною величини ексцентриситету ексцентрика 2, для чого потрібно звільнити гвинт-фіксатор 16 і повернути гвинт 3.

Своєчасність переміщення матеріалу забезпечується поворотом корпуса ексцентрика 4 відносно головного вала 1.

Положення зубчатої лапки 3Л відносно голкової пластини встановлюється зсувом самої лапки відносно шатуна 6, для чого прорізь під передній гвинт 7 виконана вертикальною, а під задній – горизонтальною.

Положення притискних лапок ПЛ по висоті регулюється загвинчуванням або відгвинчуванням гвинтів 9, а зусилля їхнього притискання – за допомогою гвинтів кріплення пружин 11 до рухомої платформи.

2.7.4. Механізм витискувача

Механізм витискувача (рос. «выдавливатель») забезпечує переміщення матеріалу над рівнем голкової пластини на величину, яка забезпечує захоплення нижнього шару матеріалу. При цьому можуть бути два режими роботи:

режим 1 - режим підшивання матеріалу на кожному стібку, коли в роботі приймає участь тільки один механізм коливного руху витискувача і глибина захоплення на кожному проколі голкою матеріалу однакова;

режим 2 – режим підшивання матеріалу з пропуском стібків, коли в роботі приймає участь механізм і коливного руху витискувача, і механізм підйому валу-втулки витискувача (інтервальний механізм), а тоді глибина захоплення на кожному проколі голкою матеріалу змінюється із заданою періодичністю від стібка до стібка.

На рис. 2.67 зображена конструктивна 3D-схема механізму витискувача і механізму рухомої платформи швейної машини 85 кл. ПМЗ. Ведучою ланкою першого кривошипно-коромислового механізму є ексцентрик 4, виконаний разом зі шківом 5. Ексцентрик 4 охоплює верхня головка шатуна 6, передня головка його за допомогою шарнірного гвинта з'єднана з коромислом 10.

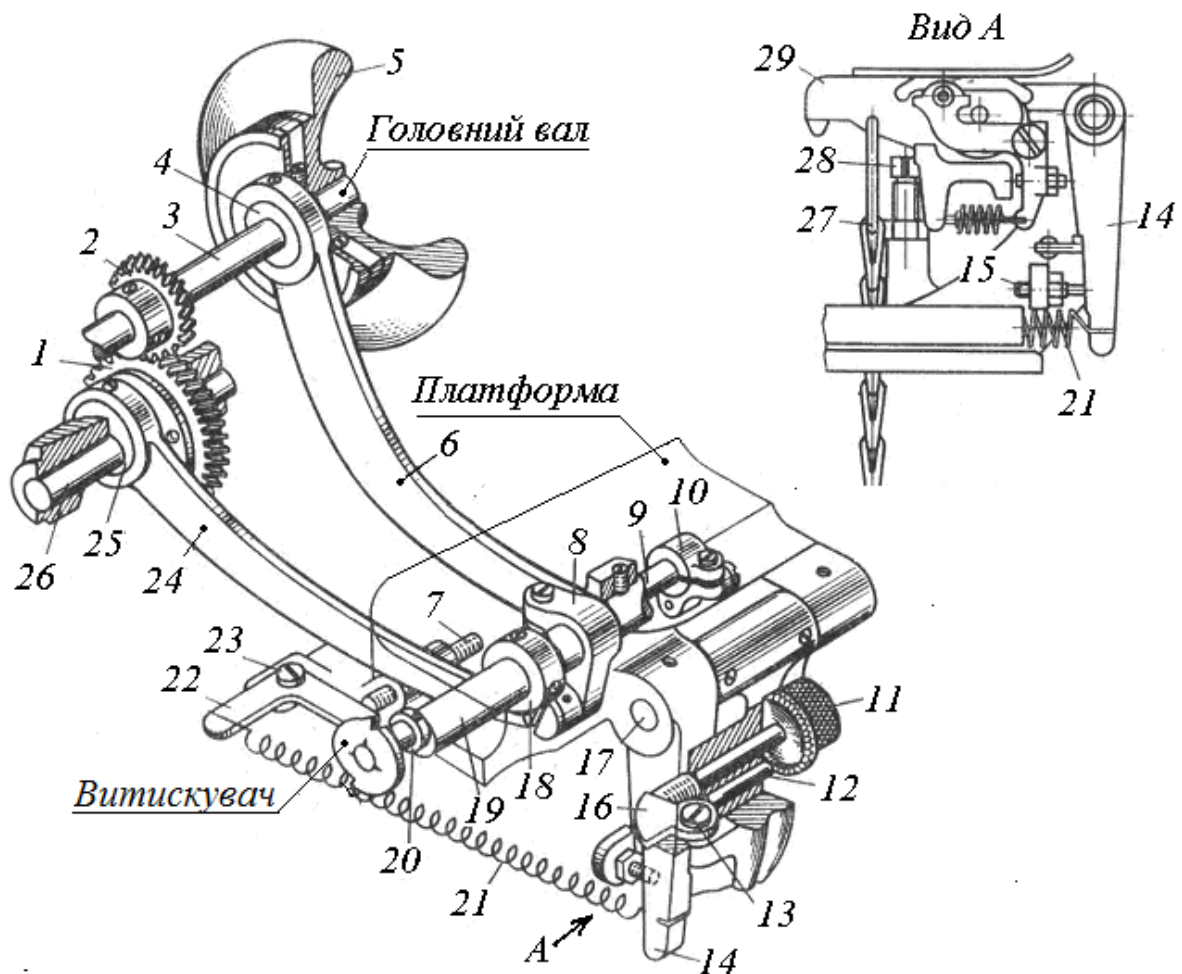


Рис. 2.67. Конструктивна 3D-схема механізмів витискувача і рухомої платформи

Коромисло 10 за допомогою клеми закріплено на правому кінці вала 9, на якому закріплений витискувач. Від осьового зсуву вал 9 захищає коромисло 10 і стопорне кільце 20. Опорою для вал 9 служить ексцентрична втулка 19.

Ведучою ланкою другого кривошипно-коромислового механізму служить ексцентрик 25, встановлений на осі 26 і прикріплений трьома гвинтами до торця косозубого зубчатого колеса 1. Зубчате колесо 1 одержує обертання від закріпленого на головному валу 3 зубчатого колеса 2. Передаточне відношення між зубчастими колесами $i = 2:1$.

Ексцентрик 25 охоплює задня нерозрізна головка шатуна 24, передня його головка за допомогою шарнірного гвинта з'єднана з коромислом 8 з клемовим з'єднанням, закріпленим на ексцентричній втулці 19. Від осьового зсуву втулки 19 захищає стопорне кільце 18.

Таким чином, при обертанні головного вала витискувач одержує зворотньо-поворотні рухи від двох чотириланковиків (кривошипно-коромислових механізмів), перший із яких забезпечує витискувачу коливні рухи, а другий – коливні рухи ексцентричної втулки, яка змінює положення осі коливання витискувача.

Якщо потрібний перехід на режим без зміни глибини захоплення матеріалу голкою, то виводять із з'єднання зубчаті колеса 2 та 1 або звільняється клекове кріплення коромисла на ексцентричній втулці 19, а сама втулка фіксується стопорним гвинтом у корпусі платформи.

Регулювання.

Для установки витискувача по прорізі голкової пластини його зсувають разом з валом 9 в осьовому напрямку при ослабленому кріпленні на ньому коромисла 10 і стопорного кільця 20.

Початкове положення витискувача *регулюється* поворотом його разом з валом 9 відносно коромисла 10.

Своєчасність роботи витискувача *регулюється* поворотом шківів 5 відносно головного вала 3.

Величина підйому витискувача *регулюється* поворотом ексцентричної втулки 19 відносно коромисла 8.

Своєчасність підйому витискувача *регулюється* – поворотом зубчатого колеса 2 на головному валу.

2.7.5. Механізм рухомої платформи

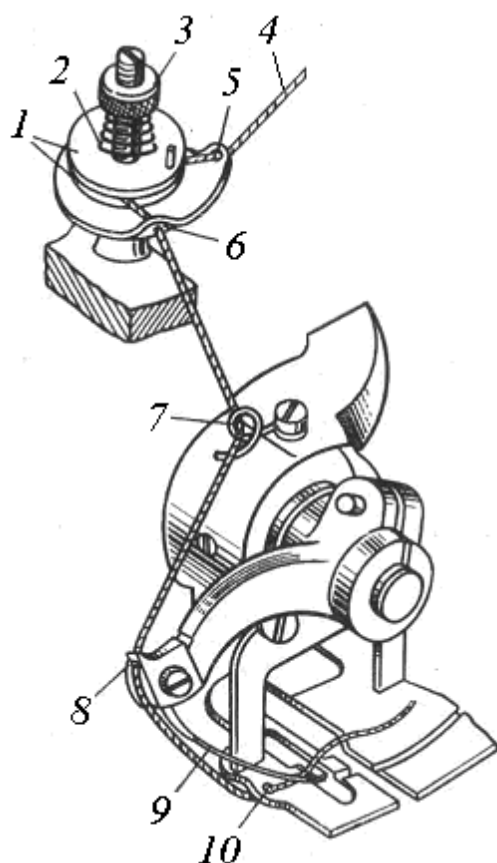
Механізм витискувача й механізм притискних лапок змонтовані в рухомій платформі машини, яка переміщується від ножної педалі при установці матеріалу в машину. Рухома платформа є двоплечим кутовим важелем, горизонтальне плече 29 (рис. 2.67) якого несе на собі накладну платформу для матеріалу, а вертикальне плече 14 пружиною 21 з'єднане з кутовим важелем 22. Вісь обертання 23 важіля 22 закріплена на корпусі машини, а гвинт 7, що впирається в друге плече важіля 22, дозволяє регулювати натяг пружини 21 і тим самим зусилля притискання витискувача до голкової пластини або зусилля витискання

матеріалу. Вісь 17 повороту платформи закріплена в припливах корпуса машини.

Переміщується платформа від ножної педалі за допомогою ланцюга 27, для обмеження опускання її служить упорний гвинт 28, а для обмеження підйому – гвинт 15.

Для регулювання положення платформи по висоті передбачений пристрій, що представляє собою гвинт 11 з рифленою головкою, кінець якого впирається в сектор 16, що повертається на вертикальній осі 13, яка закріплюється в корпусі машини. При загвинчуванні гвинта 11 сектор повертається й натискає на вертикальне плече 14, опускаючи тим самим платформу. Для фіксації положення гвинта 11 служить підпружинений штифт 12, вісь якого западає в насічку на внутрішній стороні головки гвинта 11. Величина підйому й опускання платформи забезпечується упорними гвинтами 28 і 15, а зусилля притискання її до голкової пластини – гвинтом 7.

2.7.6. Траса голкової нитки



Голкова нитка 4 (рис. 2.68) від бобіни проходить через нерухомі нитконапрямлячі 5 і 6, між тарілочками 1 регулятора натягу, потім через нитконапрямляч 7 на корпусі машини, прямляч 8 на голководі, нерухомий прямляч 10 у голковій пластині, у вушко голки 9.

Рис. 2.68. Схема заправки і траса голкової

нитки швейної машини 85 кл. ПМЗ

Подача нитки характеризується зміною довжин відрізків між прямлячами 8, 10 і вушком голки 9. Натяг ниток забезпечується пружиною 2 і регулюється гайкою 3.

2.7.7. Конструктивна і кінематична 3D-схеми машини

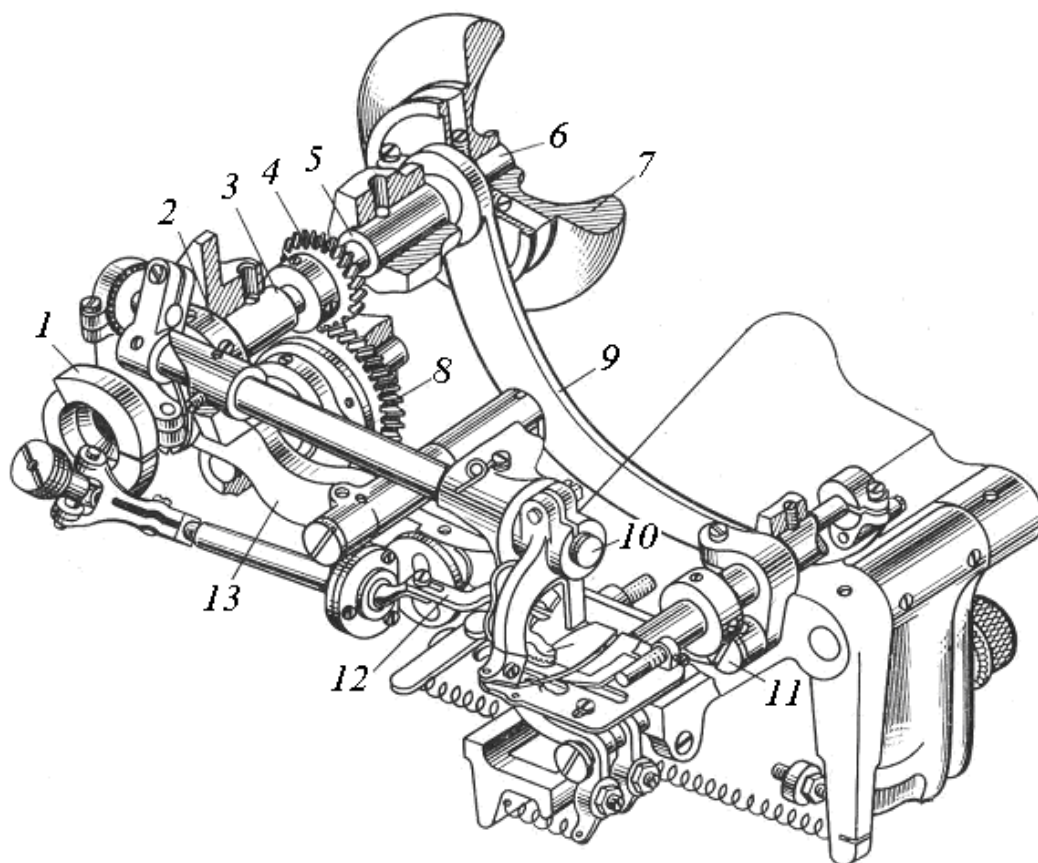


Рис. 2.69. Конструктивна 3D-схема швейної машини 85 кл. ПМЗ

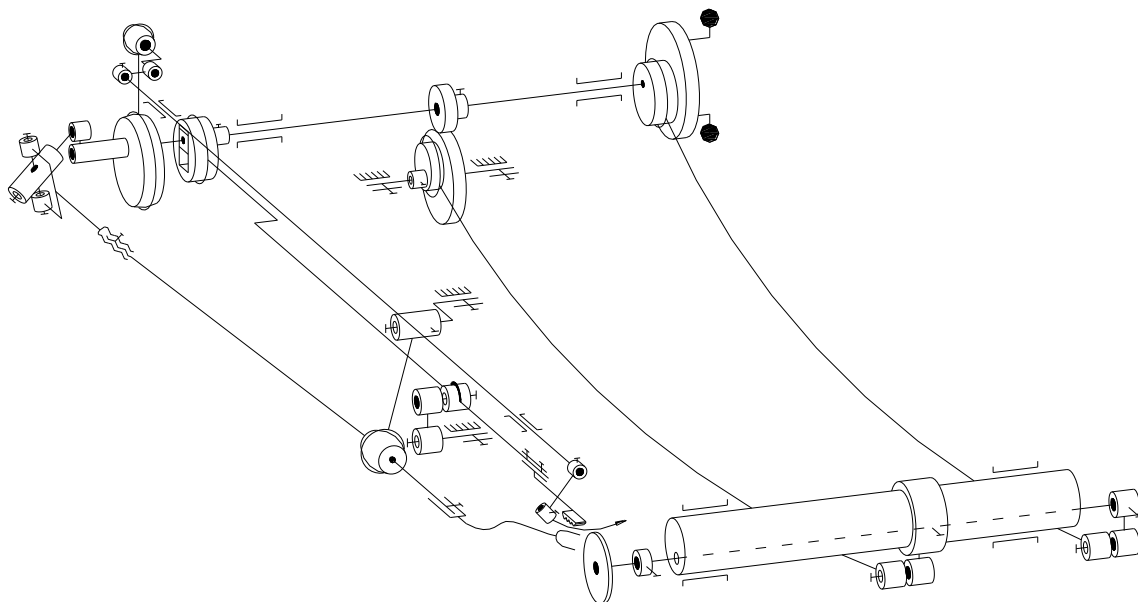


Рис. 2.70. Кінематична 3D-схема швейної машини 85 кл. ПМЗ

Головний вал 6 (рис. 2.69) обертається у двох втулках 3 і 5. На правій консолі двома стопорними гвинтами закріплений приводний шків 7 з ексцентриком механізму повороту витискувача. Між втулками 3 і 5 двома стопорними гвинтами закріплене зубчате колесо 4. На лівій консолі вала закріплений двома стопорними гвинтами регульований ексцентрик 2 механізму зубчатої рейки й здвоєний кривошип 1 механізму голки й механізму петельника. Кріпиться він на валу 6 за допомогою гвинта, що проходить крізь сферичну поверхню кривошипа механізму голки.

Вісь обертання зубчатого колеса 8 паралельна головному валу й розташована в одній вертикальній площині з ним. Вісь 10 повороту голководу перпендикулярна головному валу. Механізми зубчатої рейки 13, витискувача 9 і 11 рухаються в площинах, перпендикулярних головному валу. Рожки петельника 12 виконує просторовий рух по траєкторії поверхні однополостного гіперполоїда.

Для закріплення програмного матеріалу розділу потрібно знайти (назвати і показати), яким позначенням ланок на конструктивно-кінематичній схемі машини (рис. 2.69) відповідають ланки що не позначені на кінематичній 3D-схемі машини (рис. 2.70).

2.8. ШВЕЙНА МАШИНА КРАЄОБМЕТУВАЛЬНИХ СТІБКІВ

Швейна машина краєобметувальних стібків розглядаються на прикладі типової промислової машини 51 кл. ПМЗ (Росія), яка як і інші функціонально-адекватні машини застосовується для обметування зрізів деталей трикотажних і легких швейних виробів двонитковим або тринитковими ланцюговими обметувальними стібками.

Технічна характеристика машини:

частота обертання головного вала..... до 3500 об/хв. (стібків в хвилину);
максимальна довжина стібка4 мм;
ширина обметування..... від 3 до 6 мм;
максимальна товщина матеріалів, що обметуються (у стиснутому стані під притискною лапкою)до 5 мм.

Швейна машина 51 кл. ПМЗ (рис. 2.72 і рис. 2.73) є базовою машиною і має наступні стібкоутворюючі механізми:

- просторово-важільний механізм голки 25, голковод якої нахилений під кутом ($23^{\circ}30'$) від вертикалі;
- механізм лівого петельника;
- механізм правого петельника;
- диференціальний механізм (дві зубчатих рейки) переміщення матеріалів;
- механізм ножа обрізання краю матеріалу перед притискною лапкою.

Швейна машина має централізоване гнотове змащення механізмів, розта-

шованих під платформою швейної машини. Для цієї мети знизу під головним валом швейної машини виготовлений картер з мастилом. Змащення кінематичних пар, які розташовані над платформою виконується за допомогою ручної масельнички.

Швейна машина 51-А кл. ПМЗ призначена для обметування зрізів деталей швейних виробів костюмного і пальтового асортименту та відрізняється від базової машини 51 кл. тим, що застосовується одна зубчата рейка переміщення матеріалу.

2.8.1. Заправка голкової нитки і ниток петельників

Голкова нитка. Нитку голки з бобіни або катушки проводять зверху вниз через нитконапрямний отвір 14 (рис. 2.71) пластини 13, далі знизу вверх через нитконапрямний отвір 15, обводять між шайбами 20 регулятора натягу голкової нитки, проводять через вічка 10, 11 ззаду наперед над ниткоподавачем 12 і зверху вниз заводять за нитконапрямний гачок 9. Далі нитку обводять між шайбами 8 додаткового регулятора натягу, закріпленого на поводку голководу, праворуч заводять за нитконапрямний гачок 5 і вводять у напрямку від працюючого у вушко голки 25.

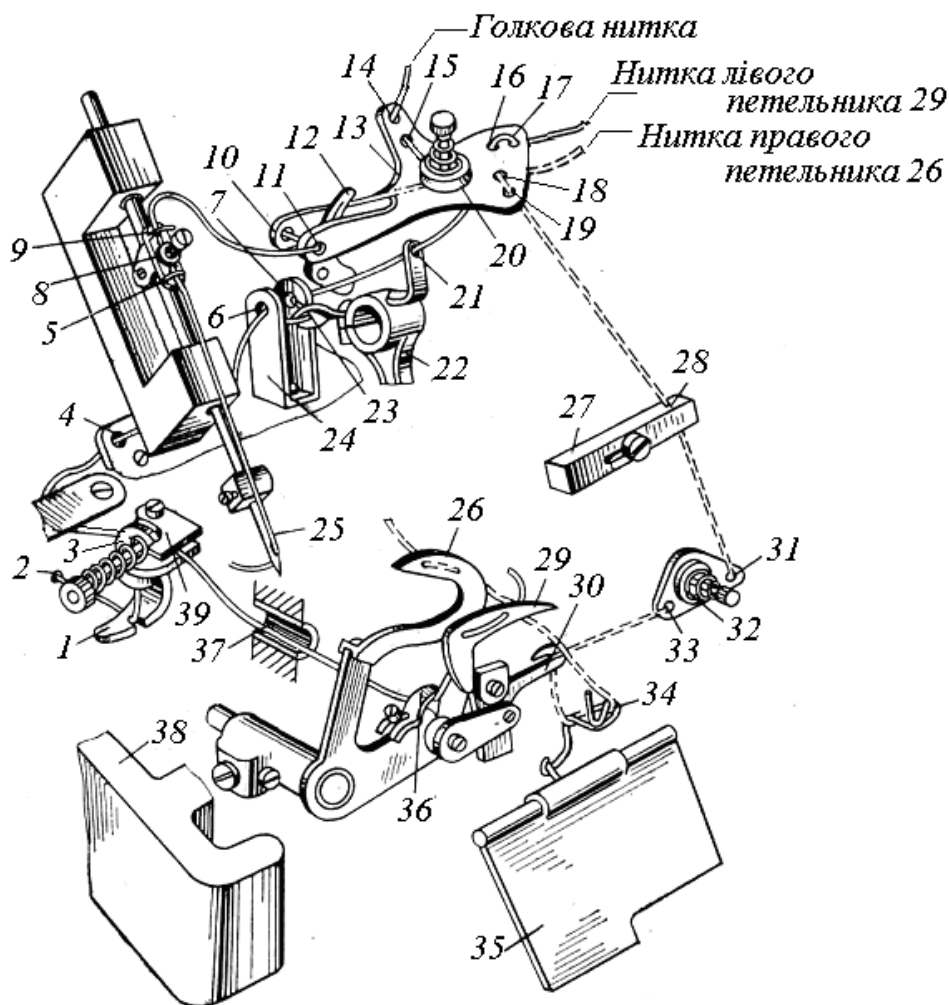


Рис. 2.71. Схема заправки ниток у швейній машині 51 кл. ПМЗ

Нитка лівого петельника. Перед заправкою ниткою лівого петельника 29 кришки 35 й 38 відкидають. Нитку з бобіни або котушки знизу вгору проводять через нитконапрямний отвір 17 пластини 13 і зверху вниз через нитконапрямний отвір 16. Потім нитку спереду вводять у вушко нитконапрямляча 21, закріпленого на верхній головці шатуна 22 механізму голки.

Далі нитку послідовно проводять через нитконапрямні отвори 7, 6 скоби 24 і нитконапрямляча 23, закріпленого на верхній головці шатуна 22, зверху вниз через отвір 4 на кришці корпусу, вводять ззаду в нитконапрямний отвір 2 кришки 38, в отвір розрізного нитконапрямляча 1, обводять між шайбами 3 регулятора натягу, між пластинчастими пружинами 39 і вводять у нитконапрямну трубку 37. Поворотом махового колеса правий петельник 26 переводять у крайнє ліве положення й заводять нитку за нитконапрямний гачок 36, закріплений на тримачі правого петельника. Поворотом махового колеса лівий петельник 29 знову переводять у крайнє ліве положення, і у його вушка пінцетом заправляють нитку.

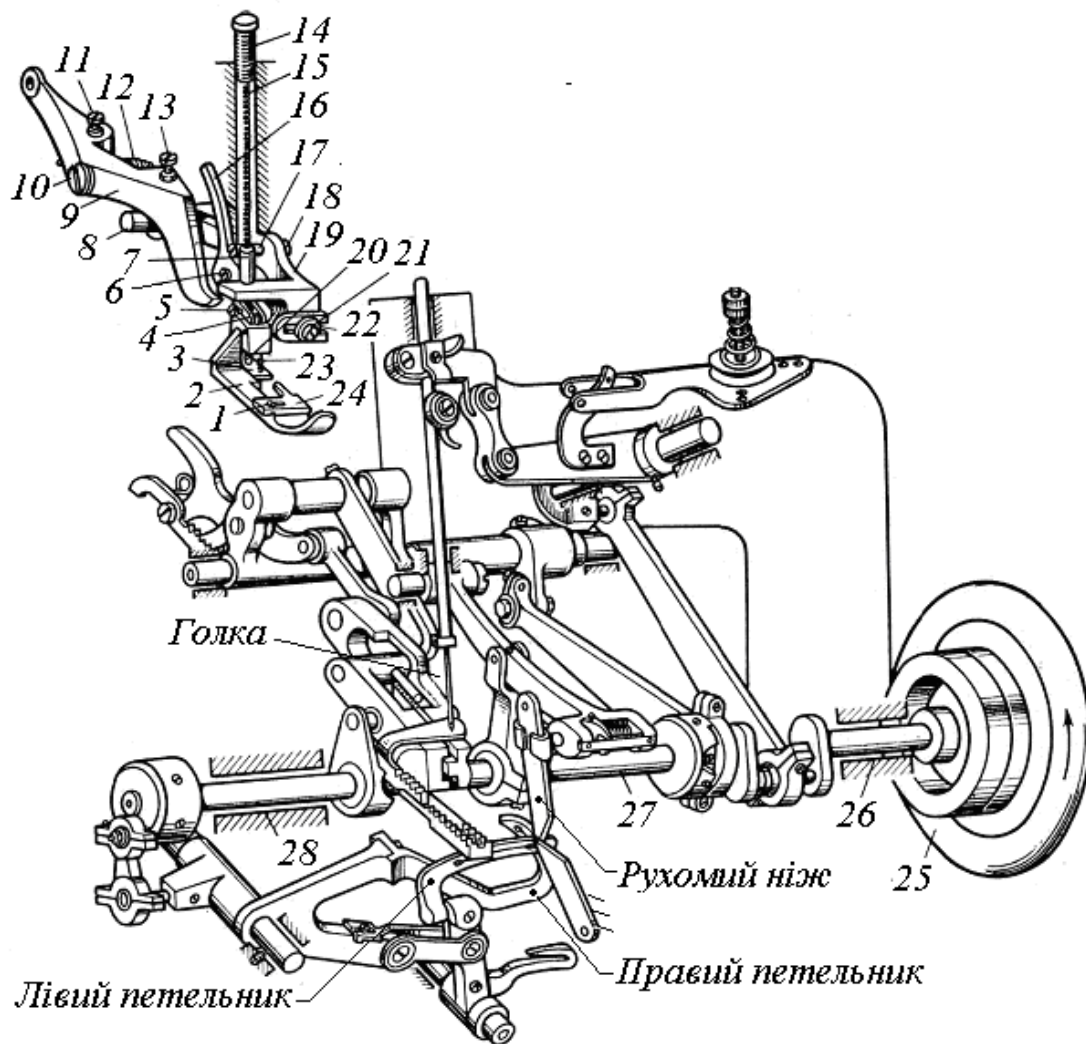


Рис. 2.72. Конструктивна 3D-схема швейної машини 51 кл. ПМЗ

Нитка правого петельника. Перед заправкою нитки правого петельника кришку 35 відкидають вперед. Нитку з бобіни або котушки проводять знизу вверх через нитконапрямний отвір 18 пластини 13 і зверху вниз вводять у нитконапрямний отвір 19. Далі нитку пропускають у нитконапрямний отвір 28 на пластині 27, вводять вперед у нитконапрямний отвір 31, обводять між шайбами 32 регулятора натягу нитки й вводять у нитконапрямний отвір 33. Потім нитку вводять у прорізь ниткоподавача 30, закріпленого на тримачі лівого петельника 29, заводять вниз під гачок дротового нитконапрямляча 34 і пінцетом послідовно вводять у два вушка правого петельника 26.

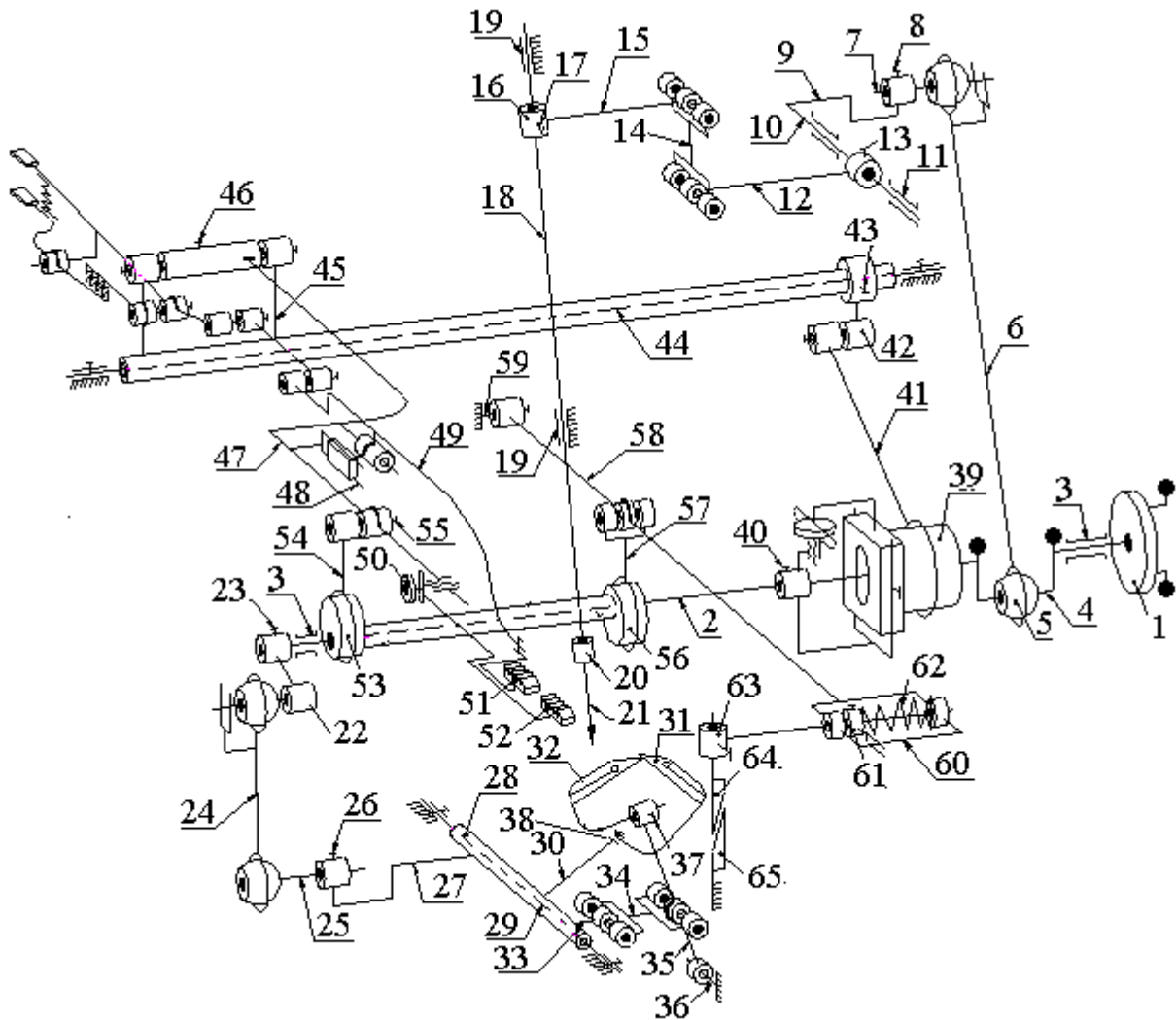


Рис. 2.73. Кінематична 3D-схема машини 51 кл. ПМЗ

2.8.2. Механізм голки

За структурою механізм голки є просторовим 6-ланковим важільним механізмом.

Головний вал 27 (рис. 2.72) швейної машини обертається в двох втулках 26 і 28, закріплених упорними гвинтами в корпусі швейної машини. На правому кінці головного валу упорним і установчим гвинтами кріпиться махове колесо

25. Головний вал 20 на рис. 2.74 має коліно 19 із циліндричною цапфою. На неї надівається сферична головка, що складається із двох половинок 17 і 18. На них надівається нижня рознімна головка шатуна 15. У верхню половинку 17 сферичної головки й в паз нижньої головки шатуна 15 вставляється циліндрична шпонка 16, що усуває поворотні довільні рухи шатуна відносно сферичної головки. Верхня рознімна головка шатуна 15 надівається на сферичний палець 21, закріплений двома упорними гвинтами в коромислі 23. Застосування сферичних головок необхідно тому, що рухи з вертикальної площини передаються в горизонтальну. Коромисло 23 виготовлене разом з валом 13, що встановлюється у двох втулках, закріплених упорними гвинтами в рукаві головки швейної машини, і між втулками на осі 13 двома упорними гвинтами кріпиться двоплече коромисло 12.

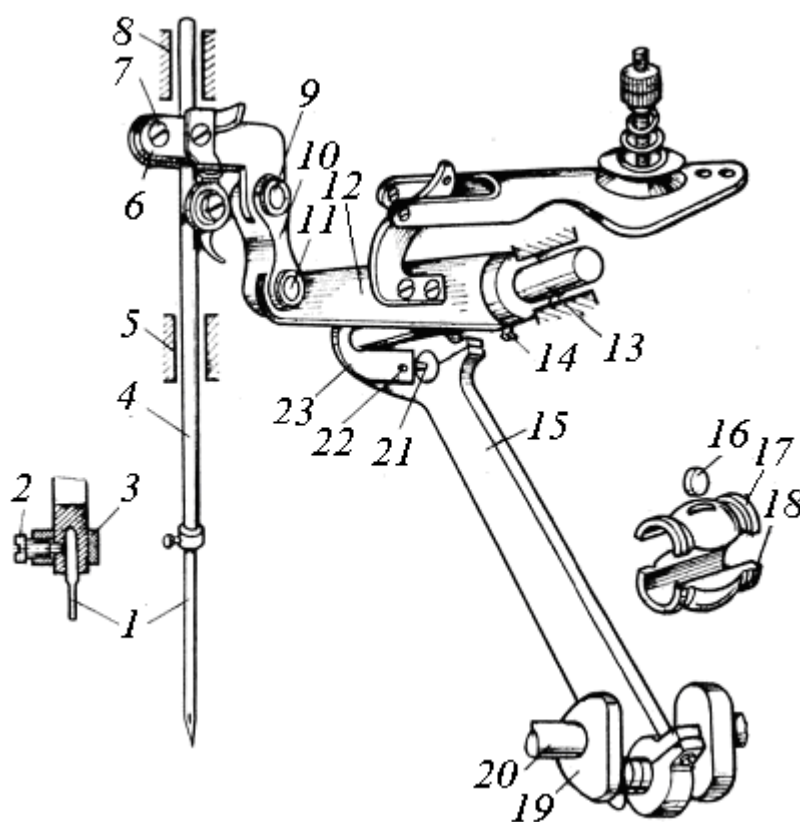


Рис. 2.74. Конструктивна 3D-схема механізму голки швейної машини 51 кл.

Коромисло 12 за допомогою шатуна 10 двома циліндричними пальцями 9 і 11 з'єднується з поводком 6 голководу 4. Голковод 4 переміщується у двох втулках 5 і 8, закріплених двома упорними гвинтами в рукаві головки швейної машини. Знизу в отвір голководу 4 вставляється й у голкотримачі 3 закріплюється упорним гвинтом 2 голка 1. Голкотримач 3 має корпус для збільшення витків різьби, оскільки голковод 4 є тонкостінним. Голка 1 встановлюється довгим жолобком до працюючого.

Якщо коліно 19 головного вала (кривошип) переміщує шатун 15 ввєрх, то

двоплече коромисло 12 і вісь 13 повернуться проти годинникової стрілки шатуна 10 переміщує голковод 4 і голку 1 вниз і навпаки.

Регулювання.

Положення голки по висоті відносно лівого петельника *регулюється* вертикальними переміщеннями голководу 4 після ослаблення гвинта 7.

Величина ходу голки *регулюється* переміщеннями пальця 21 всередині коромисла 23 після ослаблення гвинтів 22. При висуванні пальця 21 хід голки зменшиться, оскільки при постійних вертикальних переміщеннях шатуна 15 у зв'язку зі збільшенням плеча коромисла 23 кут його коливань буде меншим.

2.8.3. Механізм петельників

На лівому кінці головного вала 17 (рис. 2.75) установчим і упорним гвинтами 19 кріпиться кривошип 18. На його палець 15 надівається втулка 13 із сферичною головкою 14. Її осьові зсуви усуваються гайкою 16 через шайбу. На сферичну головку 14 надівається верхня рознімна головка шатуна 11, причому в її паз і паз сферичної головки вставляється циліндрична шпонка 12. Нижня рознімна головка шатуна 11 надівається на сферичний палець 10, закріплений упорним гвинтом 9 у першому плечі триплечого коромисла 22.

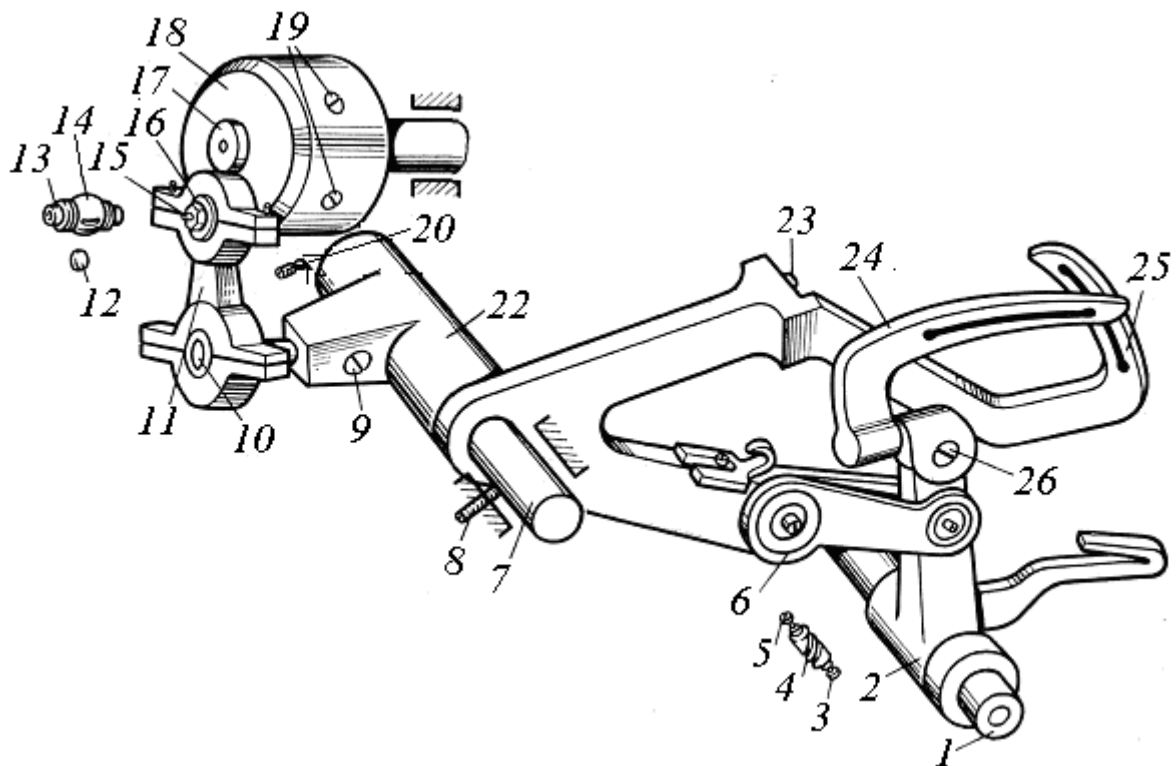


Рис. 2.75. Конструктивна 3D-схема механізму петельників швейної машини 51 кл.

Триплече коромисло 22 надіте на вісь 7, що вставляється у розрізну втулку і вісь закріплену упорними гвинтами 20 і 8 у корпусі швейної машини. До другого плеча коромисла 22 притискним гвинтом 23 прикріплюється правий петельник.

льник 25 або розширювач. Третє плече коромисла 22 за допомогою шатуна 6 з'єднується з коромислом 2 лівого петельника 24. З'єднання здійснюється через втулки 4, надіті на шарнірні гвинти 5 і закріплені контргайками 3. Коромисло 2 лівого петельника 24 змонтоване на циліндричному пальці 1, закріплений упорним гвинтом у корпусі швейної машини. Лівий петельник 24 кріпиться у коромислі 2 стягуючим гвинтом 26.

Якщо від кривошипу 18 шатун 11 буде переміщуватися вгору, то коромисло 22 правого петельника 25 повернеться за годинниковою стрілкою й правий петельник 25 переміститься вправо. Шатун 6, опускаючись, повертає коромисло 2 проти стрілки годинника, і лівий петельник 24 буде переміщуватися вліво. Таким чином, коромисла 22 і 2 забезпечують узгоджені протилежні рухи петельників 24 і 25.

Регулювання.

Своєчасність підходу носика лівого петельника до голки *регулюється* його переміщенням вздовж осі головного вала 17 після ослаблення гвинта 26. При виконанні цього регулювання необхідно, щоб у крайньому лівому положенні носик лівого петельника відстояв від голки на відстані 2,0...3,5 мм.

Для *регулювання* зазору між лівим петельником 25 і голкою, що повинен дорівнювати 0,05 мм, повертають петельник 25 після ослаблення гвинта 26.

Положення носика правого петельника 25 відносно голки *регулюється* переміщенням петельника вздовж осі головного вала 17 після ослаблення гвинта 23. При виконанні цього регулювання слід домогтися того, щоб правий петельник у своєму лівому крайньому положенні заходив би за лінію руху голки на 8,0...9,5 мм.

Величина ходу петельників *регулюється* переміщенням пальця 10 всередині першого плеча коромисла 22. Якщо його перемістити ближче до осі 7, то хід петельників збільшиться.

2.8.4. Диференціальний механізм зубчатих рейок

У швейній машині 51 кл. ПМЗ застосовується диференціальний механізм просування матеріалів, що складається із двох зубчатих рейок. Передня зубчата рейка переміщає матеріали на встановлену довжину стібка, а задня – на меншу величину. Різниця переміщень усуває розтягання трикотажу в процесі його обметування. Механізм переміщення матеріалів складається із наступних функціональних груп:

функціональної групи горизонтальних переміщень передньої й задньої зубчатих рейок механізму зубчатих рейок;

функціональної групи вертикальних переміщень зубчатих рейок механізму зубчатих рейок;

функціональної групи притискної лапки.

Функціональна група горизонтальних переміщень передньої рейки механізму зубчатих рейок

На головному валу 35 (рис. 2.76) двома упорними гвинтами 31 кріпиться корпус 30 регулятора довжини стібка. У нього вставляється повзун 34, виготовлений разом зі сферичним ексцентриком 33. Положення повзуна 34 фіксується регулювальним гвинтом 29, причому його буртик входить у розточення повзуна 34 із внутрішньої сторони. Притискний гвинт 32 своєю головкою впирається в повзун 34 і перешкоджає його переміщенню вздовж паза корпусу 30. На ексцентрик 33 надіта передня рознімна головка шатуна 28, задня головка надіта на шарнірний гвинт 36 і стягується на ньому гвинтом 22. Шарнірний гвинт 36 загвинчується в коромисло 24 і закріплюється гайкою 27. Коромисло 24 стягуючим гвинтом 23 кріпиться на полуму валу 21 просування, надітого на вісь 10, що встановлюється в двох розрізних втулках 25, закріплених упорними гвинтами 26. Разом з валом 21 відліто коромисло 20, у його отвори вставлена вісь 16, а на неї надітий шатун 19, у головці якого закріплена упорним гвинтом 18 вісь 16. До передньої частини шатуна 19 притискним гвинтом (на рисунку не показаний) прикріплюється передня зубчата рейка 2. Якщо під дією ексцентрика 33 шатун 28 буде переміщатися до працюючого, то коромисло 24, вал 21 і рамка 20 повернуться проти стрілки годинника. Зубчата рейка 2 перемістить матеріали від працюючого.

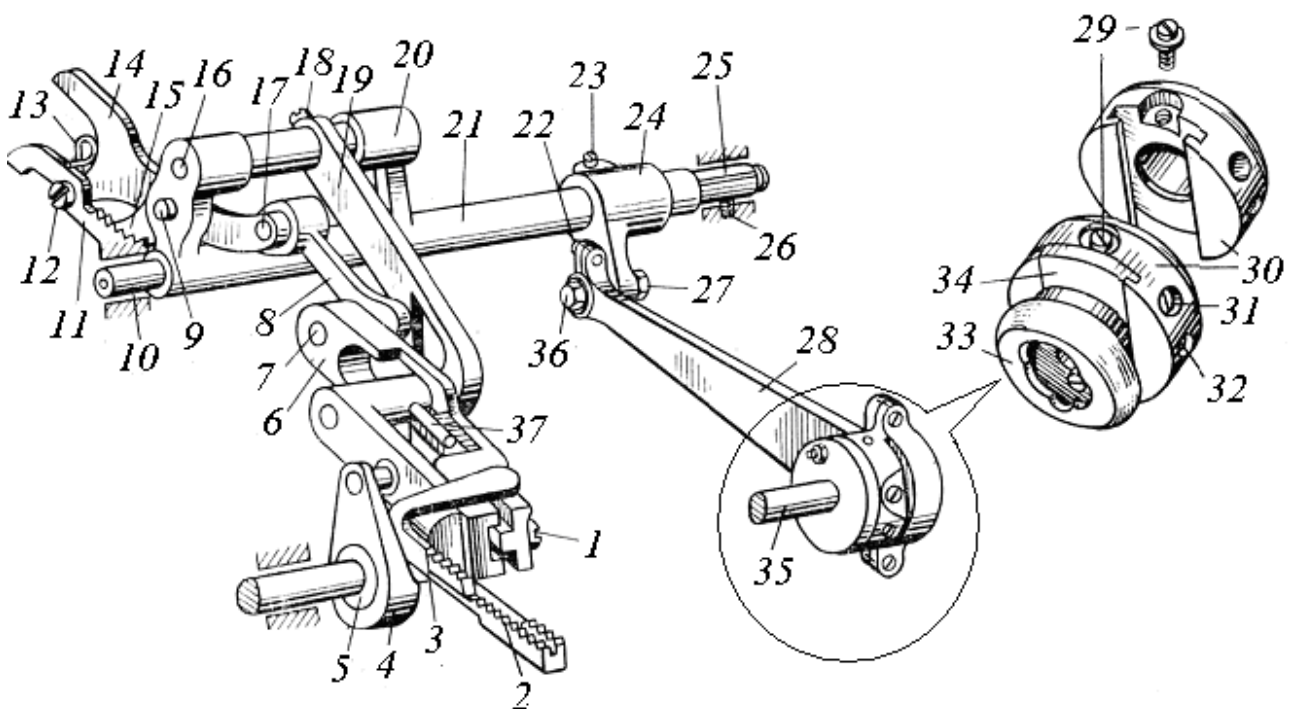


Рис. 2.76. Конструктивна 3D-схема механізму зубчатих рейок машини 51 кл.

У кінематичному ланцюзі горизонтальних переміщень задньої зубчатої рейки коромисло 20 на лівій стійці має паз, у який вставляється нерухомий зуб-

частий сектор 15. У цей сектор загвинчується шарнірний гвинт 9, на якому встановлюється триплече коромисло 14. У нижнє заднє плече коромисла 14 загвинчується шарнірний гвинт 12, на якому встановлюється рухомий зубчастий сектор 11. На гвинт 12 надіта пружина 13, що хоче повернути сектор 11 проти стрілки годинника. Зубці сектора 11 входять у зачеплення із зубцями нерухомого сектора 15, фіксуючи положення коромисла 14. Переднє плече коромисла 14 за допомогою шарнірного гвинта 17 з'єднується з шатуном 8, а передня головка шатуна 8 за допомогою шарнірного пальця 7 – з повзуном 6 задньої зубчатої рейки 3, прикріпленої до нього притискним гвинтом 1. У шатун 19 заперований циліндричний стержень 37, що входить в осьовий циліндричний паз повзуна 6. Таке з'єднання дозволяє повзуну 6 переміщатися по горизонталі відносно шатуна 19 (який для повзуна 6 є напрямною, причому рухомою, тобто кулісою) і разом з ним виконувати вертикальні рухи.

Разом з коромислом 20 коромисло 14 виконує коливальні рухи. Якщо коромисло 14 разом з коромислом 20 повертається проти стрілки годинника, то шатун 8 і повзун 6 разом із зубчатою рейкою 3 зсуваються від працюючого. оскільки точка їхнього з'єднання – гвинт 17 нижче осі 16 коромисла 20, то шатун 8 і повзун 6 разом із зубчатою рейкою 3 будуть переміщатися на меншу величину, ніж зубчата рейка 2.

Функціональна група вертикальних переміщень зубчатих рейок механізму зубчатих рейок

На лівій частині головного вала 35 упорним і установчим гвинтами кріпиться здвоєний ексцентрик, на його ліву частину 5 надівається шатун 4. Палець шатуна 4 вставляється в отвір шатуна 19.

Регулювання.

Довжина стібка, що визначає переміщення зубчатої рейки 2 і зубчатої рейки 3, *регулюється* гвинтом 29 після ослаблення гвинта 32. При відгвинчуванні гвинта 29 довжина стібка збільшиться.

Висота підйому рейок 2 і 3 *регулюється* їхнім вертикальним переміщенням у межах прорізів після ослаблення гвинта 1 і гвинта кріплення зубчатої рейки 2.

Величина переміщення задньої зубчатої рейки 3 *регулюється* поворотом сектора 11 шляхом натискання на його заднє плече й поворотом за годинниковою стрілкою, при цьому зубчики сектора 11 виводяться із зачеплення із зубчиками сектора 15. Потім коромисло 14 повертається на гвинті 9. При повороті коромисла 14 за годинниковою стрілкою величина переміщення зубчатої рейки 3 зменшується.

Своєчасність горизонтальних переміщень зубчатих рейок 2 і 3 *регулюється* поворотом головного вала 35 після ослаблення гвинтів 31 корпусу 30.

Положення зубчатих рейок 2 і 3 у прорізах голкової пластини *регулюється* поворотом вала 21 після ослаблення гвинта 23, якщо зубчаті рейки не-

обхідно перемістити поперек осі головного вала 35. Якщо потрібно перемістити ці зубчаті рейки вздовж осі головного вала, то, крім гвинта 23, послабляють гвинти 26 і весь вал 21 разом із втулками 25 переміщують вздовж осі 10.

2.8.5. Функціональна група притискної лапки

Притискна лапка 2 (рис. 2.72) через шайбу 22 притискним гвинтом 21 прикріплюється до важіля 19. Заднє плече важіля 19 надівається на шарнірний палець 8, закріплений упорним гвинтом у корпусі швейної машини. До притискної лапки 2 притискним гвинтом 1 прикріплюється петлетвірний палець 24. У паз притискної лапки праворуч вставляється напрямляч 3 ланцюжка, його стержень 20 упорним гвинтом 5 кріпиться у тримачі 4. Тримач 4 вставляється у вилкуватий паз притискної лапки 2, напрямляч 3 перебуває під дією пружини 23. В отвір рукава швейної машини вставляється пружина 15, зверху вона впирається в регулювальний гвинт 14, а знизу через упор 7 створює тиск лапки 2 на матеріали.

Підняти лапку над голковою пластиною можна вручну або натисканням на педаль. Для ручного підйому у важіль 19 загвинчується ексцентричний палець 17, що закріплюється в ньому контргайкою 18. Під пальцем 17 на шарнірному гвинті 6 утримується важіль 16 ручного підйому притискної лапки 2. Для ножного підйому притискної лапки в корпус швейної машини загвинчується шарнірний гвинт 10, на нього надівається важіль 9, переднє плече якого підводиться знизу під виступ важіля 19. На гвинт 10 надівається пружина 12, що прагне повернути важіль 9 за годинниковою стрілкою. Гвинти 11, 13, закріплені гайками, обмежують кут повороту важіля 9.

Для підйому притискної лапки 2 натискають на педаль, важіль 9, повертаючись проти стрілки годинника, своїм переднім плечем повертає важіль 19 також проти стрілки годинника, і притискна лапка 2 піднімається. Не можна підняти притискну лапку 2, коли правий петельник перебуває над голковою пластиною.

Регулювання.

Тиск притискної лапки 2 на матеріали *регулюється* гвинтом 14. Положення притискної лапки 2 відносно зубчатої рейки *регулюється* її поперечним зсувом після ослаблення гвинта 21.

Положення пальця 24 відносно голки й ножів *регулюється* його переміщенням поперек лапки 2 після ослаблення гвинта 1.

Висота підйому притискної лапки рукою *регулюється* поворотом ексцентричного пальця 17 після ослаблення його контргайки 18. При повороті лінії ексцентриситету пальця 17 вниз притискна лапка переміщується вгору над голковою пластиною на більшу величину.

Висота підйому притискної лапки від педалі *регулюється* може за допомогою гвинтів 11 і 13. Гвинт 21 обмежує висоту підйому притискної лапки, а гвинт 13 – кут повороту важіля 9 за годинниковою стрілкою.

2.8.6. Механізм ножів

На головному валу 6 (рис. 2.77) закріплений здвоєний ексцентрик 5; на нього надіта нижня головка шатуну 7. Верхня головка надівається на вісь 8, закріплену упорним гвинтом 11 у коромислі 12 *верхнього рухомого ножа*, яке 12 надіте на палець 10, закріплений упорним гвинтом 9. Коромисло 12 кінчається вилкою, у її отвори вставляється тримач 22 своєю циліндричною порожньою віссю 19. Зверху в паз тримача 22 вставляється верхній ніж 4 і клин 21, праворуч у порожню вісь 19 – стержень 18; у неї ж загвинчується упорний гвинт 17, створюючи міцне кріплення верхнього ножа 4 за допомогою клину у тримачі 22. На осі 19 упорним гвинтом 13 кріпиться хомутик 14, його різки охоплюють планку 16 прикріплену двома притискними гвинтами 20 до вилки коромисла 12. У хомутик 14 упирається пружина 15, створюючи тиск верхнього ножа 4 на нижній 27. Під дією ексцентрика 5 шатун 7 буде переміщуватися плоскопаралельно у вертикальній площині. Якщо шатун 7 піднімається, то ніж 4 і коромисло 12 повернуться проти стрілки годинника, тобто ніж 4 теж піднімається.

