

Міністерство освіти і науки України
Відокремлений структурний підрозділ
«Любешівський технічний фаховий коледж
Луцького національного технічного університету»



Вступ до спеціальності (технології)

Конспект лекцій

для здобувачів освітньо-професійного ступеня фаховий молодший бакалавр

галузь знань Н Сільське, лісове, рибне господарство та
ветеринарна медицина

спеціальності Н7 Агроінженерія

освітньо-професійна програма Агроінженерія

денної форми навчання

Любешів 2026

УДК 663/664 (07)

О 76

До друку

Голова методичної ради ВСП «ЛТФК ЛНТУ»
_____ Герасимик-Чернова Т.П.

Електронна копія друкованого видання передана для внесення в репозитарій коледжу
Бібліотекар _____ Корець Н.М.

Затверджено методичною радою ВСП «ЛТФК ЛНТУ»
протокол № _____ від « _____ » _____ 2026 р.

Рекомендовано до видання на засіданні випускної циклової (методичної) комісії
педагогічних працівників механізаторського профілю, агроінженерії, автомобільного
транспорту протокол № _____ від « _____ » _____ 2026 р.

Голова циклової методичної комісії _____ Оласюк Я.В.

Укладач: _____ Н.Г.Остапук, викладач вищої категорії

Рецензент: _____

Відповідальний за випуск: _____ Оласюк Я.В., викладач вищої категорії, голова
випускної циклової (методичної) комісії педпрацівників механізаторського профілю,
агроінженерії, автомобільного транспорту

Вступ до спеціальності (технології): конспект лекцій для здобувачів освітньо-професійного
ступеня фаховий молодший бакалавр, галузь знань Н Сільське, лісове, рибне господарство та
ветеринарна медицина спеціальності Н7 Агроінженерія денної форми навчання/уклад.
Н.Г.Остапук. – Любешів: ВСП «ЛТФК ЛНТУ», 2026. – 61 с.

Методичне видання складене відповідно до діючої програми курсу «Вступ до спеціальності
(технології)» з метою вивчення та засвоєння основних розділів дисципліни

© Остапук Н.Г., 2026

Лекція 1. Мета та завдання дисципліни

План

1. Вступ
1. Мета та завдання дисципліни
2. Структура дисципліни

1. Вступ

Дисципліна «Вступ до спеціальності», призначена дати загальну уяву про фах, ознайомити першокурсників з основними умовами навчання у коледжі, їх правами й обов'язками. Включення до навчального плану цієї дисципліни значною мірою обумовлено сучасними зростаючими вимогами до підвищення якості підготовки конкурентоспроможних фахівців для сільськогосподарського та харчового виробництва.

Молоді люди, що успішно пройшли вступні випробовування і витримали конкурс, не завжди повністю усвідомлюють мету й завдання навчання, труднощі, з якими вони зустрінуться.

У загальних рисах студенти ознайомлюються з матеріалом в процесі навчання, як стати гідними фахівцями вищої кваліфікації, щоб успішно працювати в сільському господарстві та харчовому виробництві найближчого майбутнього.

2. Мета та завдання дисципліни

Мета дисципліни – ознайомлення студентів із сучасним станом харчового виробництва, його проблемами, потребами та перспективними шляхами розвитку, визначення ролі механіка в структурі харчового виробництва.

Завдання вивчення дисципліни – дати знання про наявні в Україні сільськогосподарські виробництва та їх потенціал, проблеми та перспективи даних галузей, особливості професійної діяльності механіка на підприємствах агропромислового комплексу.

В результаті вивчення дисципліни студент повинен знати:

- основні етапи розвитку предметної області;
- роль і місце механізації в агропромисловому виробництві;
- перспективи та особливості управління виробництвом з переробки продукції рослинництва і тваринництва;

- основні відомості про механізацію та автоматизацію агропромислового комплексу;

- особливості роботи механіка на підприємствах агропромислового комплексу та харчової промисловості.

В результаті вивчення дисципліни студент повинен вміти:

- використовувати у фаховій діяльності знання про види обладнання, що використовується на підприємствах с/г та харчового виробництв;

- аналізувати та систематизувати науково-технічну інформацію для організації матеріально-технічного забезпечення виробництва;

- проявляти самостійність і відповідальність у роботі.

3. Структура дисципліни

Структурно курс складається з таких тем:

1. Вступ. Мета та завдання дисципліни.

2. Актуальні питання та спеціалізація сільськогосподарського та харчового виробництв.

3