Знизу до корпусу швейної машини притискним гвинтом 30 прикріплюється колодка 29. Її положення фіксується двома упорними гвинтами 2 і 28, закріпленими контргайками. Знизу в паз колодки 29 вставляється нижній ніж 27. Він проходить через головку гвинта 26, у який є паз. При загвинчуванні гайки 3 гвинт 26 переміщається вліво й затискає нижній ніж 27 у пазу колодки 29. Щоб ріжуча кромка 25 верхнього ножа 4 щільно притискала до нижнього ножа 27, у неї впирається лівий кінець упорної пластини 24, прикріпленої притискним гвинтом 23 до корпусу швейної машини.

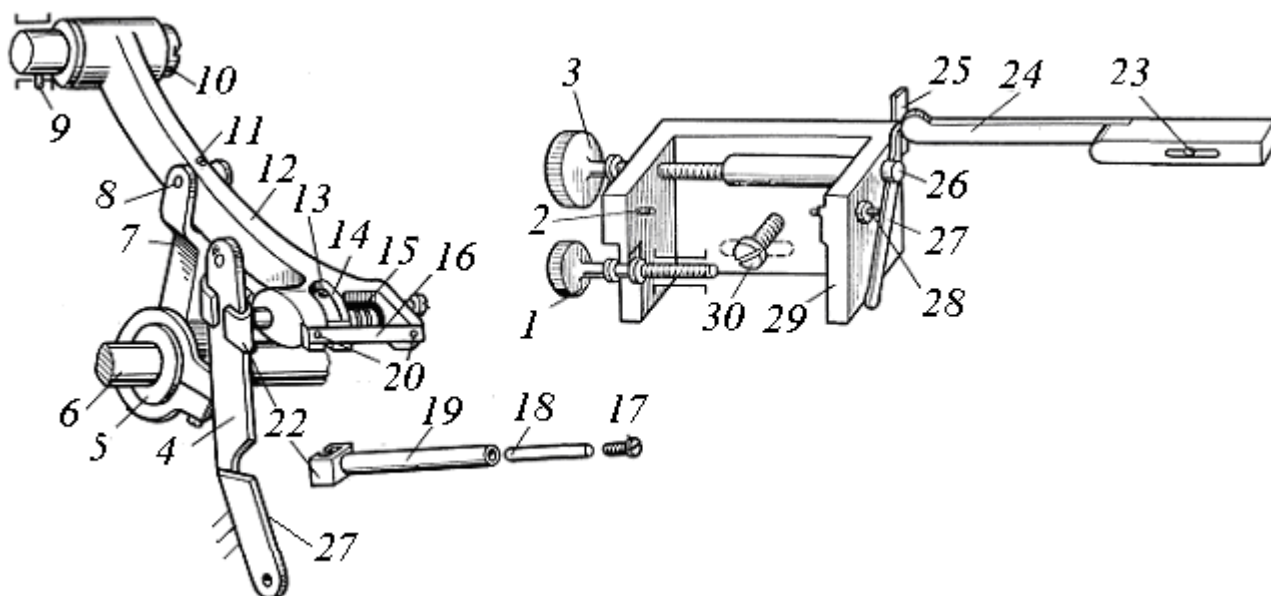


Рис. 2.77. Конструктивна 3D-схема механізму ножа швейної машини 51 кл.

Нижній нерухомий ніж 27 встановлюється знизу, його ріжуча кромка повинна бути на рівні верхньої грані голкової пластини. Верхній ніж 4 встановлюється у тримачі 22 зверху й закріплюється гвинтом 17. При його установці варто простежити, щоб ріжуча кромка 25 при крайньому нижньому положенні ножа 4 опускалася нижче ріжучої кромки ножа 27 на 1,0...1,5 мм.

Регулювання.

Ширина обметувального шва *регулюється* переміщенням ножів вздовж осі головного вала 6 відносно лінії руху голки. Для цього послабляють гвинт 23 й упорну пластину 24 відсувають від ножів; якщо ширину шва потрібно збільшити, то гвинт 2 вигвинчують, послабляють гвинт 30 і колодку 29 гвинтом 1, загвинчуючи його, переміщують вправо. Петлетвірний палець на лапці варто перемістити в цьому самому напрямку.

Положення по висоті верхнього ножа 4 *регулюється* його вертикальним зсувом після ослаблення гвинта 17.

Положення по висоті нижнього ножа 27 *регулюється* його вертикальним переміщенням після ослаблення гайки 3.

Положення верхнього рухомого ножа 4 відносно нижнього нерухомого ножа 27 *регулюється* поворотом тримача 22 після ослаблення гвинта 13; ріжуча кромка 25 верхнього ножа 4 з ріжучою кромкою нижнього ножа 27 повинна скласти кут 15...20°.

Для закріплення програмного матеріалу розділу потрібно для ланок позначених на кінематичної 3D-схеми машини (рис. 2.72) знайти ці ланки на конструктивно-кінематичної схемі машини (рис. 2.73), які позначені іншими номерами позицій.

2.9. ШВЕЙНА МАШИНА ПЛОСКИХ ЛАНЦЮГОВИХ СТІБКІВ

Швейна машина плоских ланцюгових стібків розглядаються на прикладі базової промислової машини 876 кл. ПМЗ (Росія), яка як і інші функціонально-адекватні машини застосовується для підшивання зрізів білизняних виробів з легкого еластичного трикотажного полотна тринитковими плоскими ланцюговими стібками, які утворені двома голками й одним петельником (тип 406). На швейній машині зшивають вироби із трикотажних полотен, виготовлених з бавовняної пряжі, віскозного і ацетатного шовку, а також із синтетичних волокон таких переплетень: тонколастикowego полотна, дволастикowego полотна, основов'язаного полотна.

Технічна характеристика машини:

Частота обертання головного вала, об/хв (стібків в хвилину).....до 5200;
Довжина стібка (крок подачі матеріалу), мм.....1,8...2,8;
Відстань між голками, мм 4;
Сумарна товщина стислих матеріалів, що зшиваються, мм до 2,5;
Висота підйому притискної лапки, мм.....5;

Швейна машина 876 кл. ПМЗ є базовою тому, що на базі цієї машини розроблені модифікації машин конструктивно-уніфікованого ряду, які призначені для виконання стібків типів 406, 407, 602 і 605 [14]. Призначення і технічні дані машин конструктивно-уніфікованого ряду на базі машини 876 кл. ПМЗ наведені в таблиці 2.1.

Механізм голки кривошипно-повзунний, шестиланковий.

Механізм петельника – просторовий з двома ведучими ланками на головному валі. Петельник виконує зворотно-коливні рухи вздовж і поперек лінії строчки у двох вертикальних площинах що перетинаються.

Механізм зубчатих рейок багатоланковий. Переміщення матеріалу здійснюється двома зубчатими рейками - основною й диференціальною (або додатковою), у напрямку від оператора зі співвідношенням величин подач від 1:1 до 1:2.

Швейна машина комплектується регульованим напрямлячем для підгінання зрізу й обмежувачем краю матеріалу.

Технічні дані машин на базі машини 876 кл.ПМЗ

Таблиця 2.1.

Клас машини	Призначення	Кількість голок	Кількість ниток	Відстань між голками поперек стрічки, мм	Номери голок	Товщина матеріалів в пакеті, мм
976	Нашивання полос у спортивних виробках	2	4	12,0	65...90	2,5
976-1	Сточування середнього шва штанів	2	4	0,5	90 ... 110	5,0
1276	Пришивання зароблених беек до верхніх трикотажних виробів	1	2	0	75...90	3,0
1276-1	Пришивання різаних беек до нижніх трикотажних виробів	1	2	0	65...75	2,5

1276-2 (зі стоп-мото-ром)	З'єднання деталей верхнього трико-тажу з автома-тичної обріз-кою ниток і закріпкою	1	2	0	75-100	5,0
-------------------------------------	--	---	---	---	--------	-----

Частота обертання головного валу машин конструктивно-уніфікованого ряду на базі машини 876 класу від 5000 до 5200 об/хв .

Система змащення швейної машини централізована, автоматична, під тиском від насоса подвійної дії з рециркуляцією мастила.

Швейна машина має наступні робочі органи: *дві голки, петельник, дві зубчаті рейки для переміщення матеріалу, пристрій для подачі й натягу ниток голок і петельника, притискна лапка.*

Корпус швейної машини складається з рукава, платформи й підставки, з'єднаних між собою.

Рукав з платформою з'єднаний чотирма болтами й двома конічними штифтами з торцевим ущільненням по площині рознімання у вигляді гумового кільця, поміщеного в спеціальну канавку.

Платформа з підставкою з'єднана чотирма гвинтами з ущільнювальною прокладкою в площині рознімання прямокутного перетину з мастилобензостійкої гуми.

У рукаві головки машини змонтований: верхній коливний вал з передаточним кривошипно-коромисловим механізмом від головного валу, механізм голки, система подачі голкових ниток, механізм підйому/опускання притискної лапки й відключення/включення регуляторів натягу голкових ниток, пристрої системи змащення.

У платформі головки машини змонтовані: обертовий головний вал, що складається із двох співвісних колінчастих валів, з'єднаних між собою жорсткою муфтою, механізм петельника, система ниткоподачі петельника, диференціальний механізм рушія матеріалу, механізм зміни довжини стібка, механізм зміни величини диференціальної подачі й елементи системи змащення.

У підставці головки машини змонтовано: шестерний насос подвійної дії зі шківом на правому кінці вихідного валу, система фільтрації й забору мастила, показчик рівня мастила й сполучних елементів системи мастилоподачі.

Шків мастилонасосу розташований в одній вертикальній площині зі шківом головного валу швейної машини й приводиться в рух потиличною частиною клинового паса, що з'єднує головний вал швейної машини з електродвигуном фрикційного приводу.

Шків швейної машини обертається в напрямку від оператора або за годинниковою стрілкою, якщо дивитися на нього з правої фронтальної сторони.

В машині застосований типовий електропривод (Clutch Motor) з фрикціоном і двома педалями керування швейною машиною: ліва (широка) – для ке-

рування швидкістю машини й права (вузька) – для підйому й опускання притискної лапки.

При підйомі притискної лапки одночасно звільняються регулятори натягу ниток голок і петельника.

У швейної машині *регулюються*: натяг ниток, тиск лапки на матеріал, довжина стібка, величина диференціальної подачі, відстань від кромки матеріалу, що підшивається, до лінії строчки й висота стола. Крім того, є регулювання в самих механізмах.

Оптимальну частоту обертання головного вала вибирають залежно від товщини, щільності й інших фізико-механічних властивостей матеріалів, що зшиваються і швейних ниток.

При пошитті виробів, що містять синтетичні волокна, а також виробів з віскозного й ацетатного шовку, частота обертання головного вала повинна бути зменшена щоб уникнути оплавлення швейних ниток у вушках голок, а також ниток матеріалу. Частоту обертання головного вала зменшують також при використанні капронових і лавсанових ниток.

Довжина стібка може змінюватися самовільно в межах $\pm 5\%$ від номіналу залежно від частоти обертання головного вала, а також при переходах, на місцевих стовщеннях і швах.

Відстань між строчками на матеріалі може бути трохи менше відстані між голками (на 8...10%) за рахунок утягування петельникової нитки, особливо на тонких матеріалах і на матеріалах підвищеної розтяжності.

2.9.1. Головний вал і голковий вал

Головний вал здійснює кінематичні зв'язки між всіма механізмами швейної машини, які перетворюють обертовий рух і передають рух до робочих органів.

Головний вал швейної машини (рис. 2.78) розташований у нижній частині головки й складається із двох колінчастих валів 21 і 18 (лівого і правого), встановлених співвсно й закріплених між собою жорсткою муфтою 20 із гвинтами 19.

Лівий колінчастий вал 21 встановлений у двох опорах 1 і 23, причому ліва опора 1 є підшипником кочення, а права опора 23 є підшипником ковзання і яка виконана у вигляді бронзової втулки.

Правий колінчастий вал 18 встановлений у двох опорах 17 і 15, причому обидві опори виконані у вигляді підшипників кочення.

На колінчастому валу 21 закріплений ексцентрик 27 з регульованою величиною ексцентриситету – ведуча ланка механізму горизонтального переміщення зубчатої рейки. Ексцентрик 25 з нерегульованою величиною ексцентриситету – ведуча ланка двокоромислового механізму вертикального переміщення зубчатої рейки. Коромисло 24 цього механізму охоплює робочу поверхню ексцентрика 25. Осьові переміщення цих ланок усуваються закріпленими на валу стопорним кільцем 26. На колінчастому валу 21 закріплений також ексцентрик

З переміщення валу петельника (вал 18 на рис. 2.80,а) вздовж лінії строчки і коліно (кривошип) 2, що задає рух петельнику поперек лінії строчки. На правому кінці вала 21 закріплений нитковідтягувач 22 кулачкового типу нитки петельника.

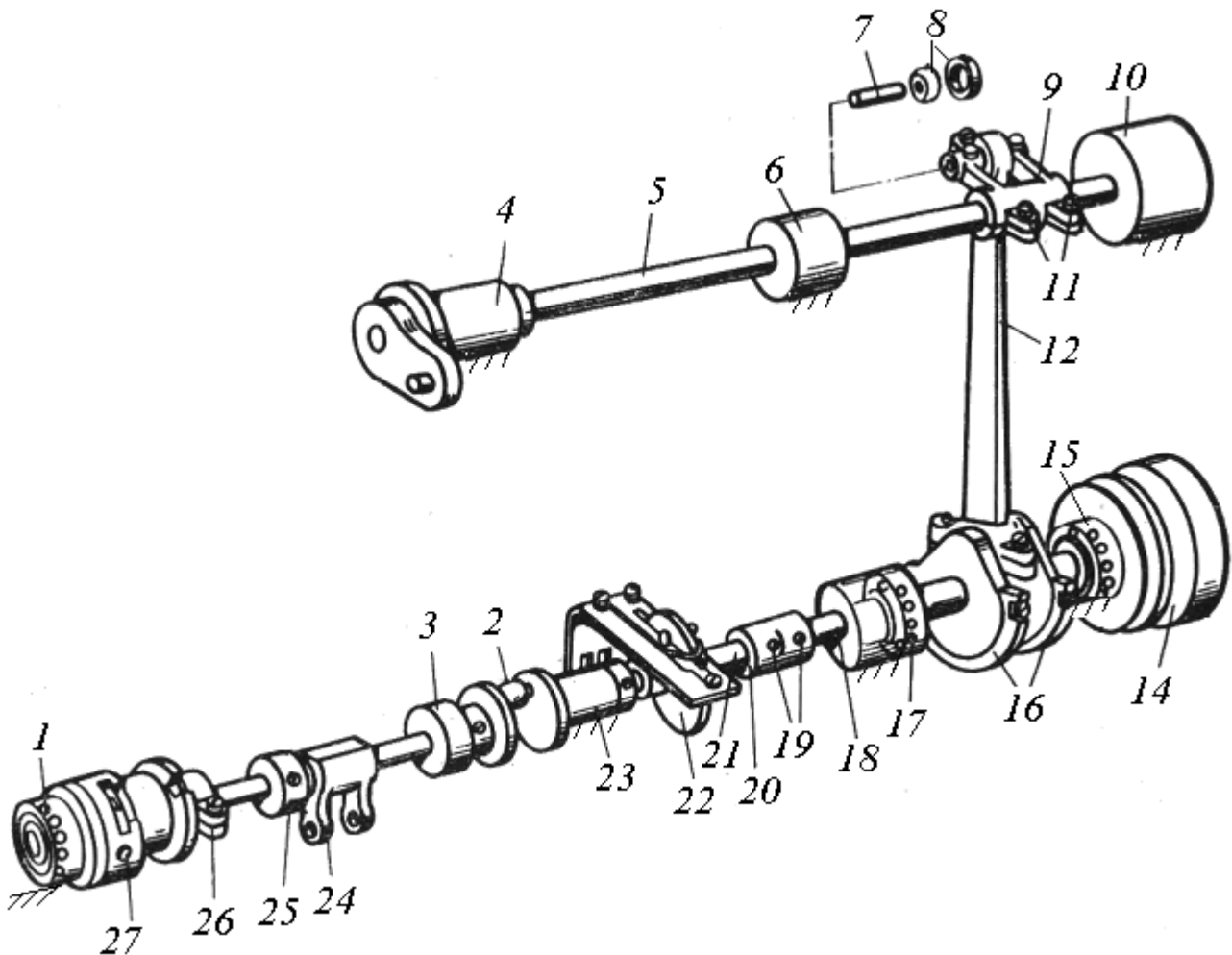


Рис. 2.78. Конструктивна 3D-схема кінематичного зв'язку головного валу (21 і 18) і голкового валу (5) машини 876 кл. ПМЗ

Кривошип 16 (коліно головного валу 18), шатун 12 і коромисло 9 голкового валу 5 утворюють кривошипно-коромисловий механізм, який перетворює обертовий рух кривошипу в коливний рух коромисла 9 і валу 5. Верхня головка шатуна 12 з'єднана з коромислом 9 за допомогою осі 7 і сферичного шарнірного підшипника 8. На правому кінці вала 18 закріплений шків 14 для клинопасової передачі електроприводу.

Верхній (голковий) вал 5 установлений у трьох опорах 4, 6 і 10 підшипниках ковзання (бронзові втулки). Коромисло 9 закріплене на верхньому валу 5 за допомогою клемового з'єднання, що стягається гвинтами 11. На щічках коліна (кривошипу) 16 закріплені противаги, що слугують для зрівноважування механізмів, ведучі ланки для яких закріплені на головному валі.

Відстань по вертикалі між осями головного (нижнього) й голкового (верхнього) валів дорівнює 175 мм, при цьому верхній вал зміщений відносно ниж-

нього вала убік оператора по горизонталі на 16 мм. Радіус кривошипу 16 дорівнюється 12 мм, а вісь 7 коромисла 9 відстоїть від осі верхнього вала 5 на 21,3 мм.

Кут коливання верхнього вала становить 70° , причому цей кут ділиться навпіл горизонтальною площиною, що проходить через вісь верхнього вала.

2.9.2. Механізм голок

За структурою механізм голок є 6-ланковим $OABCD-(EK)$ кривошипно-повзунним механізмом (рис.2.79, в).

Обов'язками робочих органів механізму є наступні:

- прокол голками матеріалу;
- проведення ниток крізь матеріал;
- утворення петлі-напуску;
- участь у затягуванні стібка.

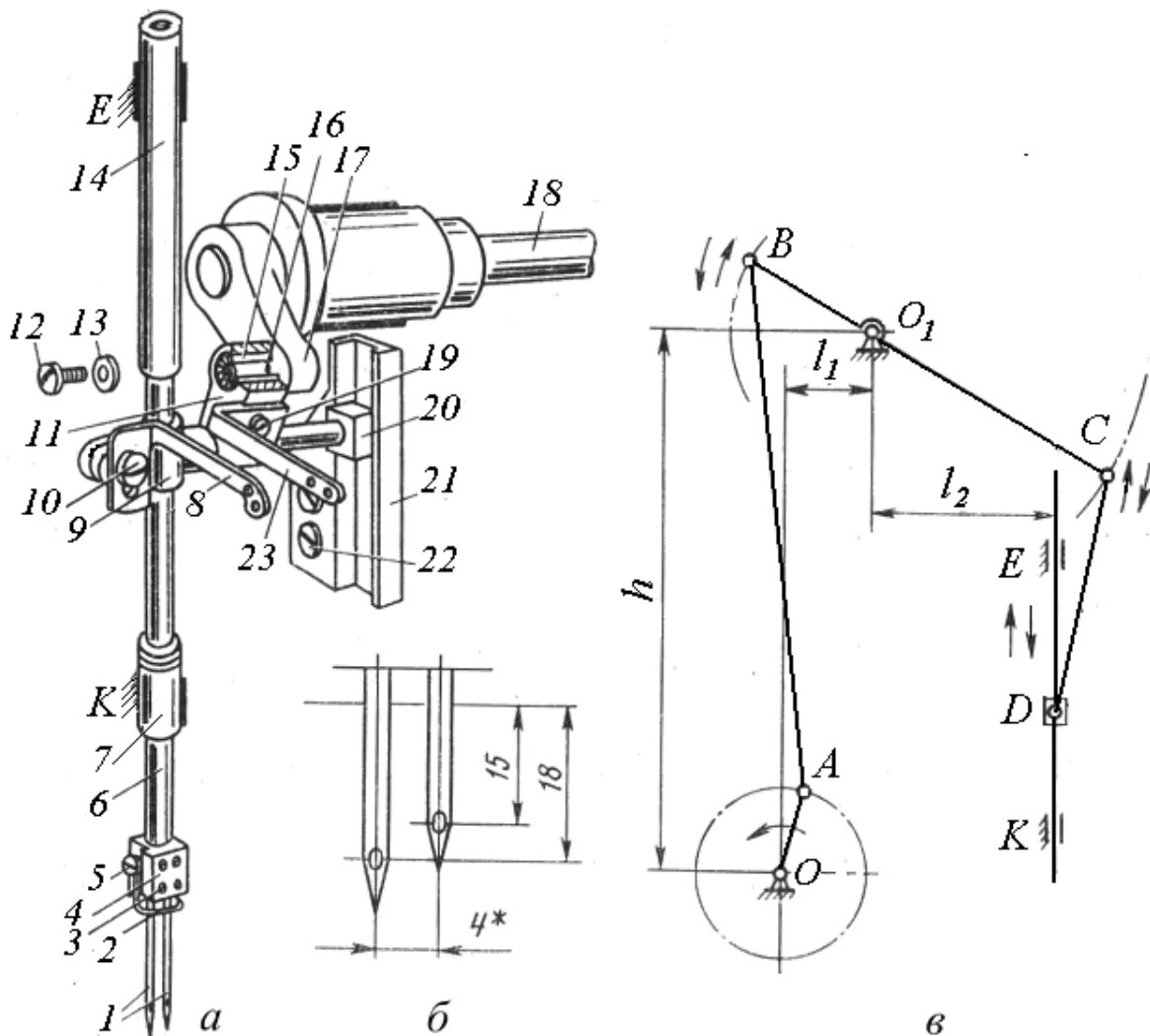


Рис. 2.79. Механізм голок швейної машини 876 кл. ПМЗ: *a* – конструктивна 3D-схема; *б* – параметри установки голок; *в* – кінематична 2D-схема механізму

Голковод 6 (рис. 2.79, а) з голкотримачем 4 і закріпленими в ньому двома голками 1 виконує зворотньо-поступальні рухи у вертикальній площині у втулках 7 і 14.

Голковод одержує рух від верхнього коливного вала 18, через коромисло 17, палець 16, голковий підшипник 15, шатун 11 і поводок 9 із клемовим з'єднанням, закріпленим гвинтом 10. Голковий підшипник 15 і шатун 11 утримуються від осьового зсуву шайбою 13 і гвинтом 12, угвинченим у палець 16. На шатуні 11 гвинтом 19 і на поводку 9 гвинтом 10 закріплені ниткоподавачі 23 і 8.

Хід голководу дорівнює 31 мм. З них над голковою пластиною ліва голка піднімається на 7 мм і під голкову пластину переміщується на 24 мм. Права голка піднята відносно лівої голки на 3 мм. Голковод 6 виготовлений порожнім. У нього до упору вставлений хвостовик голкотримача 4 із двома голками 1. Щоб виключити можливість повороту голкотримача навколо осі й частково зняти радіальні навантаження, правий кінець поводка 9 входить у повзун 20, що ковзає по пазу напрямної 21, закріпленої на торцевій площині фронтвої частини рукава гвинтами 22. Голки 1 вставляються в голкотримач 4 до упору й закріплюються гвинтами 3. Дротовий нитконапрямляч 2 на голкотримачі закріплений гвинтом 5.

Положення голок відносно верхній поверхні голкової пластини наведена на рис. 2.79, б. Для забезпечення нормального утворення стібка голковод разом з голками повинен бути встановлений певним чином відносно голкової пластини й петельника.

При крайньому нижньому положенні голководу середина вушка лівої голки повинна бути нижче верхньої площини голкової пластини на 18 мм, а середина вушка правої голки на 15 мм.

Голки повинні бути встановлені в голкотримач так, щоб довгий жолобок був звернений до оператора й вісь вушка голки була спрямована вздовж лінії строчки.

Регулювання.

Регулювання положення голок по висоті відносно верху голкової пластини й носика петельника здійснюються після ослаблення гвинта 10 (рис. 2.79,а) клемового з'єднання поводка 9 переміщенням голководу 6 уверх або вниз.

Одночасно поворотом голководу навколо своєї осі *регулюють* положення голок 1 відносно отворів у притискній лапці й голковій пластині.

Початок підйому й опускання голок *регулюють* поворотом верхнього вала 18 після ослаблення гвинтів клемового з'єднання кривошипа, що з'єднує верхній вал із шатуном, що передає коливальний рух на верхній вал від коліна обертового нижнього (головного) вала.

Положення жолобків голок і напрямок осей голкових отворів *регулюється* ослабленням гвинтів 3 голкотримача й поворотом голок до необхідного положення.

Верхній вал 18 *встановлюється* таким чином, щоб кут коливання коромисла 17, що дорівнює 70° , ділився горизонтальною площиною, що проходить

через вісь верхнього вала, навпіл. При накопиченні похибок в установці або виготовленні механізмів можуть бути невеликі відхилення від цього правила.

2.9.3. Механізм петельника

Обов'язками петельника механізму петельника є наступні:

- послідовне захоплення петель-напуску двох голок («захват») і утримання їх під голковою пластиною при виході голок з матеріалу;
- виведення петлі нижньої нитки петельника на лінію руху голок і забезпечення входу голок у петлю нижньої нитки («закол»);
- скидання петель ниток голок з петельника;
- участь у затягуванні стібка.

За структурою механізм петельника – просторовий 7-ланковий з двома ведучими ланками на головному валі. Вістря носика петельника рухається по еліпсоподібній траєкторії (якщо дивитися зверху), тому що петельник виконує зворотно-коливні рухи вздовж і поперек лінії строчки у двох вертикальних площинах що перетинаються.

Петельник отримує рух від коліна (кривошипа) головного вала і ексцентрика, які є ведучими ланками двох кривошипно-коромислових механізмів.

Конструктивна 3D-схема і кінематичні 2-D схеми механізму та параметри встановлення петельника відносно голок наведені на рис.2.80.

Петельник 15 тримачем 19 закріплений на валу 18, який має два ступені рухливості: зворотно-коливні рухи навкруги своєї осі і зворотно-поступові рухи вздовж осі. Вал 18 установлений ортогонально до головного валу у платформі машини у двох втулках 24 і 2. Тримач 19 закріплений на валу 18 за допомогою клемового з'єднання, що стягається болтом 17, а петельник 15 вставлений в отвір тримача 19 і закріплений стопорним гвинтом 16.

Коливальний рух валу 18 з петельником 15 поперек лінії строчки передається від коліна (кривошипа) 13 головного вала через шатун 14 з верхній і нижній сферичними головками, палець 25 з сферичною головкою, поводок 26 і тримач 19.

Сферичні головки шатуна 14 виконані розрізними з верхньою 12 і нижньою 20 половинками, які закріплені відповідно двома парами гвинтів 11 і 21. Впазу половинки 20 гвинтом 22 закріплена вилка 23, що охоплює хвостовик сферичного пальця 25 і служить для обмеження повороту шатуна 14 навколо своєї поздовжньої осі.

Осьове переміщення валу 18 вздовж лінії строчки передається від ексцентрика 9, закріпленого гвинтами 10 на головному валу 13, через шатун 8 і поводок 30. Поводок 30 з'єднаний з шатуном 8 пальцем 6 з гвинтом 7 і закріплений в осьовому напрямку на валу 18 з однієї сторони поводком 26 із клемовим з'єднанням, що стягається гвинтом 28, і з іншого боку – стопорним кільцем 3 із гвинтом 4. Між торцями поводка 30, стопорного кільця 3 і поводка 26 прокла-

дені шайби-прокладки 5 і 29.

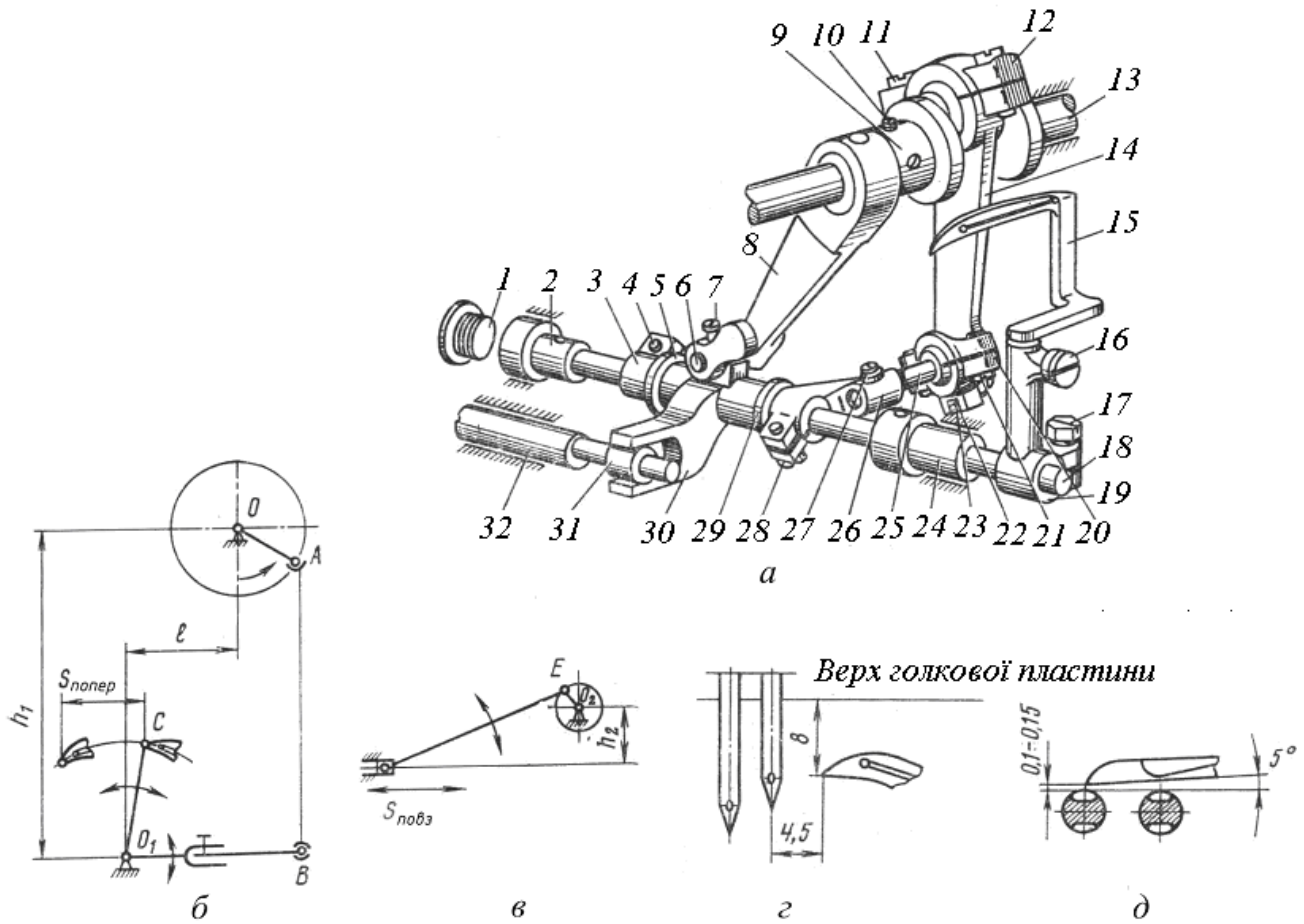


Рис. 2.80. Схеми і параметри настройки механізму петельника швейної машини 876 кл. ПМЗ: *а* – конструктивна 3D-схема; *б* і *в* – кінематичні 2-D схеми механізму; *г* і *д* – параметри (мм) встановлення петельника

Шатун 8 передає зворотньо-поступальні переміщення валу 15 вздовж осі за допомогою повідкові 30, який при русі вперед (від оператора) натискає своїм переднім торцем через шайбу-прокладку 5 на торець стопорного кільця 3, а при русі назад (на оператора) – заднім торцем через шайбу-прокладку 29 на торець поводка 26. При цьому стопорне кільце 3 і поводок 26 повертаються разом з валом 18 відносно поводка 30, що рух забезпечує петельника 15 поперек строчки.

Рухі петельника 15 поперек і взовж строчки і голок відбувається із зсувом по фазі на кут 90 градусів.

Механізм петельника містить пасивний кінематичний зв'язок у вигляді укріпленого в платформі швейної машини паралельно валу 18 ексцентричного пальця 32 з роликом 31 і взаємодіючої з ним вилки поводка 30.

Пасивний кінематичний зв'язок служить для розвантаження шарнірів, що з'єднують шатун 8 з ексцентриком 9 і поводком 30, від дії крутного моменту,

що виникає в момент притискання торців поводка 30 до торця стопорного кільця 3 або поводка 26. При наявності зазначеного кінематичного зв'язку навантаження сприймається ексцентричним пальцем 32 через ролик 31 і взаємодіючу з ним вилку поводка 30.

Змащення механізму петельника відбувається методом розбризкування. Мастило потрапляє до пар тертя через отвори в зовнішніх деталях пар тертя. Для запобігання підтікання мастила з картера швейної машини по валу 18 із задньої сторони втулка 2 закрита різьбовою заглушкою 1.

Схема установки петельника відносно голок і верху голкової пластини наведена на рис. 2.80, *г* і рис. 2.80, *д*. Петельник установлюють так, щоб при крайньому правому положенні вістря носика петельника перебувало по горизонталі на відстані 4,5 мм від осі правої голки й по вертикалі на 8 мм нижче верхній площині голкової пластини. Передня сторона петельника, звернена до оператора, повинна мати в плані невеликий нахил до площини коливання, порядку 5°, як зазначено на рис. 2.80, *д*.

Положення тримача з петельником відносно голок (рис. 2.80, *а*) у площині коливання встановлюють після ослаблення стяжного болта 17 клемового з'єднання і наступним поворотом тримача на валу 18, відповідно до схеми (рис. 2.80, *г*), попередньо переконавшись, що вал 18 повернутий у крайнє праве положення. Одночасно встановлюють положення тримача з петельником вздовж осі вала таким чином, щоб можна було забезпечити зазор 0,10...0,15 мм між носиком петельника й голками, що остаточно досягається поворотом петельника 15 у тримачі на кут 5° після ослаблення стопорного гвинта 16.

Регулювання.

Регулювання петельника по висоті відносно верхньої площини голкової пластини виконується також після ослаблення стопорного гвинта 16 переміщенням його ніжки в отворі тримача 19 на відповідну величину, причому для поліпшення умови петлетворення й затягування стібка прагнуть підняти петельник якнайближче до голкової пластини.

Величина ходу петельника поперек лінії строчки (кут коливання) *регулюється* зміною довжини сферичного пальця 25 шляхом осьового переміщення його всередині напрямної втулки поводка 26, що виконується після ослаблення стопорного гвинта 27 на втулці поводка 26. При зменшенні довжини ланки O_1B (рис. 2.80, *б*), що відбувається, якщо палець всувати у втулку, кут коливання, а отже, і величина ходу петельника збільшуються, а при збільшенні довжини ланки, що відбувається, якщо палець висувати із втулки, навпаки, кут коливання зменшується.

Час руху петельника (його фази) вздовж лінії строчки *регулюється* поворотом головного вала 13 відносно ексцентрика 9 після ослаблення двох стопорних гвинтів 10.

Величина дуги коливання петельника поперек лінії строчки *регулюється* й становить по горизонтальній хорді від 27 мм до 31,5 мм (по траєкторії носика петельника), а величина переміщення петельника вздовж лінії строчки дорівнює приблизно 2,8 мм [7].

2.9.4. Механізм зубчатих рейок

Крокове переміщення матеріалу з вистоем при знаходженні голок в матеріалі відбувається в результаті взаємодії з матеріалом зубчатих рейок, що рухаються по еліптичній траєкторії у вертикальній площині, паралельних лінії строчки, притискної лапки й голкової пластини на різних фазах стібкоутворення.

У швейній машині застосований механізм зубчатих рейок диференціального типу, при якому основна зубчата рейка (далі від оператора, яка має також назву «задня рейка») забезпечує хід, що визначає довжину стібка, а хід додаткової (передньої) зубчатої рейки, що знаходиться ближче до оператора також регулюється й може дорівнювати ходу основної зубчатої рейки або перевищувати його залежно від того, потрібно чи ні потрібно подати додаткову кількість матеріалу під притискну лапку й наскільки більше. Співвідношення величин подач основної й додаткової зубчатих рейок коливається в межах від 1:1 до 1:2.

Конструктивна 3D-схема механізму зубчатих рейок для крокових переміщень матеріалу зображена на рис. 2.81, а.

Диференціальний рушій матеріалу має два робочих органа – задню (основну) зубчатую рейку 25 і передню (додаткову) зубчатую рейку 26, рух яким забезпечують чотири ведучих ланки наступних чотирьох функціональних груп:

- функціональної групи горизонтальних переміщень основної зубчатої рейки 25 з ведучою ланкою (рис. 2.81,а) у вигляді ексцентрика 6 з регульованою величиною ексцентриситету;
- функціональної групи вертикальних переміщень основної зубчатої рейки 25 з ведучою ланкою у вигляді ексцентрика 33;
- функціональної групи горизонтальних переміщень додаткової зубчатої рейки 26 з ведучою ланкою (рис. 2.81,а) у вигляді коромисла 16 (регульованої довжини) на валу просування 14;
- функціональної групи вертикальних переміщень додаткової зубчатої рейки 26 з ведучою ланкою у вигляді ексцентричної втулки 28

Для першої функціональної групи на головному валу 7 закріплений ексцентрик 6 з регульованою величиною ексцентриситету, від якого через шатун 5, палець 12 і коромисло 13 передаються коливальні рухи на вал просування 14. На іншому кінці вала 14 закріплене коромисло 20, яке пальцем 19 утворює обертову кінематичну пару з шатуном-кулісою 23. Дві головки шатуна-куліси 23 утворюють обертові кінематичні пари з коромислом 20 і шатуном 32, а відросток шатуна 23 є кулісою.

Для другої функціональної групи шатун-куліса 23 кінематично з'єднана з шатуном 32. Шатун 32 пальцем 34 утворює обертову кінематичну пару з шатуном-кулісою 23, а з другої сторони шатун 32 охоплює ексцентрик 33 вертикальних переміщень зубчатої рейки 25. Зубчата рейка 25 кріпиться гвинтом 27 у

вертикальному пазу тримача 24, що з'єднується клемовим з'єднанням із гвинтом 31 зі стержнем шатуна-куліси 23 через ексцентричну втулку 28.

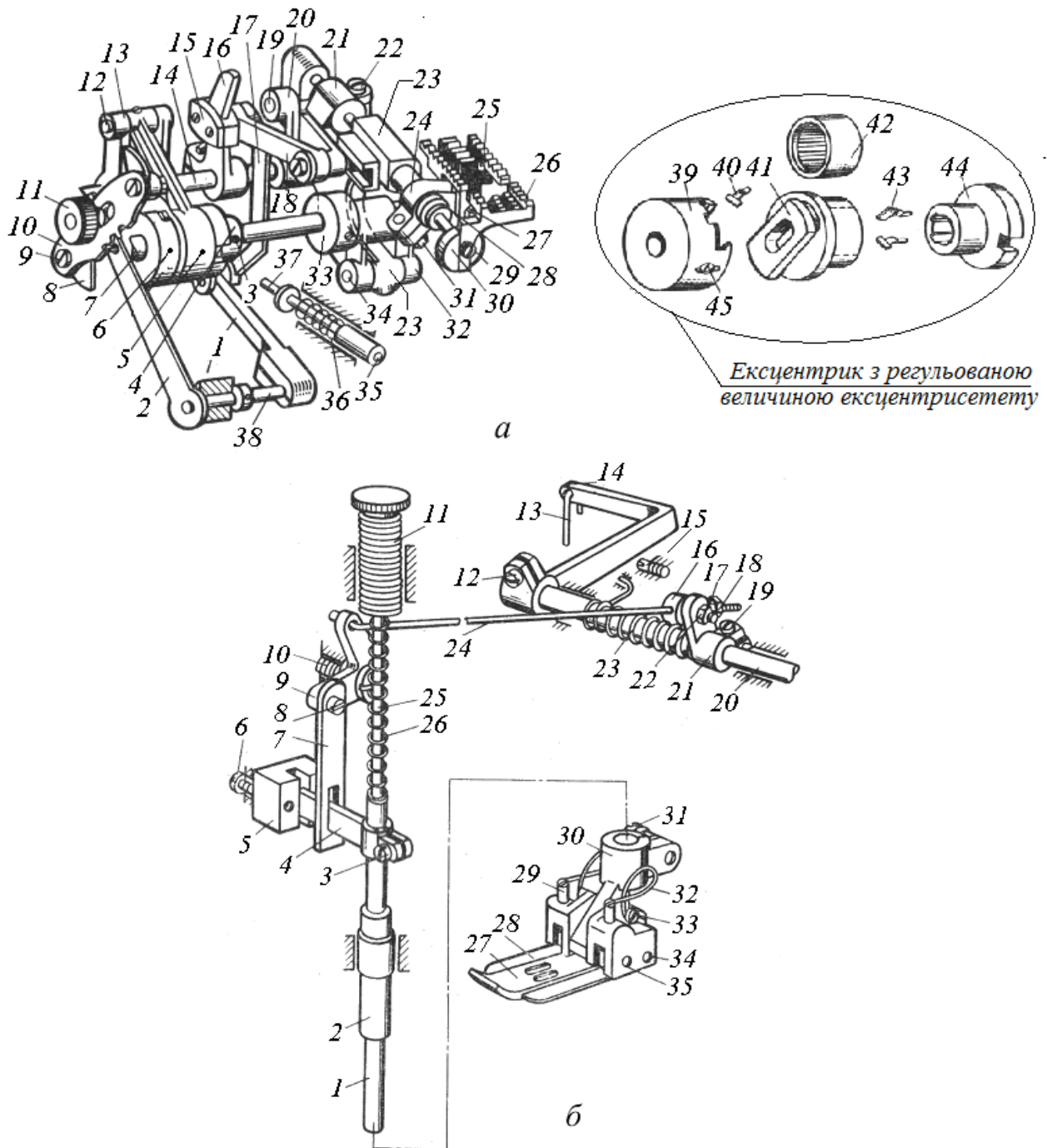


Рис. 2.81. Схеми механізму крокових переміщень матеріалу швейної машини 876 кл.: *а* – конструктивна 3D-схема механізму; *б* – конструктивна 3D-схема притискної лапки

Таким чином, в утворенні першій і другій функціональних груп окрім чотириланковика з ланок «ексцентрик 6 – шатун 5 – коромисло 13» задіяний п'ятиланковик, що утворений з ланок: «коромисло 20 – шатун 23 – шатун 32 –

ексцентрік 33».

В третю і четверту функціональні групи входить додаткова зубчата рейка 26, яка закріплена гвинтом 29 у вертикальному пазу головки стержня 30, що проходить всередині порожнього стержня, яким кінчається шатун-куліса 23.

Для третьої функціональної групи на валу просування 14 за допомогою клемового з'єднання закріплене коромисло 16, по якому може переміщатися поводок 15, з'єднаний зі стержнем 30 рушія додаткової зубчатої рейки 26 через шатун 18 і поводок 21, закріплений на стержні 30 клемовим з'єднанням із гвинтом 22. Від положення поводка 15 на коромислі 16 залежить величина подачі (ходу) додаткової зубчатої рейки 26. Чим вище поводок, тим більша величина ходу додаткової зубчатої рейки, і навпаки.

Коромисло 16 має форму дуги радіуса, що дорівнює міжосьовій довжині шатуна 18, що забезпечує нерухомість додаткової зубчатої рейки 26 відносно основної зубчатої рейки 25 у процесі роботи при співвідношенні величин подач основної й диференціальної рейок 1:1. Для зміни положення поводка 15 на коромислі 16 передбачений пристрій, який має таку конструкцію: поводок 15 через шатун 17 з'єднаний з коромислом 1, закріпленим на валу 38, який установлений в платформі швейної машини. На іншому кінці вала 38, що виходить із корпусу платформи швейної машини, закріплене коромисло 2, положення якого за допомогою фігурної гайки 11 може бути зафіксоване в будь-якому місці паза пластинчастої шкали 10, закріпленої гвинтами 9. Для обмеження кута повороту коромисла 2 у пази пластинчастої шкали 10 служать упори 8.

Таким чином, при обертанні головного вала 7 основна зубчата рейка 25 і додаткова зубчата рейка 26 рухаються по еліптичній траєкторії, піднімаючись над голковою пластиною, захоплюючи зубцями матеріал і просуваючи його в напрямку від оператора на величину стібка. Потім вони опускаються під голкову пластину й вертаються у вихідне положення, не змінюючи положення матеріалу при зворотньому ході, причому величина ходу додаткової зубчатої рейки або дорівнює величині ходу основної зубчатої рейки, або перевищує його на деяку величину в межах співвідношень 1:1...1:2.

Якщо позначити величину ходу основної зубчатої рейки через t_1 а диференціальної t_2 , то співвідношення величин подач виразиться в загальному вигляді як $t_2 \geq t_1$, причому при нижньому положенні коромисла 2 регулювання диференціала $t_2 = t_1$, а при верхньому положенні $t_2 = 2t_1$. Регулювання положення коромисла 2 виконується вручну при зупиненій машині.

За потреби коромисло 2 може бути з'єднаний з ногою педаллю, і керування ним, а отже, і величиною посадки матеріалу може здійснюватися в процесі роботи без зупинення швейної машини.

У механізмі зубчатих рейок передбачено регулювання довжини стібка за допомогою підпружиненої кнопки 35, встановленої на передній частині платформи швейної машини в безпосередній близькості від регульованого ексцентрика 6.

У кнопку 35 вставлений стержень 37 з буртом, що проходить в отвір платформи швейної машини. Між стінкою платформи й кнопкою 35 вставлена пружина.

жина стискання 36. Якщо натиснути на кнопку 35, стержень 37 при певному положенні головного вала входить у паз регулюючого ексцентрика 44 ексцентрика 6 і фіксує його. Корпус 39 ексцентрика 6 з регульованою величиною ексцентриситету за допомогою гвинта 45 кріпиться на головному валу 7 швейної машини. У його діаметральний паз входить виступ ексцентрика 41. У пазу між цими деталями встановлені дві пластинчасті пружини 40 T-подібної форми.

Ексцентрик 41 охоплюється ззовні головкою шатуна 5, що з'єднаний з коромислом 13 вала просування 14, а в отвір його вставляється ексцентричний виступ регулюючого ексцентрика 44, що кінчається буртом з пазом для його фіксації.

Ексцентрик 44 посаджений на головний вал 7 швейної машини по ковзній посадці. Для того щоб він не повертався самовільно на валу, між ним і валом установлені в пазу ексцентрика пластинчасті пружини 43, такі самі, як і пружини 40. Від зсуву вздовж осі головного вала 7 ексцентрик 44 утримується за допомогою стопорного кільця 4, закріпленого на валу гвинтами 3. Слід відмітити, що головка шатуна 5 охоплює ексцентрик 41 через голковий підшипник 42.

Регулювання.

Для *регулювання* довжини стібка необхідно натиснути на кнопку 35 (рис. 2.81), одночасно повертаючи за ковпачок шківів головний вал 7 до западання стержня 37 кнопки 35 у паз ексцентрика 44. Цифра на ковпачку шківів, що збіглася з рискою на задній кришці швейної машини, вкаже на наявну довжину стібка. Потім повертають шків, не відпускаючи кнопки 35, у напрямку за годинниковою або проти годинникової стрілки до збігу риси на задній кришці швейної машини із цифрою на ковпачку шківів, що дорівнює величині необхідної подачі. При цьому ексцентрик 41 разом з корпусом 39 і головним валом 7 повертається відносно регулюючого ексцентрика 44, застопореного стержнем 37 кнопки 35, і внаслідок ексцентричності його виступу зміщується вздовж діаметрального паза корпусу 39. При цьому величина ексцентриситету ексцентрика 41 змінюється, а отже, змінюється й величина переміщення шатуна 5, що обумовлює довжину стібка. Після цього кнопку 35 відпускають і перевіряють дійсну довжину стібка на матеріалі, враховуючи те, що довжина стібка може змінюватися в межах $\pm 10\%$ від номінальної, залежно від частоти обертання головного вала й фізико-механічних особливостей матеріалів, що зшиваються.

Висоту підйому зубчатих рейок над голковою пластиною *регулюють* переміщенням самих рейок 25 і 26 у вертикальних пазах тримача 24 і головки стержня 30 після ослаблення відповідних кріпильних гвинтів 27 і 29.

Горизонтальність положення зубців рейок 25 і 26 відносно верхньої площини голкової пластини поперек лінії строчки *регулюють* поворотом тримача 24 і стержня 30 навколо їхніх осей після ослаблення відповідно гвинтів 31 і 22 клемових з'єднань тримача 24 і поводка 21.

Положення зубців рейок у пазах голкової пластини вздовж лінії строчки *регулюють* поворотом коромисла 20 на валу просування 14 після ослаблення його клемового з'єднання й переміщенням стержня 30 після ослаблення гвинта 22 клемового з'єднання поводка 21.

Положення зубців рейки в пазах голкової пластини поперек лінії строчки *регулюють* спочатку для диференціальної рейки 26 зсувом коромисла 20 вздовж осі вала просування 14 і відповідно коромисла 32 на головному валу 7 після ослаблення гвинтів ексцентрика підйому 33, а потім для основної рейки 25 поворотом ексцентричної розрізної втулки 28 на стержні шатуна-куліси 23 після ослаблення гвинта 31 клемового з'єднання тримача 24.

Початок просування матеріалу, підйому й опускання зубчатих рейок *регулюють* роздільно поворотом корпусу 39 ексцентрика 6 і поворотом ексцентрика підйому 33 після ослаблення гвинтів його кріплення на головному валу 7.

Регулювання величини диференціальної подачі виконують переміщенням коромисла 2 диференціала по пазу шкали 10 після звільнення накатної гайки 11. Для одержання максимального співвідношення подач основної й диференціальної рейок (1:2) необхідно перевести коромисло 2 із крайнього нижнього в крайнє верхнє положення. При цьому коромисло 2 і коромисло 1, шатун 17 і поводок 15 виконує зміну довжини плеча коромисла 16, рух від якого з вала 14 передається через шатун 18 і поводок 21 стержню 30, до якого кріпиться диференціальна зубчата рейка 26, що виконує зворотньо-поступальні рухи в отворі шатуна 23.

2.9.5. Функціональна група притискної лапки

До механізму крокового переміщення матеріалу належить функціональна група притискної лапки (рис. 2.81, б), яка складається з середньої підошви 27 притискної лапки, лівої й правої підошви 28, тримача лапки 30 і пружини 32. Середня підошва притискної лапки 27 встановлений на осі 35 тримача 30, а дві бокові підошви 28 притискної лапки можуть незалежно переміщатися по вертикалі в невеликих межах. До голкової пластини підошви підпружинені пружиною 32 через пальці 29, які угвинчені в них і проходять через отвори в корпусі лапки. Пружина 32 закріплена гвинтами 33 з бічних сторін корпусу лапки. Від випадання підошви тримаються в корпусі лапки за допомогою шпильки 34, що закріплена в корпусі 27 і проходить через вертикальні пази в підошвах 28.

Притискна лапка закріплена на стержні 1 клемовим з'єднанням із гвинтом 31. Стержень 1 лапки проходить через напрямну втулку 2, закріплену у фронтівій частині рукава швейної машини. У верхній частині стержня лапки за допомогою клемового з'єднання із гвинтом 3 закріплений поводок 4, що входить своїм хвостовиком у паз напрямної 5, що захищає лапку від повороту навколо осі стержня 1. Напрямна 5 закріплена гвинтами 6 до задньої стінки фронтівій частини рукава швейної машини. На верхній торець стержня лапки тисне пружина 26, усередину якої вставлений стержень 25 для стабілізації пружини у вертикальній площині. Зусилля натискання пружини регулюється гвинтом 11, угвинченим у верхню частину рукава головки машини. Підйом лапки здійснюється за допомогою ланки двоплечого коромисла 9, що встановлене на осі 10, і шатуна 24, з'єданого з коромислом 21 і коромислом 14 підйому лапки. Коромисло 21 закріплене на валу 20 клемовим з'єднанням із гвинтом 19.

Двоплече коромисла 9 з нижньої сторони з'єднане через шарнірний гвинт 8 і шатун 7 із хвостовиком поводка 4, а з верхньої сторони має отвір, у який встановлений головка шатуна 24. Шатун 24 із протилежної сторони з'єднаний через гайку 17 і контргайку 18 із шарнірним пальцем 16, що, у свою чергу, кріпиться до коромисла 21 різьбовим хвостовиком з гайкою 22.

Поворот коромисла підйому лапки у вихідне положення здійснюється пружиною 23, один кінець якої впирається в коромисла 21, а інший закріплений у корпусі швейної машини. Коромисла 14 закріплене на валу 20 клемовим з'єднанням із гвинтом 12 і з'єднане шатуном 13 з педаллю підйому лапки. Упорний гвинт 15 обмежує кут повороту коромисла 14.

Регулювання.

Силу тиску лапки на матеріал *регулюють* поворотом гвинта 11 з накатною головкою (рис. 2.81, б). При вгвинчуванні гвинта в корпус швейної машини тиск лапки збільшується, і навпаки.

Висоту підйому лапки над голковою пластиною *регулюють* переміщенням стержня 1 лапки по вертикалі після ослаблення гвинта 3.

Положення отвору в лапці відносно отворів у голковій пластині й голок *регулюють* поворотом стержня 1 лапки після ослаблення гвинта 3, а також поворотом лапки на стержні без ослаблення гвинта 3, але після ослаблення гвинта 31 клемового з'єднання тримача лапки.

Величину підйому лапки педаллю *регулюють*, переміщаючи поводок 4 вздовж стержня 1 після ослаблення гвинта 3, а також змінюючи довжину шатуна 24 за допомогою гайки 17 з контргайкою 18 і верхнього положення коромисла 14 підйому лапки, після ослаблення гвинта 12 клемового з'єднання з урахуванням того, що нижнє положення коромисла обмежене упорним гвинтом 15.

2.9.6. Система подачі і натягу голкових ниток і нитки петельника

Обов'язками системи подачі й натягу ниток є виконня наступних функцій з цикл утворювання одного стібка:

- подачу ниток необхідної довжини до голок і до петельника;
- вибір зайвої нитки при зворотньому ході голок і петельника та забезпечення й затягуванні стібка;
- створення запасу ниток на наступний стібок в кількості яка запрацьована в попередній стібок шляхом споживання їх з бобін зі швейними нитками.

На рис. 2.82 наведені конструктивна схема регулятора натягу ниток, схема заправки ниток, ниткоподавачі голок і петельника й пристрій звільнення ниток від затискання у регуляторах натягу ниток.

Подача голкових ниток в машині 876 кл. відноситься до пасивної ниткоподачі, тому що здійснюється безпосередньо голководом без застосування механізму ниткопритягувача, які використовуються в човникових швейних машинах. Пояснюється це тим що периметр петлі-напуску з голкової нитки і периметр

поперечного перетину петельника машин ланцюгового стібка приблизно однакові по довжині. Але у сучасних швидкісних машинах ланцюгових стібків класу 400 застосовують механізми ниткопритягувача, які реалізують активну ниткоподачу для покращення якості плоских ланцюгових швів.

Траса ниток до голок відбувається через регулятори натягу ниток і систему нерухомих і рухомих нитконапрямлячів, виконаних у вигляді важелів, закріплених на різних ланках механізму двох голок.

Подача нитки петельника здійснюється кулачковим обертовим ниткоподатчиком. Траса нижньої нитки до петельника відбувається від бобіни через регулятор натягу, систему нерухомих ниткоподавачів і кулачковий ниткопритягувач. Для регулювання натягу ниток використовують три типові тарільчасті регулятори натягу, які наведені на рис. (рис. 2.82, *a*).

Регулятор натягу складається зі стержня 1, угвинченого в корпус швейної машини, і надітих на нього втулки 3 і металевих тарілочок 2, підпружинених одна до одної пружиною стискання 4 за допомогою гайок 5, нагвинчених на стержень 1. Нитка проходить між тарілочками 2, обгинаючи шліфовану втулку 3. Натяг нитки регулюється загвинчуванням або відгвинчуванням гайок 5.

Швейна машина працює двома голками. Нитки надходять із бобін або катушок, установлених на бобінотримачах з правої сторони кришки стола, і проводяться вгору через напрямні отвори рамки, піднятої над столом на двох високих стійках, і отвору проміжної напрямної планки, що закріплена на одній зі стійок рамки й має регулювання у трьох площинах.

Заправлення голкових ниток швейної машини показані на рис. 2.82, *б*. Нитка лівої голки проводиться через нитконапрямлячі в такій послідовності: через отвори 10 і 9 нитконапрямляча, між шайбами натягу 8 регулятора, через отвір 7 нитконаправлювальної шайби регулятора, через отвір 6 нитконапрямляча на рукаві, через отвори 5 першого й 4 другого ниткопритягувачів, вниз через нитконапрямляч 3, вниз через дротовий нитконапрямляч 2 і у вушко голки 1 у напрямку від оператора.

Для початку роботи залишають вільний кінець нитки довжиною 60...70 мм. Нитку правої голки заправляють у машину в такій самій послідовності.

Швейна машина містить пристосування для регулювання оптимальних розмірів петель-напусків голкових ниток. Воно виконано у вигляді двох ниткоподавачів 9 і 13 (рис. 2.82, *в*), розміщених у безпосередній близькості один від одного, так що один ниткоподавач закріплений на поводку 2 голководу гвинтом 16, а другий – на шатуні 3, що з'єднує коромисло 4 верхнього вала з поводком 2, і закріплений гвинтом 7. Для вповільнення підйому отвору ниткоподавача 9 коромисла в порівнянні з ниткоподавачем 13 голководу при формуванні петлі-напуску голкової нитки довжина коромисла 4 голкового механізму перевищує відстань між віссю верхнього вала 5 і віссю голководу 6 ($R > a$).

При розташуванні голок 17 і 1 у нижньому положенні отвору 15 і 14 ниткоподавачів 13 і 9 перебувають на одному рівні, а отвір 12 ниткоподавача 13 розміщений приблизно на 2 мм нижче отвору 11 ниткоподавача 9.

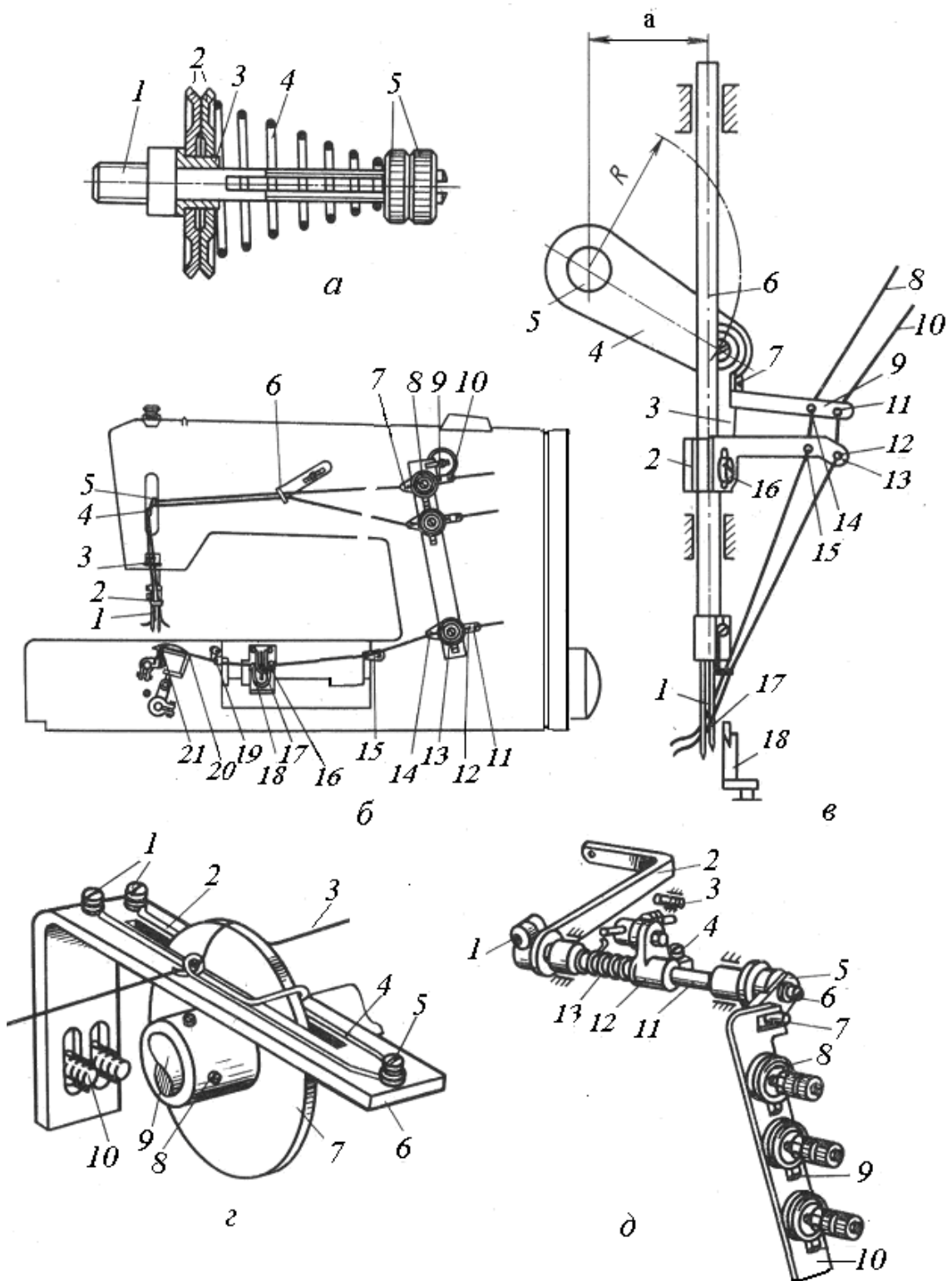


Рис. 2.82. Пристрої подачі й натягу ниток машини 876 кл. ПМЗ: *а* – конструктивна схема регулятора натягу ниток; *б* – схема заправки ниток; *в* і *г* – ниткоподавачі голок і петельника; *д* – пристрій звільнення ниток від затискання у регуляторах натягу ниток

По мірі підйому голок з нижнього положення отвір 12 піднімається разом з голководом 6, а отвір 11 трохи відстає, так що до моменту підходу петельника

18 до голки 17 для захоплення петлі-напуску її нитки 10 отвір 12 ниткоподавача 13 виявляється тепер приблизно на 2 мм вище отвору 11 ниткоподавача 9.

Довжина голкової нитки 10, яка спожита в отворах 12 і 11 ниткоподавачами 13 і 9, приблизно дорівнює ходу голки з нижнього положення до моменту захоплення петельником 18 голкової нитки 10.

До моменту підходу петельника 18 до голки 1 отвір 15 приблизно на 5 мм випереджає отвір 14. Внаслідок цього довжина нитки 8, вибрана за час формування петлі-напуску голки 1 і приблизно в 1,5 рази перевищує хід цієї голки від нижнього положення до моменту захоплення петельником 18 петлі-напуску голкової нитки 10.

Інтенсивне підтягування нитки 8 голкою 1 забезпечує формування стійкої петлі-напуску нитки 8 до моменту підходу петельника 18 для її захоплення.

Заправлення нижньої нитки (нитки петельника) показані на рис. 23,б. Нижня нитка проводиться до петельника в такій послідовності: через отвори 11 і 12 нитконапрявляча регулятора натягу, між шайбами натягу 13 нижнього регулятора натягу, через вушко 14 нитконапрявляча, через отвір 15 нитконаправлювальної шайби, через вушко 16 дротового нитконапрявляча, під дротовий нитконапрявляч 17, у вушко 18 дротового напрявляча, у скобу 19 нитконапрявляча, у правий отвір 20 петельника, по жолобку петельника в отвір 21 у напрямку від оператора.

Для початку роботи на цей машині так само як і для ниток голок залишають вільний кінець нитки петельника довжиною 60...70 мм.

Ниткоподавач нижньої нитки (рис. 2.82 , з) являє собою плоский пластинчастий кулачок 7, закріплений на головному валу 9 швейної машини гвинтами 8. Кулачок 7 розташований у прорізі планки 6, на який гвинтами 1 і 5 закріплені дротові нитконапрявлячі 2 і 4, що служать для стабілізації положення нитки 3 відносно профілю кулачка 7 і для щільного прилягання нитки до поверхні кулачка. Планка 6 прикріплена до платформи швейної машини з можливістю регулювання по вертикалі вздовж пазів.

Витягування надлишків нитки петельника відбувається профільною поверхнею кулачка 7 при обертанні головного вала 9 у той момент, коли петельник, перебуваючи в крайньому лівому положенні, рухається поступально вздовж лінії строчки в напрямку до оператора, що відповідає початковій стадії зтягування попереднього стібка. Витягування нитки припиняється в момент утворення трикутника ниткою петельника з нитками голок і тілом петельника при русі його вправо, куди заколюють голки при їхньому русі вниз. У цей час нитка торкається ділянки кулачка, що має постійний радіус.

Нитка петельника в швейних машинах ланцюгового стібка працює в більшості випадків в умовах мінімального натягу, у той час як нитки голок натягнуті значно сильніше. Це правило не стосується таких операцій, що виконуються на швейних машинах ланцюгового стібка, як утворення несправжнього канта й декоративних стібків типу «заціпка» на трикотажних виробках, коли потрібен значний натяг нитки петельника для зтягування стібка знизу.

Натяг всіх ниток регулюється тарільчастими регуляторами натягу (рис.

2.82, *a*).

Траєкторію траси голкових ниток й час вибору надлишків ниток голок регулюють положенням нитконапрямляча *b* (рис. 2.82, *б*), закріпленого на передній стінці рукава швейної машини. Для цього нитконапрямляч *b* потрібно повертати навколо кріпильного гвинта і пересувати вперед або назад у межах пазу.

Положення ниткопритягувачів *13* і *9* по відношенню один до одного (рис. 2.82, *в*) можна регулювати в межах пазів, у місцях їхнього кріплення або разом з поводком *2* і шатуном *3* коромисла *4* при фазовому повороті верхнього валу *5*.

Кулачковий нитковідтягувач *7* нитки петельника й планка *б* (рис. 2.82, *г*) регулюються відносно один одного, причому планка може розташовуватися нижче або вище відносно профілю кулачка після звільнення гвинтів *10* її кріплення, а кулачок може повертатися на головному валу після ослаблення гвинтів *8*.

Поворотом кулачка регулюють час подачі й вибору нитки петельника, причому мінімальний радіус кулачка повинен займати верхнє положення при верхньому положенні голок, тобто дотична, проведена в точці мінімального радіуса кулачка в момент верхнього положення голок, повинна бути паралельна площини голкової пластини.

Опускаючи або піднімаючи планку *б*, у прорізі якої розташований кулачок *7*, регулюють величину вибраної нитки *3*, причому при опусканні планки величина вибраної нитки збільшується, і навпаки, при підніманні – зменшується.

Пристрій для звільнення натягу ниток працює разом з механізмом підйому притискної лапки й забезпечує вільне знімання виробів з швейної машини по закінченні операції. При цьому нитки голок і петельника вільно витягаються з-під лапки, підтягуючись із бобін через нитконапрямлячі.

Пристрій (рис. 2.82, *д*) складається із планки *10*, що має відігнуті клиноподібні виступи *9* по числу регуляторів натягу *8* і з'єднаної з головкою вала *11* підйому й опускання лапки за допомогою коромисла *5* з пальцем *7*, що входить у паз планки *10*. Коромисло *5* вставлений у напрямний паз вала *11* підйому лапки й закріплений гвинтом *б* з можливістю осьового переміщення вздовж пазу. Це необхідно для регулювання ходу клиноподібних виступів *9*, що перебувають у безпосередній близькості від торців тарілочок регуляторів натягу *8* у вертикальній площині, що проходить між тарілочками.

При підйомі лапки вал *11* повертається на деякий кут і через коромисло *5* і палець *7* піднімає планку *10*. При цьому клиноподібні виступи *9* планки *10* входять між тарілочками регуляторів натягу ниток *8* і звільняють нитки голок і петельника.

При опусканні притискної лапки під дією пружини *13* вал *11* повертається у зворотну сторону, клиноподібні виступи *9* виходять із зазору між тарілочками й нитка виявляється знову затиснутою.

Регулювання.

Початкове положення клиноподібних виступів *9* (рис. 2.82, *д*) відносно зо-

внiшнього дiаметра тарiлочок регуляторiв натягу 8 *регулюється* поворотом вала 11 пiдйому й опускання лапки вiдносно ланки 12 i коромисла пiдйому лапки 2 пiсля звiльнення вiдповiдно гвинтiв 4 i 1 клемових з'єднань, що крiплять шатун 12 i коромисло 2 на валу 11.

Величина ходу планки 10 *регулюється* перемiщенням коромисла 5 у па-зу головки вала 11 пiсля звiльнення гвинта 6. Чим бiльше довжина коромисла 5, тим бiльше величина перемiщення планки 10 при тому самому кутi повороту вала 11, а отже, бiльше хiд клиноподiбних виступiв 9, що входять мiж тарiлоч-ками регуляторiв 8. Кiнцеве положення виступiв 9 визначається положенням коромисла пiдйому лапки 2, що доходить при своєму русi вниз до упору 3.

2.9.7. Особливостi компоновання швейної машини

Особливостями компоновання швейних машин плоских ланцюгових стiб-кiв є розташування головного валу знизу, у платформi головки машини, а гол-кового валу зверху, у рукаву головки машини.

Конструктивна 3D-схема швейної машини 876 кл. наведена на рис.2.83.

Обертальний рух вiд електродвигуна передається на головний вал 35, роз-ташований у платформi швейної машини. Верхнiй (голковий) вал 21 приво-диться в коливальний рух вiд колiна головного вала через шатун 31 i кривошип 28, з'єднаний iз шатуном через вiсь 26 i сферичний пiдшипник 27. Коливальнi рухи верхнього вала 21 перетворюються у зворотньо-поступальнi рухи голко-воду 15 з голкотримачем 48, що несе двi голки, за допомогою кривошипа 20 з пальцем 17, що становить одне цiле з верхнiм валом 21, шатуна 51 i поводка 16.

До шатуна 51 i поводка 16 крiпляться ниткоподавачi голкових ниток 50 i 49. З нижнього (головного) вала рух передається до механiзмiв рушiя матерiалу й петельника через промiжнi ланки вiд ексцентрикiв i колiна головного вала й через вал подачi 4.

Рушiї матерiалу – основна 14 i диференцiальна 47 зубчатi рейки – одержу-ють рух вздовж лiнii строчки вiд ексцентрика подачi 7 з регульованим ексцент-риситетом, закрiпленим на головному валу 35, через шатун 6 iз кривошипом 5, вал подачi 4, кривошип 10 i шатуни двигунiв матерiалу 11 i 12.

Пiдйом i опускання рушiїв матерiалу виконується ексцентриком 8 через шатун 9 i шатун 11. Петельник 42, закрiплений у тримачi 41, одержує рух вiд колiна головного вала 35 через сферичний шатун 38, поводок 39 i вал 40 попе-рек лiнii строчки й вiд ексцентрика 67 – вздовж лiнii строчки, через коромисло 43 i поводок 44. На головному валу 35 розташований i нитковiдтягувач 36 петел-ьника кулачкового типу.

Регулювання натягу ниток голок i петельника здiйснюється типовими талi-льчастими регуляторами натягу 29, розмiщеними на переднiй стiнцi головки швейної машини. Звiльнення регуляторiв натягу виконано разом iз пристроєм пiдйому притискної лапки 13 i здiйснюється через планку 30, важиль 25 i вал 24. Пiдйом i опускання лапки 13 здiйснюються педаллю, з'єднаною з коромислом 23 через систему промiжних ланок. Шкiв 32 швейної машини розмiщується з

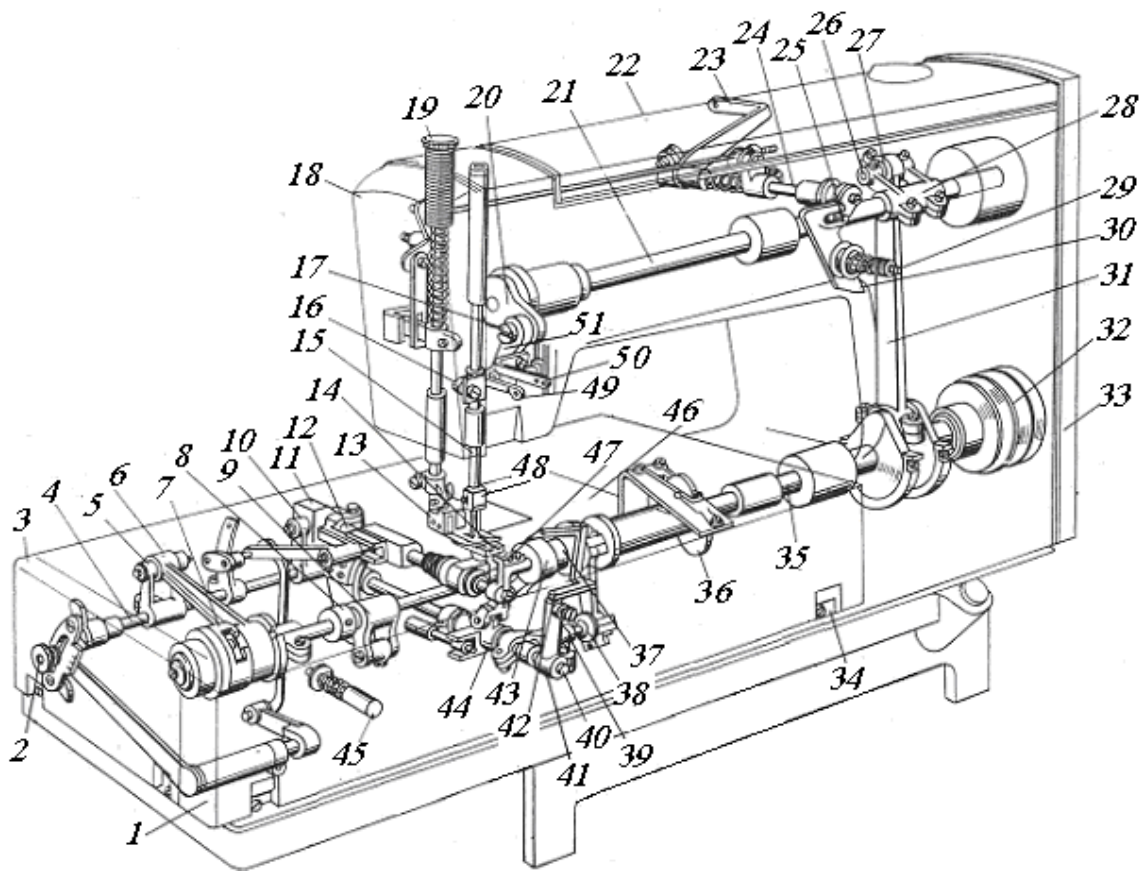


Рис. 2.83. Конструктивна 3D-схема швейної машини 876 кл. ПМЗ

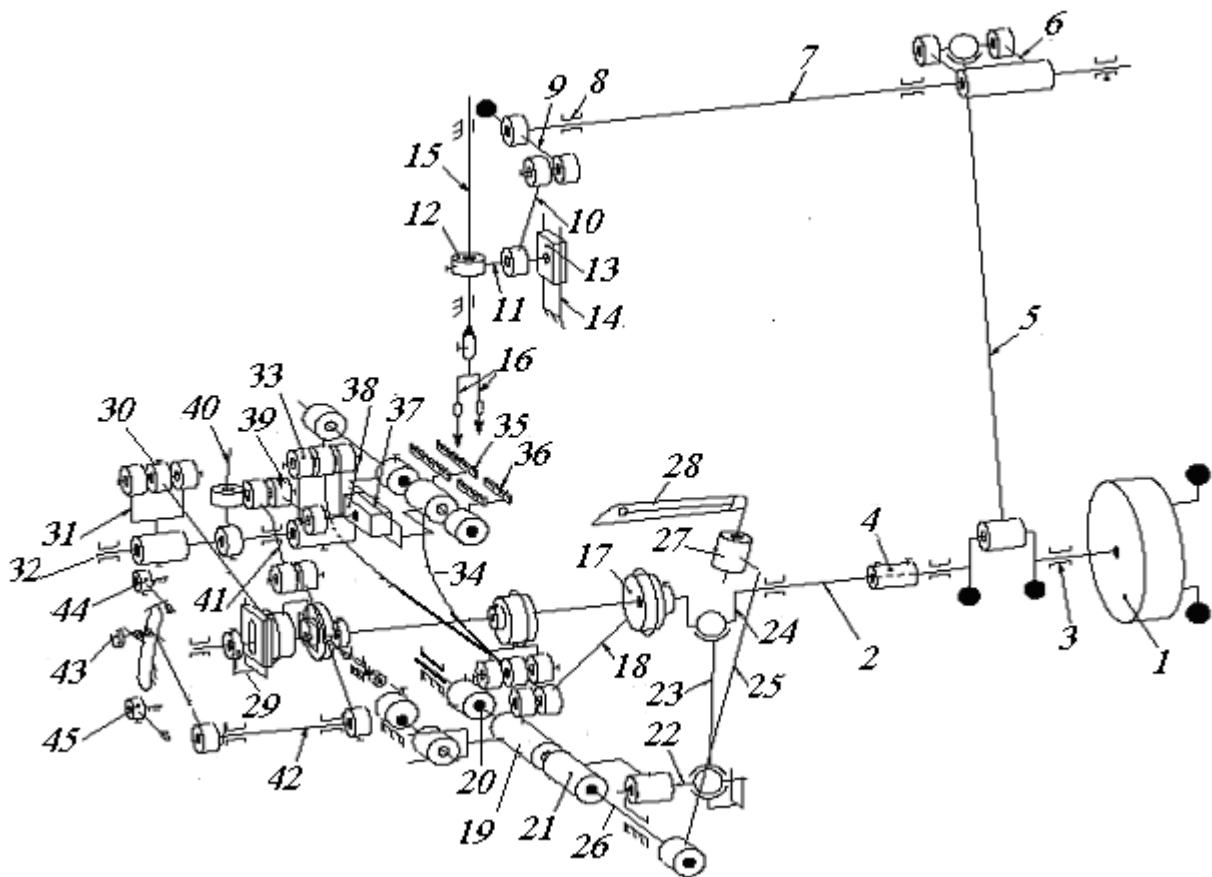


Рис. 2.84. Кінематична 3D-схема швейної машини 876 кл. ПМЗ

правої сторони, і клиновий пас шківа закритий задньою знімною кришкою 33.

Швейна машина має для зручності обслуговування також верхню знімну кришку 22 і фронтову 18, закріплені гвинтами до рукава швейної машини через коркові прокладки.

Зручний доступ до робочих органів швейної машини забезпечується також відкидними кришками 3 і 1 платформи швейної машини, встановленими на петлях 34, а також засувною пластиною 46.

Регулювання довжини стібка здійснюється кнопкою 45 (рис.2.83), а регулювання величини диференціальної подачі виконують переміщенням коромисла диференціала по пазу шкали після звільнення накатної гайки 2. Величина тиску притискної лапки на матеріал регулюється обертанням за накатну головку гвинта 19.

2.9.8. Система змащення швейної машини

У машині застосована централізована система змащення під тиском від насоса способом розбризкування мастила струменями в сполученні з подачею мастила до окремих механізмів за допомогою повстяних подушок, гнотів, лоткових накопичувачів, дозаторів і похилих мастилопроводів, з подачею мастила самопливом. Система змащення – рециркуляційна, з відсмоктуванням надлишків мастила із фронтної частини. На рис 2.85, *a* показана система змащення швейної машини. Мастило подається в систему з картера 18 шестерним насосом подвійної дії 15, вмонтованим у картер. Обертання на шків насоса, змонтованого під шківом головного вала, передається потиличною частиною клинового паса, що з'єднує головний вал швейної машини з електродвигуном. Вал насоса обертається проти стрілки годинника, якщо дивитися збоку шківа. У картер 18 заливається мастило (1,5...1,8 л) марки індустріаль не-20 або його аналогі, що відповідають за обсягом двохвилинній продуктивності насоса при 5200 об/хв головний вал і забезпечує роботу швейної машини на максимальних режимах без нагрівання мастила. При зменшенні частоти обертання головного вала продуктивність насоса відповідно знижується. Забір мастила з картера здійснюється за допомогою стандартного мастилозабірника 17 з подвійним сітчастим фільтром.

Кількість мастила в картере контролюється мастилопоказчиком 14. Рівень мастила повинен завжди перебувати між рисками мастилопоказчика, ближче до верхньої риски.

З'єднання мастилопроводів картера із системою змащення швейної машини відбувається за рахунок з'єднувачів 13 і 16, виконаних з мастилобензостійкої гуми й вставлених відповідно в гніздо насоса для з'єднання його з нагнітаючим мастилопроводом і в гніздо картера для з'єднання його з мастилопроводом, що відсмоктує мастило із фронтної частини рукава швейної машини.

У головці швейної машини змонтовані два нагнітальних мастилопроводи 12 і 19 і один відсмоктувальний мастилопровід 11.

У верхній кришці швейної машини розташований прозорий відбивний ко-

впачок 10 з металевою пластинкою 9, що має накопичувач із дозуючим отвором (діаметром 0,8 мм).

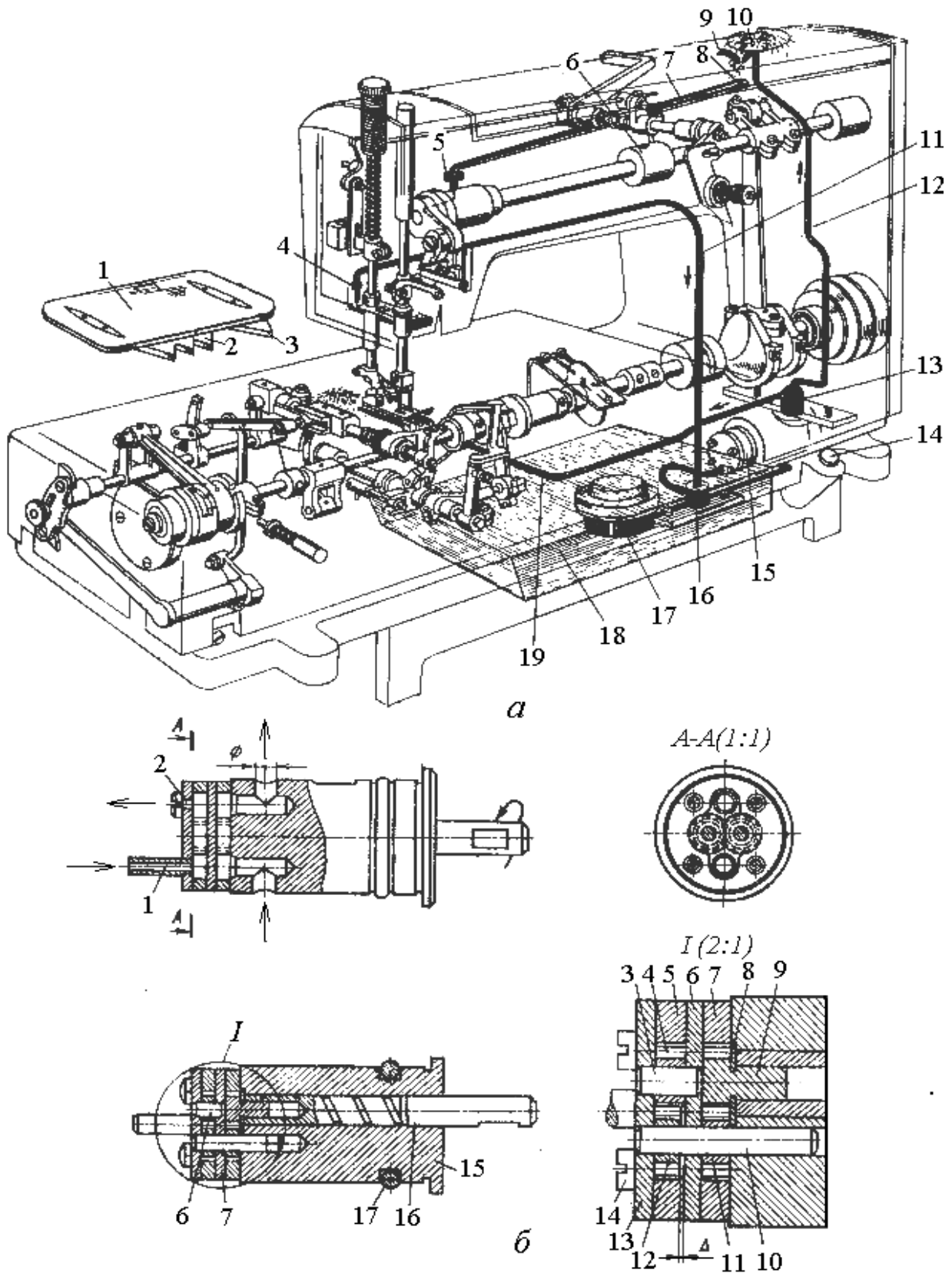


Рис. 2.85. Система змащення швейної машини 876 кл. ПМЗ: *а* – схема змащення; *б* – конструктивна 3D-схема мастилонасосу

У верхній частині рукава швейної машини змонтований похилий мастилопровід 7, правий кінець якого кінчається ложкою-накопичувачем 8, розташованим під дозуючим отвором, а лівий кінець упирається в повстяну подушку 5, вкладену в отвір рукава над передньою опорою верхнього вала, причому лівий кінець мастилопроводу розташований нижче правого, а над середньою опорою б у мастилопроводі є отвір.

У фронтівій частині рукава для змащення механізмів голки й притискної лапки є система отворів із гнотами, а також резервуар для збору надлишків мастила з підведеним до нього забірником 4 відсмоктувального мастилопроводу 11.

Механізм крокового переміщення матеріалу й механізм петельника змонтовані в закритому корпусі платформи з відбивною кришкою 1, що має напрямні пластинки 2 і 3 для направлення стоку мастила в мастилопровідні отвори середньої опори головного вала й до пар тертя механізмів петельника й рушія матеріалу.

Змащення механізмів відбувається таким чином. Мастило подається по вертикальному мастилопроводі 12, що кінчається конусним звуженням (соплом) з діаметром отвору на кінці 1,0...1,5 мм, і, ударяючись у прозорий ковпачок 10, розпорошується, змащуючи деталі передачі руху з головного вала на верхній вал (підшипник коліна головного вала, шатун, кривошип, сферичний підшипник шатуна тощо). У той самий час мастило накопичується в накопичувачі пластинки 9 і через дозувальний отвір капає в ложку-накопичувач 8 і по мастилопроводу 7 стікає до середньої опори через отвір б і до передньої опори для змащення як самої опори, так і механізмів, розташованих у фронтівій частині рукава, за допомогою гнотів, що подають мастило безпосередньо до місць тертя.

Надлишки мастила відводяться по мастилопроводу 11 завдяки розрідженню, створюваного насосом 15.

По горизонтальному мастилопроводі 19 з відігнутих кінцем мастило подається насосом у картер платформи, де розпорошується, виходячи із сопла з великою швидкістю й ударяючись у відбивну кришку 1. Напрямні пластинки 3 і 2 сприяють цілеспрямованому стоку мастила відповідно до середньої опори й до ексцентриків механізму просування й петельника.

Надлишки мастила стікають у картер 18, що має похиле дно, і потім в основний резервуар картера до фільтрів забірника мастила 17.

За циркуляцією мастила стежать через верхній прозорий ковпачок 10. Якщо струмінь мастила, ударяючи в ковпачок, утворить велику кількість міхурів, необхідно долити мастило в картер до відповідного рівня. Відсутність сильного масляного струменя з вертикального мастилопроводу вказує на можливе засмічення мастилопроводів, відсутність мастила в картері або погану герметичність з'єднання мастилопроводу 12 з насосом 15 у з'єднувачі 13. Погане відсмоктування мастила із фронтівій частини може бути викликаний порушенням герметичності мастилопроводу 11 у місцях з'єднання його з мастилозабірником 4 або із з'єднувачем 16.

Через кожні три місяці необхідно робити повну зміну мастила. При зміні мастила фільтр і зубчаті колеса насоса потрібно обов'язково промивати в бензині. У випадку забруднення або засмічення мастилопроводів їх необхідно ретельно промивати й прочищати, намагаючись не ушкодити вихідні отвори конусоподібних сопел.

Наявність струменя мастила в горизонтальному мастилопроводі перевіряють на тихому ході або вручну при знятій мастиловідбивальній кришці 1 або при закритій кришці за наявністю на ній великої кількості мастила в перший момент після зупинення швейної машини. Для кращого регулювання положення сопла мастилопроводу 19 при настроюванні швейної машини рекомендується на місце кришки 1 ставити вирізану за формою кришки пластинку із прозорого оргскла й спостерігати за положенням струменя, що розприскується. Відсмоктування мастила з резервуара фронтної частини перевіряють, наливаючи мастило в резервуар і вмикаючи машину на повну швидкість при відкритій фронтній кришці.

При виконанні всіх цих перевірок варто проявляти обережність щоб уникнути розбризкування мастила й травм від частин механізмів, що рухаються.

Розглянемо більш докладно технічні дані й конструкцію насоса подвійної дії (рис. 2.85, б), призначеного для нагнітання мастила в систему змащення й відсмоктування його із фронтної частини рукава в картер.

Продуктивність насоса $Q = 0,7$ л/хв при частоті обертання головного вала $n=4000$ об/хв. Напрямок обертання приводного вала (збоку шківів) ліве, тобто проти стрілки годинника.

Мастилонасос складається з корпусу 15, що вставляється в отвір картера швейної машини й ущільнюється круглим сальником 17, розташованим у кільцевій проточці корпусу насоса. В осьовий отвір корпусу насоса вставлений вал 16, на правий кінець якого надівається приводний шків, а в торцевий отвір лівого кінця запресований хвостовик ведучого зубчатого колеса 9. Ведене зубчате колесо 11 напресоване на вал 10, вставлений по ковзній посадці в отвір корпусу 15 насоса. Обидва зубчаті колеса 9 і 11 нагнітаючої ступені насоса обертаються всередині кільцевої поверхні фланця 7, ліворуч від якого перебуває проміжний диск 6, що відокремлює нагнітальну камеру насоса від усмоктувальної.

Проміжний диск 6 має два отвори, через один з яких проходить вал 10, на лівий кінець якого напресовується ведуче зубчате колесо 12, а в інший отвір вставляється вісь 3 веденого зубчатого колеса 4. Пара зубчатих коліс 12 і 4 усмоктувальної ступені насоса обертається всередині кільцевої поверхні фланця 5, ліворуч від якого розташований диск-кришка 13, з отворами під вал 10 і вісь 3. Диск-кришка 13 має також отвір під штуцер 1 для приєднання мастилопроводу, що відсмоктує мастило із фронтної частини швейної машини, і отвір 2 для скидання мастила в картер.

Усмоктування мастила, призначеного для змащення швейної машини, у нагнітальний відсік мастилонасоса виконується через нижній отвір у корпусі 15 насоса, а нагнітання мастила в систему – через його верхній отвір.

Деталі 13, 5, 6 і 7 стягаються між собою й кріпляться до корпусу 15 насоса

чотирма гвинтами 14.

Для запобігання підтікання мастила по валу 16 при роботі швейної машини на ньому є мастилозгінна спіральна канавка. Діаметр вала 16 дорівнює 9 мм, а посадковий діаметр корпусу насоса – 32 мм. Зазор між зубчастим колесом 12 і торцем проміжного диска 6 повинен бути в межах $\Delta = 0,03-0,08$ мм. Між торцем ведучого зубчатого колеса 9 і торцем корпусу 15 насоса прокладена упорна шайба 8.

Базова машина 876 кл. покладена в основу різних модифікацій багатоголкові машини плескатоого ланцюгового стібка, що мають систему голкових ниток і систему ниток петельників і можуть виконувати різні типи строчок, приклади деяких наведені на рис. 2.86.

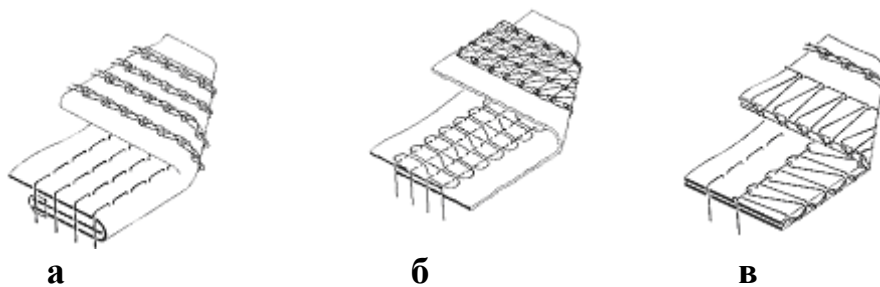


Рис. 2.86. Види строчок, що виконують на багатоголкових машинах ланцюгового стібка: **а** - декілька паралельних строчок; **б** - багаторядні складні строчки з переплетенням ниток як знизу матеріалу так і зверху; **в** – стачувально-краєобметувальна строчка

Для закріплення програмного матеріалу розділу потрібно для ланок позначених на кінематичної 3D-схеми машини (рис. 2.83) знайти ці ланки на конструктивно-кінематичної схемі машини (рис. 2.84), які позначені іншими номерами позицій.

ШВЕЙНІ МАШИНИ-НАПІВАВТОМАТИ

У сучасних промислових швейних машинах-напівавтоматах, призначених для виконання строчок по контуру деталей (клапанів, манжет, комірив) або для безперервного виконання ряду петель на одязі, або пришивання декількох гудзиків на полочках сорочек, деталі (напівфабрикати) одягу затискаються в касети (між двома пластинами) типу п'ялець, які є одночасно жорстким програмоносієм і переміщують деталі (напівфабрикати) під голку автоматично по потрібному контуру строчки або програмно переміщують зажими полочки сорочки на певну відстань між петлями або гудзиками кожний раз після виконання циклу виготовлення петлі або циклу пришивання гудзика. Подача гудзиків, орієнтація верху/низу гудзиків і орієнтація центру отворів гудзиків відносно вістря голки на машинах-автоматах для пришивання гудзиків човниковими або однопітканими ланцюговими стібками виконується без втручання оператора з виробника, який попередньо завантажується партією стандартизованих гудзиків.

2.10. ШВЕЙНА МАШИНА-НАПІВАВТОМАТ ДЛЯ ПРИШИВАННЯ ГУДЗИКІВ ЧОВНИКОВИМИ СТІБКАМИ

Швейна машина-напівавтомат для пришивання гудзиків човниковими стібками розглядаються на прикладі типової машини-напівавтомату 27 кл. ПМЗ (Росія), який як і інші функціонально-адекватні машини-напівавтомати є цикловим швейним напівавтоматом з багатокроковим кулачковим програмоносієм у вигляді диску з фігурним пазом і які застосовуються для пришивання плоских гудзиків впритул до матеріалу двонитковими човниковими стібками типу 301.

Для машинного пришивання гудзика оператор натискає носком ноги на педаль для переміщення вверх фурнітуротримача, під фурнітуротримач підкладають матеріал до упору між важілями фурнітуро тримача, вручну вставляють гудзик і припиняють натискати на педаль, після чого фурнітуротримач переміщується й притискає матеріал до пластини рушія матеріалу. Натисканням на другу педаль відключається механізм автоматичного зупинника і напівавтомат починає виконувати цикл пришивання гудзика. Гудзик із чотирма отворами пришивається спочатку в першу пару отворів за 5 стібків або 10 проколів голкою (рис. 2.87, *а*), яка окрім вертикальних рухів виконує переміщення поперек платформи на відстань що дорівнює відстані між центрами отворів в гудзику.

Технічна характеристика

Продуктивність напівавтомата	1500 стібків/хв
Кількість проколів голкою за цикл	21 для гудзиків з 4 отворами 14 для гудзиків з 2 отворами
Діаметр гудзиків, що пришиваються, мм	15...35
Відстань між отворами гудзика, мм	3..5
Механізм голки	кривошипно-повзунний
Механізм ниткопритягувача	кривошипно-коромисловий
Човник	центрально-шпульний, обертовий
Рушій фурнітури	кулачковий механізм з багатокроковим програмоносієм

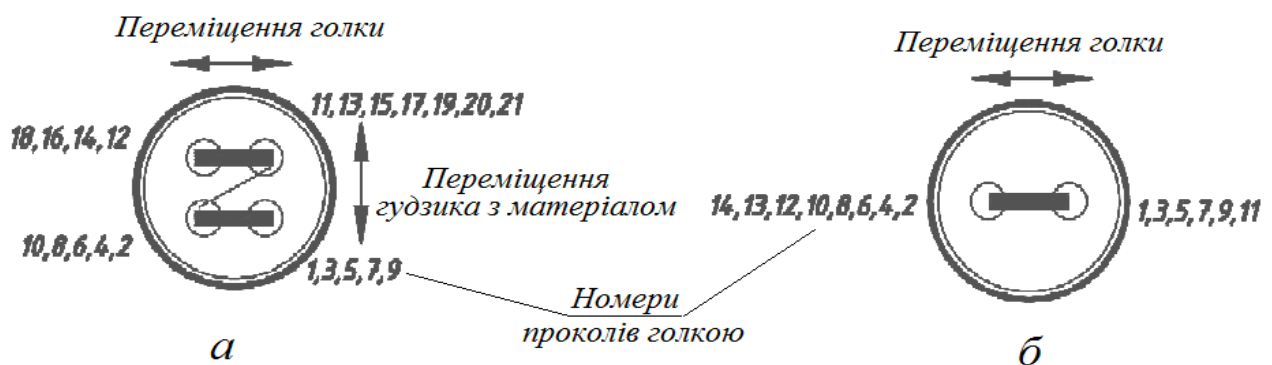


Рис. 2.87. Схема розташування проколів голкою гудзиків:
а – з чотирма отворами; *б* – з двома отворами

Голка при нерухомих тканині й гудзику відхиляється поперек платформи напівавтомата. Після 10-го проколу (на рисунку позначені цифрами) голка відхиляється вправо, а матеріал разом з гудзиком зсувається до працюючого. Голка потрапляє в третій отвір, виконуючи 11-й прокол. Після цього голка, відхиляючись поперек платформи, пришиває гудзик в останні два отвори. Останні два проколи є закріплюючими й виконуються тільки при поступальних рухах голки, потім напівавтомат автоматично вимикається.

При пришиванні гудзика з двома отворами (рис. 2.87, б) розміщення матеріалу й установка гудзика виконуються так само, як й у першому випадку. При вмиканні напівавтомата голка одержує відхилення поперек платформи напівавтомата при нерухомих гудзику й тканині. Останні два проколи є закріплюючими, після чого напівавтомат автоматично зупиняється.

2.10.1. Механізм голки

Механізм голки складається з наступних двох функціональних груп:

Ф.г. 1 - функціональної групи зворотньо-поступових вертикальних рухів голки механізму голки (*кривошипно-повзунний механізм*);

Ф.г. 2 - функціональної групи коливних горизонтальних рухів голки механізму голки (просторовий важільний механізм програмних рухів голки з багатокроковим кулачковим програмоносієм).

Функціональна групи зворотньо-поступових вертикальних рухів голки механізму голки

Функціональна група **Ф.г. 1** має структуру типового кривошипно-повзунного механізму «кривошип 6 – шатун 9 - повзун-голковод 12» (рис. 2.88).

Головний вал 1 напівавтомата встановлюється в трьох втулках 2, 3 і 4, а на його лівому кінці двома установчими гвинтами 5 кріпиться кривошип 6. У кривошипі двома упорними гвинтами 7 кріпиться палець 8, на який надівається верхня головка шатуна 9. Нижня головка шатуна надівається на палець поводка 10. У ньому упорним гвинтом 11, що загвинчується через отвір напівавтомата, розташований збоку стійки рукава, кріпиться голковод 12. На нижньому кінці голководу довгим жолобком до працюючого упорним гвинтом 13 кріпиться голка 14. Голковод 12 встановлюється в кулісі-рамці 15, що встановлена зверху в центровому гвинті 16, а знизу – у центровому пальці 17, що закріплений упорним гвинтом 18 у корпусі напівавтомата.

Функціональна група коливних горизонтальних рухів голки механізму голки

Функціональна група **Ф.г. 2** має структуру просторового важільного механізму програмних рухів голки з багатокроковим кулачковим програмоносієм для програмних переміщень голки поперек платформи.

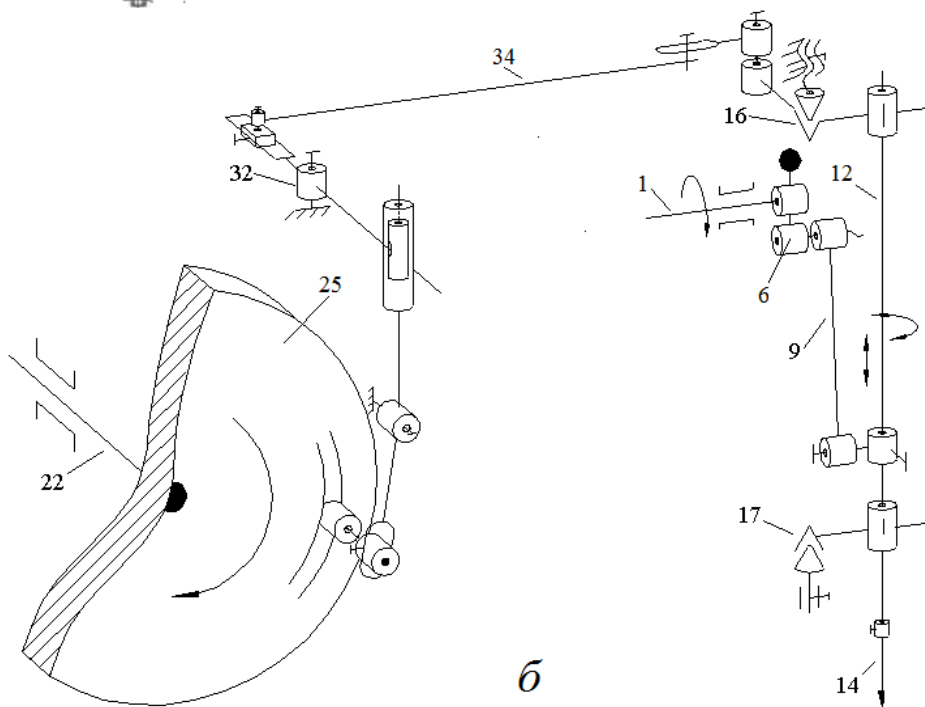
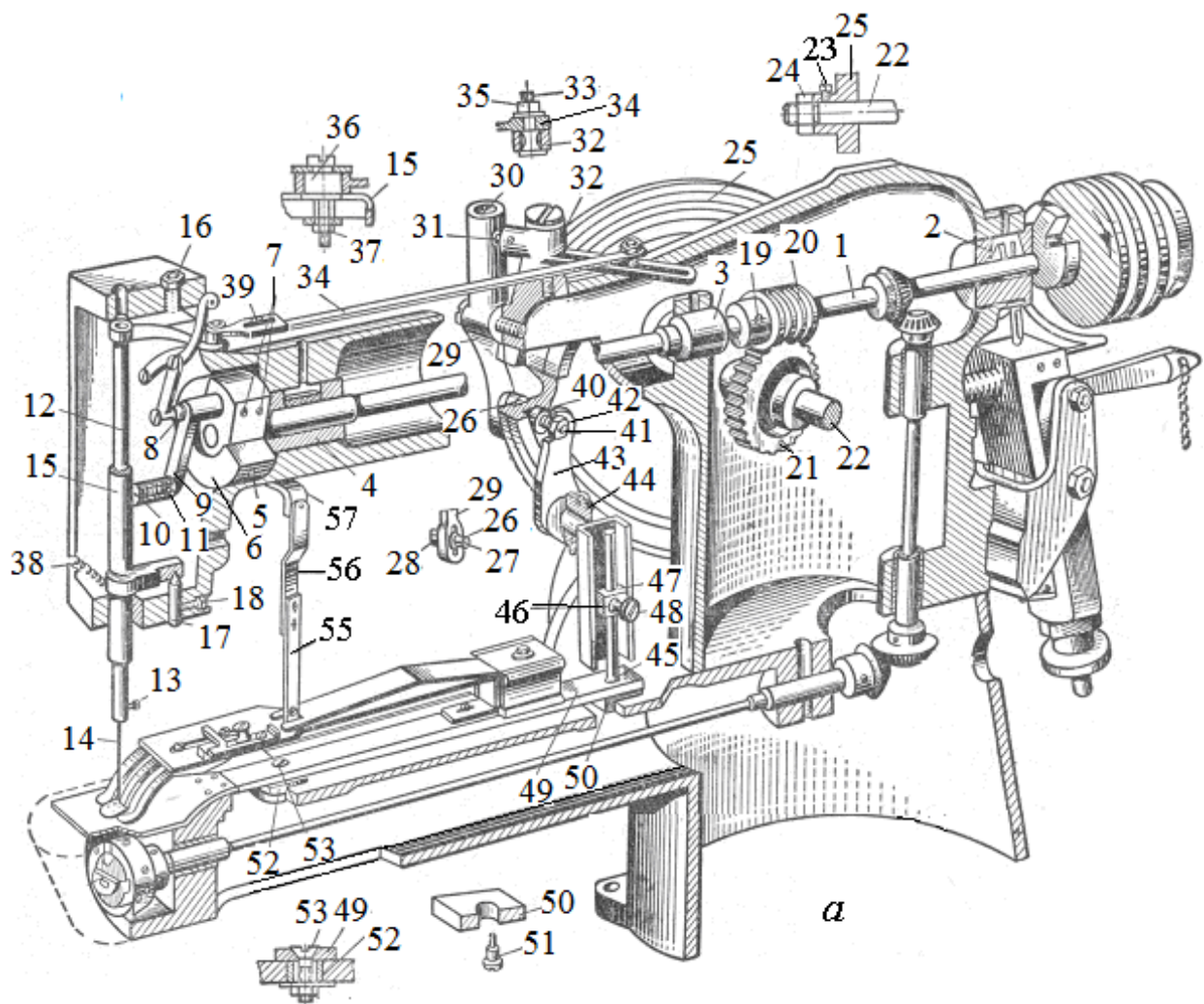


Рис. 2.88. Конструктивна 3D-схема машини-напівавтомату 27 кл. (а) і кінематична 3D-схема функціональної групи коливних горизонтальних рухів голки механізму голки (б)

На головному валу 1 двома упорними гвинтами 19 кріпиться черв'як 20 (рис. 2.88). Черв'як 20 входить у зачеплення із черв'ячним зубчастим колесом 21 ($i = 42:1$), що установчим і упорним гвинтами кріпиться на валу 22 програмоносія. На лівому кінці вала 22 двома упорними гвинтами 23 і гайкою 24 кріпиться багатокроковий кулачковий програмоносій у вигляді диска 25 з фігурним пазом. У зовнішній фігурний паз диска вставлений ролик 26, що надівається на шарнірний гвинт 27, закріплений гайкою 28 у прорізі коромисла 29. Верхнє плече коромисла 29 виконано у вигляді циліндричної куліси, у яку вставляється циліндричний повзун 30. Одночасно він надівається на палець 31, що упорним гвинтом кріпиться в лівому плечі коромисла 32.

Циліндричний повзун 30 служить для перетворення коливальних рухів коромисла-куліси 29 у вертикальній площині в коливальні рухи коромисла 32 у горизонтальній площині. Праве плече коромисла 32 виконано з прорізною, у ній закріплюється шарнірний гвинт 33, на який надівається задня головка шатуна 34. Шарнірний гвинт 33 закріплюється гайкою 35. Передня головка шатуна надівається на шарнірний гвинт 36, що гайкою 37 кріпиться в прорізі куліси 15. При обертанні черв'ячної пари 20, 21, вала 22 і багатокрокового кулачкового програмоносія 25 ролик 26 одержує рухи вздовж платформи напівавтомата. При переміщенні ролика до працюючого коромисла 29 і 32 повертаються за годинниковою стрілкою, шатун 34 переміщується до працюючого, куліса 15 повертається за годинниковою стрілкою і голка зсувається вліво від працюючого. Цьому руху сприяє пружина 38.

Регулювання.

Положення голки 14 по висоті відносно носика човника *регулюється* переміщенням голководу 12 по вертикалі після ослаблення гвинта 11 поводка 10 при нижньому положенні голки через отвір, спрямований до стійки рукава напівавтомата.

Величина поперечних зсувів голки *регулюється* переміщенням шарнірного гвинта 33 по прорізі коромисла 32 після ослаблення гайки 35; при переміщенні гвинта до точки опори коромисла величина відхилень голки зменшується.

Відхилення голки по горизонталі *регулюється* переміщенням шарнірного гвинта 27 вздовж прорізі коромисла 29 після ослаблення гайки 28; якщо гвинт підняти, то початок відхилення голки буде відбуватися раніше.

Розташування голки відносно отворів гудзика *регулюється* зміною довжини шатуна 34 після ослаблення гвинта 39; при зменшенні довжини шатуна голка зсувається вправо від працюючого.

2.10.2. Механізм рушія гудзика з матеріалом

У внутрішній паз багатокрокового кулачкового програмоносія - диска 25 (рис. 2.88, в) вставлений ролик 40, що надівається на шарнірний гвинт 41 і кріпиться гайкою 42 у коромислі 43 поздовжніх зсувів. Вісь цього коромисла проходить через отвір кронштейна 44, що кріпиться на платформі напівавтомата

двома притискними гвинтами й фіксується двома шпильками. Друге плече коромисла 43 кінчається кулісою. Всередині паза куліси проходить стійка 45, що вставляється в повзун 46, а повзун – у муфточку 47 і кріпиться упорним гвинтом 48. Таке з'єднання дає можливість перетворювати коливальні рухи коромисла 43 у вертикальній площині в горизонтальні рухи стійки 45 і планки 49 рушія матеріалу. Поступальні рухи вздовж платформи планці 49 забезпечують задній повзун 50, що вставлений у паз платформи напівавтомата й встановлюється на шарнірному гвинті 51, і передній повзун 52. Повзун 52 надівається на гвинт 53, що знизу через шайбу фіксується гайкою 54.

Під дією паза багатокрокового кулачкового програмо носія - диска 25 ролик 40 зміщається вздовж платформи напівавтомата. При русі ролика до працюючого коромисла 43 повертається проти годинникової стрілки планка 49 переміщує матеріал від працюючого.

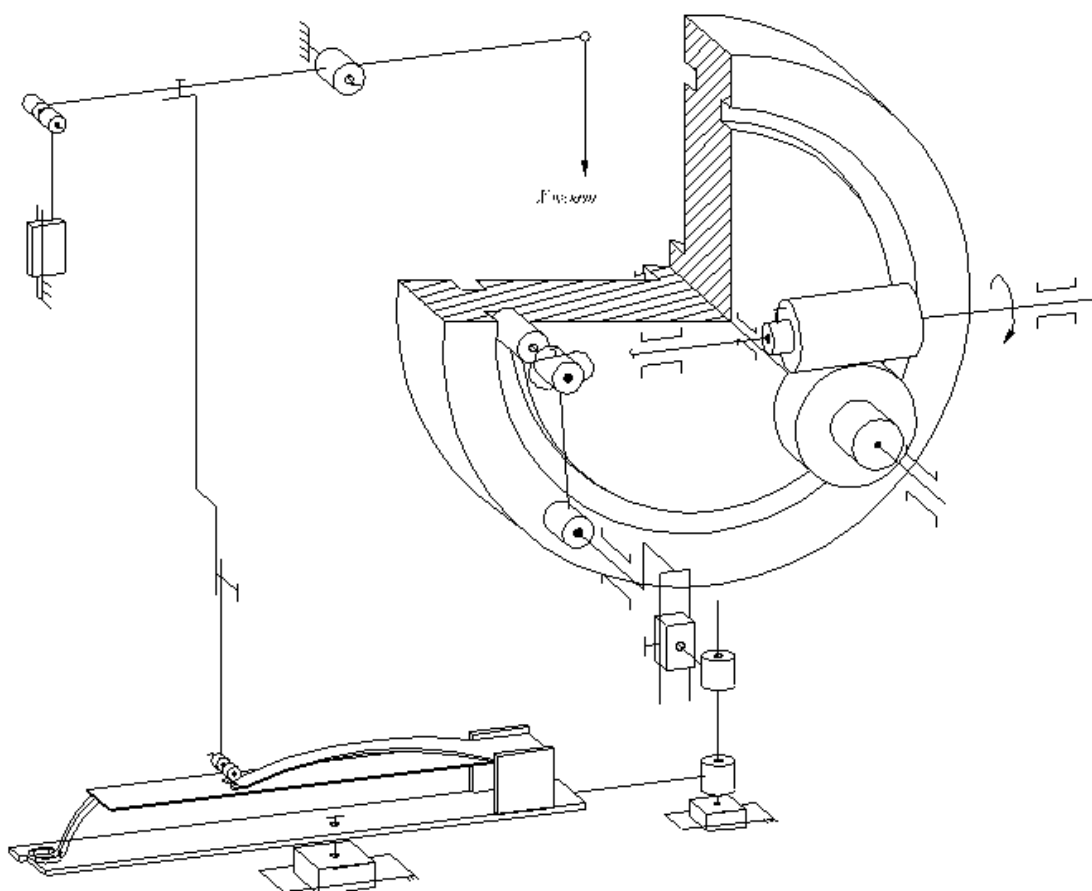


Рис. 2.88, в. Кінематична 3D-схема механізму рушія гудзика з матеріалом машини-напівавтомату 27 кл.

Регулювання.

Величина поздовжніх зсувів планки 49 *регулюється* переміщенням муфточки 47 вздовж стійки 45 після ослаблення гвинта 48; якщо муфточку опустити вниз, то величина поздовжніх зсувів планки 49 зростає;

Місце розташування вікна для проходу голки 14 отворів гудзика вздовж платформи відносно лінії руху голки *регулюється* поворотом коромисла 43 у

межах прорізі відносно шарнірного гвинта 41 після ослаблення гайки 42; при повертанні верхнього плеча коромисла 43 від працюючого планка 49 зміщається до працюючого;

Місце розташування отворів гудзика і вікна для проходу голки 14 поперек платформи *регулюється* переміщенням планки 49 у межах прорізі повзуна після ослаблення гайки 54.

2.10.3. Функціональна група фурнітуротримача

Фурнітуротримач має конструкцію наведену на рис. 2.89. До планки 1 рушія матеріалу притискним гвинтом 2 кріпиться стійка 3. У стійку вставляється опорна пластина 4 і кріпиться притискним гвинтом 5. Пластина 4 має закрутлену поперечну прорізь. У неї вставляється вертикальне плече пластини 6 фурнітуротримача, що знизу має опуклу поверхню. Таке з'єднання дає можливість при підйомі фурнітуротримача повертати пластину 6 відносно поперечної прорізі пластини 4, не порушуючи їхнього з'єднання.

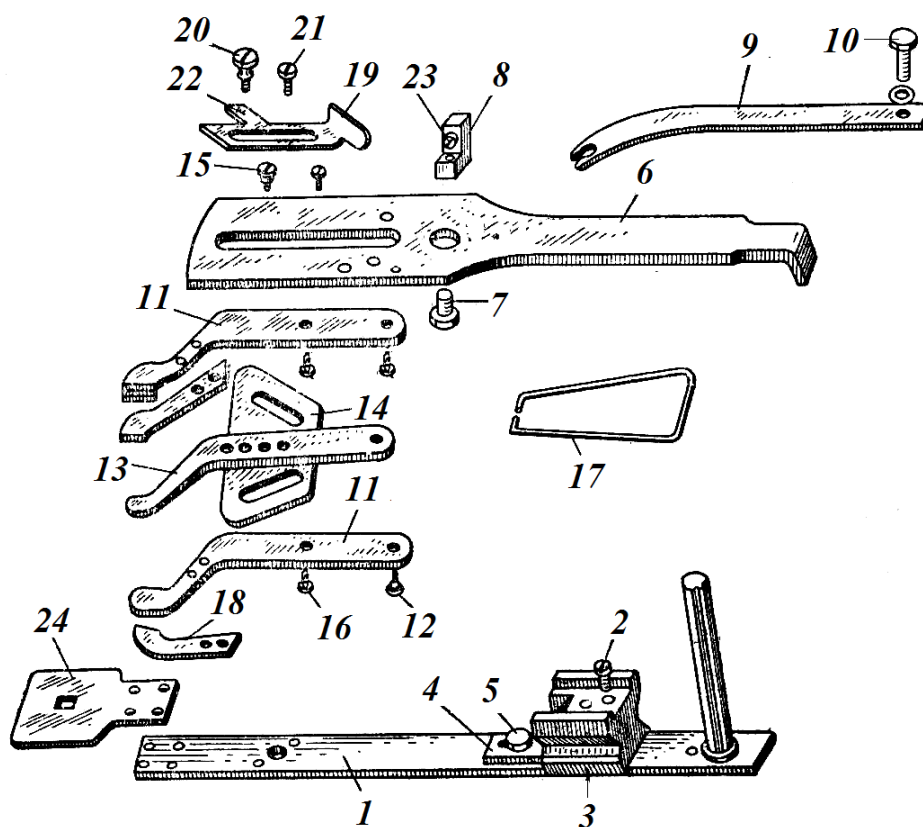


Рис. 2.89. Конструктивна 3D-схема фурнітуротримача швейної машини-напівавтомату 27 кл. ПМЗ

До пластини 6 притискним гвинтом 7 кріпиться стійка 8, що вставляється в паз пластинчастої пружини 9. Другий кінець пружини притискним гвинтом 10 через шайбу прикріплюється до стійки 3, що створює тиск фурнітуротримача на матеріал. До пластини 6 знизу прикріплюються два бічних затискача 11 за

допомогою шарнірних гвинтів 12. Між цими затискачами розташований упор 13, до якого знизу кріпиться пластина 14 з похилими прорізами. Кріплення здійснюється притискними гвинтами 15, головки яких упираються в стінки прорізи пластини 6. У затискачі 11 загвинчуються гвинти 16, вставлені в прорізи пластини 14. Знизу до пластини 6 прикріплюється пружина 17, кінці якої впираються в затискачі 11, натискаючи на них і намагаючись упор 13 разом із пластиною 14 перемістити до працюючого. Знизу для підтримки гудзика при підняттю фурнігуротримачі до затискачів 11 прикріплюються дві пластинчасті пружини 18. Положення затискачів 11 і упору 13 фіксується пластиною 19, що притискними гвинтами 20, 21 кріпиться до пластини 6. У палець 22 цієї пластини впирається правий гвинт 21, що перешкоджає зближенню затискачів 11, але дає можливість при установці гудзика змістити їх поперек платформи напівавтомата.

Для підйому фурнігуротримача до стійки 3 притискним гвинтом 23 прикріплюється планки 55 і 56 (рис. 2.88, а), верхній кінець якої з'єднується з важелем 57 підйому фурнігуротримача.

При натисканні на педаль важіль 57 повертається за годинниковою стрілкою, планки 55 і 56 піднімають пластину 6 (рис. 2.89) над пластиною 24, що кріпиться до планки 1 рушія матеріалу чотирма притискними гвинтами й має вікно для проходу голки.

Регулювання.

Тиск фурнігуротримача на матеріал *регулюється* гвинтом 10 (рис. 2.89), головка якого натискає на пружину 9 (при загвинчуванні гвинта тиск фурнігуротримача на матеріал збільшується);

Місце розташування фурнігуротримача відносно вікна в пластині 24 *регулюється* переміщенням пластини 4 разом із фурнігуротримачем після ослаблення гвинта 5;

Відстань між лапками фурнігуротримача при зміні діаметра гудзика *регулюється* переміщенням пластини 19 вздовж пластини 6 після ослаблення гвинтів 20 і 21; при збільшенні діаметра гудзика пластину 19 зсувають від працюючого; палець 22 пластини 19 натискає на правий гвинт 15 і переміщає упор 13 разом із пластиною 14 у тому самому напрямку; похилі прорізи пластини 14 натискають на гвинти 16, відводячи затискачі 11 один від одного; потім положення цих затискачів і упора фіксується гвинтами 20 і 21.

2.10.4. Механізм автоматичного зупинника

Механізм автоматичного зупинника служить для вмикання й вимикання напівавтомата при знаходженні голки у верхньому положенні. Цикл автоматичного вимикання напівавтомата запрограмований і складається з наступних етапів:

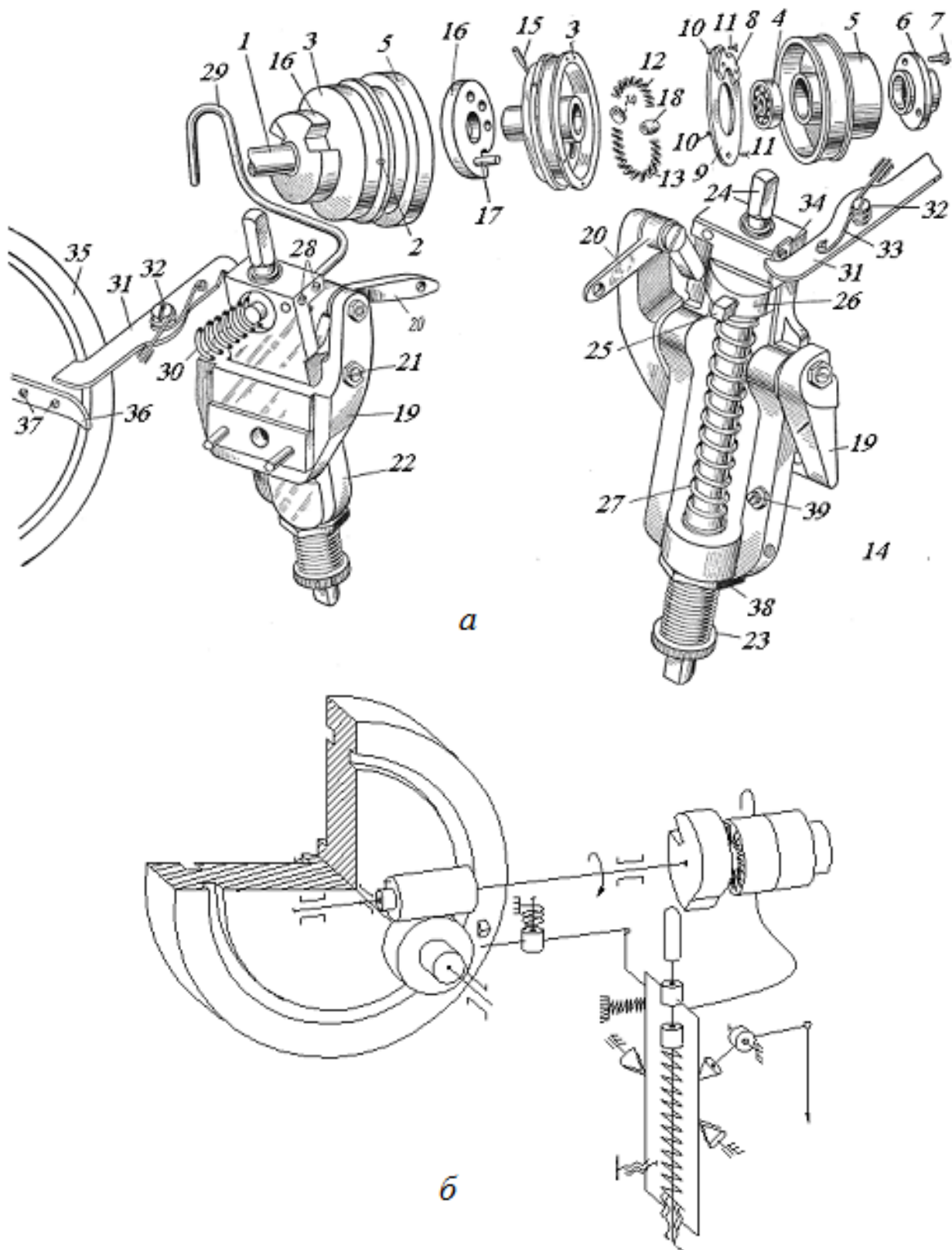


Рис. 2.90. 3D-схеми механізму автоматичного зупинника машини-напівавтомату 27 кл. ПМЗ: а – конструктивна; б – кінематична

- припинення передачі обертання головному валу;
- гальмування головному валу;
- амортизації удару в момент зупинки напівавтомата;

- зупинки головного вала у вихідній позиції, тобто при верхньому положенні голки.

На головному валу 1 (рис. 2.90, а) за допомогою гвинта 2 кріпиться робочий шків 3. На двох шарикопідшипниках 4 встановлюється шків 5 холостого ходу. Позаду шків 5 холостого ходу закривається кришкою 6, що кріпиться на шківі трьома притискними гвинтами 7. У паз шківів вставляється противага 8, що кріпиться двома гвинтами в кільці 9. Кільце 9 має дві шпильки 10, якими воно вставляється в отвір шківів 3 робочого ходу і закріплюється двома притискними гвинтами 11. Противага 8 служить для зрівноважування обертових мас робочого шківів напівавтомата. Шків 3 робочого ходу з внутрішньої сторони має кільцевий паз, куди вставляються дві амортизаційні пружини 12, 13, розділені сферичним роликом 14, що встановлюється на шарнірному гвинті 15.

На маточину шківів 3 робочого ходу надівається кулачок 16 зупинника, і його палець 17 вставляється в прорізь шківів 3. На палець 17 надівається сферичний ролик 18, що розташований між кінцями пружин 12 і 13.

Для вмикання напівавтомата натискають на педаль і через ланцюжок повертається важіль 20 за годинниковою стрілкою, його вертикальне плече натискає на рамку 22 і повертає її проти стрілки годинника. Відводчик 29 переводить пас із шківів 5 холостого ходу на шків 3 робочого ходу, напівавтомат вмикається. Фіксація рамки 22 здійснюється заціпкою 31, що встановлюється на шарнірному гвинті 32 і під дією пружини 33 повертається за годинниковою стрілкою й захоплює пластину 34 рамки. Другий кінець заціпки звернений до внутрішньої поверхні програмного диска 35, на якому кріпиться кулачок 36 двома притискними гвинтами 37.

При вимиканні напівавтомата кулачок 36 натискає на переднє плече заціпки 31 і повертає її проти стрілки годинника, друге плече заціпки опускає рамку 22, що повертається під дією пружини 30 за годинниковою стрілкою, відводчик 29 перекидає пас з шківів 3 робочого ходу на шків 5 холостого ходу, припиняється подача руху головному валу напівавтомата. Одночасно стержень 24 потрапляє під кулачок 16, що його опускає; пружина 27 стискається, відбувається гальмування головного вала. Потім стержень 24 потрапляє в западину кулачка 16 і замикає його на маточині шківів 3. Шків 3 під дією кінетичної енергії, що залишилася, продовжує повертатися. Коротка пружина 12 стискається, упираючись у ролик 18. Повернення шківів 3 у вихідне положення здійснюється амортизаційною пружиною 12, а удар при зупинці напівавтомата пом'якшується пружиною 13.

Регулювання.

Тиск пружини 27 регулюється поворотом гвинта 23 після ослаблення контргайки 38.

Положення стержня 24 перпендикулярно осі головного вала 1 регулюється гвинтами 21.

Місце розташування паса відносно жолобів шківів регулюється переміщенням відводчика 29 вздовж осі головного вала після ослаблення гвинтів 28.

Кут повороту рамки 22 регулюється гвинтом 39, при загвинчуванні гвинта поворот рамки зменшується.

Час вимикання напівавтомата регулюється поворотом кулачка 36 після ослаблення гвинтів 37; при повороті кулачка проти годинникової стрілки напівавтомат буде вимикатися раніше.

Кривошипно-коромисловий механізм ниткопритягувача і механізм обертового човника за структурою і конструкцією аналогічні таким же механізмам швейних човниковим швейним машинам загального призначення.

При пришитті гудзиків із двома отворами заміняють багатокроковий кулачковий програмо носій - диск 25 з фігурним пазом (рис. 2.88, а, б) і вимикають рушій матеріалу підйомом муфточки 47 у верхнє положення до сполучення її центра з центром осі коромисла 43.

Заправлення ниток у напівавтоматі виконується так само, як у машинах човникового стібка.

2.11. ШВЕЙНА МАШИНА-НАПІВАВТОМАТ ДЛЯ ПРИШИВАННЯ ГУДЗИКІВ ОДНОНИТКОВИМИ ЛАНЦЮГОВИМИ СТІБКАМИ

Швейна машина-напівавтомат для пришивання гудзиків одонитковими ланцюговими стібками розглядаються на прикладі типової машини-напівавтомату 95 кл. ПМЗ (Росія), яка як і інші функціонально-адекватні машини-напівавтомати є цикловим швейним напівавтоматом з багатокроковим кулачковим програмоносієм у вигляді диску з фігурним пазом і які застосовуються для пришивання плоских гудзиків одонитковим ланцюговими стібками типу 101.

Технічна характеристика:

частота обертання головного вала 1200 об/хв;

гудзики діаметром 13...32 мм із чотирма отворами, товщиною до 5,5 мм і відстанню між отворами 3...5,5 мм прикріплюються за 20 проколів голки;

гудзики діаметром 13...17 мм із двома отворами і товщиною до 3 мм прикріплюються за за 10 проколів голки;

висота стійки при кріпленні гудзика з підгудзиком 3...4 мм;

висота стійки без підгудзика 3...6 мм.

Машина-напівавтомат 95 кл. ПМЗ має жорстку програмну систему керування типу «розподільний вал» і має наступні цільові механізми:

- кривошипно-повзунний механізм голки з ниткоподавачем, який закріплений на голководі;
- механізм нерівномірно обертового петельника з прискорювачем руху і механізмом підводчика петлі;
- двокоординатний механізм програмних рухів матеріалу вздовж і поперек платформи з багатокроковими кулачковими програмоносіями [16...18];

- механізм автоматичного зупинника;
- механізм обрізки ниток.

2.11.1. Механічна технологія пришивання гудзиків ланцюговими стібками типу 101

Машинне пришивання плоских гудзиків із двома і чотирма отворами може бути виконано різними способами (рис.2.91, *a ...e*):

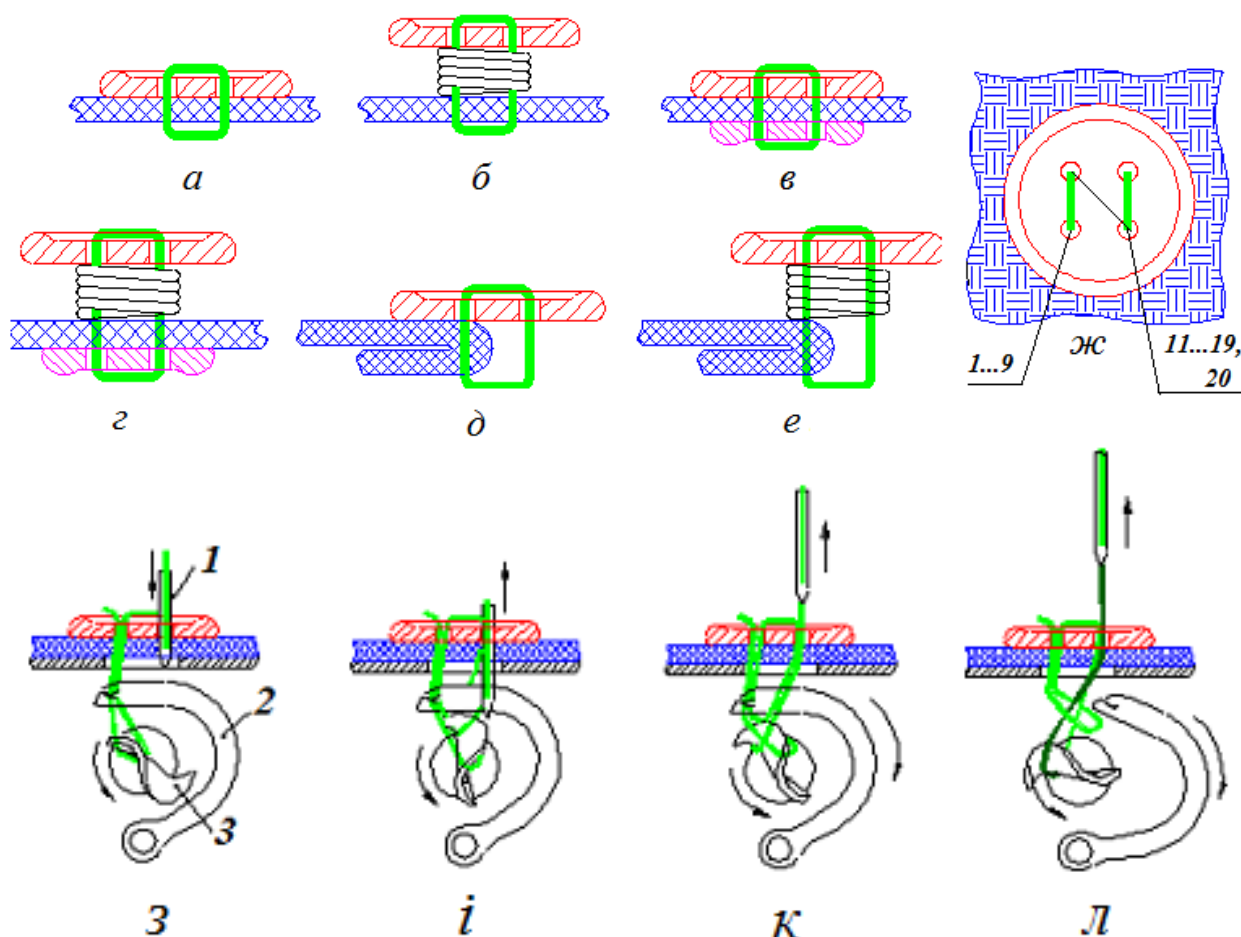


Рис. 2.91. Схеми механічної технології машинного пришивання гудзиків ланцюговими стібками типу 101: *a* – впритул без стійки; *б* – впритул із стійкою; *в* – без стійки і з підгудзиком; *г* – на стійці і з підгудзиком; *д* – без стійки потайним стібком; *е* – на стійці потайним стібком; *ж* – номери проколів голкою гудзика з чотирма отворами; *з ...л* – етапи взаємодії триади робочих інструментів «голка 1 – відводчик 2 – петельник 3»

Машина-напівавтомат має дві педалі: ліву педаль для підйому фурнітуротримача; праву педаль для вмикання напівавтомата.

При натисканні на ліву педаль фурнітуротримач піднімається, між лапками й упором вставляється гудзик, а під лапки вкладається виріб. При натисканні на

праву педаль вмикається напівавтомат. Голка виконує тільки вертикальні рухи, матеріал і гудзик переміщуються вздовж платформи напівавтомата, і гудзик прикріплюється через два лівих отвори (рис. 2.91, ж). Після 10-го закріплювального проколу напівавтомат автоматично вимикається, і матеріал з гудзиком переміщується вліво.

Щоб не було перехідної нитки, оператор рукою повертає важіль 15 (рис. 2.92, а) за годинниковою стрілкою, виводячи його праве плече з-під гачка 14 фурнітуротримача 17, і натискає на ліву педаль. Нитка на петельнику обрізається, але підйому фурнітуротримача 17 не відбувається, тобто виріб під дією своєї маси не може переміститися відносно гудзика. Натисканням на праву педаль знову вмикають напівавтомат, і при поздовжніх переміщеннях матеріалу й гудзика, гудзик далі пришивається але вже в два праві отвори (рис. 2.91, ж). Після 20-го закріплювального проколу напівавтомат автоматично вимикається, оператор натискає на ліву педаль, відбувається підйом фурнітуротримача й одночасно обрізка нитки на петельнику.

Пришивання гудзика на стійці впритул знизу матеріалу (рис. 2.91, б) виконується так само, але гудзик за допомогою спеціальної лапки 45 (рис. 2.92), прикріпленої до фурнітуротримача 17, відокремлюється від виробу, завдяки чому й створюється стійка.

При пришиванні гудзика без стійки і з підгудзиком (рис. 2.91, в) підгудзик встановлюється в нижньому фурнітуротримачі 41 (рис. 2.92, а), закріпленому на планці 18 гвинтами 12.

Потім виріб вкладається, гудзик встановлюється в фурнітуротримач, і він опускається. При прикріпленні гудзика з підгудзиком на стійці (рис. 2.91, г) до фурнітуротримача 17 прикріплюється спеціальна лапка 45, що відокремлює гудзик від виробу.

При пришиванні гудзика потайним швом (рис. 2.91, д і рис. 2.91, е) до планки 18 (рис. 2.92, а) прикріплюють упор 34. При піднятому фурнітуротримачі 17 виріб вкладають, стикуючи його з передньою частиною упору, вставляють гудзик й опускають фурнітуротримач. При вмиканні напівавтомата одні проколи голки прикріплюють гудзик до виробу, інші виконують повітряне переплетення поза виробом.

Напрямок переміщення матеріалу в напівавтоматі 95 кл. повинне співпадати з напрямом обертання петельника. При русі матеріалу в сторону, протилежну обертанню петельника, стібок не утворюється, оскільки попередня петля скидається петельником. Для нормального розширення петлі вводиться додатковий відвідник, який своїм гачком відводить петлю і сприяє її розширенню.

В утворенні однопіткового ланцюгового стібка типу 101 приймає участь наступна типова триада робочих інструментів «голка 1 – відводчик 2 – петельник 3» (рис. 2.91, з)...(рис. 2.91, л).

Відводчик 2 (рис. 2.91, з), повертаючись проти стрілки годинника, своїм гачком розширює попередню петлю, надіту на петельника 3. Голка 1 входить в отвір гудзика і проколює тканину.

Голка 1 (рис. 2.91, і) при підйомі з крайнього нижнього положення на

2,0...2,5 мм утворює другу петлю, в яку входить носик петельника 3. Слід зазначити, що у момент захоплення петлі голки петлитель рухається прискорено. Відвідник 2, знаходячись у крайньому лівому положенні, утримує своїм гачком попередню петлю голки.

Голка 1 (рис. 2.91,к) виходить з тканин, петельник 3 розширює другу петлю голки і вводить її всередину першої петлі. Відводчик 2 починає повертатися за годинниковою стрілкою і припиняє зволікати першу петлю.

Петельник 3 (рис. 2.91,л) продовжує розширювати другу петлю, а перша скидається з його п'яти і відбувається її затягування. В затягуванні першої петлі беруть участь голка 1, петельник 3 і механізм переміщення матеріалів, що переміщає гудзик і тканину. Потім процес утворення стібка повторюється.

Заправка голкової нитки. Нитку з бобіни або катушки (рис. 2.92) вводять зправа наліво в отвір стержневого нитконапрямляча 14, проводять ліворуч між шайбами заднього регулятора 13 натягу, праворуч між шайбами 12 регулятора натягу, поверх скоби 11, зверху вниз у дровотий нитконапрямляч 10, між напрямними стержнями 9, під затискач 8, ліворуч від напрямного стержня 7, через отвір у стержневому нитконапрямлячі 6, зверху вниз в отвір нитконапрямляча 5, вниз під ролик нитконапрямляча 3, закріпленого на фронтонній дошці, уверх навколо ролика 4 ниткоподавача голководу, вниз у петлю дровотого нитконапрямляча 2, заводять під пружину на нижньому кінці голководу й від працюючого заправляють у вушко голки 1.

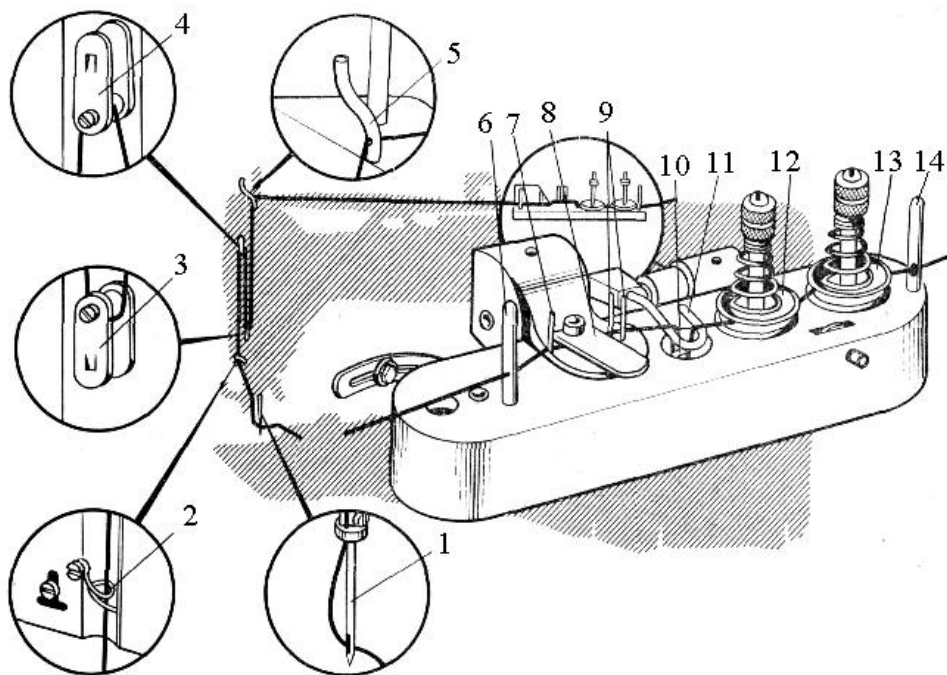


Рис. 2.92. Схема заправки нитки в швейном напівавтоматі 95 кл.

2.11.2. Механізм петельника

У напівавтоматі застосований нерівномірно обертовий петельник 12 (рис. 2.93). У момент захоплення голкової петлі-напуску петельник одержує прискорене обертання за рахунок 4-ланкового двокривошипного механізму прискорювача (рис. 2.93, б). Механізм петельника оснащений кулачковим механізмом відводчика петлі-напуску голки, який своїм гачком відводить незахоплену петлю-напуск від голки й сприяє її розширенню для наступного попадання голки з ниткою в розширену і відведену петлю з голкової нитки.

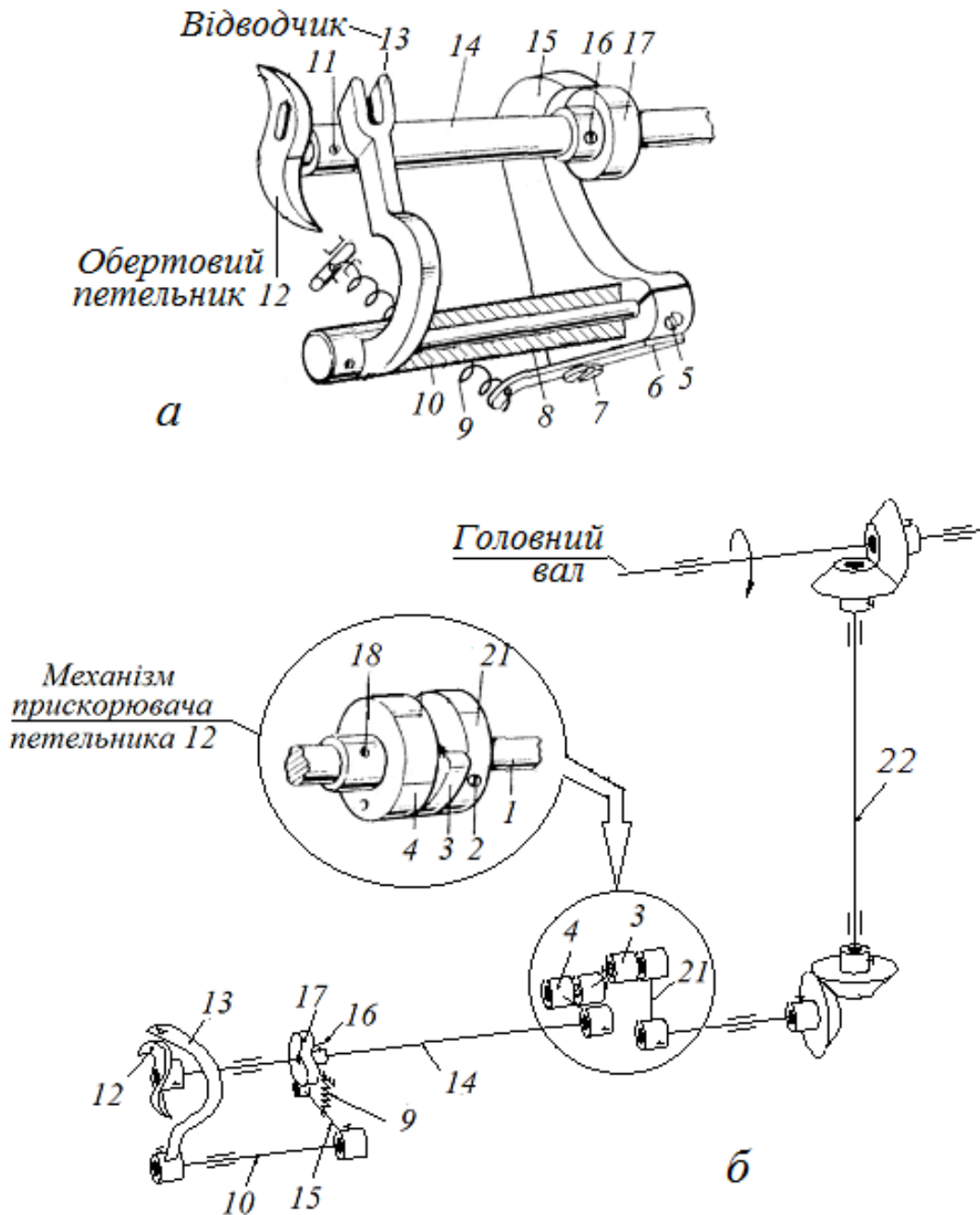


Рис. 2.93. 3D-схеми: а – конструктивна схема кулачкового механізму (а) відводчика; б – кінематична схема механізму відводчика з прискорювачем руху обертового петельника

Обертання валу 14 і петельника 12 передається від головного вала через дві пари конічних зубчатих коліс, вертикальний вал 22 і механізм прискорювача, який складається із проміжного вала 1 (рис. 2.93, б), на якому двома упорними гвинтами 2 кріпиться кривошип 21. На його палець надіта верхня головка шатуна 3. Друга головка шатуна 3 надіта на палець кривошипа 4, закріпленого двома упорними гвинтами 18 на валу 14. Петельник 12 вставляється в отвір вала 14 і закріплюється двома упорними гвинтами 11 (рис. 2.93, а).

Для передачі коливальних рухів відводчику 13 на валу 14 двома упорними гвинтами 16 закріпленій кулачок 17, до якого пружиною 9 притискається коромисловий штовхач 15, закріпленій стягуючим гвинтом 5 на валу 10. Передній кінець пружини 9 вставляється в отвір пластини 6, прикріпленої притискним гвинтом 7 до штовхача 15; задній кінець пружини 9 надітий на штифт, вставлений в отвір корпусу машини. На передньому кінці вала 10 штифтом закріпленій відводчик 13.

Якщо під дією кулачка 17 штовхач 15, вал 10 і відводчик 13 повернуться проти стрілки годинника, то відводчик своїм гачком захопить петлю петельника, розширить її й помістить на лінію руху голки, оскільки при русі матеріалу у зворотньому напрямку, що не збігається з напрямком повороту петельника, стібок не буде утворюватися і тому попередня петля буде скинута петельником без входу в неї вістря голки.

Регулювання.

Своєчасність підходу носика петельника 12 до голки *регулюється* його поворотом після ослаблення гвинтів 11. При нижньому положенні голки носик петельника повинен розміщуватися далі від лінії руху голки на 4,0...4,5 мм, а при підйомі голки із крайнього нижнього положення на 2,0...2,5 мм носик петельника повинен бути вище вушка голки на 1,0...1,5 мм.

Зазор між голкою й петельником 12, що повинен дорівнювати 0,1 мм, *регулюється* осьовим переміщенням петельника після ослаблення гвинтів 11.

Своєчасність рухів відводчика 13 *регулюється* поворотом головного вала після ослаблення гвинтів 16 кулачка 17.

Положення відводчика 13 відносно лінії руху голки й петельника *регулюється* поворотом відводчика 13 після ослаблення гвинта 5. При переміщенні відводчика 13 вздовж осі вала 14, крім гвинта 5, послабляють упорний гвинт втулки 8 і переміщують її разом з валом 10 й відводчиком 13.

Своєчасність прискорених рухів петельника 12 *регулюється* поворотом кривошипа 19 на валу 14 після ослаблення гвинтів 18. Перед виконанням регулювання, голку піднімають у крайнє верхнє положення, а мітку 4 сполучають із міткою корпусу напівавтомата.

2.11.3. Механізм двокоординатних програмних рухів матеріалу вздовж і поперек платформи

Поширена скорочена назва механізму двокоординатних програмних рухів матеріалу вздовж і поперек платформи - «механізм з багатокроковим ку-

лачковим програмоносієм», який складається із двох функціональних груп:

функціональної групи повздовжніх програмних переміщень матеріалу механізму просування матеріалу;

функціональної групи поперечних програмних переміщень матеріалу механізму просування матеріалу.

Повздовжніх

Функціональна група повздовжніх програмних переміщень матеріалу механізму просування матеріалу машини-напівавтомата 95 кл. (поширена назва - кінематичний ланцюг повздовжніх переміщень) аналогічна відповідній функціональній групі повздовжніх програмних переміщень машини-напівавтомата 27 кл.

Функціональна група поперечних програмних переміщень матеріалу механізму просування матеріалу (поширена назва - кінематичний ланцюг поперечних переміщень матеріалу) має таку конструкцію. У зовнішній кулачковий паз копіра 29 (рис. 2.94, а) вставляється ролик 28, його вісь 26 закріплюється гайкою 27 у прорізі коромисла (штовхача) 25 повздовжніх зсувів матеріалу. Коромисло 25 надіте на палець, вставлений в отвір кронштейна 23 і стягнутий гвинтом 24. Кронштейн 23 за допомогою гвинтів кріпиться на платформі напівавтомата. У прорізі коромисла 25 гайкою 22 кріпиться палець 21. На його сферичну головку надівається верхня рознімна головка шатуна 20. Нижня рознімна головка надівається на сферичний палець, закріплений установчим гвинтом у коромислі 3. Це коромисло стягуючим гвинтом 2 закріплюється на нижньому валу 1, що встановлюється в двох отворах корпусу напівавтомата; осьові зсуви вала 1 усуваються установчим кільцем 4.

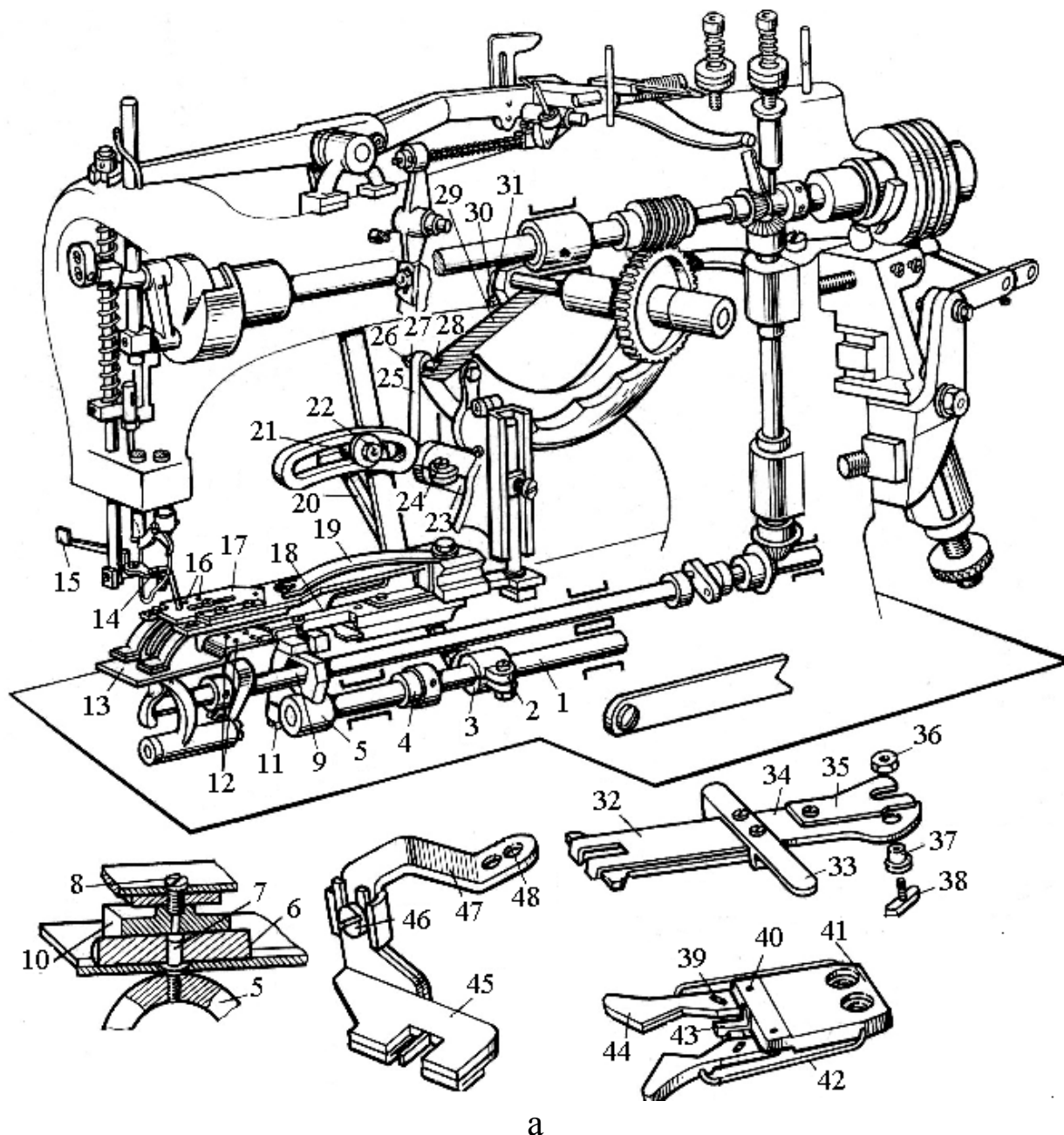
На передньому кінці вала 1 стягуючим гвинтом 11 кріпиться коромисло 5. Коромисло 5 має отвір, через який проходить вал 9 петельника. Зверху в отвір коромисла 5 запресований палець 7, на нього надітий циліндр 6, вставлений в осьовий канал повзуна 10. Повзун 10 притискним гвинтом 8 прикріплюється до планки 18. Таке з'єднання деталей дає можливість повзунові разом із планкою виконувати повздовжні переміщення відносно нерухомого циліндра 6, а при його коливальних рухах планка 18 одержує поперечні зсуви.

Якщо під дією кулачкового паза копіра 29 ролик 28 буде переміщатися до працюючого, то коромисло 25 повернеться проти стрілки годинника. Шатун 20, опускаючись, поверне коромисла 3, 5 і вал 1 проти стрілки годинника, і планка 18 переміститься вліво від працюючого разом з фурнітуротримачем.

Для прикріплення гудзиків на стійці до фурнітуротримача 17 через отвори 16 двома притискними гвинтами прикріплюється тримач 47, причому його прорізі 48 дають можливість регулювати положення лапки 45 відносно лапок фурнітуротримача 17. До тримача 47 притискним гвинтом 46 прикріплюється лапка 45, що має посередині розділювач, що відокремлює центр гудзика від виробу.

Для прикріплення гудзика з підгудзиком потрібно спочатку двома гвинта-

ми 12 прикріпити до планки 18 нижній фурнітуротримач 41, що складається із пластини, у якій на шарнірних гвинтах 40 встановлюються затискні лапки 44. Затискні лапки мають прорізи, у них уставляються штифти 39 упору 43. Зближення лапок 44 здійснюється пружиною 42. Отже, гудзик потрібно встановити між лапками 44, притиснувши його до упору 43.



а

Рис.2.94,а. Конструктивна 3D-схема (а) машини напівавтомату 95 кл.

Для прикріплення гудзика швом в потай (потайним швом) через прорізь 19 планки 18 знизу вставляється гвинт 38, на нього надівається втулка 37, а на неї упор 34. Зверху загвинчується гайка 36, що стискає пластинчасту пружину 35. До упору 34 притискними гвинтами прикріплюється фіксатор 33, що стискає пружину 32. Виріб розміщений на пластині 13 планки 18 впритул до пружини

32, у лапках фурнітуротримача 17 встановлюється гудзик.

Для переходу на прикріплення гудзиків із двома отворами змінюють відстань між лапками й регулюють величину поздовжніх зсувів залежно від відстані між отворами гудзика.

Величина поперечних рухів планки 18 регулюється переміщенням пальця 21 по прорізі коромисла 25 після ослаблення гайки 22. Якщо палець 21 наблизити до точки опори коромисла 25, поперечні зсуви зменшаться.

Своєчасність поперечних рухів матеріалу регулюється переміщенням ролика 28 і його осі по кулачковому пазу копіра 29 після ослаблення гайки 27.

Положення вікна пластини 13 відносно лінії руху голки в поперечному напрямку регулюється поворотом коромисла 5 після ослаблення гвинта 11 або поворотом вала 1 після ослаблення гвинта 2.

Своєчасність переміщення матеріалу регулюється поворотом копіра 29 після ослаблення гайки 31 і двох установчих болтів 30.

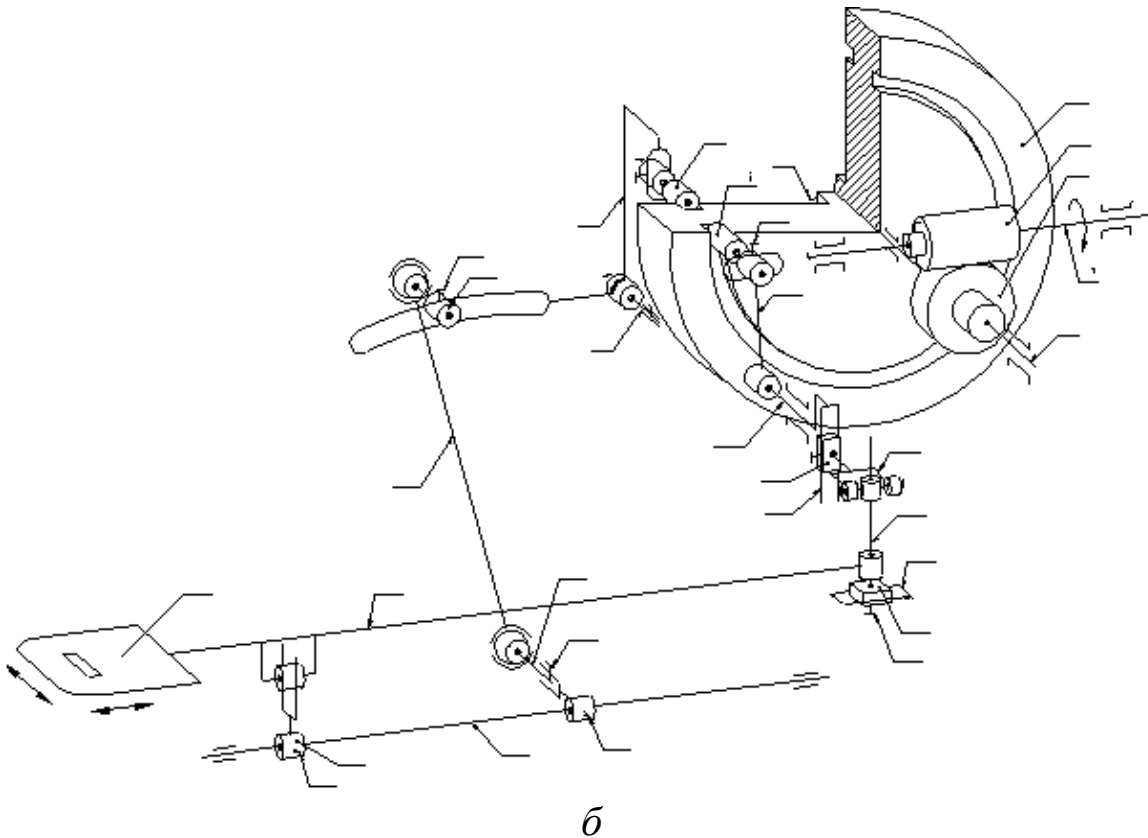


Рис. 2.92,б. Кінематична 3D-схема механізму двокоординатних програмних рухів фурнітуротримача з матеріалом вздовж і поперек платформи з кулачковим багатокроковим програмоносієм

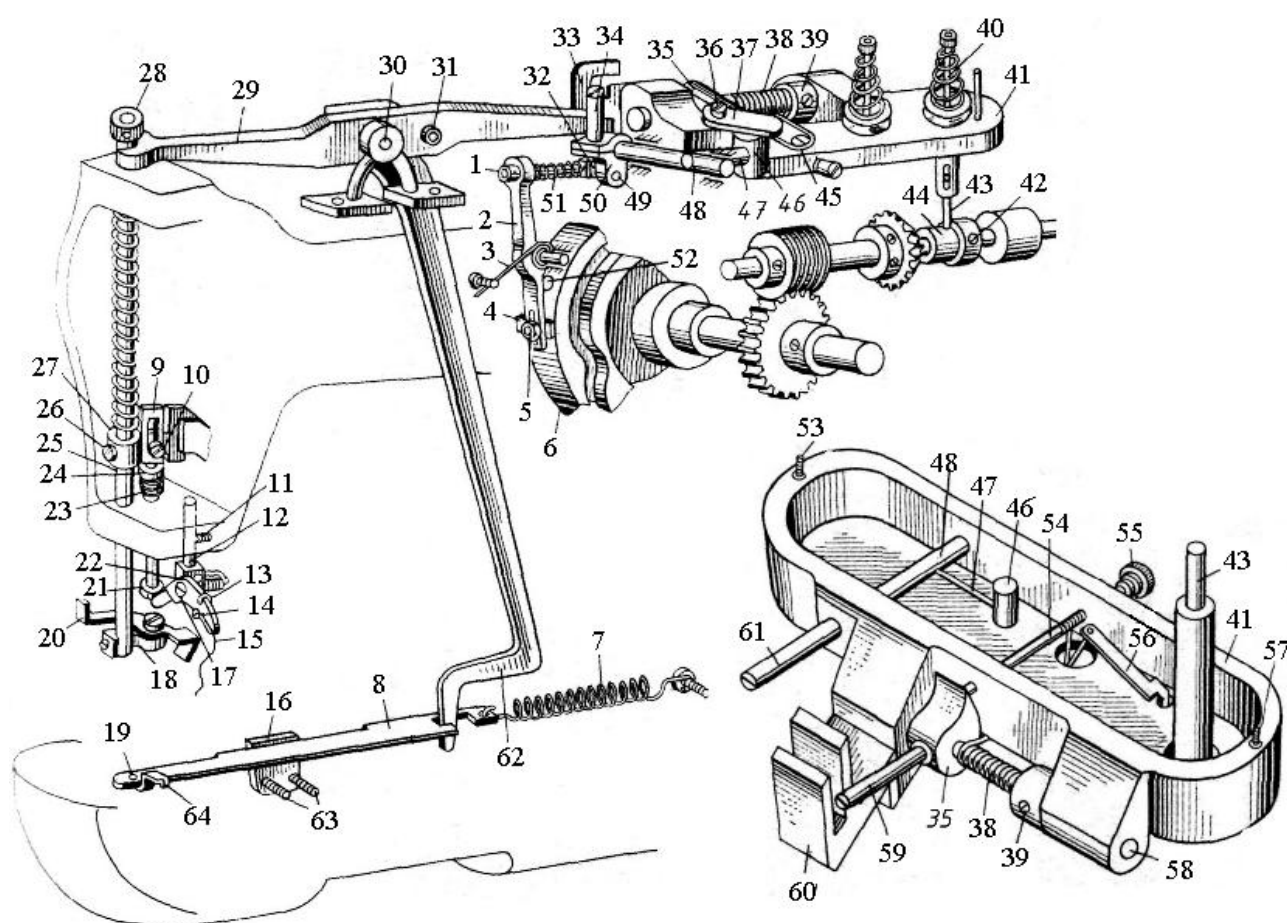
Для закріплення матеріалу потрібно на кінематичній 3D-схемі механізму (рис. 2.94, б.), де ланки позначені виносками з полічками потрібно знайти ці ланки і дати відповідь, цих ланок відповідають ланки на конструктивній 3D-схемі, яка наведена на рис. 2.94, а.

2.11.4. Механізм автоматичної обрізки нитки

Перед обрізкою нитки її потрібно затиснути, щоб ніж відрізав натягнуту нитку. Одночасно повинен створюватися резерв нитки для виготовлення першого стібка при вмиканні напівавтомата.

Пристрій для затискання нитки приводиться в дію від програмного диска 6 (рис. 2.95, а), що має кулачок 52.

До ободу копіра 6 під дією пружини 51 притискається нижнє плече коромислового штовхача 2, надітого на шарнірний гвинт. До нижнього плеча штовхача 2 гвинтом, закріпленим гайкою 5, прикріплюється пластина 4. В отвір верхнього плеча штовхача 2 вставляється стержень 1, на який надіта пружина 51. На передньому кінці стержня закріплюється установочне кільце, що визначає зусилля стискання пружини 51.



a

Рис. 2.95, а. Конструктивна 3D-схеми механізму автоматичної обрізки нитки

Правий кінець стержня 1 вставляється в отвір шатуна 32 і закріплюється в ньому упорним гвинтом. Шатун 32 надівається на шарнірний гвинт 49 коромисла 50, закріпленого стягуючим гвинтом 34 на валу 18. Вал 48 встановлюється в двох отворах кришки 41, прикріпленої двома притискними гвинтами 53, 57 до рукава напівавтомата. В отвір вала 48 вставляється стержень 47 і на нього наді-

вається притискний циліндричний повзун 46. Зверху до кришки 41 притискним гвинтом 36 прикріплюється натискна пластина 37.

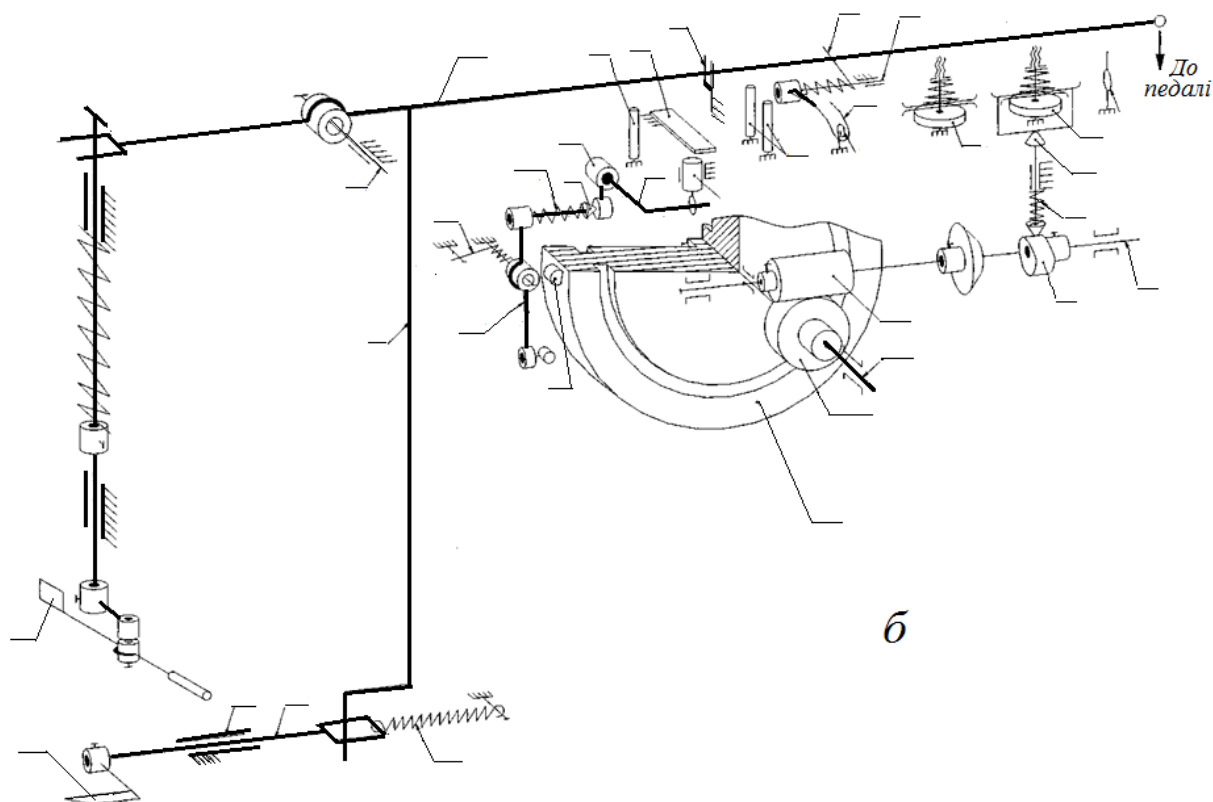


Рис. 2.95, б. Кінематична 3D-схеми механізму автоматичної обрізки нитки

При натисканні кулачка 52 на пластину 4 штовхач 2 повертається за годинниковою стрілкою, стержень 1 переміщується від працюючого й стискає пружину 51. Шатун 32 і коромисло 50 повертаються разом з валом 48 і стержнем 47 проти стрілки годинника; повзун 46, піднімаючись, притискає нитку до пластини 37. Тепер для утворення першого після вмикання напівавтомата стібка необхідно створити резерв нитки. Для цього на валу 58 гвинтом 59 кріпиться коромисло 35. На вал 58 надіта пружина 38, один її кінець заведений на стінку кришки 41, а другий вставляється в отвір кільця 39. Пружина 38 намагається повернути вал 58 проти стрілки годинника. В отвір коромисла 35 вставляється нитконапрямна скоба 45, що закріплюється упорним гвинтом. В отворі між стінками скоби 45 перебуває дротовий нитконапрямяч, прикріплений до пластини 56. Поворот коромисла 35 обмежений тим, що гвинт 59 стикається із заднім плечем важіля 29 підйому фурнітуротримача. Поворот штовхача 2 у вихідне положення здійснюється пружиною 3.

При підйомі фурнітуротримача важіль 29 повертається за годинниковою стрілкою, і його заднє плече опускається, при цьому коромисло 35 і скоба 45 повертаються проти стрілки годинника. Скоба 45 при русі вверх зриває резерв нитки для наступного циклу пришивання гудзика.

До важіля 29 підйому фурнітуротримача, надітого на шарнірний гвинт 30,

прикріплюється важіль 62 ножа за допомогою гвинта й болта 31, закріпленого гайкою. Нижнє плече важіля 62 вставляється в прорізь повзуна 8, що під дією пружини 7 намагається переміститися від працюючого. Повзун вставляється в паз платформи машини, його рухи направляються пластиною 16, прикріпленою двома притискними гвинтами 63. У паз повзуна 8 вставляється ніж 64, що закріплюється притискним гвинтом 19.

При підйомі фурнігуротримача важелі 29, 62 повертаються за годинниковою стрілкою. Повзун 8 переміщується разом з ножом 64 до працюючого і відбувається обрізка нитки, надягнутої на петельник.

Підйом фурнігуротримача здійснюється за допомогою стержня 25. На його верхньому кінці закріплюється установче кільце 28, що стикається з вилкою важіля 29. На стержень 25 надіта пружина, що зверху упирається в корпус машини, а знизу в пружинотримач 27, закріплений на стержні 25 упорним гвинтом 26. Щоб усунути довільний поворот стержня 25, палець пружинотримача 27 вставляється в паз корпусу напівавтомата. На нижньому кінці стержня 25 притискним гвинтом прикріплюється тримач 18, у нього загвинчується шарнірний гвинт, на якому встановлюється важіль 20 підйому фурнігуротримача. Праве плече цього важіля під дією пружини, надітої на шарнірний гвинт, підходить під гачок фурнігуротримача. Висота підйому фурнігуротримача обмежується пластиною 33, прикріпленою двома притискними гвинтами до важіля 29. Пластина вставлена в напрямку 60 кришки 41. При підйомі фурнігуротримача кінець обрізаної нитки повинен бути відведений вліво від голки, для чого до пальця пружинотримача 27 притискним гвинтом 10 прикріплюється упорна пластина 9. У цю пластину знизу під дією пружини 23 упирається гайка 24 стержня 21, вставленого в отвір фронтальної частини машини. Знизу в головку стержня 21 під дією пружини 13 упирається ліве плече важіля 22, надягнутого на шарнірний гвинт 17, загвинчений у тримач 12. Тримач у корпусі напівавтомата закріплений упорним гвинтом 11. До правого плеча важіля 22 притискним гвинтом 14 прикріплюється відводчик 15. При підйомі стержня 25 упорна пластина 9 перестає натискати на гайку 24 і стержень 21 під дією пружини 23 піднімається, перестаючи натискати на ліве плече важіля 22. Останній повертається за годинниковою стрілкою, і його відводчик 15 відкидає обрізану нитку вліво.

У момент переміщення виробу й гудзика натяг нитки повинен бути послаблений. Для цього на головному валу двома упорними гвинтами 42 закріплений кулачок 44, а до нього під дією пружини притискається штовхач 43. Кулачок 44 періодично, при переміщенні матеріалу, натискає на штовхач 43; при цьому через стержень відбувається ослаблення натягу нитки в задньому регуляторі 40.

Зусилля затискання нитки регулюється поворотом вала 48 після ослаблення гвинтової шпильки 34. При повертанні вала проти годинникової стрілки зусилля затискання нитки збільшується.

Своєчасність затискання нитки регулюється переміщенням пластини 4 по прорізі штовхача 2 після ослаблення гайки 5. Якщо пластину піднімати, то нитка буде затискатися раніше.

Довжина нитки, що витягається, залежить від кута повороту коромисла 35 і його скоби 45 і регулюється поворотом гвинта 54 після ослаблення контргайки 55. Якщо гвинт 54 загвинчувати, то кут повороту коромисла 35 зменшиться, відповідно зменшиться й довжина нитки, що витягається.

Положення ножа 64 відносно нитки регулюється переміщенням ножа поперек повзуна 8 після ослаблення гвинта 19.

Положення відводчика 15 відносно нитки в поперечному напрямку регулюють переміщенням упорної пластини 9 після ослаблення гвинта 10. При підйомі пластини відводчик 15 переміститься ближче до нитки.

Положення відводчика 15 по вертикалі регулюється вертикальним переміщенням тримача 12 після ослаблення гвинта 11.

Положення важіля 20 відносно гачка фурнітуротримача й відповідно висота підйому фурнітуротримача регулюються вертикальним переміщенням стержня 25 після ослаблення гвинта 26 і гвинтів установчого кільця 28. Висоту підйому фурнітуротримача можна обмежити вертикальним переміщенням пластини 33 після ослаблення її двох гвинтів.

Своєчасність ослаблення натягу нитки регулюється поворотом головного вала після ослаблення гвинтів 42 кулачка 44.

Механізм автоматичного зупинника машини-напівавтомату 95 кл. аналогічний механізму автоматичного зупинника машини-напівавтомату 27 кл., конструктивна 3D-схема якого наведена на рис. 2.90.

Для закріплення матеріалу на кінематичній 3D-схемі механізму (рис. 2.95, б.), де ланки позначені виносками, потрібно знайти ці ланки і дати відповідь, яким позначенням цих ланок відповідають ланки на конструктивній 3D-схемі, яка наведена на рис. 2.95, а.

2.12. ШВЕЙНА МАШИНА-НАПІВАВТОМАТ ДЛЯ ВИГОТОВЛЕННЯ ЗАКРІПОК НА ОДЯЗІ

Швейна машина-напівавтомат для виготовлення закріпок на одязі розглядаються на прикладі типової машини-напівавтомату 220 кл. ПМЗ (Росія), який як і інші функціонально-адекватні машини-напівавтомати є цикловим швейним напівавтоматом з багатокроковим кулачковим програмоносієм у вигляді диску з фігурним пазом і які застосовуються для виготовлення закріпок на одязі двонитковими човниковими зігзаг стібками типу 304 і типу 308.

Технічна характеристика:

кількість обертів головного вала за хвилину 1200;

довжина закріпки може бути від 3 до 16 мм;

ширина – від 2 до 3 мм. Закріпка довжиною від 3 до 7 мм виготовляється за 21 прокол голки (мала закріпка), довжиною від 7 до 16 мм за 42 проколи (велика закріпка).

Напівавтомат 220 кл. має жорстку програмну систему керування типу «розподільний вал» і складається з наступних цільових механізмів:

- кривошипно-повзунний механізм голки;
- кривошипно-коромисловий механізм ниткопритягувача;
- механізм коливного центрально-шпульного човника;
- двокоординатний механізм програмних рухів матеріалу вздовж і поперек платформи з багатокроковими кулачковими програмоносіями [16...18];
- механізм автоматичного зупинника;
- механізм обрізки ниток.

2.12.1. Механічна технологія виготовлення закріпок на одязі

Натисканням на педаль притискні лапки тримача матеріалу піднімають (рис. 2.96, *а*), підкладають під них матеріал, опускають притискні лапки, вмикають напівавтомат. При виконанні закріпки довжиною 3...7 мм голка переміщається тільки по вертикалі, матеріал рухається поперек платформи напівавтомата й за шість проколів голки прокладається п'ять каркасних стібків. При виконанні зігзаг стібків каркасу закріпки матеріал одержує переміщення поперек платформи напівавтомата й, крім того, після кожного проколу голки зсувається вправо на $\frac{1}{12}$ частину довжини закріпки (стібки лягають впритул один до одного й повністю закривають каркас). Останні три проколи (рис. 2.96, *б*) є закріплюючими, матеріал при їхньому виконанні є нерухомим. Потім напівавтомат автоматично вимикається, а при підйомі тримача матеріалу виконується обрізка верхньої й нижньої ниток.

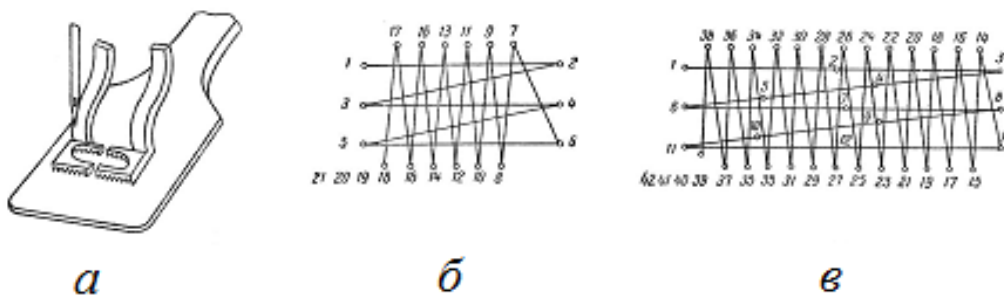


Рис. 2.96. Схеми механічна технологія виготовлення закріпок: *а* Тримач (*а*) матеріалу і послідовність програмних проколів голкою матеріалу при виготовлення малої (*б*) і великої (*в*) закріпок на одязі

При виконанні закріпки довжиною 7...16 мм заміняють лапки тримача матеріалу й багатокроковий кулачковий програмоносій (багатокроковий кулачок). Після укладання матеріалу вмикають напівавтомат і за 13 проколів (рис. 2.96, *в*) прокладають 12 каркасних стібків при поперечних рухах матеріалу. При обвиванні каркаса матеріал одержує переміщення вздовж платформи напівавтомата й одночасно вправо від працюючого на $\frac{1}{26}$ частину довжини закріпки. Останні

три проколи є закріплючими, і матеріал в момент їхнього виконання є нерухомим. Потім напівавтомат автоматично вимикається й при підйомі затискача відбувається обрізка ниток.

2.12.2. Механізм коливного човника

Механізм коливного човника за структурною будовою можна умовно розглядати як послідовне з'єднання кривошипно-коромислового (ланки «кривошип 2 – шатун 3 - коромисло куліси б») та кулісно-коромислового (ланки «куліса б – коромисло 11 – човниковий вал 16 з рушієм 18 човника 19») чотириланковиків [7].

Головний вал 1 (рис. 2.97) напівавтомата встановлюється в трьох втулках, закріплених у рукаві напівавтомата упорними гвинтами. На сферичну головку 2 коліна головного вала (кривошипа) надівається верхня рознімна головка шатуна 3. Нижня головка шатуна за допомогою конусного шарнірного гвинта 4 і контргайки 5 з'єднується з кулісою 6, яка виконує коливний рух на валу 7, що кріпиться упорним гвинтом 8 під платформою напівавтомата. У паз куліси 6 вставляється повзун 9, надітий на гвинтову ексцентричну шпильку 10 (рис.2.98, а).

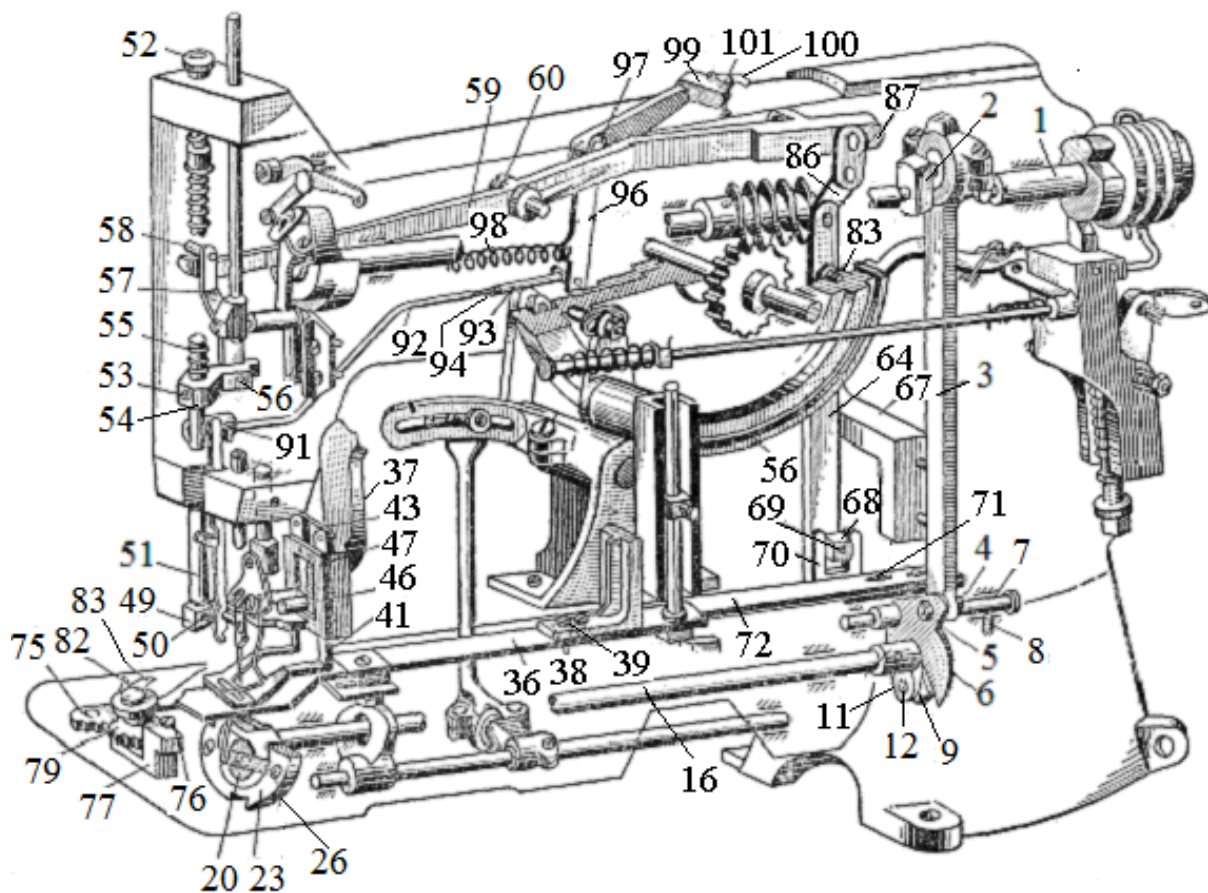


Рис. 2.97. Конструктивна 3D-схема машини-напівавтомату 220 кл.

Шпилька 12 загвинчена в коромисло 11 і на неї нагвинчується гайка 12. Осьові зсуви повзуна 9 вздовж шпильки 10 усуваються шайбою 13 і притискним гвинтом 14, що загвинчується в шпильку 10. Коромисло 11 кріпиться штифтом 15 на човниковому валу 16, що встановлюється в двох втулках. На передньому кінці вала 16 двома упорними гвинтами 17 кріпиться двигун 18 човника.

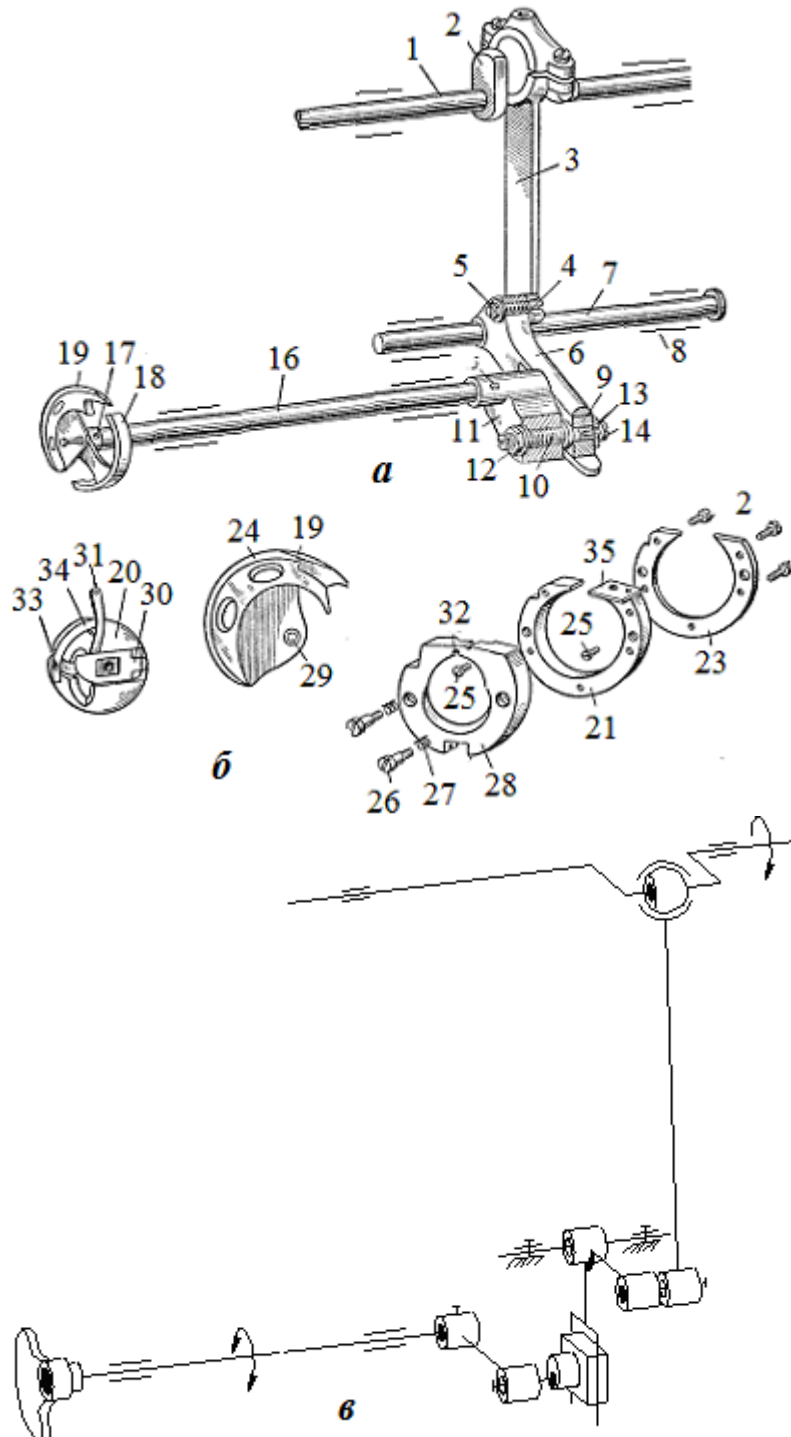


Рис.2.98. Конструктивна 3D-схема механізму коливного човника (а), будова човникового комплекту (б) і кінематична 3D-схема (в) механізму коливного човника

При повороті коліна 2 (кривошипу) головного вала 1 шатун 3 переміщається по вертикалі. При підйомі шатуна куліса 6 і коромисло 11 повертаються проти стрілки годинника. У цьому самому напрямку повертаються і човниковий вал 16, рушій 18 човника й човник 19. При цьому човник 19 виконує холостий хід.

Човниковий пристрій напівавтомата 220 кл. складається із човника 19 (рис. 2.98, б), шпульного ковпачка 20, шпульки й корпусу 21. До корпусу 21 трьома притискними гвинтами 22 кріпиться заднє кільце 23, що створює своїми стінками паз, у який вставляється човник 19 пояском 24. Корпус 21 і заднє кільце 23 двома притискними гвинтами 25 кріпляться через прокладки (фольга) до платформи напівавтомата. Щоб паз був закритий і підпружинений, до корпусу 21 притискними гвинтами 26 через пружини 27 кріпиться переднє кільце 28. На палець 29 надівається шпульний ковпачок зі шпулькою й закривається на ньому замочком 30. Палець 31 шпульного ковпачка 20 вставляється в паз 32 кільця 28. Таке з'єднання забезпечує відносну нерухомість шпульного ковпачка 20 при коливному човнику 19. До шпульного ковпачка 20 притискним гвинтом 33 кріпиться пластинчаста пружина 34, що служить для регулювання натягу нижньої нитки. Кінець пружини вставляється в паз шпульного ковпачка, що забезпечує її нерухомість. До ходу 21 зверху за допомогою притискного гвинта й шпильки кріпиться пластина 35, яка запобігає потраплянню нитки всередину ходу 21.

Регулювання.

Момент підходу носика човника до голки *регулюється* поворотом двигуна 18 човника після послаблення гвинтів 17.

Величина ходу човника *регулюється* поворотом шпильки 10 після ослаблення гайки 12; при наближенні ексцентриситету шпильки 10 до осі 7 хід човника зменшується, одночасно змінюється і його положення відносно голки залежно від напрямку повороту шпильки 10.

Місце розташування човника відносно голки *регулюється* додаванням або видаленням прокладок з фольги між кільцем 23 і платформою напівавтомата. При цьому *регулюванні* встановлюється зазор між голкою й човником, що дорівнює 0,1-0,2 мм, при підйомі голки з нижнього крайнього положення на 2-2,5 мм.

Натяг нитки *регулюється* гвинтом 33; при загвинченні гвинта натяг нитки збільшується.

2.12.3. Функціональна група притискної лапки механізму просування матеріалу

Механізм крокового переміщення матеріалу машини-напівавтомату 220 кл. аналогічний двокоординатному механізму програмних рухів матеріалу вздовж і поперек платформи з багатокроковими програмоносіями машини-напівавтомата 95 кл.

Розглянемо функціональна група притискної лапки механізму просування матеріалу.

До планки 36 рушія матеріалу (рис. 2.99) кріпиться кронштейн 37, його положення відносно планки 36 фіксується двома шпильками 38 і гвинтами 39. Передня частина кронштейна 37 має вертикальні пази 40, куди вкладаються лапки 41 тримача матеріалу. Ці лапки у верхній частині шарнірними гвинтами 42 з'єднуються із планкою 43, що під дією пружини 44 притискає лапки до матеріалу. Другий кінець пружини 44 кріпиться гвинтом 45. У лапки 41 запресовані шпильки 46, які виводяться у вікно пластини 47. Пластина прикріплюється до кронштейна 37 чотирма притискними гвинтами 48.

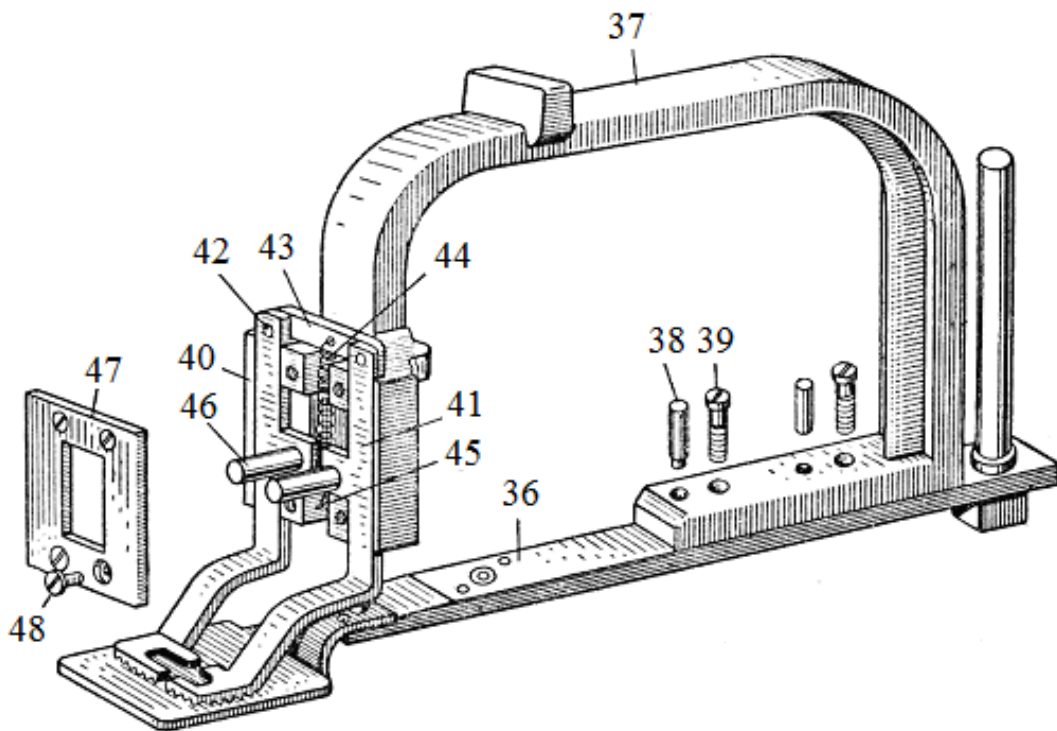


Рис. 2.99. Конструктивна 3D-схема притискної лапки матеріалу механізму просування матеріалу

Під шпильки 46 (рис. 2.99) підходить палець кронштейна що притискним гвинтом кріпиться на стержні 51 (рис. 2.97), який проходить через отвір фронтової частини напівавтомата і внутрі регулювальний гвинта 52. Стержень 51 упорним гвинтом 53 кріпиться в пружинотримачі 54, на який діє пружина 55, і прагне його опустити. Брусок пружинотримача 54 вставлений у паз напівавтомата, і до нього притискним гвинтом 56 кріпиться кронштейн 57. Шпилька 58 торкається переднього плеча важеля 59 підйому тримача матеріалу, що встановлюється на шарнірному гвинті 60.

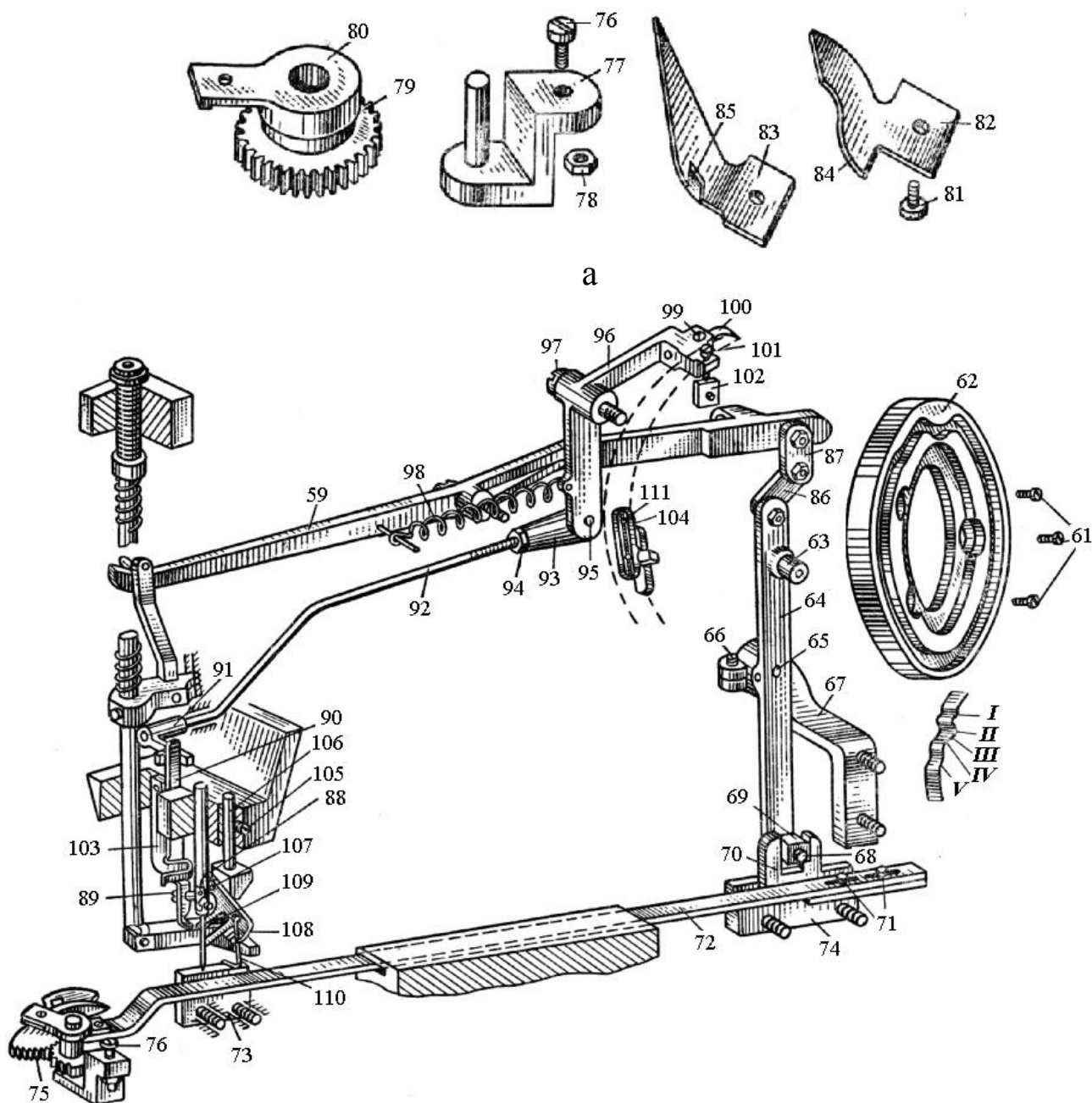
При повороті важеля 59 за годинниковою стрілкою пружинотримач 54, стержень 51 і кронштейн 49 піднімаються. Кронштейн 49 натискає на шпильки 46 (рис. 2.99), і лапки 41, розтягуючи пружину 44, піднімаються. Стержень 51 (рис. 2.97) переміщується під дією пружин 55, а лапки під дією пружини 44.

Регулювання.

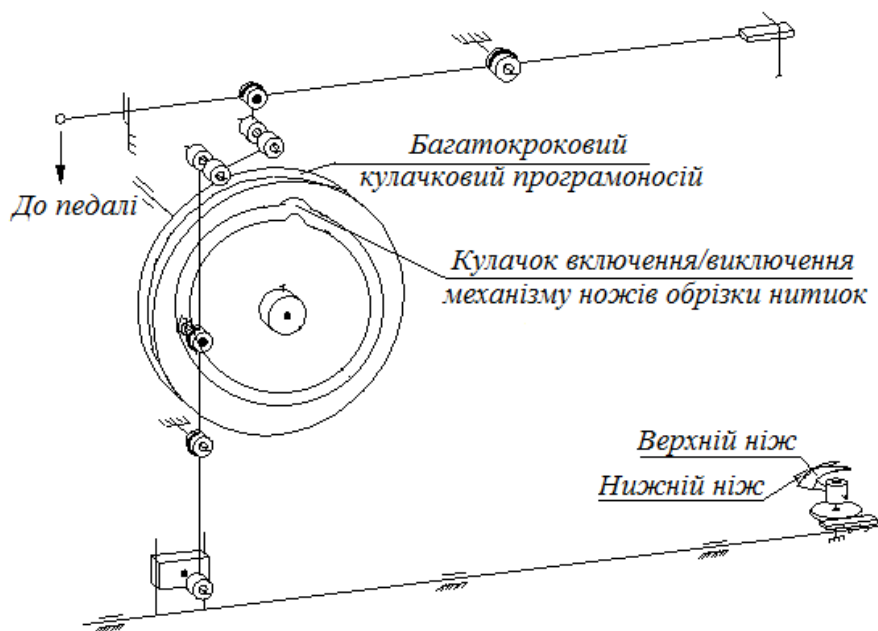
Тиск пружини 55 регулюється гвинтом 52, яка стягуючим гвинтом 66 прикріплюється до кронштейна 67, а він двома притискними гвинтами – до стійки рукава напівавтомата. На нижню шпильку 68 важіля 64 надівається повзун 69, що вставляється у вилокку 70, яка двома притискними гвинтами 71 кріпиться на штанзі 72.

2.12.4. Механізм ножів і пристрій для відводу й затискання голкової нитки

До зовнішньої поверхні багатокрокового кулачкового програмоносія трьома притискними гвинтами 61 (рис. 2.101,б) кріпиться диск 62.



б



В

Рис. 2.101. Конструктивна схема ножів (а), конструктивна 3D-схема механізму ножів і пристрій для відводу й затискання голкової нитки (б) і кінематична 3D-схема механізму обрізки верхньої і нижньої ниток (в)

У фігурний паз диска 62 вставляється ролик 63, який надівається на шпильку важеля 64. Друга шпилька 65 цього важеля вставляється у втулку, яка стягуючим гвинтом 66 прикріплюється до кронштейна 67, а він двома притискними гвинтами – до стійки рукава напівавтомата.

На нижню шпильку 68 важеля 64 надівається повзун 69, який вставляється у вилокку 70, яка двома притискними гвинтами 71 кріпиться на штанзі 72 рейки. Штанга проходить у пазу платформи напівавтомата, і її напрямними є дві пластини 73 й 74. До переднього кінця штанги трьома притискними гвинтами кріпиться рейка 75. Знизу гвинтом 76 до пластини платформи напівавтомата кріпиться кронштейн 77 з контргайкою 78. На його вісь надівається зубчате колесо 79, у яке запресовується тримач 80. До нього притискним гвинтом 81 прикріплюються нижній ніж 82 і верхній ніж 83 з ріжучими кромками 84 й 85. Важіль 64 своїм верхнім кінцем через ланки 86, 87 з'єднується за допомогою сферичних гвинтів з важелем 59.

За один оберт головного вала I до вимикання напівавтомата ролик 63 під дією паза I диска 62 зсувається до працюючого, важіль 64 повертається проти стрілки годинника, повзун 69 переміщає штангу 72 разом з рейкою 75 від працюючого, зубчате колесо й ножі повертаються за годинниковою стрілкою й займають положення (рис. 2.102, I), при якому верхній ніж 83 (рис. 2.101) відводить нижню нитку вперед, щоб вона не заважала нижньому ножу 82 захопити петлю голкової нитки.

При вимиканні напівавтомата ролик 63 під дією паза II ще раз зсувається до працюючого (рис. 2.102, II). Нижній ніж 82 входить у петлю голкової нитки.

При натисканні на педаль підйому тримача матеріалу важіль 59 (рис. 2.101) повертається за годинниковою стрілкою, через ланки 86, 87 важіль 64 третій раз повертається проти годинникової стрілки в межах кривизни паза III. Ножі відтягують нитки до працюючого (рис. 2.102, III, IV). Потім лезо 85 відрізає нижню нитку, а лезо 84 – верхню. При вмиканні напівавтомата в період першого оберту вала I (рис. 2.101,а) ролик 63 і ножі під дією паза IV повертаються проти стрілки годинника, оскільки ролик 63 рухається від працюючого. У період п'ятого оберту головного вала на ролик діє кривизна V і він другий раз зсувається до працюючого, переводячи ножі у вихідне положення.

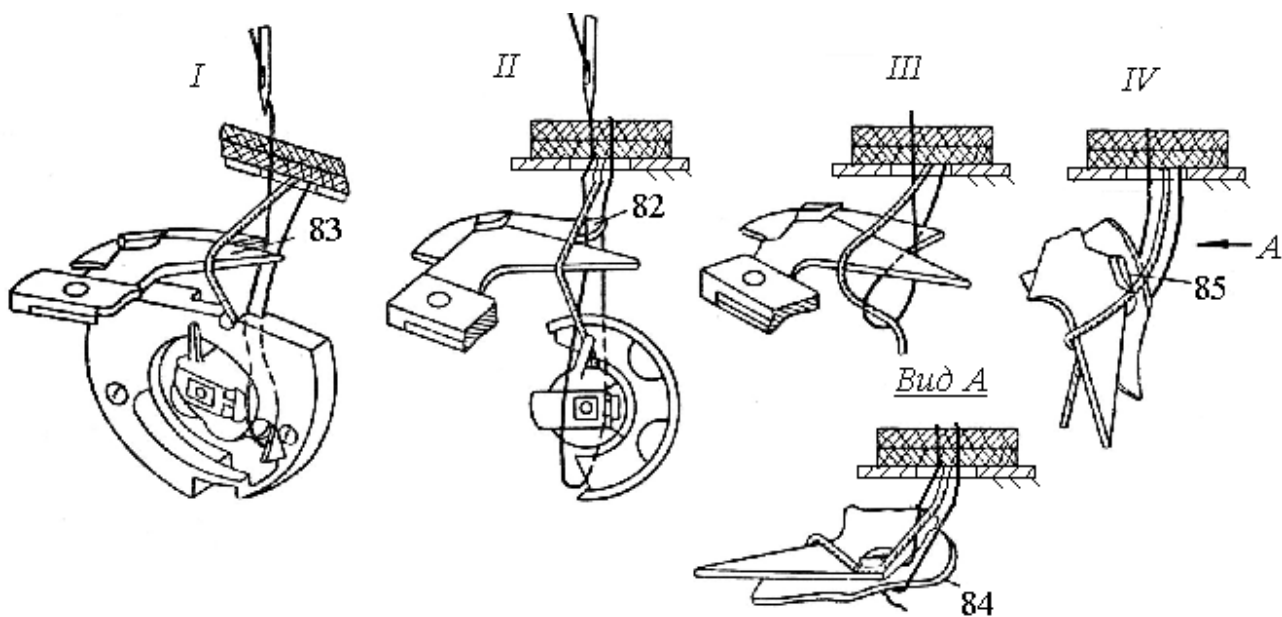


Рис. 2.102. Схеми етапів автоматичної обрізки ниток

Щоб уникнути висмикування нитки з голки під час перших і других проколів у напівавтоматі передбачений пристрій для затискання нитки. До нижньої частини голководу притискним гвинтом кріпиться пластинчаста пружина 88 (рис. 2.101), що є нитконапрямлячем. До голководу шарнірним гвинтом 89 приєднується важіль 90 затискання, верхнє плече якого проходить через проріз напівавтомата й перебуває між пальцями штовхача 91, закріпленого упорним гвинтом на тязі 92. Задній кінець тяги 92 загвинчується в головку 93 і закріплюється гайкою 94. Головка 93 за допомогою шарнірного гвинта 95 з'єднується з вертикальним плечем важіля 96. Цей важіль утримується на шарнірному гвинті 97, що загвинчується в рукав напівавтомата й перебуває під дією пружини 98. До горизонтального плеча важіля 96 упорним гвинтом 99 кріпиться щуп 100. Поворотні рухи важіля 96 обмежуються гвинтом 101, що впирається в пластину 102 при опусканні щупа 100.

Верхня нитка з вушка ниткопритягувача вводиться в дротовий нитконапрямляч на фронтівій дошці, потім заводиться на крючковий нитконапрямляч 103 і вводиться в проріз пружини 88, після чого вводиться у вушко голки.

При вмиканні напівавтомата, коли голка переміщується вниз, щуп 100 потрапляє в западину багатокрокового кулачкового програмоносія, важіль 96 під дією пружини 98 повертається за годинниковою стрілкою до упору гвинта 101 у пластину 102. Тяга 92 зсувається разом зі штовхачем 91 до працюючого й повертає важіль 90 затискача проти стрілки годинника. Нижнє плече важіля 90 натискає на пружину 88, затискаючи нитку. При підйомі голки на щуп 100 діє кулачок 104 і затискання нитки припиняється, оскільки човник обводить її навколо шпульного ковпачка. При другому проколі голки знову щуп потрапляє в западину багатокрокового кулачкового програмоносія, знову відбувається затискання нитки, а коли щуп знову стикається з ободом диска, затискання нитки припиняється.

У момент обрізки ниток верхня нитка повинна бути виведена із човникового пристрою відводчиком, що має іншу конструкцію у порівнянні з напівавтоматом 95 кл. У фронтальній частині напівавтомата упорним гвинтом 105 кріпиться тримач 106.

До нього за допомогою шарнірного гвинта 107 прикріплюється важіль 108 відводчика. Його ліве плече виконане у вигляді вилочки, у яку входить шпилька 109. (рис. 2.101, б). До другого плеча важіля 108 притискним гвинтом прикріплюється відводчик 110.

При підйомі тримача матеріалу шпилька 109 повертає важіль 108 разом з відводчиком за годинниковою стрілкою й останній витягає нитку із човникового пристрою.

Регулювання.

Місце розташування ножів відносно лінії руху голки *регулюється* переміщенням штанги 72 вздовж платформи напівавтомата після ослаблення гвинтів 71 рейки 75; при переміщенні штанги 72 від працюючого ножі повертаються за годинниковою стрілкою й підходять ближче до лінії руху голки;

Момент руху ножів *регулюється* регулюється поворотом пазового диска 62 (рис.2.101,а) після ослаблення гвинтів 61;

Час початку першого затискання нитки *регулюється* регулюється переміщенням стержня щупа 100 вздовж платформи напівавтомата після ослаблення гвинта 99;

Час початку першого ослаблення нитки *регулюється* регулюється переміщенням кулачка 104 після ослаблення гвинтів 111;

Зусилля натискання штовхача 91 на важіль 90, тобто зусилля затискання нитки, *регулюється* регулюється поворотом головки 93 тяги 92 на ціле число обертів після ослаблення гайки 94 цієї тяги й гвинта 95 або переміщенням штовхача 91 вздовж тяги 92 після ослаблення гвинта штовхача;

Місце розташування відводчика 110 відносно лінії руху голки *регулюється* відрегульовано переміщенням стержня тримача 106 по вертикалі після ослаблення гвинта 105.

Нитки в напівавтоматі заправляють так само, як у машинах-напівавтоматах, що виконують човниковий стібок.

Для закріплення програмного матеріалу на кінематичній 3D-схемі механізму обрізки ниток (рис.2.101,в) назвати призначення ланок і їх номери, що позначені на конструктивній 3D-схемі цього механізму на рис.2.101,б.

2.13. МАШИНА-НАПІВАВТОМАТ ДЛЯ ВИГОТОВЛЕННЯ ПРЯМИХ ПЕТЕЛЬ НА ОДЯЗІ ЧОВНИКОВИМИ СТІБКАМИ

Для виготовлення петель на одязі застосовується циклові машини-напівавтомати (поширена назва – *петельні напівавтомати*) різних виробників. Залежно від виду виробу, моделі, виду матеріалу, особливостей експлуатації виробу петлі виготовляються різної форми, з різною структурою стібків, шириною кромки, типом закріпок та кількістю параметрів регулювання. Прорізання або прорубування петель на різних петельних напівавтоматах виконується до або після обметування кромки і виконання другої закріпки.

Петельні машини-напівавтомати є спеціалізованими зігзаг-машинами, тому що зігзагоподібне розташування стібків в кромках і в завкріпках досягається поєднанням вертикальних і горизонтальних переміщень голки впоперек строчки з переміщенням матеріалу уподовж строчки або поєднанням тільки вертикальних переміщень голки з переміщенням матеріалу впоперек і уподовж програмними переміщеннями матеріалу.

Для виготовлення петель на виробках з легких тканин (натуральні матеріали сорочечної і плательної груп) застосовується човникове або однопітконе ланцюгове переплетення. При виготовленні петель на швейних виробках з матеріалів костюмної або пальтової групи застосовують комбіноване ланцюгове переплетення з використанням каркасної нитки для створення рельєфності петлі.

Типовим представником петельного напівавтомату човникового стібка для виготовлення прямих петель з двома закріпками по кінцях на білизні, легкому одязі, костюмах і трикотажних виробках є машина-напівавтомат 25-А кл. ПМЗ і 25-1 кл. ПМЗ (Росія), які широко використовуються в навчальному процесі ВНЗ і на виробництві. Останнє зауваження стосується і інших машин-напівавтоматів, які розглядаються в навчальному посібнику.

Технічна характеристика машини-напівавтомату 25-А кл. ПМЗ:

частота обертання головного валу при обметуванні кромки петлі... 2000 xv^{-1} ;
частота обертання головного валу за 10-12 проколів голки до кінця виготовлення петлі..... 1000 xv^{-1} ;

довжина петлі.....від 9 до 24 мм;
ширина кромки петлі..... від 1 до 2,5 мм;
ширина петлі (довжина закріпки).....до 4,5 мм;
довжина стібка..... 0,5...1 мм;

число проколів в закріпці.....	11...15
кількість закріпок.....	2

2.13.1. Механічна технологія виготовлення прямих петель

Механічна технологія виготовлення прямих петель на одязі човниковими стібками є типовою для машин-напіваавтоматів різних виробників, в тому числі така механічна технологія покладена в основу проектування і будову машини-напіваавтомату 25-А кл. ПМЗ.

Запрограмований цикл процесу механічної технології виготовлення прямої петлі на одязі здійснюється по наступним етапам *I...VI*, наведеним на рис. 2.103, б:

Етап *I*. Оператор натискує стопою ноги на педаль, при цьому притискну притискна лапку машини піднімається у верхнє положення і під неї укладає напівфабрикат так, щоб місце, де повинна бути утворена петля, виявилось по середині притискної лапки. Матеріал при цьому потрібно розпрямити.

Виготовлення петлі починається з обметування лівої кромки зігзагом шириною z_1 (рис. 2.103, а) на ділянці *I* рис. 2.103, б). Матеріал після кожних двох проколів голкою переміщається на величину l_1 на працюючого в напрямку зображеної стрілки.

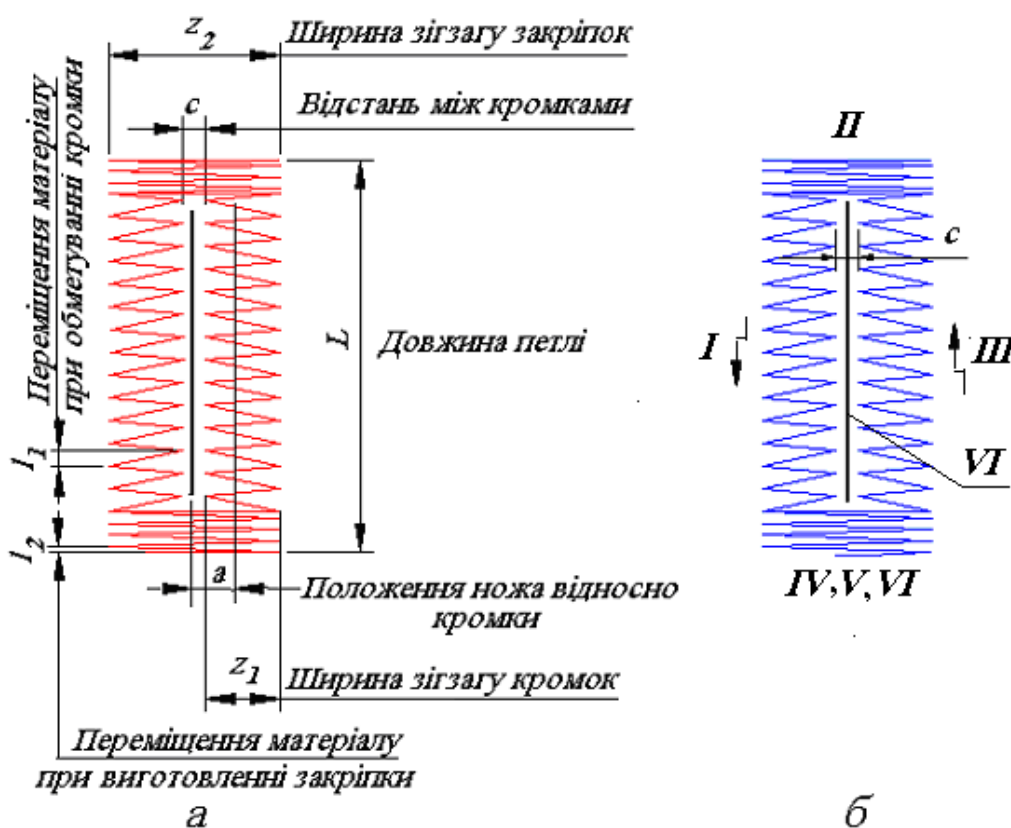


Рис. 2.103. Механічна технологія процесу машинного виготовлення прямої петлі на одязі легкого асортименту: *a* – регульовані параметри; *б* – *I...VI* - етапи циклу виготовлення петлі

Етап *II*. В кінці обметування лівої кромки петлі голка переміщається праворуч до центру правої кромки. Одночасно збільшуються поперечні відхилення голки, матеріал сповільнено просувається від працюючого, і виготовляється перша (задня) закріпка (рис. 2.103, *б, II*).

Етап *III*. Після виготовлення закріпки поперечні відхилення голки зменшуються і стають рівними ширині кромки. Матеріал продовжує переміщатися від працюючого на величину l_1 (рис. 2.103, *б, III*).

Етап *IV*. Після виготовлення правої кромки петлі поперечні відхилення голки знову збільшуються, матеріал сповільнено переміщається від працюючого і виготовляється друга (передня) закріпка (рис. 2.103, *б, IV*).

Етап *V*. За декілька обертів до виключення напівавтомата, для зменшення сили удару в ланках механізмів, частота обертання головного валу зменшується. Після виготовлення другої закріпки голка зміщується до центру петлі і робить 3...4 закріплюючі проколи, після чого машина автоматично вимикається (рис. 2.103, *б, V*).

Етап *VI* - Включається механізм ножа і прорубується матеріал між правою і лівою кромками петлі в кінці циклу виготовлення петлі (рис. 2.103, *б, VI*).

Оператор натискає на педаль, і при підйомі притискної лапки проводиться обрізання верхньої і нижньої ниток.

Для того, щоб робочі органи петельного напівавтомату одержували певні закони руху, напівавтомат має наступні механізмами:

- кривошипно-повзунний механізм вертикального переміщення голки;
- механізм поперечного переміщення голки з регульованими параметрами z_1, z_2, a, C (рис. 2.103);
- кривошипно-коромисловий механізм ниткопритягувача;
- механізм центрально-шпульного човника, що обертається;
- механізм переміщення матеріалу з регульованими параметрами l_1 і l_2 (рис. 2.103);
- механізм ножа для прорубування петлі;
- механізм автоматичного зупинника головного валу;
- механізм обрізання верхньої і нижньої ниток.

2.13.2. Механізм поперечних переміщень голки з регульованими параметрами z_1, z_2, a, C

Механізм голки (рис. 2.104) машини-напіваавтомата 25-А кл. складається з чотирьох функціональних груп, кожна з яких призначена для виготовлення певної функції:

-функціональна група (Ф.2.1) поворотно-поступального руху голки, яка призначена для того, щоб голка проколола матеріал, провела крізь нього верхню нитку і утворила петлю напуск;

-функціональна група (Ф.2.2) коливального руху голки при виготовленні правої і лівої кромки, яка призначена для того, щоб голка відхилялася впоперек строчки на задану величину при виготовленні правої і лівої кромки;

-функціональна група (Ф.2.3) бокового зсуву центру коливання голки при переході з першої кромки на першу закріпку і при переході з другої кромки на другу закріпку;

-функціональна група (Ф.2.4) коливального руху голки при виготовленні закріпок, яка призначена для того, щоб голка відхилялася впоперек строчки на величину ширину зігзагу закріпок.

На рис. 2.104 прийняті наступні позначення складових механізму голки:

- 1 – головний вал;
- 2 – ведуче косозубе колесо;
- 3 – ведене косозубе колесо;
- 4 – проміжний вал;
- 5 – зігзагопазовий кулачок;
- 6 – ролик;
- 7 – двуплечее коромисло функціональної групи поперечних коливань голки механізму голки;
- 8 – вісь коромисла 7;
- 9 і 10 – шатуни функціональної групи Ф.2.2 коливального руху голки при виготовленні правої і лівої кромки петлі;
- 11 – шатун функціональної групи Ф.2.4 закріпок механізму голки;
- 12 – пружина;
- 13 – кривошип;
- 14 – двуплече коромисло;
- 15 – рамка голководу;
- 16 – шатун функціональної групи Ф.2.1;
- 17 – голковод;
- 18 – двоплече коромисло функціональної групи Ф.2.4;
- 19 – пластинчата пружина;
- 20 – гвинт регулювання положення кромки відносно ножа (параметра «а» на рис.2.103) за рахунок зміни довжини шатуна 20;
- 21 – вісь двуплечого коромисла 18;

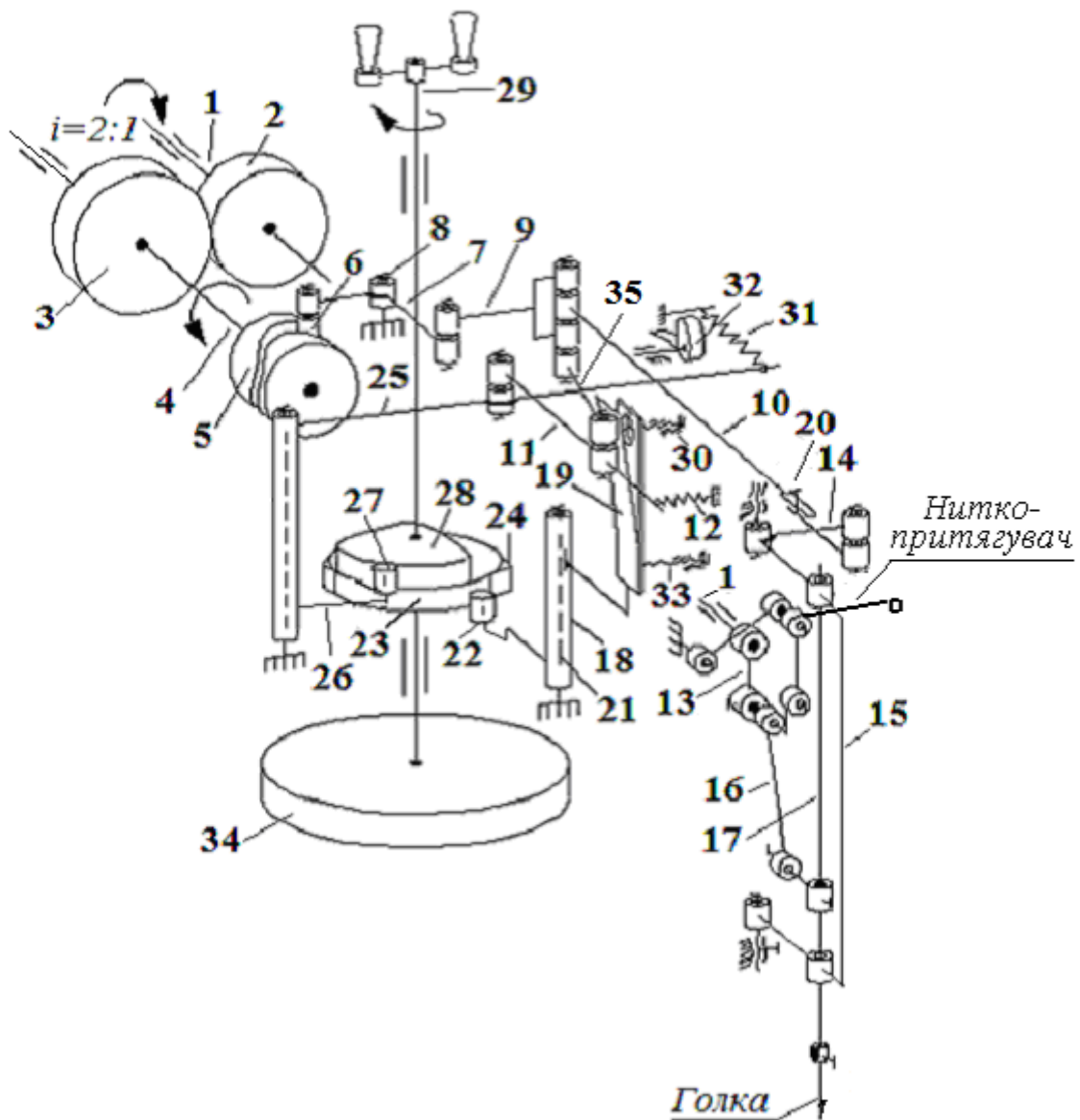


Рис. 2.104. Кінематична 3D-схема механізму поперечних переміщень голки з регульованими параметрами петельної машини-напівавтомата 25А кл.ПМЗ

22 – ролик;

23 – розподільний диск;

24 – кулачки, які жорстко закріплені на розподільному диску 23;

25 – верхнє плече двоплечого коромисла;

26 – нижнє плече двоплечого коромисла;

27 – ролик;

28 – кулачок бокового зсуву центру коливання голки при переході з першої кромки на першу закріпку і при переході з другої кромки на другу закріпку. Величина бокового зміщення центру коливання голки визначає і відстань між кромками петлі параметр «с» на рис.2.103). Параметр «с» задається ексцентріком 32, пружиною 31 притиснуте верхнє плече 25 двоплечого коромисла функціональної групи $\Phi.2.3$;

29 – розподільний вал;

30 – гвинт регулювання ширини зігзагу z_1 кромки петлі (рис.2.103);

31 – пружина;

32 – ексцентрик;

33 – гвинт регулювання ширини зігзагу z_2 закріпок (рис.2.103);

34 – диск крокового переміщення матеріалу.

35 - шатун функціональної групи $\Phi.2.3$ бокового зсуву центру коливання голки .

Роботу механізму можна пояснити скорочено на засадах опису кінематичних ланцюгів чотирьох функціональних груп.

$\Phi.2.1$ утворена і передає рух голці за допомогою кінематичного ланцюга з наступних ланок:

«1→13→16→17→ голка».

$\Phi.2.2$ утворена і передає рух голці за допомогою кінематичного ланцюга з наступних ланок:

«1→2→3→4→5→6→8→7→9→10→14→15→17→ голка».

$\Phi.2.3$ утворена і передає рух голці за допомогою кінематичного ланцюга з наступних ланок:

«1→2→3→4→5→6→8→7→9→35→11→25→26→27→28
↓→10→14→15→17→ голка».

$\Phi.2.4$ утворена і передає рух голці за допомогою кінематичного ланцюга з наступних ланок:

«1→2→3→4→5→6→8→7→9→35→11→19→18→22→23→24
↓→10→14→15→17→ голка».

Таким чином, регулювання геометричних параметрів z_1 , z_2 , a , C відбувається у відповідних функціональних групах наступним чином:

регулювання ширини зігзагу z_1 кромки петлі – гвинтом 30;

регулювання ширини зігзагу z_2 закріпок – гвинтом 33;

положення кромки відносно ножа a – гвинтом 20;

величина бокового зсуву C центру коливання голки – ексцентриком 32.

Два кулачки 24 на розподільному диску 23 при взаємодії з роликом 22 визначають кількість стібків в закріпці і ширину зігзагу закріпок.

2.13.3. Механізм переміщення матеріалу з регульованими параметрами l_1 і l_2

Механізм переміщення матеріалу напівавтомата призначений для крокового переміщення (переміщення з виступом при знаходженні голки в матеріалі) матеріалу по прямій лінії до працюючого і від нього по нерухомій голковій

пластині за допомогою спеціальної лапки, при цьому виконується умова $l_1 > l_2$ (рис. 2.103,а).

Механізм голки (рис. 2.105) напівавтомата 25-А кл. складається з двох функціональних груп, кожна з яких призначена для виготовлення певної функції:

- функціональна група (Ф.з.1) крокового переміщення на величину l_1* (рис.2.103,а) притискної лапки з матеріалом при виготовленні кромки петлі;
- функціональна група (Ф.з.2) крокового переміщення на величину l_2* (рис.2.103,а) притискної лапки з матеріалом при виготовленні закріпок петлі.

На рис. 2.105 прийняті наступні позначення складових механізму переміщення матеріалу і механізму притискної лапки:

- 1 – головний вал;
- 2 – ведуче косозубе колесо;
- 3 – ведене косозубе колесо;
- 4 – проміжний вал;
- 5 – зігзагопазовий кулачок;
- 6 – ролик. Як впливає з рис.2.104 позначення, назва і призначення ланок 1...6 відповідає позначенню, назві і призначенню ланок на рис.2.105. Відмінності складає розташування і призначення ролика 6 і паза зігзагопазовий кулачка, які розташовані з лівої сторони зігзагопазового кулачка. На рис.2.104 ролик 6 і фігурний паз зігзагопазового кулачка 5 розташовані з правої сторони зігзагопазового кулачка;
- 7 – двуплече коромисло;
- 8 – вісь (палець) коливання коромисла 7;
- 9 – шатун;
- 10 – двоплече коромисло;
- 11 – плече коромисла 10 з регульованою довжиною для зміни величини переміщення матеріалу;
- 12 – шатун;
- 13 – штовхач фрикційних поводків 34;
- 14 – розподільний диск крокового переміщення притискної лапки 32 і по-
взуна 28;
- 15 – диск з двома кулачками 16 для програмного включення/виключення
Ф.з.1/Ф.з.2;
- 17 – ролик коромисла 18;
- 19 – вісь коромисла 18;
- 20 – підпружинена клямка;
- 21 – коромисло підпружиненої клямки 20;
- 22 – гвинт регулювання уповільнення просування матеріалу;
- 23 – пружина;
- 24 – копірний паз розподільного диску 14 ;
- 25 – ролик;

- 26 – куліса;
- 27 – шатун;
- 28 – повзун з голковою пластиною;
- 29 – гвинти регулювання ширини паза направляючих для повзуна 28;

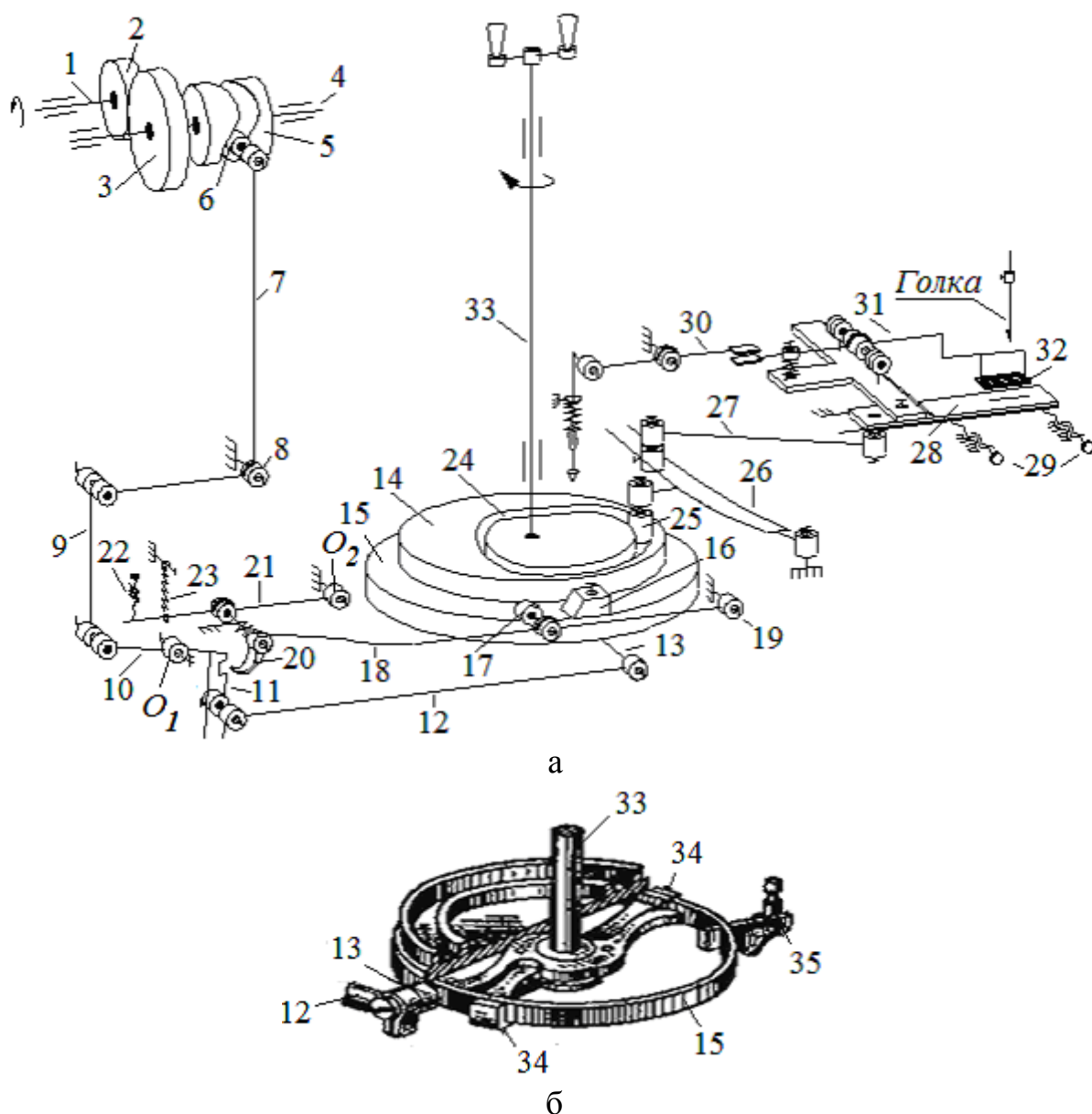


Рис. 2.105. Кінематична 3D-схема (а) і конструктивна 3D-схема обгонної муфти (б) механізму переміщення притискної лапки матеріалу петельної машини-напівавтомата 25А кл.ПМЗ

- 30 – важіль підйому/опускання притискної лапки 32;
- 31 – важіль з регульованим упором притискної лапки 32;
- 32 – притискна лапка у вигляді рамки по формі петлі що має зубці на нижньої поверхні;
- 33 – розподільний вал;
- 34 – 2 фрикційних поводків, які заклинюються/розклинюються із ободом диску 15 при коливному русі двоплечого коромисла 7. Поводки 34 приймають

участь в переміщенні матеріалу на величину l_1 і величину l_2 при виконання зігзагу кромки і зігзагу закріпок. Просування матеріалу виконується 1 раз за 2 стібки зігзагу;

35 – поводиток гальму вального диску 15 при зворотньому русі штовхача 13 фрикційних поводитків.

$\Phi.2.1$ утворена і передає рух притискної лапки з матеріалом на величину l_1 (рис.2.103,а) при обметуванні кромки петлі за допомогою кінематичного ланцюга з наступних ланок:

«1 → 2 → 3 → 4 → 5 → 6 → 7 → 8 → 9 → 10 → 11 → 12 → 13 → 34 →
→ 15 → 14 → 24 → 25 → 26 → 27 → 28 → 32 → притискна лапка 32».

$\Phi.2.2$ утворена і передає рух притискної лапки з матеріалом на величину l_2 (рис.2.103,а) при виконанні закріпок по кінцям петлі за допомогою кінематичного ланцюга з наступних ланок:

«1 → 2 → 3 → 4 → 5 → 6 → 7 → 8 → 9 → 10 → 11 → 20 → 18 → 17 → 16
↓ → 12 → 13 → 34 →
→ 15 → 14 → 24 → 25 → 26 → 27 → 28 → 32 → притискна лапка 32».

Таким чином, почергове переключення функціональних груп $\Phi.2.1$ і $\Phi.2.2$ відбувається автоматично. При зчепленні ланок «11 і 20» центр коливання лівої головки шатуна 12 зміщується з осі O_1 на вісь O_2 і тоді величина просування притискної лапки і матеріалу зменшується до величини l_2 , тому що виконуються зігзаг стібки шиною Z_2 у закріпках петлі. При розчепленні ланок «11 і 20» центр коливання лівої головки шатуна 12 зміщується з осі O_2 на вісь O_1 і тоді величина просування притискної лапки і матеріалу збільшується до величини l_1 , тому що виконуються зігзаг стібки шириною Z_1 у кромках петлі.

Чітка синхронізація циклограми роботи механізмів на рис.2.104 і рис.2.105 відбувається за допомогою розподільного валу 33, на якому закріплені і програмоносії механізму поперечних переміщень голки з регульованими параметрами « z_1 », « z_2 », « a », « c », і програмоносії механізму переміщення матеріалу з регульованими параметрами « l_1 » і « l_2 ».

2.13.4. Механізм ножа для прорубування матеріалу

В операції обробки машинної петлі одним з основних переходів є прорубування отвору під гудзик. У відомих петельних машинах-напіваавтоматах для механізмів ножа використовуються механізми двох типів: *кулачкові* – застосовані в циклових швейних машинах-напіваавтоматах 25-А кл. ПМЗ (Росія), 811 кл., 62761 кл. і 01179 кл. фірми "Мінерва" (Чехія) та інших; *важільні з пневматичним приводом* – застосовані в циклових швейних машинах-напіваавтоматах 1025 кл. АТ "Орша", патенті № 4552080 (США) та інших.

Останні є прикладом застосування в швейному технологічному обладнанні механотроніки.

В петельних машинах-напіваавтоматах з кулачковим механізмом ножа ведучою ланкою є пазовий кулачок (жорсткий багатокроковий кулачковий програмоносій) з передаточним важільним механізмом. Методика проектування таких багатокрокових кулачкових програмоносіїв наведена в роботах [16, 17, 18]. Недоліком таких механізмів є складність регулювання і правильної установки кулачка на розподільному валу для своєчасного включення механізму ножа. Можливо заклинювання механізму. Спостерігається підвищений шум при прорубуванні. Крім того, потрібен додатковий механізм блокування ножа при обметуванні кромки, обрізанні ниток і інших технологічних переходах обробки петлі. В механізмах ножа з пневматичним приводом виключена необхідність механічного блокування. Недоліком пневматичного приводу є необхідність підключення до пневмомережі стислого повітря. Крім того, в зоні роботи петельного напіваавтомата спостерігається повітряний вихлоп з утворенням мастилоповітряного туману і підвищення шуму при роботі пневмоавтоматики

Таким чином, механізм ножа призначений для прорубування матеріалу між кромками петлі під час виготовлення другої закріпки. У момент прорубування матеріалу напіваавтомат переходить на знижене число оборотів головного валу.

Прорубування матеріалу проводиться ножом під час переміщення ножа з крайнього верхнього положення в крайнє верхнє положення. Для того, щоб ніж прорубав петлю в голковій пластині є довгий вузький проріз, кромки якого повинні бути гострими. Середина петлі і проріз в голковій пластині повинна співпадати. При прорубуванні петлі ніж, опускаючись вниз, проходить крізь проріз в голковій пластині і розрізає матеріал між кромками петлі.

На рис. 2.106 наведена кінематична 3D-схема механізму ножа для прорубання петлі петельної машини-напіваавтомата, де прийняті наступні позначення ланок:

1 – головний вал;

2 – боковий вал;

3 – косозуба циліндрична передача ($i = 2 : 1$);

штовхач-коромисло з рукояткою *P*;

4 – кулачок циліндричний;

вісь коливання коромисла **3**; пружина коромисло-вмикач ножа

5 – паз;

6 – ролик;

7 – клямка (рос. защёлка) двоплечого коромисла **8**;

9 – тяга-штовхач з виступом **10** і пазом **11** для разового включення ножа;

12 – двуплечее коромисло;

13 – шатун;

14 – повзун;

15 – державка ножа;

16 – верхня направляюча повзуна **14**;

17 – пружина для повернення ножа і утримання його в крайньому верхньому положенні;

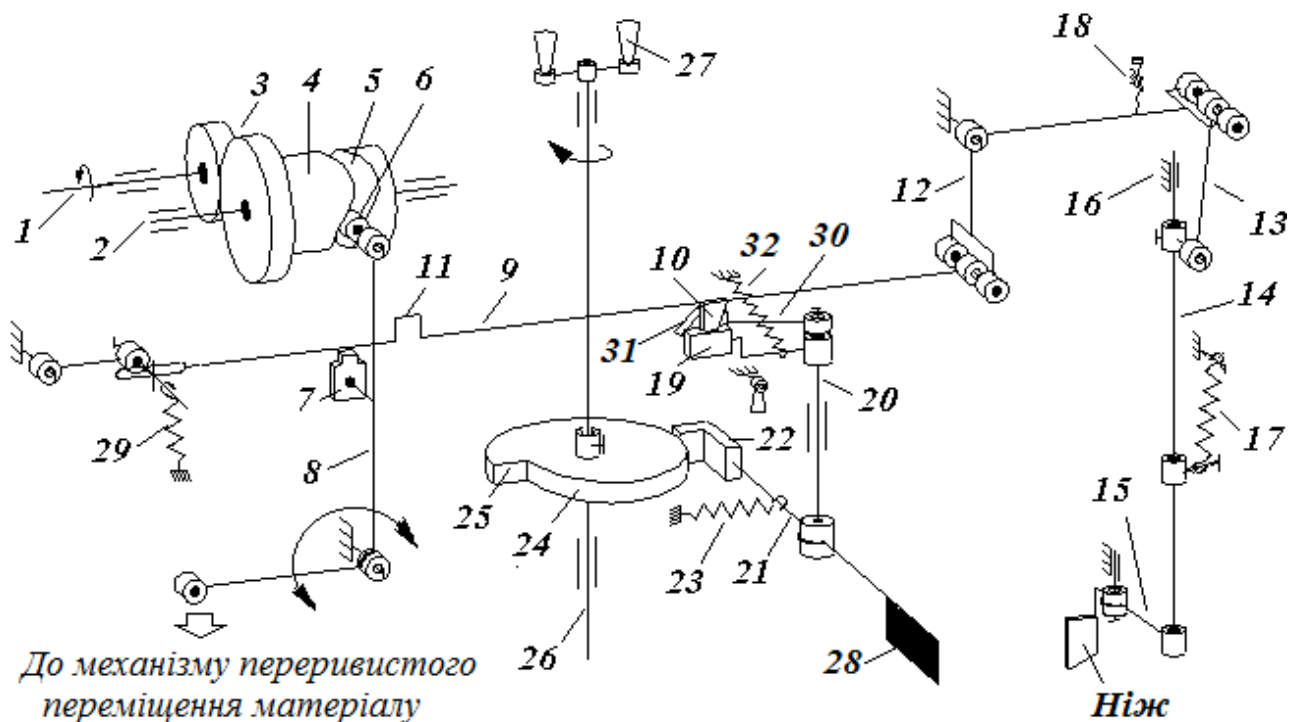


Рис. 2.106 . Кінематична 3D-схема механізму ножа для про рубання петлі машини-напівавтомата 25А кл.ПМЗ

18 – гвинт для регулювання зусилля взаємодії кінематичної пари «7» – «11» (клямка 7 – паз тяги 9);

19 – *коромисло верхнє*, яке жорстко закріплено на валу 20 і призначено для утримання тяги 9 у верхньому положенні, коли виступ 10 тяги знаходиться зверху на цьому коромислі;

21 – *коромисло нижнє* кулачкового механізму з силовим замкненням під дією пружини 23 кінематичної пари «22» – «24» (щуп 22 – розподільний кулачок 24);

25 – виступ кулачка 24;

26 – вертикальний розподільний вал;

27 – рукоятка повороту розподільного валу 26;

28 – підпружинена рукоятка повороту коромисла 19 для виключення вручну ножа прорубання петлі при обриві голкової нитки і не завершеному циклі обметування зігзагом кромки або верхньої (першої по контуру) закріпки петлі;

29 – пружина притискання тяги 9 для забезпечення контакту кінематичної пари «10» – «19» при верхньому положенні ножа і для забезпечення контакту кінематичної пари «7» – «11» при включенні ножа;

30 – важіль виключення ножа;

31 – клин важіля **30** виключення ножа;

32 – пружина притискання коромисла **19** до бокової поверхні клину **31** важіля **30**.

Працює механізм ножа для прорубання петлі наступним чином. До виконання другої закріпки петлі ніж знаходиться у верхньому неробочому положенні. Тяга **9** з виступом **10** і пазом **11** під дією розтягнутої пружини **29** прагне опуститися вниз. Але цьому заважає виступ **10**, який опирається на верхнє коромисло **19** включення ножа. Таким чином, на протязі майже всього циклу до початку виготовлення другої закріпки кінематична пара «**7**» - «**11**» розімкнута і ніж знаходиться у верхньому неробочому стані.

При виготовленні другої закріпки, коли напівавтомат переключився на понижену частоту обертання головного валу **1** кулачок **24** повертається по годинниковій стрілці підходить своїм виступом **25** до щупу **22** підпружиненого нижнього коромисла **21**. Коромисло **21** разом з валом повертається під дією розтягнутої пружини **23** проти стрілки годинника. Верхнє коромисло **19** відходить від виступу **10** і тяга **9** провалюється вниз.

В момент знаходження двоплечого коромисла **8** у крайньому правому положенні відбувається замкнення кінематичної пари «**7**– **11**» для включення ножа. Тяга **9** отримує разовий рух назад від головного валу **1** по кінематичному ланцюгу: «**1** – **3** – **2** – **4** – **5** – **6** – **8** – **7** – **11** – **9** – **12** – **13** – **14** – **15** – ніж». Ніж переміщується вниз і прорубає матеріал між кромками петлі.

Виключення ножа відбувається при подальшому повороті кулачка **4** при русі тяги **9** в крайнє праве положення. При цьому виступ **10** насувається на клин **31** важіля **30** і відбувається розмикання кінематичної пари «**7**» - «**11**» і виступ **10** знову попадає під верхнє коромисло **19**. Ніж переміщується в неробоче верхнє положення. Цикл виготовлення петлі завершений.

2.13.5. Механізм автоматичного зупинника

Механізм автоматичного зупинника (рис.2.107) напівавтомату 25-А кл. призначений:

-для включення напівавтомату в роботу

-для перемикання його на знижену частоту обертання головного валу

-для виключення напівавтомату після виготовлення петлі.

На рис.2.107 прийняті наступні позначення складових механізму автоматичного зупинника:

1 – електродвигун приводу;

2 – ведучий шків збільшеної частоти обертання головного валу, яка дорівнюється при пуску 2000 об/хв;

3 – ведучий шків зменшеної частоти обертання головного валу, яка дорівнює 1000 об/хв при виконанні останніх 10-12 стібків до завершення циклу виготовлення петлі;

4 – ремінь першої пасової передачі;

5 – ремінь другої пасової передачі;

6,7,8,9 – чотири шківів на головному валу 10, з яких шківів 6 і 8 вільно посаджені на головному валу і мають поширену назву «шківів вільного ходу» або «шківів холостого ходу», а шківів 9 і 7 робочого ходу жорстко посаджені на головному валу і мають поширену назву «шківів підвищеної частоти обертання» і «шківів зниженої частоти обертання», відповідно;

10 – головний вал;

11 – трипозиційний важіль з двома отворами для відведення (переведення) ременів 4 і 5 пасової передачі на відповідну пару шківів головного валу;

12 – кулачок зупинника головного валу з голкою над матеріалом;

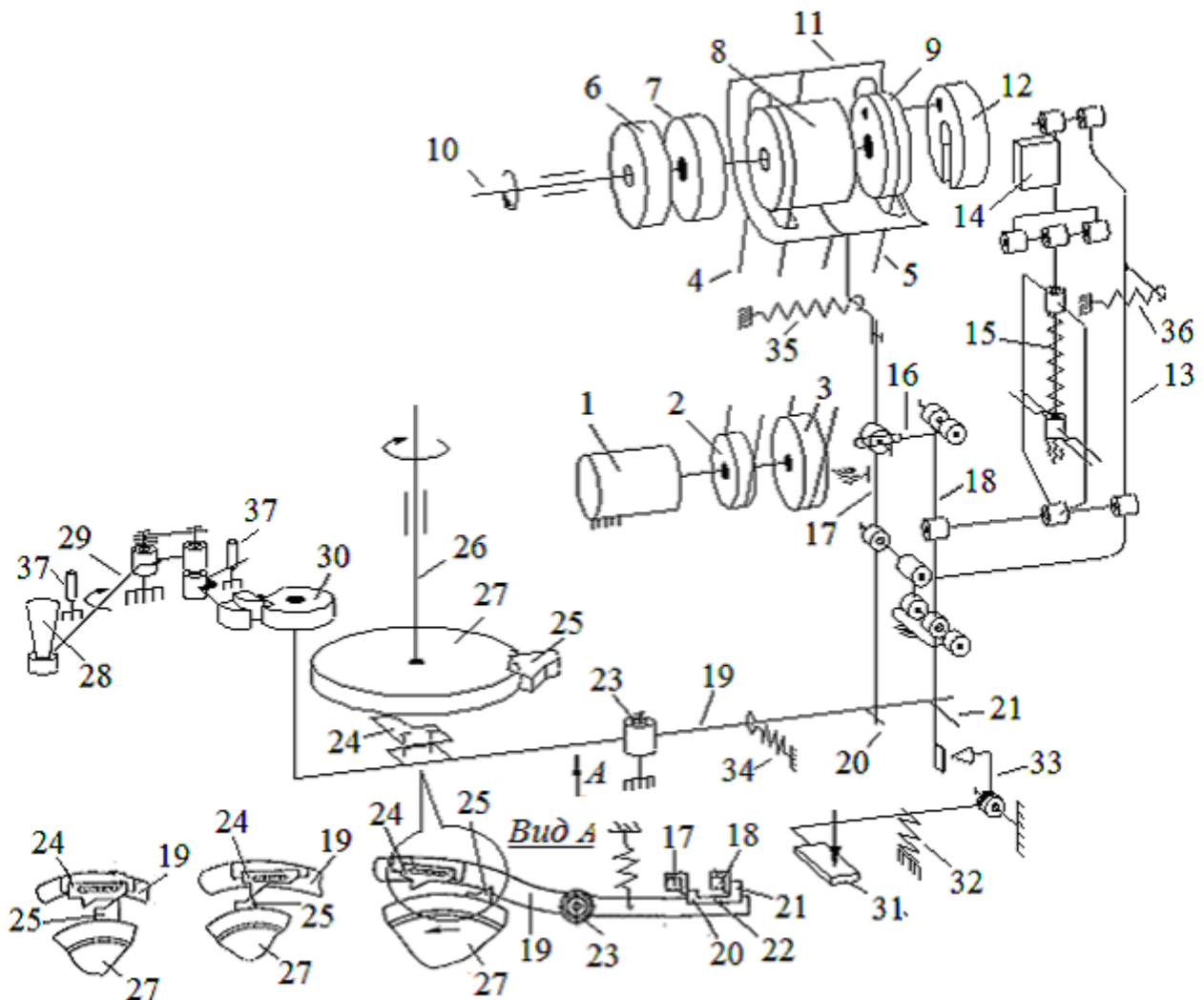


Рис. 2.107. Кінематична 3D-схема механізму автоматичного зупинника петельної машини-напівавтомата 25А кл.ПМЗ

13 – пусковий двоплечий важіль-коромисло включення напівавтомату, який з одного кінця має стопор 14 з демпферною пружиною 15, а з другого кінця взаємодіє з довгим упором 21 важіля 19 і з упором коромислом 33 ножної педалі 31;

14 – стопор кулачка 12;

- 15 – демпферна пружина стопору 14;
- 16 – шатун з подовженою лівою головкою;
- 17 – двоплечий важіль-коромисло, який з одного кінця має ланку 11 відведення (переведення) ременів 4 і 5, а з протилежного кінця взаємодіє з коротким упором 20 важіля 19;
- 18 – відросток коромисла 13;
- 19 – двоплечий важіль включення/виключення напівавтомату;
- 20 – короткий упор важіля 19 ;
- 21 – довгий упор важіля 19;
- 22 – пластина, з якої утворені упори 20 і 21;
- 23 – вісь повороту двоплечого важіля 19;
- 24 – трипозиційний кулачок повороту двоплечого важіля 19;
- 25 – кулачок розподільного диску 27;
- 26 – розподільний вал;
- 27 – розподільний диск крокового переміщення притискної лапки (на рис.2.105 позначений позицією 14);
- 28 – рукоятка ручного відключення напівавтомата;
- 29 – двоплечий важіль;
- 30 – кулачок ручного відключення напівавтомата;
- 31 – педаль включення;
- 32 – пружина стиснення;
- 33 – двоплече коромисло педалі 31;
- 34 – пружина розтягнення важіля 19;
- 35 – пружина розтягнення коромисла 17;
- 36 – пружина розтягнення коромисла 13;
- 37 – нерухомі упори;

В першій позиції ремені 4 і 5 з'єднують ведучі шківів 2 і 3 з шківів 6 і 8 холостого ходу і головний вал машини-напівавтомату залишається нерухомим при включеному електродвигуні 1.

В другій позиції ремені 4 і 5 з'єднують ведучі шківів 2 і 3 з шківів 9 і 8 і головний вал машини-напівавтомату обертається з підвищеною частотою (2000 об/хв) при натисканні на праву педаль включення і при включеному електродвигуні 1.

В третій позиції ремені 4 і 5 з'єднують ведучі шківів 2 і 3 з шківів 7 і 8 і головний вал машини-напівавтомату обертається із зменшеною частотою (1000 об/хв) при автоматичному спрацьованні важіля включення від кулачка диска при включеному електродвигуні 1.

Переключення позицій ременів 4 і 5 відбувається в залежності від взаємного розташування виступів і скосів кулачків 24 і 25, які забезпечують три позиції повороту двоплечого важіля включення/виключення напівавтомату.

В першій позиції ременів 4 і 5 коромисла 17 і 18 утримуються коротким упором 20 і довгим упором 21 важіля 19 в положенні, при якому стопор 14 і кулачок 12 зупинника знаходяться у замкненому стані.

В другій позиції ременів 4 і 5 коромисло 18 утримуються довгим упором 21 важіля 19, а коромисло 17 звільнилося від утримання коротким упором 20 важіля 19.

В третьей позиції ременів 4 і 5 коромисло 18 звільняється від утримання довгим упором 21 важіля 19 і стопор 14 спочатку попадає на криволінійну торцеву поверхню кулачка 12 і відбувається під дією пружини 15 спочатку гальмування головного валу на швидкості 1000 об/хв. Далі стопор 14 попадає в паз кулачка 12 і зупиняє головної вал з голкою над матеріалом, а пружина 15 при цьому зменшує ударне навантаження при утворенні замкненого стану кінематичної пари «стопор 14 – кулачок зупинника12».

В машині-напівавтоматі 25А-кл. передбачено *регулювання* наступних параметрів петлі і режимів роботи робочих органів механізмів:

- положення голки по висоті щодо носика човника;
- ширина кромки петлі;
- положення голки щодо прорізу голкової пластини;
- своєчасність поперечного і поворотно-поступального рухів голки;
- зазор між лівою і правою кромками петлі;
- ширина закріпок;
- число проколів при виготовленні закріпок;
- своєчасність поперечного руху голки і переміщення матеріалу;
- довжина петлі;
- величина подачі матеріалу (довжина стібка);
- величина переміщення матеріалу при виготовленні закріпок;
- зусилля притиску матеріалу до голкової пластини;
- момент включення механізму ножа для прорубування матеріалу;
- положення ножа по висоті щодо прорізу в голковій пластині;
- положення відведення ременів щодо шківів холостого ходу;
- положення відведення ременів щодо шківів робочого ходу;
- час виключення напівавтомата.

Для закріплення програмного матеріалу теми 2.13 доцільно використовуючі кінематичні 3D-схеми механізмів машини-напівавтомату 25А-кл. на рис. 2.104...2.107 і схему петлі на рис.2.103 показати місця цих регулювань на машині або на її фізичної моделі і пояснити кінематичну сутність регулювань та їх вплив на якість виготовленої петлі на одязі.

2.14. МАШИНА-НАПІВАВТОМАТ ДЛЯ ВИГОТОВЛЕННЯ ПЕТЕЛЬ ЛАНЦЮГОВИМИ СТІБКАМИ

Напівавтомат 62761 кл. фірми «Мінерва» (Чехія) є типовим представником петельних напівавтоматів, призначених для виготовлення прямих петель, петель з вічком комбінованими ланцюговими зигзаг стібками із застосуванням каркасної нитки на виробках з матеріалу костюмної і пальтової груп. Каркасна

нитки не бере участь в процесі утворення стібка і служить для додання рельєфу петлі. Петлі можна виготовляти без закріпки, з клиновидною закріпкою або прямою закріпкою.

Технічна характеристика:

частота обертання головного валу	600 xv^{-1} ;
кількість стібків за хвилину.....	1200;
довжина петлі без закріпок.....	11...40 мм;
довжина петлі із закріпкою.....	13...35 мм;
ширина кромки петлі.....	2...4 мм;
ширина петлі.....	4...8 мм;
товщина оброблюваного пакету.....	до 6 мм;

2.14.1. Основні механізми і регулювання машини-напівавтомату кл. 62761 фірми «Мінерва» (Чехія)

Конструкція напівавтомата 62761 кл. складається з наступних механізмів [1]:

- механізм включення напівавтомата;
- механізм включення і виключення робочого ходу;
- механізм робочого просування платформи;
- механізм виключення напівавтомата;
- механізм притискних лапок;
- механізм ножа прорубування матеріалу;
- механізм просування платформи;
- механізм розширення прорізу матеріалу;
- механізм механізм голки;
- механізм петельників і розширювачів.

Основні регулювання петельного напівавтомата кл.62761

Для того, щоб напівавтомат кл.62761 виконував якісну петлю з вічком на одязі передбачені наступні *регулювання* параметрів петлі і стібкоутворення:

- довжина петлі;
- ширина кромки петлі;
- щільність обметування кромки петлі;
- положення лівого петельника;
- положення лівого розширювача щодо лівого петельника

2.14.2. Механічна технологія виготовлення петель ланцюговими стібками

Перед виметуванням петлі (рис. 2.108) намічають її місце розташування по виворітній стороні деталі виробу. Матеріал укладають під лапки лицьовою

сторону вниз. Намічена петля повинна знаходитися під прорубуючим ножом. При натисненні на кнопку пускового важеля включають напівавтомат.

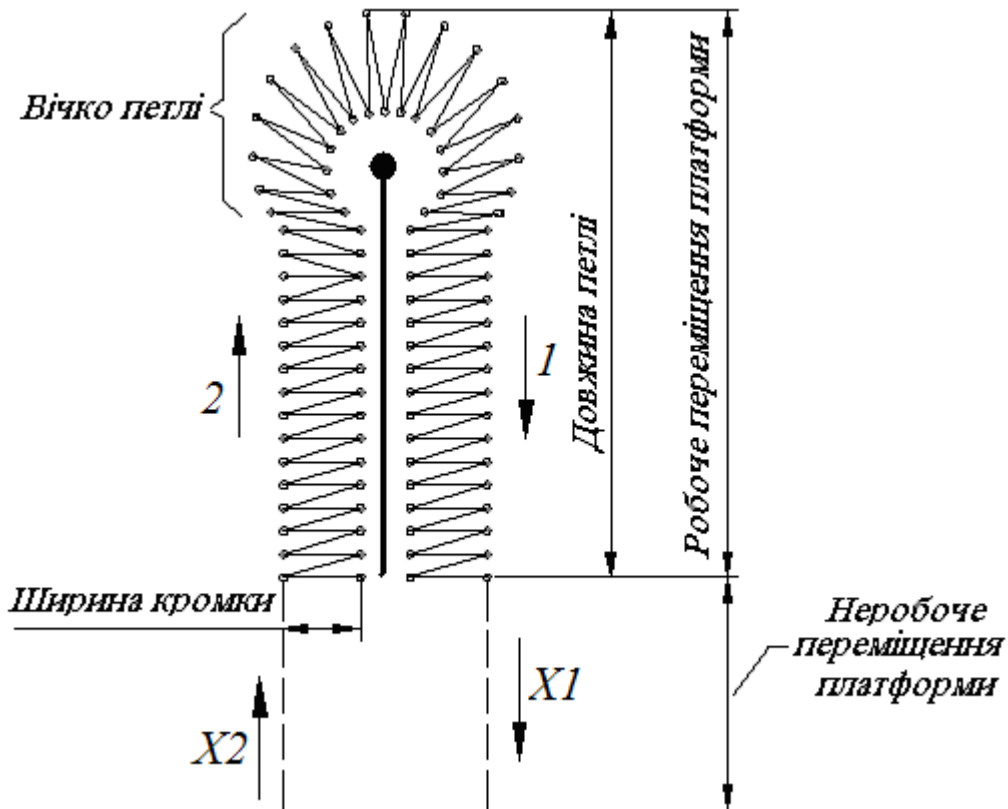


Рис. 2.108. Схема петлі з вічком, яка виготовляється ланцюговими стібками на напівавтоматі 62761 кл. "Мінерва" (Чехія)

Запрограмований цикл автоматизованого виготовлення петлі на одязі виконується в наступній послідовності. Притискні і розсувні дві лапки опускаються і притискають матеріал до пластин рушія матеріалу. Потім переміщується ніж з крайнього верхнього положення і в крайньому нижньому положенні ніж торкається різцевої колодки, на якій відбувається прорубування матеріалу по наміченій лінії.

Після підйому ножа шиючі робочі органи (петлителі, розширювачі і голка) повертаються на 180° для підготовки механізмів в положення, необхідне для обметування правої кромки петлі. Включається перший холостий хід *X1* матеріалу і платформи, які без зупинки переміщуються до працюючого. На цьому етапі циклу виготовлення петлі стібкоутворюючі механізми (механізми голки, петельників і розширювачів) не працюють. Притискні лапки з пластинами рушія матеріалу розсовуються в сторони і розширюють проріз петлі з метою незахоплення зрізу краю матеріалу при обметуванні країв вже прорізаної петлі.

На наступному етапі циклу виготовлення петлі перший холостий хід *X1* закінчується і включаються кроковий робочий хід платформи, стібкоутворюючі механізми і виконується обметування зігзагом правої кромки петлі. Голка

відхиляється впоперек платформи на ширину кромки петлі, а матеріал штовхоподібно переміщується в сторону на оператора після кожних двох проколів голки.

При виготовленні вічка петлі модуль стібкоутворюючих робочих органів повертається на кут 180° , а матеріал переміщається по траєкторії, яка відповідає формі вічка петлі. Далі виконується виготовлення лівої кромки петлі при штовхоподібному переміщенні матеріалу в сторону від оператора. Коли ліва кромка петлі порівнюється по довжині з правою кромкою петлі, машина автоматично перемкнеться на другий холостий хід $X2$ і стібкоутворюючі робочі органи вимикатися. Матеріал з платформою переміщуються в початкове положення. В кінці другого холостого ходу (кінці циклу виготовлення петлі) лапки автоматично підіймаються і звільняють матеріал з виготовленої петлею. Одночасно ослабляється натяг голкової нитки і зближуються притискні лапки. Цикл роботи напівавтомата по виготовленню петлі закінчується.

2.14.3. Механічна технологія процесу утворення комбінованих ланцюгових стібків при обметуванні петель

Обметування кромки петлі виконується комбінованими ланцюговими зігзаг стібками.

Спочатку в утворенні двохниткового ланцюгового стібка приймають участь голка **1** з ниткою і перша пара робочих інструментів «*лівий петельник 4 з другою ниткою – лівий розширювач 2 без нитки*», а потім в утворенні одниткового ланцюгового стібка приймає участь голка **1** з ниткою і друга пара робочих інструментів «*правий петельник 5 без нитки - правий розширювач 6 без нитки*» (рис. 2.109). Такий тип комбінованого триниткового ланцюгового стібка в ГОСТ [14] відсутній.

Розширювачі **2** і **6** розташовані над і впритул за петельниками **4** і **5** (рис. 2.109, *а*). Лівий петельник **4** має вушко в яке від низу до верху заправляється нитка петельника. Його розширювач **2** має на кінці вилку, між ріжками якої проходить нитка петельника **4**. Петельник **5** вушка не має, але забезпечений носиком для захоплення нитки голки.

Петельники **4** і **5** в процесі роботи напівавтомата виконують коливні рухи впоперек строчки. Розширювачі **2** і **6** в процесі роботи напівавтомата виконують коливні рухи впоперек строчки і коливні рухи вздовж строчки. Голка після виходу з матеріалу відхиляється впоперек петлі.

Голка **1** на початку виготовлення петлі переміщується в проріз петлі. При підйомі голки на 2,5...3,0 мм з крайнього нижнього положення збоку виїмки голки утворюється петля-напуск.

Лівий петельник **4** з лівим розширювачем **2**, рухаючись зліва направо, проводить свою петлю з нитки через першу петлю-напуск голкової нитки. Голка **1** виходить з матеріалу і відхиляється вправо.

Лівий петельник **4** і лівий розширювач **2** продовжують рухатися вправо. Розширювач **2** під дією похилої площини клину **3** (рис. 2.109, *б*) одержує додат-

ковий рух вздовж платформи від працюючого, розширює петлю *A* петельника *4* і підставляє її на лінію руху голки *1*. Голка, проколює матеріал, проходить між петлителем *4* і розширювачем *2* і входить в петлю *A* лівого петельника (рис. 2.109, *в*). Лівий петельник *4* з лівим розширювачем *2* на цьому свої обов'язки виконали, переміщаються зправа наліво в початкове положення, при цьому делекують обов'язки правому петельнику *5* і правому розширювачу *6* без ниток.

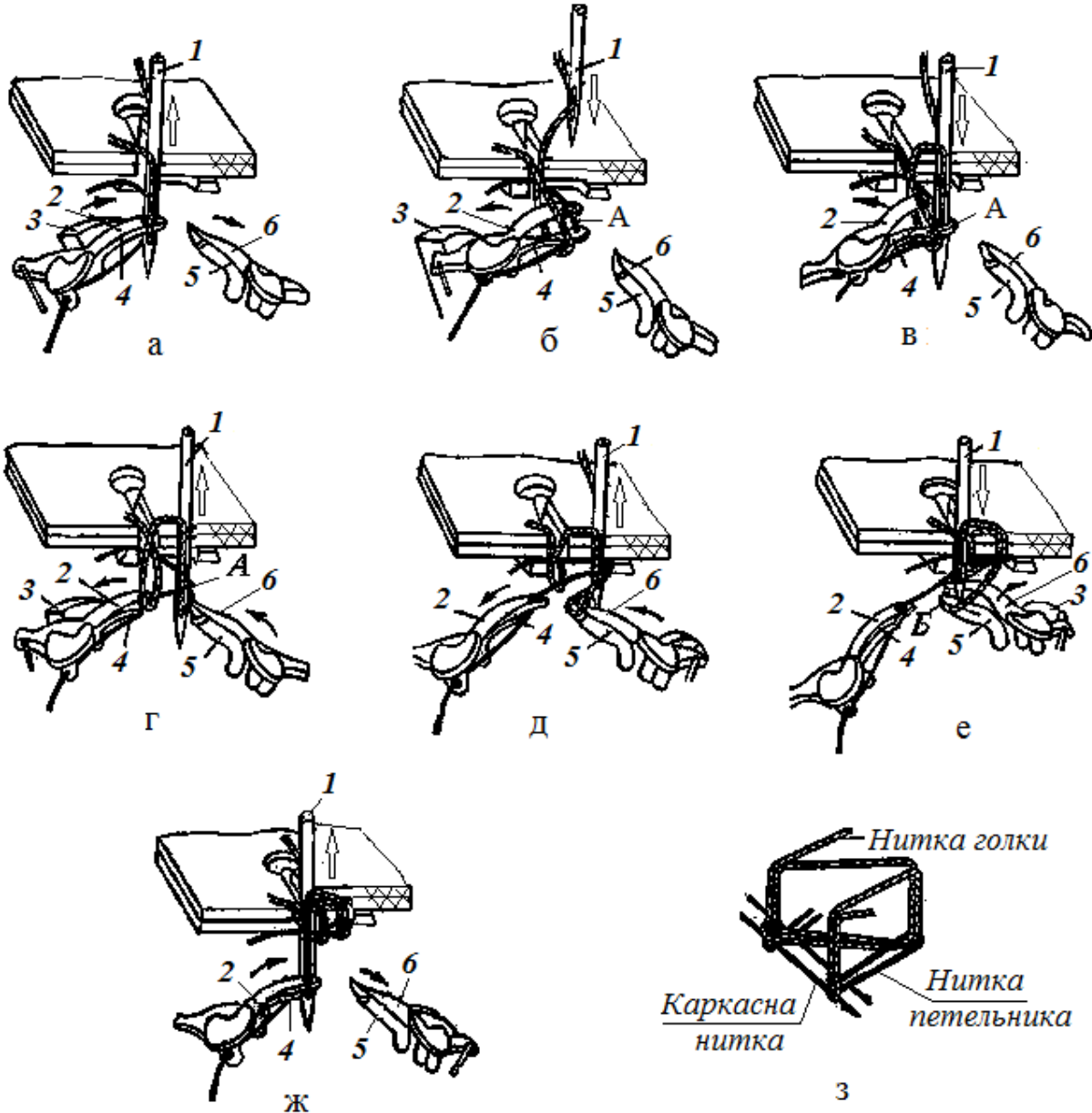


Рис. 2.109. Схема механічної технології процесу утворення стібків у петельному напівавтоматі кл. 62761 “Мінерва” (Чехія)

Голка *1* (рис. 2.109, *г*), підіймаючись повторно з крайнього нижнього положення на 2,5...3,0 мм, утворює наступну петлю-напуск. Правий петельник *5* і розширювач *6* рухаються зправа наліво і входять в петлю-напуск голкової нитки.

Рухаючись далі, правий петельник *5* (рис. 2.109, *д*) тягне за собою петлю-напуск голки в цю ж сторону, проводячи її впоперек кромки матеріалу.

Голка виходить з матеріалу і відхиляється вліво, а матеріал пересувається на довжину стібка до працюючого.

Розширювач **б** (рис. 2.109 , *е*) одержує додатковий рух вздовж платформи від працюючого і розширює петлю-напуск голки. Голка третій раз переміщується і входить знову в проріз матеріалу, потрапляючи в свою петлю, підведена петлителем **5** і розширену розширювачем **б**.

Голка (рис. 2.109 , *ж*), знову підіймаючись з крайнього нижнього положення на 2,5...3,0 мм, утворює наступну петлю, в яку, рухаючись зліва направо, входять лівий петельник **4** з розширювачем **2**.

Потім процес утворення стібка повторюється. На рис. (2.109 , *з*) показана структура переплетення ниток в стібку.

Наведені етапи механічної технології процесу утворення стібка реалізує механізм петельників і розширювачів (рис. 2.110).

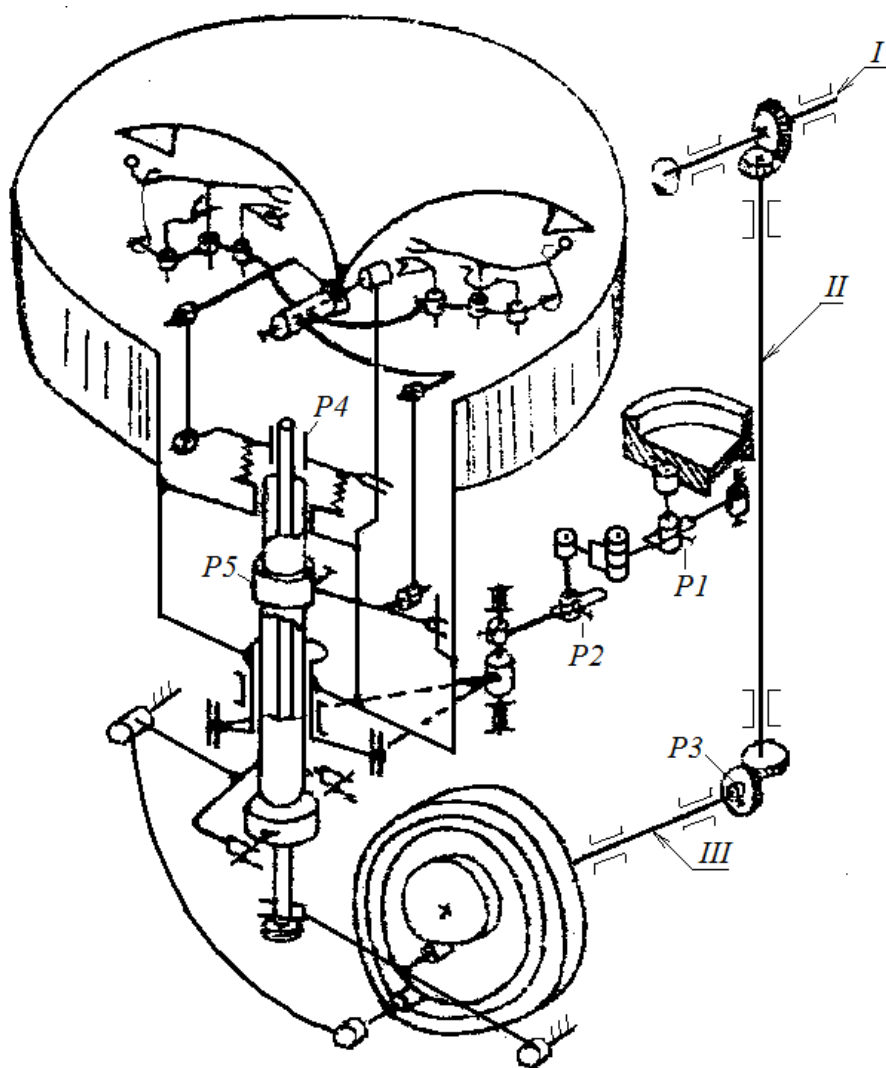


Рис. 2.110. Кінематична 3D-схема механізму і типового модуля петельників і розширювачів машин-напівавтоматів для виготовлення петель на прикладі петельного напівавтомату кл. 62761 “Мінерва”

2.15. ШВЕЙНІ МАШИНИ І МАШИНИ-НАПІВАВТОМАТИ З ЕЛЕКТРОННИМ КЕРУВАННЯМ

Автоматизація швейних машин спочатку проводилася на засадах розробки і впровадження циклових швейних напіваавтоматів для технологічних операцій, які мають постійну і наперед програмно задану в циклі кількість стібків. Це технологічні операції у виготовленні одягу, які не підпадають під заміну при частій зміні моди. Такі технологічні операції виконують циклові напіваавтомати з багатокроковими кулачковими програмоносіями для виготовлення петель і закріпок на одязі, пришивання фурнітури (гудзиків, гачків та ін) на одязі і які ще широко застосовуються в теперішній час при масовому виготовленні одягу.

Потім застосування циклових швейних напіваавтоматів було розширено для обробці по контуру дрібних вузлів-напівфабрикатів, наприклад, для виготовлення і пришивання шльовок, для стачування виточок заданої довжини, настачування накладних кишень на поличку сорочок і на джинси та для інших технологічних операцій.

В той же час в загальному машинобудуванні і в швейному машинобудуванні, в тому числі, вже застосовувалися металообробні верстати з числовим програмним керуванням (ЧПК *англ.* CNC) і обробляючі центри з електронним (комп'ютерним) керуванням. Застосування вбудованої в обладнання мікропроцесорної техніки у вигляді програмуємих логічних контролерів (PLC) зі структурою персональних комп'ютерів (PC) поставило завдання перенесення комп'ютера із офіса у виробничий цех для автоматизації технологічних машин. Тому і з'явилися автоматизовані швейні машини і швейні машини-автомати з електронним (комп'ютерним) керуванням.

Автоматизація швейних машин загального призначення і швейних машин спеціального призначення це автоматизація, насамперед електроприводу швейних машин на засадах автоматизованого електроприводу відомого під поширеною назвою «Stop-Motor». Використання швейних машин зі стоп-мотором дозволяє скоротити і виключити додаткові затрати часу на виконання наступних внециклових затрат часу і які в неавтоматизованих швейних машинах оператор виконує вручну або розраховує, користуючись своїм досвідом:

- доворот вручну шків головного валу для позиціювання голки над матеріалом в кінці операції або в матеріалі для перехвату (повороту деталей на гострий, прямий або тупий кут) при виконанні кутових швів;
 - підйом/опускання притискної лапки;
 - натискання/звільнення важеля реверсу матеріалу при виконанні одинарних і подвійних закріпок на початку і в кінці шва;
 - підрахунок кількості стібків „вперед” і „назад” при виконанні закріпок на початку і в кінці шва;
 - обрізка ниток і затискання кінця обрізанних ниток та інші.

Всі ці операції виконуються автоматично на швейних машинах що мають вбудований контролер і «Stop Motor».

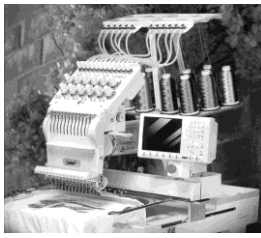
Швейні напівавтомати з (ЧПК) як і напівавтомати з мікропроцесорним керуванням відносяться до «швейних машин з електронним керуванням». В таблиці 2.2 наведені конструктивні відмінності між напівавтоматами з ЧПК і напівавтоматами з мікропроцесорним керуванням (МПК) і програмно керованими механізмами (ПКМ).

Застосування ЧПК, МПК і ПКМ дозволили розширити галузі застосування циклових швейних машин-напівавтоматів. Окрім виготовлення закріпок, петель та пришивання фурнітури до напівавтоматів з ЧПК потрібно віднести також одноголкові і багатоголкові вишивальні машини-напівавтомати (рис.2.111) і швейно-вишивальні машини (ШВМ). Ці швейні машини мають двокоординатний механізм переміщення матеріалу з індивідуальними кроковими двигунами KD_x і KD_y , що забезпечують програмовані старт-стопні переміщення державки **3** вздовж та/або поперек платформи головки **4** машини (рис.2.112) .

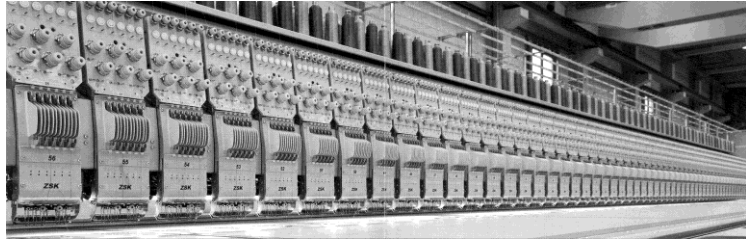
Порівнювальний аналіз машин з електронним керуванням Таблиця 2.2.

Швейні напівавтомати з електронним управлінням	Програмно керовані механізми (ПКМ)							Кількість швейних головок в одній швейній голівці	Кількість голів в одній швейній голівці
	ПКМ позиціонування головок над матеріалом	ПКМ прокових 2D-переміщення об'єкту обробки	ПКМ обрізки ниток	ПКМ послаблення натягу голкової нитки	ПКМ крокового переміщення голкової голочниці	ПКМ Включення і відключення голководів	ПКМ Відтягування і застискування кінця обрізаних голкових ниток		
з МПК	+	+	+	+	-	-	-	1	1
з ЧПК	+	+	+	+	+	+	+	1...20	1...15

Вишивальні машини-автомати – електронні (комп'ютерні) швейні машини для виконання вишивальних робіт. Сучасні вишивальні машини оснащені вбудованим комп'ютером для автоматизованого керування рухом п'ялець або бордюроної рами з матеріалом (виробом), на якому виконується



а



б

Рис. 2.111. Загальний вигляд вишивальних машин-автоматів: а – багатоголкова одноголовкова; б - багатоголкові багатоголовкова

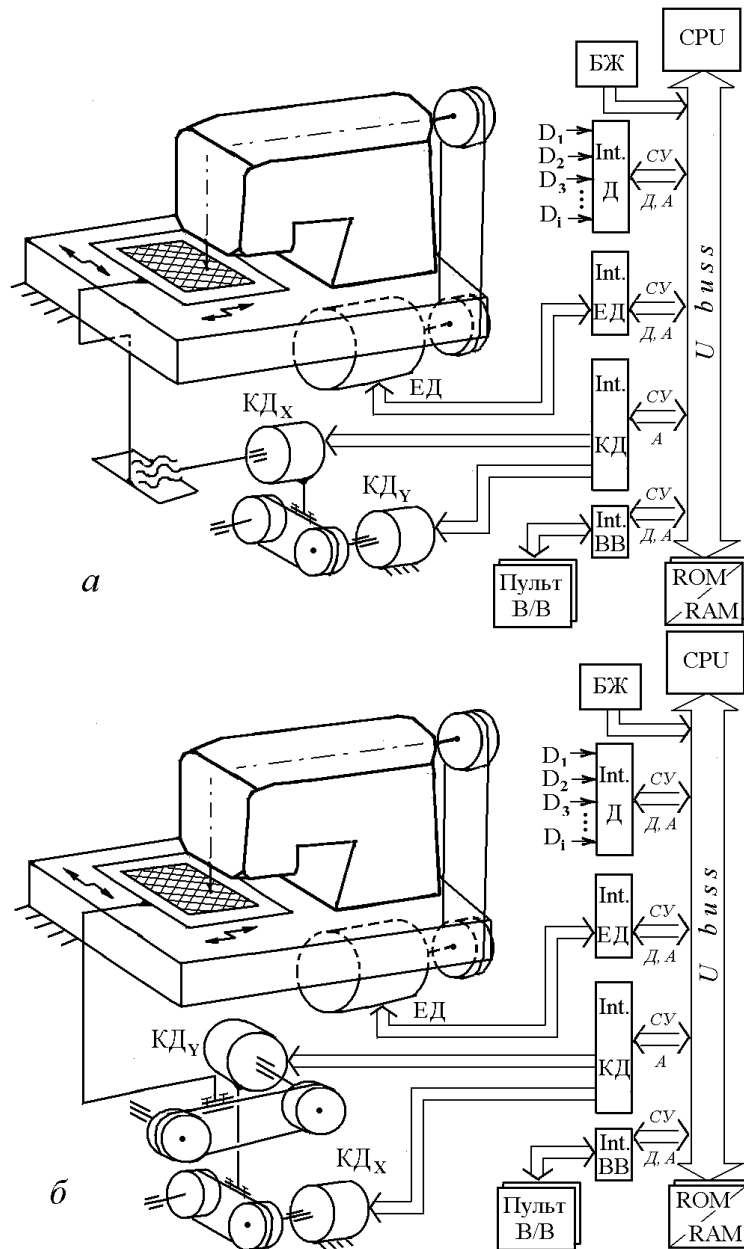


Рис.2.112. Узагальнені комбіновані схеми швейних машин-напівавтоматів з ЧПК: а – з розташуванням $KД_x$ і $KД_y$ в двох площинах, які перетинаються; б – з розташуванням $KД_x$ і $KД_y$ в одній площині

запрограмований малюнок різнокольоровими нитками або декоративними нитками, пайетками та ін. (*пайетка* - плоска луска з блискучого матеріалу різного забарвлення, круглої або багатогранної форми і з отвором для просмикування нитки; використовується як елемент прикраси або дизайну одягу при машинних вишивальних роботах).

Кількість *голок*, а значить кількість кольорових ниток на одній швейній головці може бути від однієї до 15, а кількість швейних головок на одній станині від однієї до 56 (рис.2.111). Кількість опцій на одній швейній головці може бути до трьох: човниковий стібкок, тамбурний стібкок та пришивання по конуру пайеток або інших елементів декору. Фахівець, який переводить ескіз малюнку, фото або рисунок спочатку в машинні коди, а потім машинні коди в коди програмованих ниткових стібків має поширену переносну назву – *панчер*. Походить термін від того, що першими програмоносіями для вишивальних машин були перфокарти, на яких оператор робив «скрізні отвори у щільному папері» у відповідності до програми вишивки малюнку. А далі можна здогадатися, чому цей термін розповсюджений у боксі застосовується до спортсмена із накачуючим ударом супротивника на боксерському рингу.

На рис.2.112. наведені узагальнені комбіновані схеми швейних машин-напівавтоматів з ЧПК.

Машина-напівавтомат для виготовлення кишень це швейний цикловий агрегат (станція) з електронним керуванням. Має зону завантаження, зону шиття та прорізання кишень і зону вивантаження напівфабрикату. Виготовляє кишені в «рамку» без клапана та з клапаном.

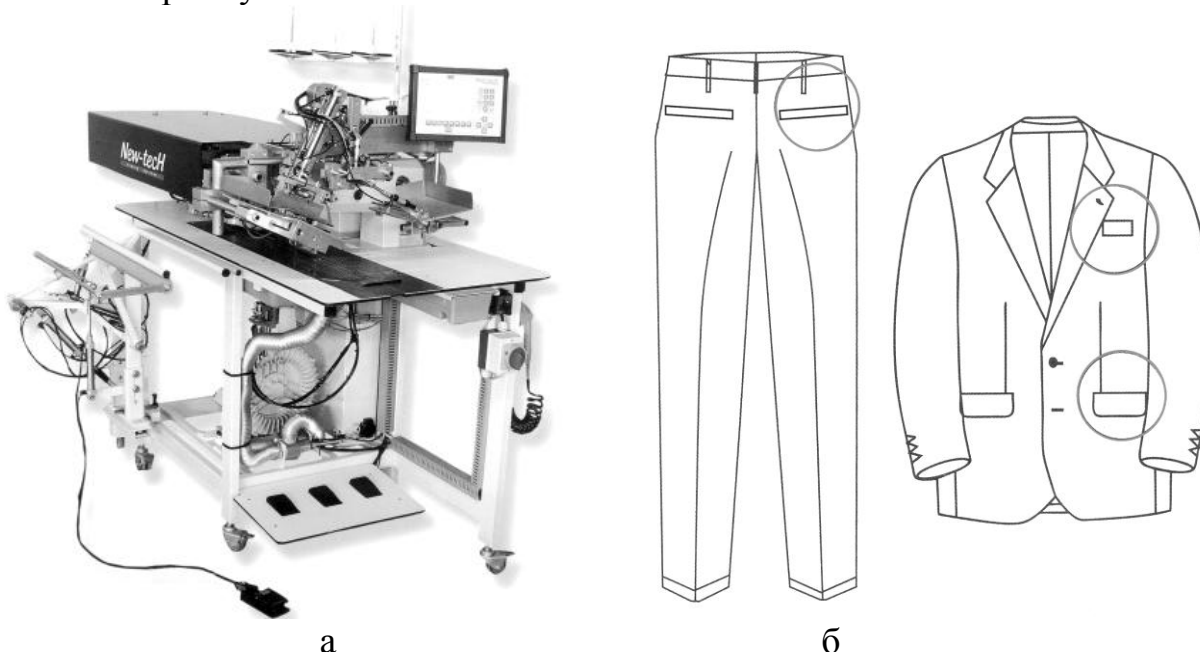


Рис. 2.113. Загальний вигляд напівавтомату з електронним керуванням для виготовлення кишень (а) і ділянки одягу де колами помічені обтачні кишені в „рамку” (б)

Пульты програмування параметрів шиття і режимів роботи швейних машин з електронним (мікропроцесорним) керуванням

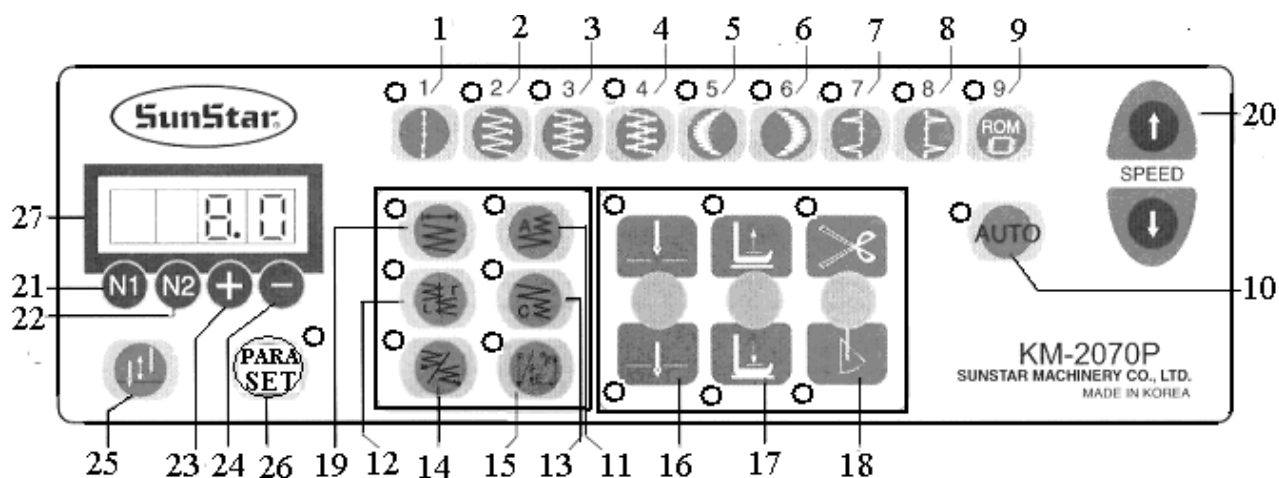


Рис.2.114. Вигляд типового пульта керування і функції клавиш зигзаг машини з електронним керуванням і програмуванням машини серії КМ кл.2070Р SunStar (Півд.Корея)

В швейних зигзаг машинах з електронним керуванням відсутні жорсткі програмоносії у багатокрокових кулачкових програмоносіїв, а їх функцію виконують програми строчок зигзаг, які зберігаються в електроперепрограмуемому постійному запам'ятовуючому пристроюї (ЕППЗУ *англ.* EPROM)

При натисканні позначених кнопок і клавиш на пульті (рис.2.114) з пам'яті контролера швейної машини викликаються і виконуються наступні програми:

1 – програма прямих стібків;	15 – програма зміни назви стібка;
2 – програма стібків з рапортом R=2;	16 – програма положення (UP/DOWN) вверху/внизу голки при зупинку;
3 – програма 4-укольного зигзагу;	17 – програма положення(UP/DOWN) вверху/внизу притискної лапки;
4 – програма 6-укольного зигзагу;	18 – програма обрізки ниток кінця і включення відводчика обрізаної нитки з під притискної лапки
5 – програма зигзагу “лівий гребінець”	19 – програма режиму «Авто»
6 – програма зигзагу “правий гребінець”	20 – програма зміни режиму швидкості (Speed)
7 – програма “лівого” зигзагу	21 – програма «N1» індикації зупинки голки в крайніх положеннях
8 – програма “правого” зигзагу	22 – програма «N2» зупинки голки в крайніх положеннях (без індикації)
9 – програма зміни зразка зигзагу з пам'яті EPROM (ЕППЗУ)	23 – програма «+» додавання кількості стібків при редагуванні зигзагу

10 – програма зміни ширини зигзагу	24 – програма «←→» зменшення кількості стібків при редагуванні зигзагу
11 – програма зміни щільності стібків на початку зигзагу	25 – програма додавання напівстібків (компенсаційних стібків)
12 – програма зміни положення базової лінії зигзагу	26 – програма «PARA/SET» для встановлення/зміни параметрів
13 – програма зміни щільності стібків в кінці зигзагу	27 – 4-розрядний дисплей
14 – програма зупинника голки “зліва/зправа” (Left/Right)	«O» - умовне позначення на рис. 2.** оптичних індикатори (світлодіодів)

На рис. 2.115 наведений приклад зигзаг строчок і номери програм (00..99) швейно-вишивальної машини кл. Singer Futura 200-е з гнучким електронним програмоносієм і мікропроцесорним керуванням.

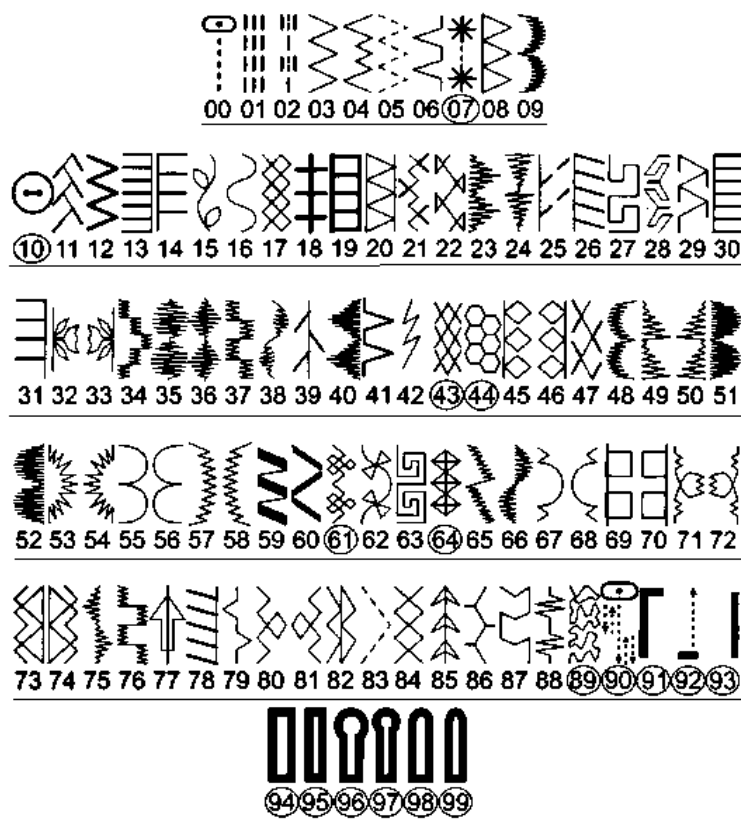


Рис. 2.115. Приклад зигзаг строчок і номери програм (00..99) швейно-вишивальної машини кл. Singer Futura 200-е з гнучким електронним програмоносієм і мікропроцесорним керуванням

2.15.1. Піктограми швейних машин

Піктограма швейної машини це умовне графічне зображення об’єкту, які визначають функціональні можливості і конструктивні особливості швейних машин і машин – напівавтоматів. Фірми розробники і постачальники швейних машин в своїх рекламних проспектах для скороченого позначення функціональних можливостей сучасних швейних машин і напівавтоматів користуються міжнародною мовою піктограм, які зведені в таблицю 2.3

Піктограма	Призначення
	Швейна машина з плоскою платформою
	Колонкова швейна машина
	Швейна машина блочної конструкції
	Цокольна швейна машина
	Швейна машина з рукавною платформою
	Машина має човник малих розмірів з вертикальною віссю обертання
	Машина має човник середніх розмірів з вертикальною віссю обертання
	Машина має човник великих розмірів з вертикальною віссю обертання
	Машина має човник малих розмірів з горизонтальною віссю обертання
	Машина має човник середніх розмірів з горизонтальною віссю обертання
	Машина має коливний центрально - шпульний човник
	Машина має коливний нецентрально - шпульний човник
	Машина має човник типу «баррель»
	Машина має петельник, що здійснює складний коливний рух
	Машина має петельник, що здійснює обертальний рух
	Машина має механізм нижньої транспортуючої зубчастої рейки
	Машина має механізм верхньої транспортуючої зубчастої рейки
	Машина має диференціальний механізм нижніх транспортуючих зубчастих рейок
	Машина має механізм зубчастої рейки та механізм транспортуючої голки

	Машина має механізм зубчастої рейки та механізм пулера (роликового транспортеру)
	Машина має механізми зубчастої рейки, механізм пулера та механізм транспортуючої голки
	Машина має диференціальний механізм зубчастих рейок та механізм пулера
	Машина має диференціальний механізм зубчастих рейок, механізм пулера та механізм транспортуючої голки
	Машина має механізми нижнього роликового транспортера, механізм транспортуючої голки та механізм транспортуючої роликової лапки
	Машина має механізми нижньої та верхньої транспортуючої зубчастої рейки, що регулюються
	Машина має диференціальний механізм нижніх зубчастих рейок та механізм верхньої транспортуючої рейки, що регулюються
	Машина має механізми нижньої та верхньої рейки, що регулюються незалежно
	Машина має механізми транспортуючої зубчастої нижньої та верхньої рейки та транспортуючої голки, що регулюються незалежно
	Машина має механізми нижнього та верхнього стрічкового транспортера для подавання матеріалу під голку
	Машина має механізми горизонтальні нижній та верхній стрічкові транспортери для подавання матеріалу під голку
	Машина має механізм роликової лапки з приводом
	Машина має роликову лапку без приводу
	Машина має механізми роликового нижнього транспортера та роликової лапки з приводом
	Машина має механізми нижнього роликового транспортер , транспортуючої голки та роликову лапку без приводу
	Машина має ножне керування підйому притискної лапки
	Машина має механізм автоматичного підйому роликової лапки
	Машина має механізм автоматичного підйому притискної лапки
	Машина має механізм пулера

	Машина має "Stop Motor" для позиціювання голки в крайньому верхньому/нижньому положеннях
	Двоголкова швейна машина човникового стібка має механізм відключення лівої голки або правої голки
	Машина має механізм автоматичної обрізки ниток
	Машина з механізмом відведення кінця обрізаної нитки з під притискної лапки
	Машина ланцюгового стібка має механізм обрізки ланцюга стібків за голкою і за притскною лапкою
	Машина має механізм обрізки стрічки з текстилю та ланцюга стібків за голкою і за притскною лапкою
	Машина має механізм для автоматичного подавання еластичної стрічки з текстилю або з гумкою
	Машина має механізм для вертикальної обрізки пруга, привод знизу
	Машина має механізм для горизонтальної обрізки пруга, привод зверху
	Машина має механізм обрізки нижнього шару матеріалів
	Машина має механізм для обрізки пруга
	Машина має механізм для ступенчастої обрізки пруга
	Машина для обробки прорізної кішені в "рамку" має механізм V-подібного ножа
	Машина має механізм для автоматичного виконання закріпок по кінцям шва
	Машина має програмну можливість для автоматичного ущільнення стібків по довжині шва
	Машина має програмну можливість для регулювання ширини і форми зігзагу
	Машина має пристрій регулювання натягу ниток
	x - позначення кількості голок у голкотримачі

	x – кількість ниток
	Машина має пристрій затискання ниток
	Машина має фотоелектричну систему керування за контуром зрізу матеріалів
	Машина має пристрій контролю кількості човникової нитки в шпульці
	Машина має пристрій контролю кількості човникової нитки за допомогою лічильника кількості виробів
	Машина має пристрій контролю обриву голкової нитки
	Машина має пристрій охолодження голки струменем повітря
	Машина має пристрій для відсмоктування пилу
	Машина має магазинний завантажувальний пристрій дрібних деталей крою з текстилю або шкіри
	Машина має механізм автоматичного укладання оброблених напівфабрикатів з текстилю
	Машина має устрій затискача пачок
	Швейна машина з електронним керуванням
	Швейна машина має програмно керований механізм (ПКМ) 2-координатних переміщень по осям OX та OY п'ялець (касети) з матеріалом
	Машина має дисковий носій пам'яті
	Машина має устрій автоматичного запуску шиття від сигналу фотодатчика при подаванні матеріалу під притискну лапку
	Машина має устрій автоматичної зупинки шиття при виході матеріалу із зони шиття від сигналу фотодатчика

2.15.2. Перспективи розвитку швейного обладнання і швейної справи

1. Застосування швейних машин і напівавтоматів з прямим приводом (англ. *Direct Drive*) головного валу без пасових передач і широке використання крокових і вентильних електродвигунів в якості індивідуального приводу в механізмах програмного переміщення матеріалів, фурнітури і напівфабрикатів.

2. В швейних машинах і напівавтоматах залишається жорстка систему керування типу „розподільний вал” для кривошипно-повзунного механізму голки, для механізмів човника і для механізмів ниткопритягувача. Для функціональної групи горизонтальних (поперечних) переміщень голки механізму голки зігзаг машин та для одно координатних і двокоординатних програмних переміщень матеріалу, фурнітури або складальної одиниці (наприклад, зборка і переміщення матеріалів при обробки прорізної кишені в рамку) переважно залишається існуюча гнучка систему керування типу ЧПК (числове програмне керування) або поширене англomовне скорочення *CNC* (*Computer Numerical Control*).

3. Просторові механізми у швидкісних механізмах частково будуть спрощувати свою структуру на засадах чотириланкових механізмів з індивідуальним міні-електроприводом, а в компановку швейних машин-автоматів передбачене впровадження механізмів з паралельної кінематикою [27] і ортогональною кінематикою на засадах механотроніки [28,29].

Механотроніка – це область науки і техніки по створенню і експлуатації машин і механіко-технологічних систем з комп’ютерним керуванням, яка базується на знаннях механіки, електроніки, інформатики, методах математичного моделювання і обчислювальної техніки.

4. Назва „швея-мотористка” замінюється на назву „оператор швейної машини”, які вільно орієнтуються по пультам і дісплеям в обчислювальних пристроях автоматизованих швейних машин настільки добре як і в питанні швейної технології.

5. Відбувається широке впровадження точної (прецезійної) технології виконання ниткових стібків на швейних машинах і напівавтоматах з електронним (мікропроцесорним) керуванням за рахунок програмування і виконання компенсаційних стібків (наприклад, дробних стібків, а саме напівстібків та ін.).

6. Переваги, які надає *Internet-технології* впроваджуються у дистанційне сервісне обслуговування текстильних машин і в деяких випадках вишивальних машин-автоматів. Система дистанційного обслуговування та діагностики «*Tele-service Servise Plus*» («SP+») працює безпосередньо з системою програмуємих контролерів технологічного обладнання та надає специфічні інструкції для обслуговуючого і ремонтного персоналу. Також «SP+» надає підприємству інфо-

рмацію про запасні частини, консультації, навчання та тренування операторів, логістику експлуатації технологічного обладнання для оптимізації технологічних процесів. Зображення складних поломок обладнання або характеристика зносу деталей надсилається в електронному вигляді в центр діагностики і далі зв'язок відбувається в режимі відіоконсультації.

7. Майстер ділянки, технолог, конструктор, наладчик, контролер, менеджер все в одному спеціалісті – системному інженері швейної справи.

8. Програма енергозбереження і ресурсозбереження стає невід'ємною складовою швейної справи на всіх ділянках виробництва. І тоді повітря в цехах стає чисте, температура комфортна, освітлення добре, шум обладнання мінімальний, настрої у операторів швейних машин і напівавтоматів відмінний.

Про вплив останнього фактора на якість роботи технологічного обладнання підкреслене і для операторів плосков'язальних машин (ручних, напівавтоматизованих і комп'ютерних) [21].

3. ОБЛАДНАННЯ ВОЛОГО-ТЕПЛОВОЇ ОБРОБКИ ШВЕЙНИХ ВИРОБІВ

До обладнання для волого-теплової обробки (ВТО) швейних виробів відносяться універсальне пресове устаткування, спеціальне пресове устаткування з комплектуючими подушками, прасувальні столи, праски та різне допоміжне обладнання (парогенератори, вакуум-установки), з яких утворюють комплекти обладнання ВТО.

Базові конструкції пресів ВТО і установок для дублювання розрізняються по зусиллю пресування, типу приводу, рівня автоматизації, ступеня енергозабезпечення.

3.1. Класифікація методів і обладнання волого-теплової обробки

Волога-теплова обробка виробів з текстилю є одним з методів формоутворення швейних виробів, тобто здатності текстильних матеріалів утворювати і закріплювати 3D-форму швейного виробу та зберігати її в процесі експлуатації одягу. При формоутворенні методом ВТО за програмованим циклом на текстильні матеріали діють в певному порядку теплом, вологою і механічним тиском для досягнення технологічного ефекту. Окрім ВТО формоутворення деталей і виробів з текстилю може бути досягнуто і іншими методами, які наведені на рис. 3.1.

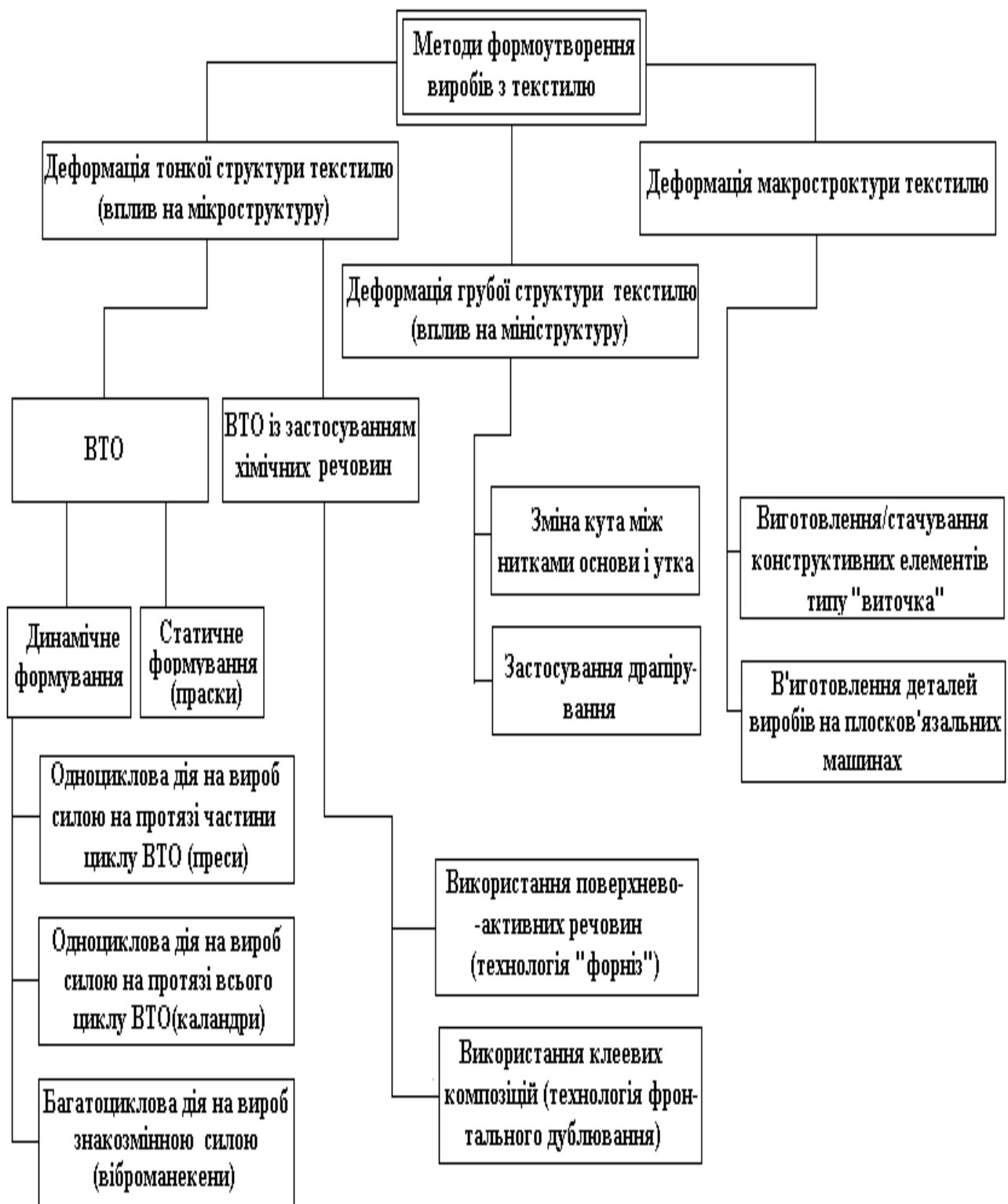


Рис. 3.1. Класифікація методів формоутворення виробів з текстилю

Як впливає з рис. 3.2 багато 3D-форм робочий поверхні жорстких подушок пресів ВТО обумовлено 3D-поверхнею ділянок готового одягу і які потребують формоутворення і закріплення форми виробу з текстильних матеріалів.



Рис. 3.2. Ділянки одягу, які потребують застосування обладнання ВТО для формоутворення

Обладнання для волого-теплової обробки швейних виробів це технологічне обладнання для здійснення волого – теплової обробки (ВТО) деталей, складальних одиниць з текстилю та готових швейних виробів. До обладнання ВТО відносять праски, прасувальні столи, преси ВТО, пароповітряні манекени, каландри, відпарювачі, топери, екзактомати та термофіксуючі камери. На рис.

3.3 наведена структурна схема сучасного стану і прогнозування розвитку конструкцій пресового обладнання ВТО [22].

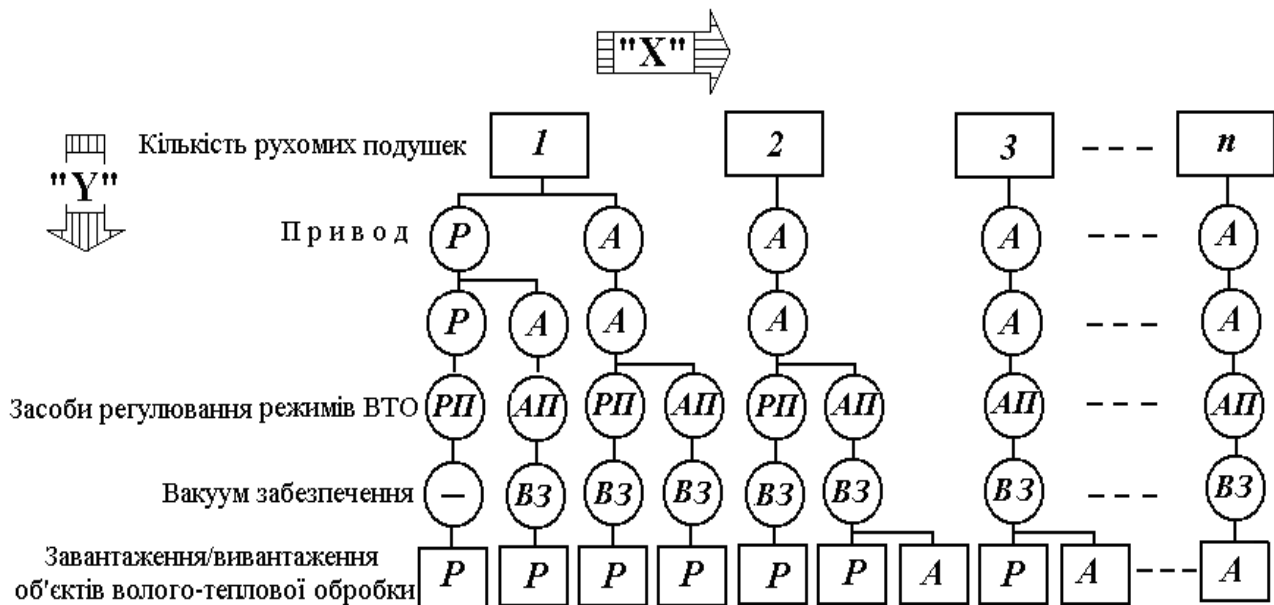


Рис. 3.3. Структурна схема побудови базового ряду пресів ВТО швейних виробів як технічної системи в напрямку координати “X” (перехід від циклічної обробки на пресах до безперервної обробки на валкових машинах прохідного типу) і координати “Y” (підвищення рівня автоматизації обладнання і керування режимами ВТО): *P* – ручне керування/регулювання; *A* – автоматизоване керування/регулювання; *PP* – ручне пропарювання; *AP* – автоматизоване пропарювання; *B3* – наявність пристроїв вакуум-забезпечення

Каландр – машина прохідного типу з одним або кількома обертовими валами з електронагрівом, яка призначається для розпрасовування загинів на матеріалі, склеювання шарів у дубльованих матеріалах а також при виготовленні штучної шкіри, для розпрасовування постільної білизни, прасування полочки та спинки.

Відпарювач – ручна парова щітка для волого-теплової обробки при знятті лас на одязі після операцій прасування, загальний вид якого зображено на рис. 3.4.

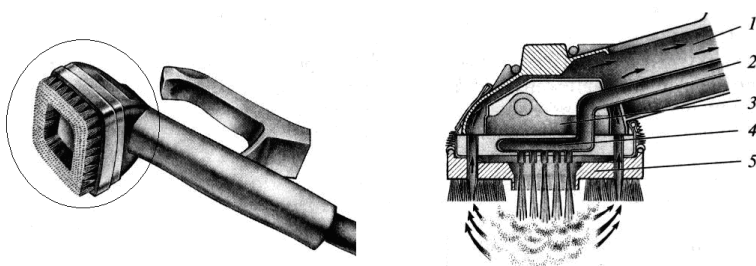


Рис. 3.4. Загальний вигляд і конструкція відпарювача: 1 і 2 трубки, що підводять пару від парогенератора та відводять пару; 3 – камера сухопарни-

к, що має елемент електронагріву для підсушування пари; 4 – камера для перегріву пари; 5 – щітка

Стіл для прасування – робоче місце для ВТО деталей одягу та готових виробів за допомогою праски. Має консольну основну робочу подушку та додаткові профільовані змінні спеціальні подушки. Може оснащуватись парогенератором, генератором пониженого тиску повітря (відсмоктувачем) для охолодження виробу на заключній стадії ВТО, генератором надлишкового тиску повітря для розправлення підкладки швейного виробу на початкової стадії ВТО. Загальний вигляд прасувального столу наведений на рис. 3.17.

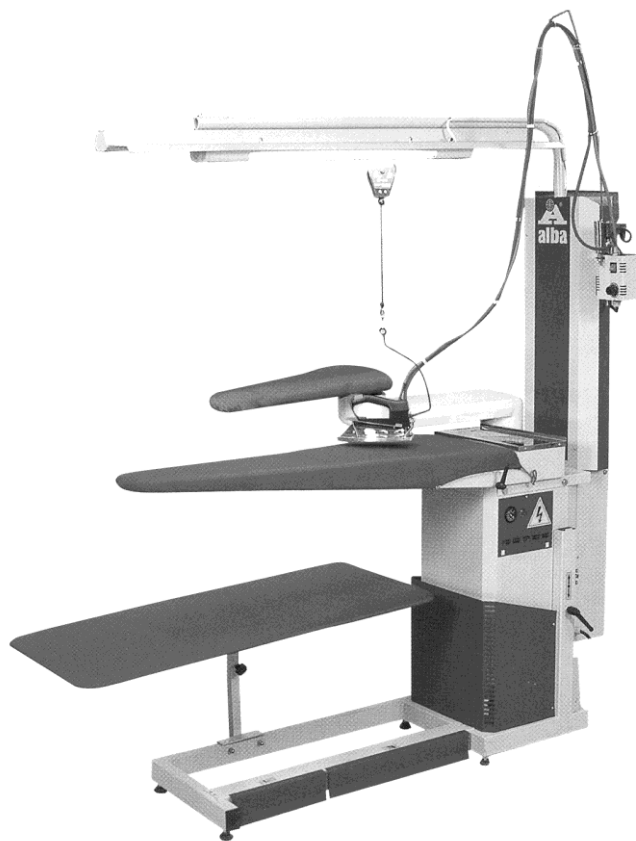


Рис. 3.17. Загальний вигляд столу для прасування

Прасувальні столи мають базові конструкції і відрізняються один від одного конструкцією, оснащенням (різні види прасок), типом нагріву прасувальної поверхні, наявністю вакуум-пристроїв та можливістю установки додаткових подушок.

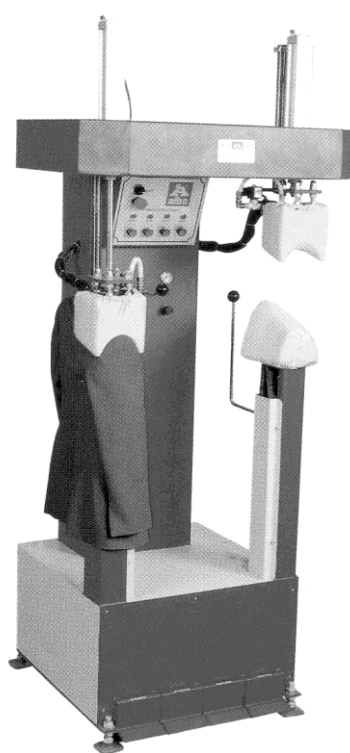
Прасувальні столи оснащуються прасками різних типів. Основними технічними характеристиками прасок є вид і потужність нагріву, маса праски, наявність або відсутність пропарювача, форма його підошви.

Існує два типи конструкцій столів: з установкою прасувальної подушки на чотири опори або з установкою прасувальної подушки консольно на одну опору. Для скорочення часу прасувальних робіт на прасувальних столах встановлюються вакуум-пристрої для відсмоктування пари і охолодження виробу на заключній стадії волого-теплової обробки швейних виробів.

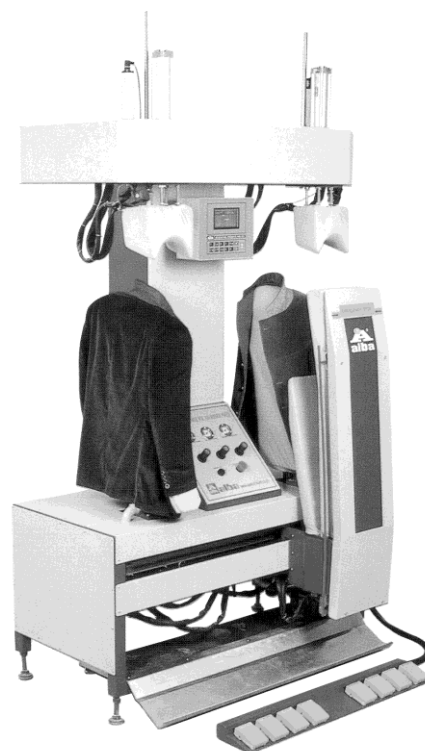
3.2. Пароповітряні манекени і віброманекени

До цієї групи обладнання ВТО відносяться циклові апарати з вертикальним розташуванням швейного виробу з текстилю.

Екзактомати – група обладнання на засадах пароповітряного манекену для кінцевої по вузлової волого-теплової обробки готових виробів. Загальний вигляд деяких екзактоматів надано на рис. 3.5.



а



б

Рис. 3.5. Загальний вигляд екзактоматів для піджаків:
а–для ВТО низу виробу; б–для ВТО плечової зони виробу

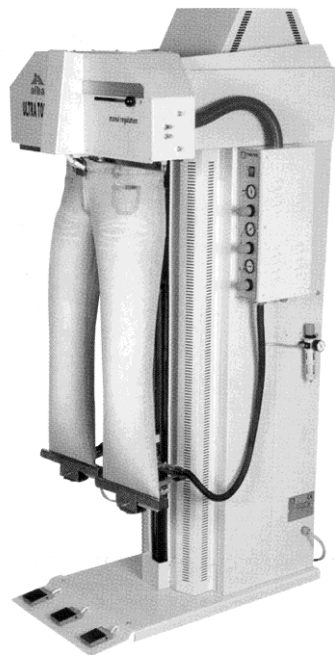
Пароповітряний манекен (поширена російська назва «паровоздушный манекен» - ПВМ) – обладнання для заключної



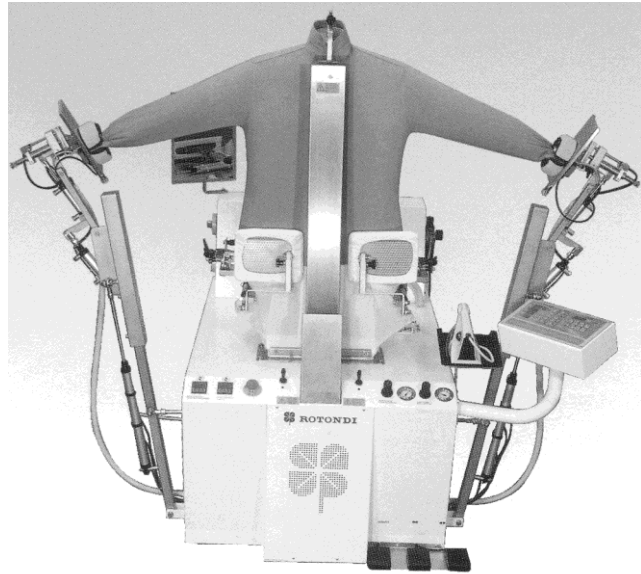
волоγο-теплової обробки швейних виробів, зняття лас, видалення зморщок, заломів, складок та інших пом'ятостей, які утворились у процесі виготовлення або зберігання одягу. ПВМ складається з парогенератора, притискних пристроїв й об'ємної термостійкої газопроникливої оболонки, в яку послідовно подається волога пара, для пластифікації волокон виробу, а потім суха пара для видалення вологи і холодне повітря для фіксації досягнутого ефекту ВТО.

Рис. 3.6. Загальний вигляд пароповітряного манекену

Тоннер – обладнання на засадах пароповітряного манекену для волоγο-теплової обробки готових виробів в якому зусилля, що задає форму виробу утворюється надлишковим тиском робочого середовища, яке подається в середину виробу.



а



б

Рис. 3.7. Загальний вигляд топперів: а - для ВТО джинсових брюк; б - для ВТО сорочок

Вільні отвори виробу при цьому закриті спеціальними затискачами. Приклад топперів наведений на рис. 3.7.

Віброманекен – це ПВМ з віброприводом і який може бути широко застосований у сфері послуг для розпрасування плечових швейних виробів. Така послуга потрібна для придання товарного вигляду одягу після його транспортування від виробника перед подачею швейних виробів у залу на продаж. Або коли у водія в автомобілі після того як він виходить з авто і заходить в офіс або іншу установу найбільше пом'ятою ділянкою у костюмі є нижня частина спинку піджаку. Тому маючі такий віброманекен в офісах і установах людина навішує пом'ятий виріб як на вішалку і натискає кнопку.

Через хвилину чоловік знімає з віброманекену відпрасований піджак і надягає його, після чого він відчуває себе більш комфортно перед колегами. Таку послугу можна зробити платною за принципом роботи разових автоматів по продажу штучної продукції на вокзалах, готелях та інших закладах.

Пристрій містить опору 1 у вигляді манекена верхньої частини плечового швейного виробу, яка змонтована на повзуні 2 з направляючими 3. Шатун 4 і кривошип 5 утворюють кінематичний зв'язок опори 1 з віброгенератором. Віброгенератор у вигляді кривошипно-повзунного механізму з електроприводом служить для створення періодичних вертикальних зворотньо-поступових рухів з регульованою амплітудою і частотою коливань опори 1 зі швейним виробом. Віброгенератор встановлений на станині 6 і має індивідуальний електропривод, що складається з електродвигуна 7, пасової передачу 8 і засобів регулювання амплітуди і частоти коливань (вібрації швейного виробу). Засіб регулю-

вання частоти коливань включає ведучий 9 і ведений 10 фрикційні диски що розташовані ортогонально один до одного і служать для регулювання частоти вібрації.

На рис.3.8,а зображена кінематична 3D-схема віброманекена для ВТО швейних виробів, а на рис.3.8,б конструктивна 2D-схема.

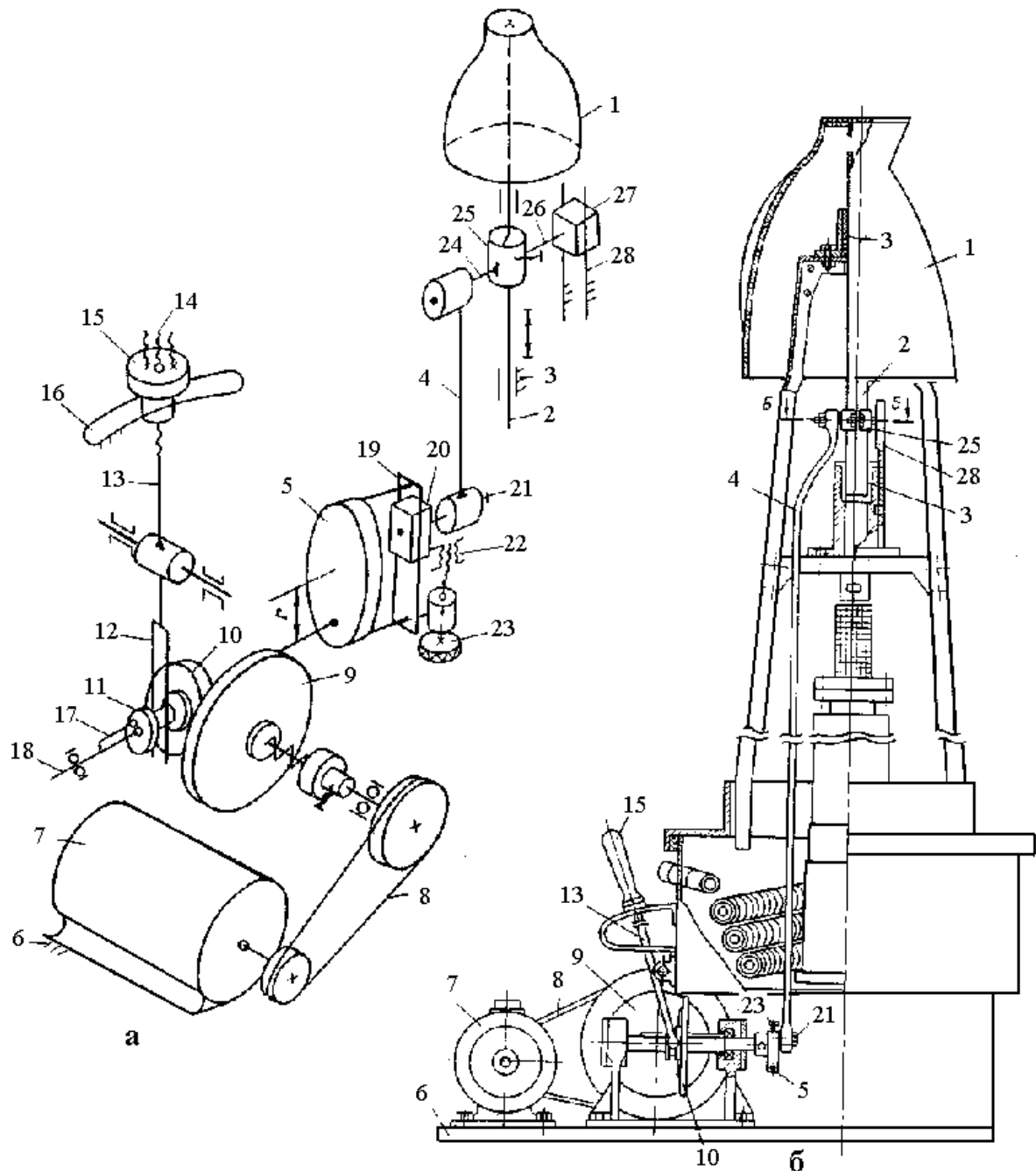


Рис. 3.8. Віброманекен конструкції Орловського Б.В. [25] :
а – кінематична 3D-схема; б – конструктивна 2D-схема

Ведений диск 10 має маточину 11, в яку входить вилка 12 двуплечого важеля 13. Другий кінець цього важеля закінчується різьбленням 14 з гайкою 15 і входить в проріз 16 регулятора частоти вібрації опори. Для регулюван-

ня частоти вібрації диск 10 переміщується разом з маточиною 11 вздовж направляючої шпонки 17 при повороті важіля 13. В результаті проковзання диску 10 по поверхні торця ведучого диску 9 змінюється передавальне відношення у кінематичній парі «9-10» і змінюється частота обертання валу 18 з кривошипом 5, а значить і частота вібрації опори 1 для швейного виробу.

Засіб регулювання амплітуди коливань (вібрації) включає кривошип 5 з регульованою величиною радіуса r виконує також зміну. Для цього кривошип містить кулісу 19 і повзун 20, який шпилькою 21 стикається з нижньою головою шатуна 4. З повзуном з'єднана гайка 22, яка посаджена на гвинт 23, змінюючи положення повзуна куліси, тобто величину радіуса r кривошипа. Верхня головка шатуна за допомогою пальця 24, державки 25 і поводка 26 з повзуном 27, що рухається в напрямній 28, кінематичне з'єднана з опорою 1.

Віброманекен працює наступним чином. В момент пропарювання швейного виробу, встановленого на опорі 1, по команді, що подається програмним регулятором (на не зображений), включається індивідуальний електропривод. Рух від електродвигуна 7 передається по кінематичному ланцюгу 8, 9, 10, 5, 20, 4 і 2 на опорі 1. За допомогою кривошипно-повзунного механізму обертальний рух валу ротора електродвигуна 7 перетворюється у зворотньо-поступальний рух опори з частотою, яка залежить від частоти обертання веденого диску 10 і амплітудою, яка залежить від положення повзуна 20 в кулісі 19, що задається гвинтом 23.

Під дією власної ваги матеріалу швейного виробу, який скоює коливальний 5 рух у вертикальній площині, пом'ятий швейний виріб розгладжуються. Далі програмний регулятор автоматично відключає стадію пропарювання і включає робоче середовище, що сушить тканину (стадія сушки), наприклад гаряче повітря або перегріту пару, внаслідок чого швейний виріб висушується.

Час стадій волого-теплової обробки (пропарювання, сушка і вібрація виробу) автоматично регулюються програмним регулятором .

3.3. Преси волого-теплової обробки швейних виробів

Прес прасувальний – прес для міжопераційної і заключної волого-теплової обробки напівфабрикатів та готових швейних виробів. Преси мають нижню і верхню подушки з обігрівом парою, ТЕНами або комбінованим електро- і паровим способом. За типом приводу рухомої подушки (подушок) преси на підприємствах галузі використовують з пневматичним, гідравлічним або електромеханічним механізмом подушок. За галуззю застосування розрізняють настільні (легкі), середні та важкі прасувальні преси. Загальний вигляд прасувального пресу ВТО надається на рис. 3.9.

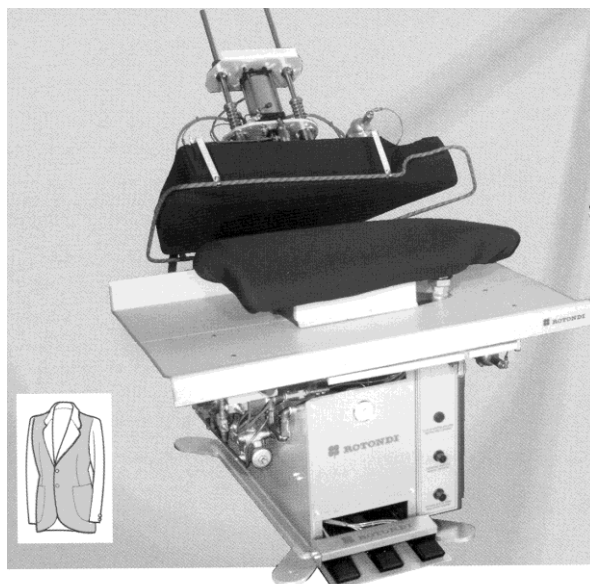


Рис.3.9. Загальний вигляд прасувального пресу ВТО

Прес прасування колош брюк – прес прасувальний для одночасної волого-теплової обробки двох колош брюк за один цикл роботи пресу. Нижня подушка пресу має проріз для укладання поясної частини брюк, колоші розкладаються в обидва боки на усю довжину. Верхня подушка преса переміщується вертикально, а дві ніжні подушки нерухомі. Верхня подушка може бути гофрованою в декількох ділянках для зпрасування та відтягування на певних ділянках половинок брюк, його зразок надається на рис. 3.10.

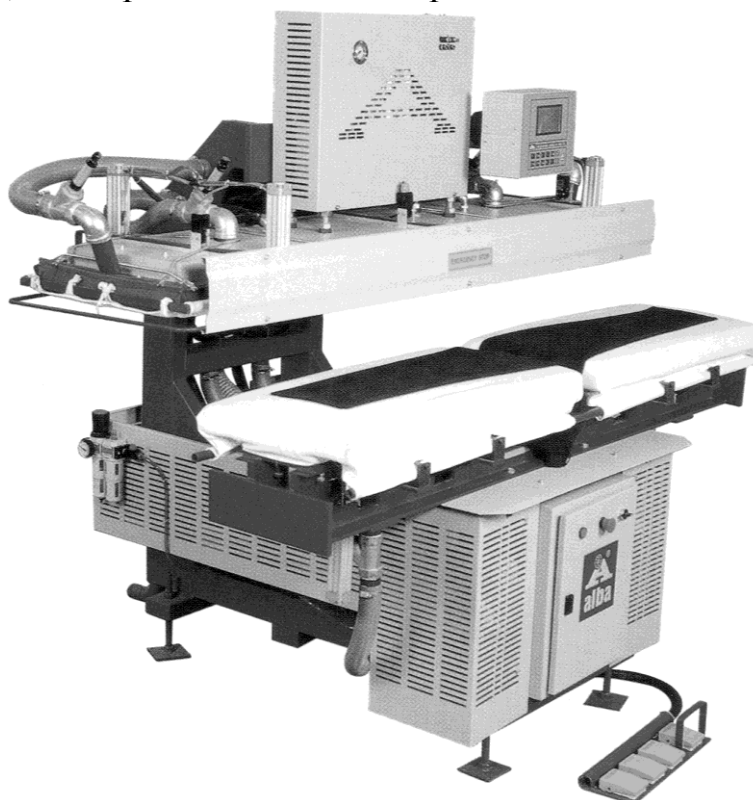


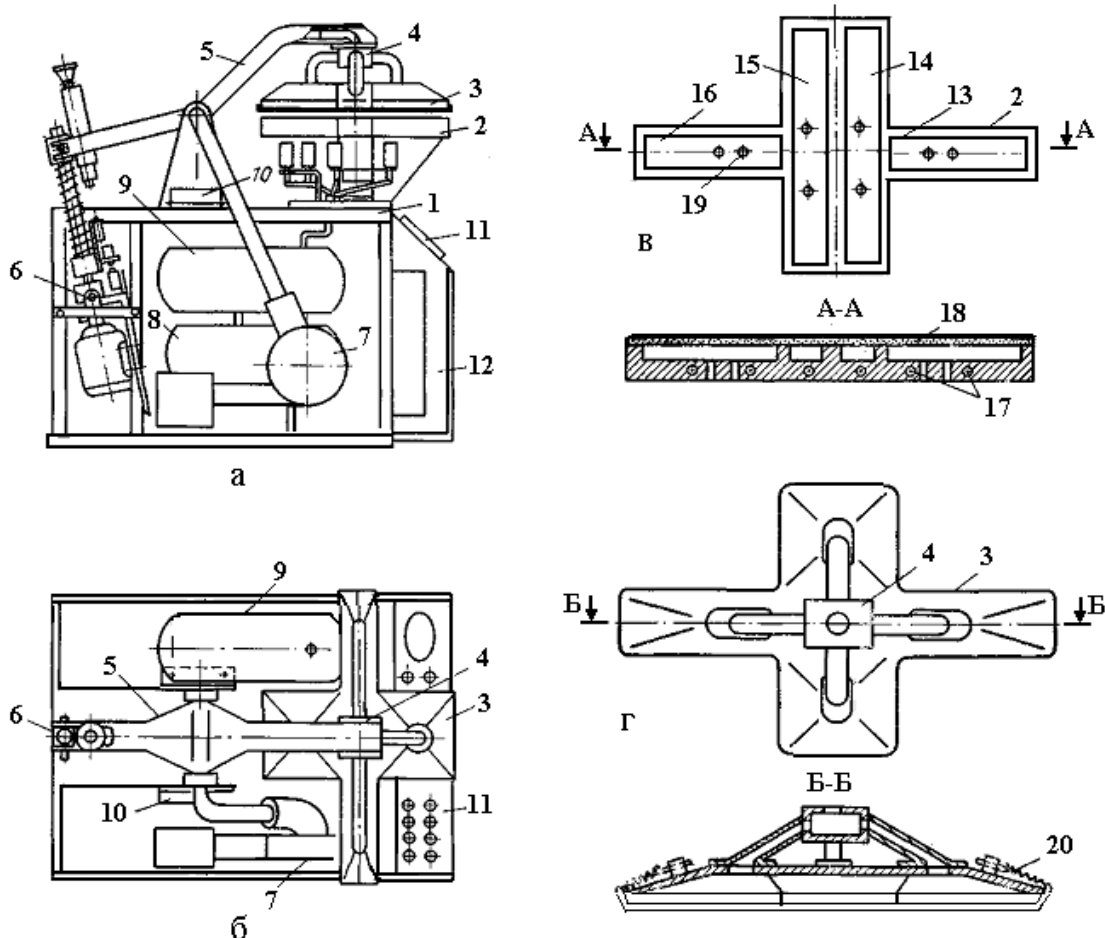
Рис. 3.10. Загальний вигляд пресу ВТО прасування колош брюк

Прес ВТО швів двох рукавів з одночасним термодублюванням низу рукавів

Загальний вигляд і кінематична схема прессу ВТО конструкції КТІЛП [25] наведені на рис. 3.11.

В конструкції пресів ВТО звичайно використовуються верхня і нижня подушки, які пов'язані з джерелами робочих середовищ, причому верхня подушка змонтована на поворотному важелі, що кінематичне з'єднаний з приводом і має датчик контролю температури обробляемого виробу. Проте при використуванні таких пресів ВТО спостерігається підвищене утворення лас на поверхні оброблюваної матеріалу, що викликається великими зусиллями пресування і відсутністю автоматичного чергування стадій ВТО.

З метою поліпшення якості оброблюваних виробів в пропонованому пресі верхня і нижня подушки мають форму обробляючих ділянок деталей і розділені на секції, сполучені з джерелами робочих середовищ за допомогою багатоходових колекторів. Механізм верхньої подушки складається з гвинтової пари, гвинт якої пов'язаний з електродвигуном, а гайка виконана у вигляді циліндру, який має пружний елемент і шарнірно з'єднаний з важелем за допомогою втулки. Опорна поверхня нижньої подушки виконана з пористої металокераміки, а пресуюча поверхня верхньої подушки має металеву сітку з дрібним плетенням з натягнутою на неї тканиною.



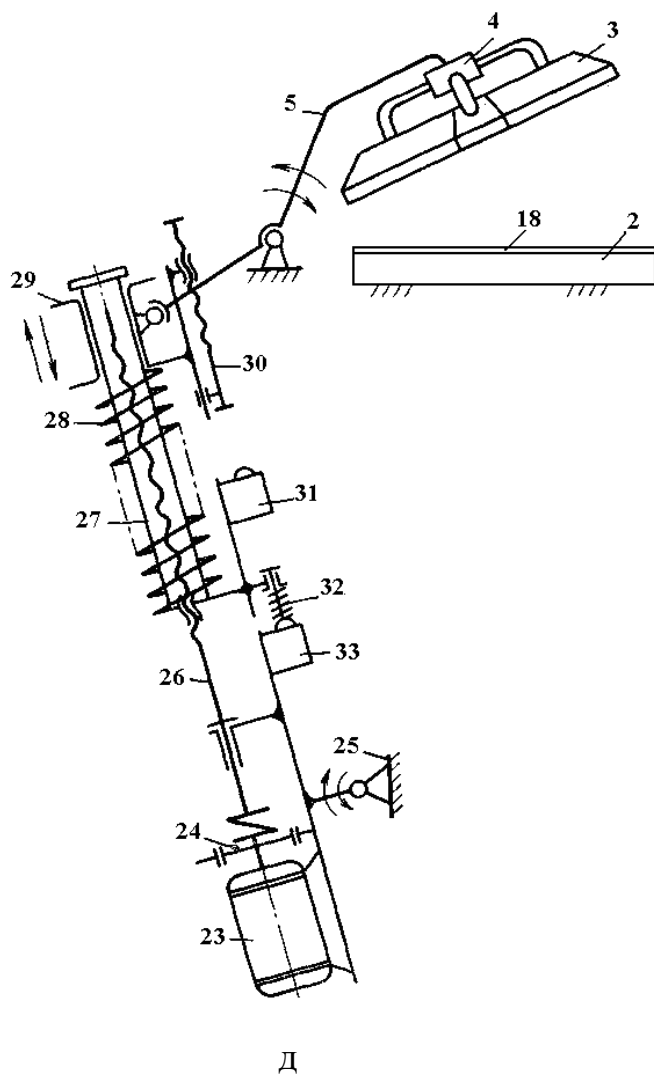


Рис. 3.11. Загальний вигляд пресу конструкції КТІЛП [25] для ВТО швейних виробів: а – вигляд збоку; б – вигляд зверху; в – конструкція нижній опорної подушки і перетин по А-А; г - конструкція верхній пресуючої подушки і перетин по Б-Б; д – кінематична 2D-схема пресу

На рис. 3.11 схематично зображений прес ВТО з подачею робочих середовищ (пари і вакуум-повітря) знизу скрізь металокерамічну поверхню з мікропорами нижній подушки. Прес містить: нерухоме встановлену на станині 1 нижню подушку 2 і верхню подушку 3 хрестоподібної форми. У верхній частини подушки 3 закріплений колектор 4, який служить для відсмоктування

паровоздушного середовища із зони обробки при закритих подушках 2 і 3.

Верхня подушку змонтована на важелі 5, що приводиться в рух від електроприводу 6.

Прес ВТО має вентилятор 7 відсмоктування робочого пароповітряного середовища, парогенератор 8, перенагрівач пари 9 і пристрій 10 для автоматичного чергування подачі пари і повітря при закритих подушках в залежності від температури обробки виробів.

На передній панелі 11 преса розташовані органи керування і сигналізації, а в шафі 12 - елементи електрообладнання.

Нижня подушка 2 має хрестоподібну форму (рис. 3.11,в), яка відповідає хрестоподібній формі оброблюваних ділянок – швів і низків двох рукавів пальта або піджаку, при цьому обробляемі низки рукавів розташовуються на короткій стороні хреста, а ліктьові шви рукавів – на протилежних довгих сторонах хреста. Нижня подушка поділена на секції 13...16 в яких розташовані нагрівальні елементи 17 і які сполучені з джерелом робочих середовищ.

Опорна поверхня нижньої подушки виконана у вигляді металокерамічної пластини 18 з шорсткою робочою поверхнею для рівномірного розподілу пари в оброблюваному виробі і запобігання утворення на тканині лас. Підведення

пари і повітря проводиться з (допомогою датчиків через штуцери, вставлені в отвори 19.

Верхня подушка 3 також має хрестоподібну форму (рис. 3.11,г), виконана пустотілою і працює без обігріву. У верхній частині подушки укріплений колектор 4, а в нижній частині на пружинних розтяжках 20 змонтована пресуюча поверхня 21, яка має металеву сітку 22 з дрібним плетенням з натягнутою на неї тканиною.

Механізм і електропривод верхньої подушки 3 містять: електродвигун 23 (рис. 3.11,г) і колодочне гальмо 24 які можуть повертатися на вісі 25 платформи пресу. З валом електродвигуна 23 з'єднаний гвинт 26, гайка для якого складається з циліндру 27 і пружного елемента 28. Крім того, електропривод включає поворотну втулку 29, яка з одного боку вільно посаджена на гайку-циліндр 27, а з другого боку утворює обертову кінематичну пару з важелем 5 верхньої подушки.

Зусилля пресування швейних виробів встановлюється за допомогою електромеханічного пристосування 30, 31 і важіля 5, на одному кінці якого закріплений колектор 4 верхньої подушки, а на іншому - поворотна втулка 29. Вздовж поворотної втулки 29 переміщається по ходовому гвинту 26 гайка-циліндр 27 з пружиною 28, утворюючої через важіль 5 тиск на оброблювані деталі швейних виробів. Величина цього тиску визначається положенням гвинта пристрою 30 відносно кінцевого вимикача 31, жорстко пов'язаного з рухомою гайкою-циліндром 27. Пружна опора 32 кінцевого вимикача 33 визначає крайнє відкрите положення верхньої подушки 3. Точне зупинення електродвигуна і верхній подушки забезпечується гальмом 24.

Прес працює наступним чином. Після закриття подушок з деталями швейних виробів і створення заданого тиску пресування включаються вентилятор 7 відсмоктування пари і охолодження виробу. і електромагнітні парові клапани, через 5 які подається пара в робочі зони преса. Це прискорює проходження пари крізь оброблюваний виріб. Коли температура досягне 105-140°C, парові клапани автоматично вимикаються і включаються пневматичні клапани. Виріб обдувається повітрям і охолоджується. Коли температура виробу знизиться до 30...40⁰ С, верхня подушка відкривається. Таким чином, повний цикл обробки швейних виробів - зволоження, сушка і охолодження - автоматично виконуються при закритому положенні подушок, чим забезпечується одночасне розпрасування тільки на потрібних ділянках двох рукавів. З останого окрім реалізації *точної (локальної) технології волого-теплової обробки швейних виробів* впливає основна перевага застосування такого обладнання ВТО – *енергозбереження*.

Прес ВТО з електромагнітним приводом [24]

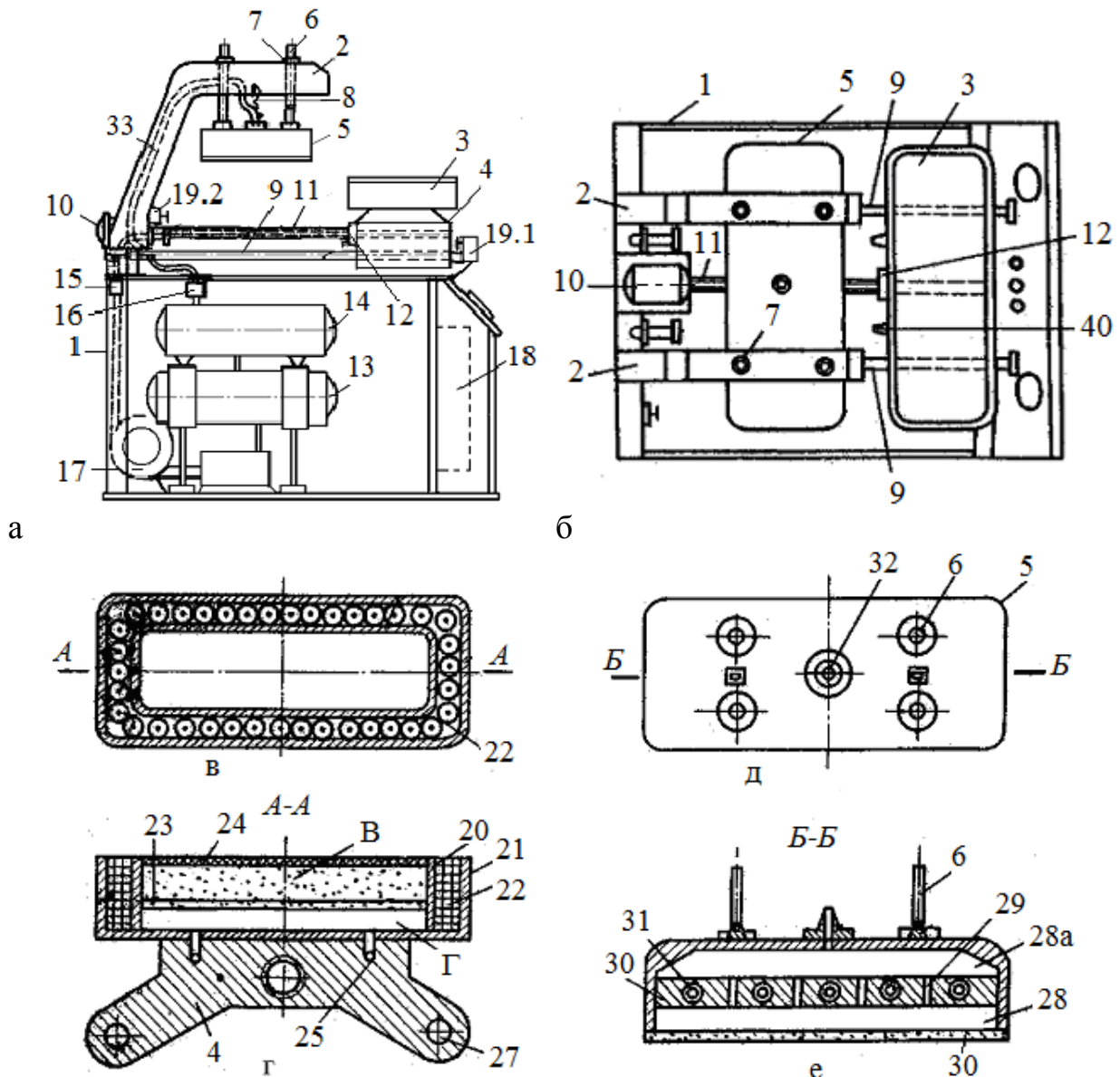
Прес ВТО (рис. 3.12,а і рис. 3.12,б) має змонтовані на станіні 1 дві консолі 2, нижню подушку 3 з кареткою 4, засоби переміщення нижньої подушки з кареткою у горизонтальній площині і верхню рухому по вертикалі подушку 5.

Консолі мають напрямні втулки 7 для повзунів 6 верхньої подушки. Пружина 8 служить для переміщення подушки вгору після закінчення циклу ВТО. 3

Засоби переміщення нижньої подушки з кареткою у горизонтальній площині складаються з направляючої 9 і гвинтової пари «11-12», у який гвинт 11 з'єднаний з електроприводом 10, а гайка 12 закріплена на каретці 4.

Система пара- і вакуум-забезпечення пресу складається з парогенератора 13, пароперегрівача 14, електромагнітних клапанів 15, 16 і вакуум-вентилятора 17. Крайні положення нижньої подушки з кареткою задаються кінцевими вимикачами 19.1 і 19.2.

Нижня подушка (рис. 3.12,в і рис. 3.12,г) має корпус 20 і кожух 21. По периметру корпусу розташовані котушки 22 електромагнітного приводу. Корпус має верхню камеру В і нижню камеру Г, які розділені пористою металокерамічною пластиною 23. Верхня камера заповнена феромагнітним антикорозійним порошком і зверху закрита тканиною 24, а нижня камера за допомогою трубопроводів 25 з'єднана з вакуум-вентилятором 17.



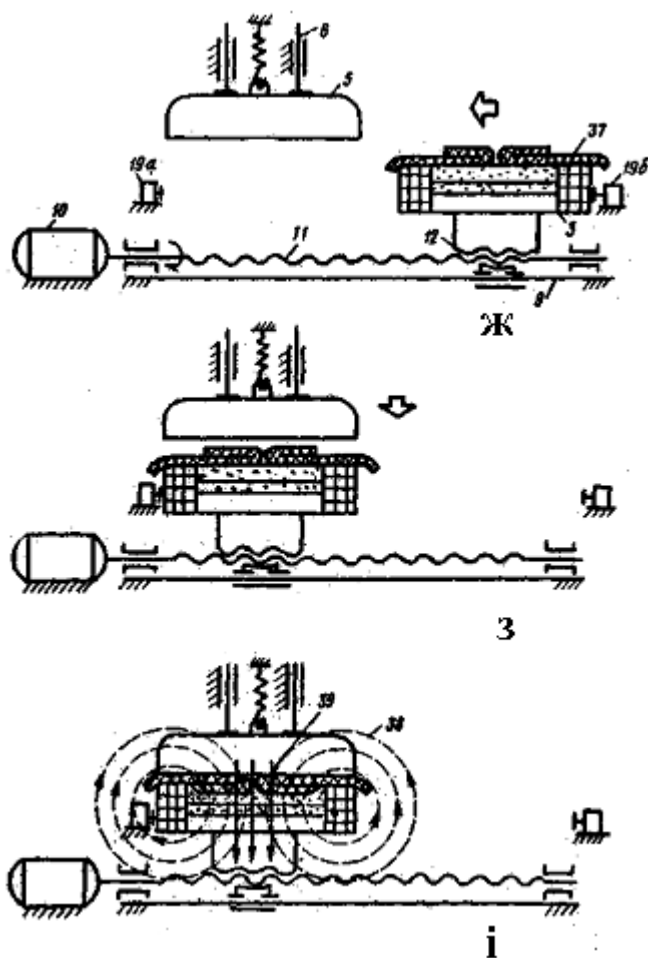


Рис. 3.12. Прес ВТО конструкції Орловського Б.В. [24]

Верхня подушка (рис. 3.12,д і рис. 3.12,е) має камери 28 і 28а, які розділені перегородкою 30 з каналами 29 і з нагрівальними елементами 31. Робоча поверхня 32 виконана з пористої металокераміки.

На рис. 3.12.ж нижня подушка 3 з кареткою 4 знаходяться на позиції завантаження/розвантаження виробу 33 поза зоною верхньої подушки 5. На рис. 3.12.з нижня подушка 3 з кареткою 4 і виробом 33 знаходяться на позиції пресування в зоні верхньої подушки 5. На рис. 3.12.і зображено момент пресування і пропарювання виробу при включеному електромагнітному приводу верхньої подушки. Лінії магнітного поля зображені стрілками 34, а стрілки 35 зображують напрям пари і повітря при пропарювання і охолодженні виробу.

Прес ВТО працює наступним чином. Після укладання швейного виробу на нижню подушку на позиції завантаження/розвантаження виробу вмикається в роботу електродвигун 10 приводу каретки і нижня подушка пересувається в на позицію пресування, де за допомогою кінцевого вимикача 19.2 нижня подушка автоматично зупиняється і вмикається електромагнітний привод верхньої подушки і програмний регулятор (таймер) встановлених режимів ВТО. Під дією електромагнітної сили верхня подушка притягується до корпусу нижньої подушки, яка створює тиск на зволожений і нагрітий швейний виріб для деформації волоком текстильного матеріалу швейного виробу. Одночасно в магнітному полі збільшується в'язкість феромагнітного порошку верхньої камери кор-

пусу нижньої подушки пресу, але зберігається проникливість для робочих середовищ (пари і повітря). Зусилля пресування регулюється зміною сили струму в електромагнітних котушках 22. Час пропарювання, час витримки виробу під тиском верхньої подушки, момент відключення електромагнітного приводу верхньої подушки, момент і час включення відсмоктування пари і охолодження матеріалу та час включення електродвигуна приводу каретки 4 з подушкою 3 реалізує вбудований в прес контролер, який реалізує циклову механотрону систему керування [28].

Прес фальцювальний (рис. 3.15) – обладнання, яке виконує загинання країв деталей або видавлювання рельєфних ліній на їх поверхні з фіксацією досягнутої форми. Застосовуються для загинання по шаблону і фіксації волого-теплової обробкою бокових та нижні країв накладних кишень, манжетів та комірів сорочок.



Рис. 3.15. Загальний вигляд пресу фальцювального

Праска фальцпресу – робочий орган пресу фальцювального у вигляді пластини, що нагрівається. Частина праски фальцпресу переміщуються у напрямку шаблону під яким укладена деталь, загинають краї деталі, притискають їх до шаблону та запрасовують.

Пропрасовувач – відрізок байки, фланелі, бавовняної або льняної матеріалу, скломатеріалу, мідної дрібновічкової сітки, що накладається на тканину або деталь при волого-тепловій обробці в сухому або зволоженому вигляді. Зволожений пропрасувач створює робоче (парове) середовище для оброблюваної деталі, забезпечує швидке прогрівання матеріалу по всій її товщині, для скорочення часу волого-теплової обробки, та запобігання утворення на тканині

обпалу (внутрішнього та зовнішнього руйнування волокон текстильного матеріалу) та лас (прилягання ворсу паралельно ниткам основи і утка тканини), що утворює ефект блиску на потовщених ділянках виробу.

Прес для термодруку на вироби з текстилю – технологічне термографічне обладнання для нанесення малюнку на деталі одягу, та швейні вироби. Має дві подушки, що нагріваються до заданої температури, пристрій, що задає необхідне зусилля притискання та таймер, її зразок надається на рис. 3.16.

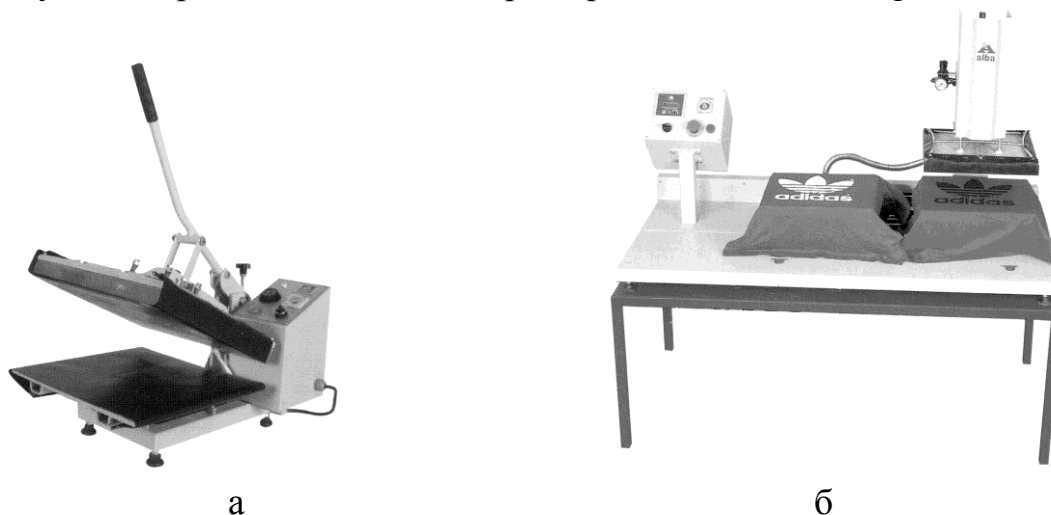


Рис. 3.16. Загальний вигляд пресів для термодруку на виробах з текстилю: а – з ручним приводом ; б – автоматизований

3.4. Конструкція робочих органів обладнання ВТО

Подушки пресів ВТО – рухомі і нерухомі робочі органи пресів вологотеплової обробки швейних виробів. Подушки з паровим нагрівом і комбінованим електропаровим нагрівом має двокамерний корпус з алюмінієвого сплаву і робочу перфоровану поверхню. Верхня камера подушки пресу є паровою, а нижня пропарочна з'єднана з верхньою електромагнітним паровим клапаном.

Верхня подушка пресу ВТО перфорована по площі контакту з нижньою подушкою і має чотири паро- повітря- проникливих прошарків: паро проникливий з сукна, металевий перфорований, металевий паророзсікальний і термостійка тканина обтяжка яка стикається з об'єктом ВТО.

Нижня подушка пресу ВТО перфорована покривається пружним термостійким гумовим матеріалом з відкритими паро- і повітря проникливими порами і термостійка тканиною обтяжкою, яка також стикається з матеріалом швейного виробу. Подушки пресів ВТО мають різні типорозміри, форму і можуть мати рухомі гофрировані (хвилясті) ділянки з пневмоприводом для зправовування і для відтягування певних ділянок половинок брюк.

Класифікація конструкція пористих прошарків робочих органів і способи їх нагріву наведені на рис. 3.13, а способи нагріву і типи нагрівачів – на рис. 3.14.



Рис. 3.13. Конструкція пористих прошарків робочих органів обладнання ВТО



Рис. 3.14. Способи нагріву і типи нагрівачів обладнання ВТО

Питання для самостійної роботи студентів

1. Розкрити фізико-механічну сутність волого теплової обробки швейних виробів на термомеханічному графіку деформації полімерів. Указати на графіку температурний інтервал в якому виконується стадії циклу ВТО.
2. Указати чотири фізичних параметра, що регулюються при ВТО швейних виробів.
3. Яка роль вологи при ВТО, тобто нащо спочатку волога вводиться в текстильний матеріал при ВТО, а потім виводиться з матеріалу.
4. Розкрити сутність прасування, пресування, відпарювання, назвати і охарактеризувати відповідне обладнання.
5. Описати будову і роботу біметалевого терморегулятора і зобразити його у положенні "вимкнено".
6. Побудувати схему пресу ВТО з пневматичним приводом в положенні пресування. Описати будову і роботу преса ВТО.
7. Побудувати схему пресу ВТО з електромеханічним приводом при піднятій верхній подушки. Описати будову і роботу преса ВТО.

Додаток 1

Технологічна і вартісна характеристика побутових швейних машин

Фірма-виробник	Модель	Тип	Характеристики								Ціна, (\$ USA)
			1	2	3	4	5	6	7	8	
PFAFF	Hobby 1020/1030/1040	I	к	4 (5)	7/15/23	-	-	-	4	-	60/180/200
	Varimatic 6085/6091	I	в	6 (5)	21	-	-	-	4	-	330/410
	Tipmatic 6122/6152	I	в	6 (5)	30/70	+	+	+	1	+	420/500
	Tiptronic 2020/2040	II	в	6 (6)	47/180	+	+	+	1	+	600/850
	Creative 7570	II	в	6 (9)	500	+	+	+	1	+	1840*
SINGER	Alpha 342/343/345	I	к	4,5 (5)	2/5/5	-	-	-	4/1/4	-	140/160/152
	Omega 9810/9818/9836	I	г	5 (6)	10/18/36	-	-	-	4	-	168/180/195
	Chic 4662	I	г	5 (6)	10	-	-	-	4	-	230
	Concerto 9217/9224/9240	I	г	5 (6)	17/24/40	-	-	+	1	+	295/320/354
BROTHER	PX 100/200/300	I	к	4 (5)	15/17/30	-	-	-	1	-	155/185/190
	PS 31/33/35	I	к	4 (5)	12/15/20	-	-	+	4/1/1	-	160/166/172
	Star 120E/130E/140E	I	г	4 (5)	26/37/37	+	-	+	1	+	300/330/370
	M-955/M-965	II	г	5 (7)	300/400	+	-	+	1	+	600/850
	Super Galaxie 2100/3000	II	г	9 (7)	1000/1500	+	-	+	1	+	1890*/2600*
JAGUAR	415 super	I	к	4 (5)	12	-	-	-	4	-	150
	383/386	I	к	4 (5)	21/26	-	+	-	5	-/+	176/195
	Fantasy 970	I	г	5 (6,5)	12	-	+	-	5	-	172
	Fantasy 972/976	I	г	5 (6,5)	14/28	-	+	-	1	+	188/240
	Fantasy 977/979	I	г	5 (6,5)	28/39	+	+	-	1	+	250/275
JANOME	J 394	I	к	4 (5)	21	-	+	-	4	-	174
	J 540	I	к	4 (5)	14	-	-	-	4	-	138
	US 2014/2022	I	к	4 (5)	14/22	-	-	-	4/1	-	185/210

	Jem Gold	I	Г	4 (5)	12	-	-	-	4	-	150
	Decor 5124	I	Г	4 (6)	24	+	+	-	1	+	363
	Memory Craft 3500/4800	II	Г	5 (7)	50/99	+	+	+	1	+	500/630
	Memory Craft 10000	II	Г	5 (7)	1000	+	+	+	1	+	2000*
BERNINA	Bernette 50/60	I	К	4 (5)	11/15	-	-	+	4	-	160/185
	Bernette 70/75	I	К	4 (5)	13/21	-	-	+	1	-/+	200/220
	Bernina 1008	I	К	5 (5)	17	-	-	+	6	-	400
	Activa 140	II	В	5 (5,5)	23	-	+	+	1	-	610
	Virtuosa 160	II	В	5 (5,5)	48(+180)	+	+	+	1	+	825*
	Artista 180	II	В	5 (9)	500	+	+	+	1	+	1550*
ELNA	2003/2005/2007	I	К	4 (6)	11/15/20	-	+	-	4/1/1	- /+	198/224/240
	3003	I	Г	4 (6)	16	+	+	-	1	+	275
	6005	II	Г	5 (7)	238	+	+	+	1	+	665
HUSQVARNA	Daisy 325/335	I	Г	6 (5,5)	15/25	-	+	+	4	-	340/380
	Freesia 415/425	II	Г	6 (6)	16/30	-	+	+	1	-	470/520
	Lily 535	II	Г	6 (6)	30	-	+	+	1	-	600
	Lily 545/555	II	Г	6 (6)	80/240	+	+	+	1	-	650/730
	Rose 605	II	Г	6 (6)	120	+	+	+	1	-	1390
	Desiner 1	II	Г	6 (6)	500	+	+	+	1	+	3200*

* – сумісна с ПК (вартість без програмного забезпечення)

Пояснення до таблиці:

1 – тип човника (к - коливний, г – обертовий горизонтальний, в – обертовий вертикальний);

2 – максимальна довжина прямого стібка (ширина зігзагу), мм;

3 – кількість запрограмованих видів операцій;

4 – перемикач діапазонів швидкості шиття;

5 – регулятор тиски лапки на матеріал;

6 – опція "швидкий старт";

7 – кількість кроків при обметуванні петли;

8 – наявність (+) опції «заправник голкової нитки».

Тип: I – швейна машина з електромеханічним керуванням; II – швейна машина з мікропроцесорним керуванням.

ЛІТЕРАТУРА

1. Вальшиков Н. М., Шарапин А. И. и др. Оборудование швейного производства. – М.: Легкая индустрия, 1977. – 520 с.
2. Зак И. С., Горохов И. К., Воронин Е. И. Справочник по швейному оборудованию. – М.: Легкая индустрия, 1981. – 272 с.
3. Сторожев В.В. Машины и аппараты лёгкой промышленности. – М.: Академия, 2010. - 400 с.
4. Франц В. Я. Оборудование швейного производства. – М.: Академия, 2002. – 448 с.
5. Орловский Б. В. Основы автоматизации швейного производства. – М.: Легпромбытиздат, 1988. – 248 с.
6. Орловский Б. В. Научные основы работы и проектирования швейных машин и полуавтоматов с микропроцессорным управлением. – Киев: Вища школа, 1989. – 88 с.
7. Пищиков В. О., Орловський Б. В. Проектування швейних машин. – К.: Видавничо-поліграфічний дім „Формат”. – 2007. – 320 с.
8. Орловський Б.В., Тропша Д.А Основные принципы объектно-ориентированного проектирования рабочих процессов и машин лёгкой промышленности. – К.: Вісник ДАЛПУ, №2, 2000, с.44-51.
9. Савостицкий А. В., Меликов Е. Х., Куликова И. А. Технология швейных изделий. – М.: Легкая индустрия, 1971. – 600 с.
10. Червяков Ф. И., Сумароков Н. В. Швейные машины. – М.: Машиностроение, 1968. – 472 с.
11. Эппель С. С. Оборудование для влажно-тепловой обработки в швейном производстве. – М.: Легкая индустрия, 1972. – 152 с.
12. Рейбах Л. Б. и др. Оборудование швейного производства. – М.: Легпромбытиздат, 1988. – 288 с.
13. Кармаліта А. К. Технологія та обладнання вирубних операцій в легкій промисловості. – Хмельницький: ХНУ. – 187 с.
14. ГОСТ 12807-2003. Классификация стежков, строчек и швов.
15. Орловский Б.В., Мачульський В.Б., Абрінова Н.С. Узагальнення робочого процесу утворення човникових стібків на інтегрованих швейно-вишивальних машинах. – К.: Вісник КНУТД, №2, 2011, с.104-109.
16. Пищиков В.О., Орловський Б.В. Синтез багатокрокових кулачкових програмоносіїв швейних машин-напівавтоматів. – Вісник КНУТД, №5 (т.2),2010, с. 107-114 .
17. Пищиков В.О., Орловський Б.В. Особливості проектування багатокрокових кулачкових програмоносіїв швейних машин-напівавтоматів. – Вісник КНУТД, №3, 2011, с.16-21.
18. Пищиков В.О., Орловський Б.В. Кінематичне дослідження програмоносіїв швейних машин-напівавтоматів.– К.:Вісник КНУТД, №4, 2011, с.48-54.
19. Полухин В.П., Рейбарх Л.Б. Швейные машины цепного стежка.-

М.: Легкая индустрия, 1976. – 352 с.

20. Введение в мехатронику/ Яхно О.М., Узунов А.В., Луговский А.Ф. и др. – К.: НТУУ «КПИ», 2008. – 528 с.

21. Орловский Б.В., Дворжак В.М. Плосков'язальні машини. Ручні, напівавтоматизовані і комп'ютерні: Навчальний посібник – К.: КНУТД, 2012. – 220 с.

22. Орловский Б.В., Бабак Т.В. Современное состояние и тенденции развития оборудования влажно-тепловой обработки швейных изделий. – М.: ЦНИИТЭИлегпищемаш, 1983.-80 с.

23. Орловский Б.В. и др. Прес для влажно-тепловой обработки деталей швейных изделий. – А.с. № 512254 SU. – Оpubл. Бюллетень №16, 1976.

24. Орловский Б.В. Устройство для горячего прессования одежды.- А.с. № 591538 SU. – Оpubл. Бюллетень №13, 1978.

25. Орловский Б.В. Устройство для разглаживания текстильных изделий.- А.с. № 601335 SU. – Оpubл. Бюллетень №5, 1978.

26. Орловський Б.В., Заховавко Г.Д. Енциклопедія швейного виробництва. Навчальний посібник. – К.: «Самміт-книга», 2010. – с.451-455.

27. Кузнецов Ю.Н., Дмитриев Д.А., Диневич Г.Е. Компоновки станков с механизмами параллельной структуры / Под ред. Ю.Н.Кузнецова. – Херсон: ПП Вишемирський В.С., 2010. – 471 с.

28. Губарев А.П., Левченко О.В. Механотроника: от структуры системы к алгоритму управления.-Киев: НТУУ «КПИ», 2007.-180 с.

29. Орловский Б.В. Роботизация швейного производства. – К.: Техніка, 1986.-159 с.

З М І С Т

ВСТУП	3
1.ОБЛАДНАННЯ ПІДГОТОВЧО-РОЗКРІЙНОГО ВИРОБНИЦТВА	5
1.1.Обладнання для підготовчих технологічних операцій.....	6
1.1.1.Обладнання для визначення площі лекал, розмноження і складання розкладки лекал. Технічні засоби САПР.....	10
1.2. Обладнання розкрійне.....	11
1.2.1. Механічні способи і обладнання для розкрою текстильних матеріалів і шкіри.....	13
1.2.2. Немеханічні способи і обладнання для розрізання матеріалів.....	14
1.2.3. Порівняння технологій мікроплазмового, лазерного і гідроабразивного способів різання.....	18
1.2.4. Розкрійне обладнання механічним способом.....	19
1.2.5. Особливості взаємодії пари «ніж - матеріал» при різанні матеріалів легкої промисловості. Кут загострення кут різання ножа.....	24
1.2.6. Автоматизовані розкрійні агрегати з числовим програмним керуванням.....	27
2. ШВЕЙНІ МАШИНИ І НАПІВАВТОМАТИ	29
2.1.Визначення і класифікація швейних машин	29
2.1.1. Історія створення швейних машин.«Війна швейних машин».....	31
2.2.ЧОВНИКОВІ ШВЕЙНІ МАШИНИ ЗАГАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ.....	38
2.2.1. Загальні відомості про швейні машини човникового стібка... ..	38
2.2.2. Типовий електропривод неавтоматизованих швейних машин загального і спеціального призначення.....	41
2.2.3. Визначення властивостей стрічки і човникового шва.....	44
2.2.4. Об'єктно-орієнтовані обов'язки робочих органів машини при утворенні човникових стібків класу 300.....	47
2.2.5. Механічна технологія утворення човникових стібків типу 301 на швейних машинах з центрально шпульним обертовим човником і горизонтальною віссю обертання.....	49
2.2.6. Механічна технологія утворення човникових стібків типу 301, типу 304 і типу 308 на інтегрованих швейно-вишивальних машинах з нецентрально - шпульним човником і вертикальною віссю обертання	52
2.2.7. Механічна технологія утворення човникових стібків типу 304 на швейних машинах з центрально - шпульним коливним човником	58
2.2.8. Типова циклограма роботи і основні робочі органи та механізми човникових швейних машин загального призначення.....	61
2.2.8.1.Типова циклограма роботи швейних машин загального призначення	61
2.2.8.2.Голка і типовий кривошипно-повзунний меха-	

нізм голки.....	64
2.2.9. Ниткопритягувач і типові механізми ниткопритягувачів.....	70
2.2.9.1. Кулачковий механізм ниткопритягувача.....	71
2.2.9.2. Кривошипно-коромисловий механізм ниткопритягувача.....	72
2.2.9.3. Кулісний механізм ниткопритягувача.....	73
2.2.9.4. Обертовий ниткопритягувач.....	74
2.2.9.5. Регулятори натягу ниток.....	75
2.2.9.6. Типова система подачі голкової нитки.....	77
2.2.9.7. Діаграми подачі голкової нитки.....	79
2.2.10. Човникові пристрої і механізми типового обертового човника.....	83
2.2.11. Зубчата рейка, механізми і способи переміщення матеріалу.....	88
2.3. ШВЕЙНА МАШИНА З КРИВОШИПНО-КОРОМИСЛОВИМ МЕХАНІЗМОМ НИТКОПРИТЯГУВА.....	99
2.3.1. Заправлення ниток і регулювання натягу ниток.....	99
2.3.2. Механізм голки.....	101
2.3.3. Механізм ниткопритягувача.....	103
2.3.4. Механізм човника.....	104
2.3.5. Механізм зубчатої рейки.....	107
Функціональна група вертикальних переміщень зубчатої рейки механізму зубчатої рейки.....	108
Функціональна група горизонтальних переміщень зубчатої рейки механізму зубчатої рейки.....	108
Функціональна група регулятора довжини стібка і реверсу матеріалу.....	110
Функціональна група притискної лапки і регулятора натягу голкової нитки.....	112
2.3.6. Пристрій для намотування нитки на шпульку.....	115
2.3.7. Технічна система змащення машини.....	116
2.4. ШВЕЙНА МАШИНА З ОБЕРТОВИМ НИТКОПРИТЯГУВАЧЕМ.....	119
2.4.1. Механізм голки.....	119
2.4.2. Ниткопритягувач.....	120
2.4.3. Механізм човника.....	122
2.4.4. Механізм зубчатої рейки.....	124
Функціональна група вертикальних переміщень рейки механізму зубчатої рейки.....	124
Функціональна група горизонтальних переміщень рейки механізму зубчатої рейки.....	125
Функціональна група притискної лапки і регулятора натягу голкової нитки.....	127

2.4.5. Заправка ниток у машині.....	128
2.5.ШВЕЙНІ МАШИНИ СПЕЦІАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ.....	129
2.5.1. Загальні відомості про спеціальні швейні машини.....	129
2.5.2. Механічна технологія процесу утворення зигзаг сті- бків типу 304.....	129
2.5.3. Механічна технологія процесу утворення потайних стібків типу 103.....	130
2.5.4. Механічна технологія процесу утворення краєобме- тувальних стібків класу 500.....	132
2.5.5. Механічна технологія процесу утворення 2-ниткових ланцюгових краєобметувальних стібків типу 503.....	133
2.5.6. Механічна технологія процесу утворення 3-ниткових ла- нцюгових краєобметувальних стібків типу 505.....	134
2.5.7. Механічна технологія процесу утворення ланцюгових стібків типу 401 і типу 406.....	136
2.6. ШВЕЙНА ЗІГЗАГ МАШИНА.....	139
2.6.1. Механізм голки.....	140
Функціональна група вертикальних переміщень голки механі- зму голки з ведучою ланкою – кривошипом.....	140
Функціональна група горизонтальних (поперечних) перемі- щень голки механізму голки з ведучою ланкою – трицентровим кулачком.....	140
2.6.2. Механізм ниткопритягувача.....	141
2.6.3. Механізм човника.....	141
2.6.4. Механізм зубчатої рейки.....	142
Функціональна група вертикальних переміщень рейки механі- зму зубчатої рейки.....	145
Функціональна група горизонтальних переміщень рейки меха- нізму зубчатої рейки.....	145
Функціональна група притискної лапки і регулятора натягу голкової нитки.....	146
2.6.5. Заправлення ниток у машині.....	147
2.7.ШВЕЙНА МАШИНА ПОТАЙНИХ ЛАНЦЮГОВИХ СТІБКІВ	147
2.7.1. Механізм голки.....	148
2.7.2. Механізм петельника.....	149
2.7.3. Механізм зубчатої лапки	151
2.7.4. Механізм витискувача.....	153
2.7.5. Механізм рухомої платформи.....	154
2.7.6. Траса голкової нитки.....	155
2.7.7. Конструктивна і кінематична 3D-схеми машини.....	156
2.8. ШВЕЙНА МАШИНА КРАЄОБМЕТУВАЛЬНИХ СТІБКІВ...	157
2.8.1. Заправка голкової нитки і ниток петельників.....	158
2.8.2. Механізм голки.....	160

2.8.3. Механізм петельників.....	162
2.8.4. Диференціальний механізм зубчатих рейок.....	163
Функціональна група горизонтальних переміщень передньої рейки механізму зубчатих рейок.....	164
Функціональна група вертикальних переміщень зубчатих рейок механізму зубчатих рейок.....	165
2.8.5. Функціональна група притискної лапки.....	166
2.8.6. Механізм ножів.....	167
2.9. ШВЕЙНА МАШИНА ПЛОСКИХ ЛАНЦЮГОВИХ СТІБКІВ	168
2.9.1. Головний вал і голковий вал.....	171
2.9.2. Механізм голок.....	173
2.9.3. Механізм петельника.....	175
2.9.4. Механізм зубчатих рейок.....	178
2.9.5. Функціональна група притискної лапки.....	182
2.9.6. Система подачі і натягу голкових ниток і нитки петельника.....	183
2.9.7. Особливості компонування швейної машини.....	188
2.9.8. Система змащення швейної машини.....	190
ШВЕЙНІ МАШИНИ-НАПІВАВТОМАТИ	194
2.10. ШВЕЙНА МАШИНА-НАПІВАВТОМАТ ДЛЯ ПРИШИВАННЯ ГУДЗИКІВ ЧОВНИКОВИМИ СТІБКАМИ.....	195
2.10.1. Механізм голки.....	196
Функціональна групи зворотньо-поступових вертикальних рухів голки механізму голки.....	196
Функціональна група коливних горизонтальних рухів голки механізму голки.....	196
2.10.2. Механізм рушія гудзика з матеріалом.....	198
2.10.3. Функціональна група фурнітуротримача.....	200
2.10.4. Механізм автоматичного зупинника.....	201
2.11. ШВЕЙНА МАШИНА-НАПІВАВТОМАТ ДЛЯ ПРИШИВАННЯ ГУДЗИКІВ ОДНОНИТКОВИМИ ЛАНЦЮГОВИМИ СТІБКАМИ.....	204
2.11.1. Механічна технологія пришивання гудзиків ланцюговими стібками типу 101.....	205
2.11.2. Механізм петельника.....	208
2.11.3. Механізм двокоординатних програмних рухів матеріалу вздовж і поперек платформи.....	209
2.11.4. Механізм автоматичної обрізки нитки.....	213
2.12. ШВЕЙНА МАШИНА-НАПІВАВТОМАТ ДЛЯ ВИГОТОВЛЕННЯ ЗАКРІПОК НА ОДЯЗІ.....	216
2.12.1. Механічна технологія виготовлення закріпок на одязі... ..	217
2.12.2. Механізм коливного човника.....	218
2.12.3. Функціональна група притискної лапки механізму просування матеріалу.....	220
2.12.4. Механізм ножів і пристрій для відводу й затискання	

голкової нитки.....	222
2.13. МАШИНА-НАПІВАВТОМАТ ДЛЯ ВИГОТОВЛЕННЯ ПРЯМИХ ПЕТЕЛЬ НА ОДЯЗІ ЧОВНИКОВИМИ СТІБКАМИ	226
2.13.1. Механічна технологія виготовлення прямих петель.....	227
2.13.2. Механізм поперечних переміщень голки з регульованими параметрами	228
2.13.3. Механізм переміщення матеріалу з регульованими параметрами	231
2.13.4. Механізм ножа для прорубування матеріалу.....	234
2.13.5. Механізм автоматичного зупинника	237
2.14. ШВЕЙНА МАШИНА-НАПІВАВТОМАТ ДЛЯ ВИГОТОВЛЕННЯ ПЕТЕЛЬ З ВІЧКОМ ЛАНЦЮГОВИМИ СТІБКАМИ.....	240
2.14.1. Основні механізми і регулювання машини-напівавтомату кл. 62761 фірми «Мінерва» (Чехія).....	241
2.14.2. Механічна технологія виготовлення петель ланцюговими стібками.....	241
2.14.3. Механічна технологія процесу утворення комбінованих ланцюгових стібків при обметуванні петель.....	243
2.15. ШВЕЙНІ МАШИНИ І МАШИНИ-НАПІВАВТОМАТИ З ЕЛЕКТРОННИМ КЕРУВАННЯМ	246
2.15.1. Піктограми швейних машин.....	251
2.15.2. Перспективи розвитку швейного обладнання і швейної справи.....	256
3. ОБЛАДНАННЯ ВОЛОГО-ТЕПЛОВОЇ ОБРОБКИ ШВЕЙНИХ ВИРОБІВ.....	257
3.1. Класифікація методів і обладнання волого-теплової обробки швейних виробів.....	257
3.2. Пароповітряні манекени і вібрманекени.....	261
3.3. Преси волого-теплової обробки швейних виробів.....	265
3.4. Конструкція робочих органів обладнання ВТО.....	273
<i>Додаток 1. Технологічна і вартісна характеристика побутових швейних машин.....</i>	<i>276</i>
Література.....	278
Зміст.....	280

Навчальне видання

**Орловський Броніслав Вікентійович
Абрінова Наталія Сергіївна**

**ТЕХНОЛОГІЧНЕ ОБЛАДНАННЯ ГАЛУЗІ
(швейне виробництво)**

Навчальний посібник

Редактор Л.Л. Овечкіна
Відповідальний за поліграфічне видання Т.А. Назаревич
Коректор Н.П. Біланюк

Підп. до друку ***** Формат 60x84/16
Ум.друк.арк. ***** Облік.-вид. арк. *** Тираж *** Зам
Видавець і виготовлювач Київський національний університет технологій та дизайну
вул. Немировича-Данченко, 2, м. Київ-11, 01601, ДСП

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 993 від 24.07.2002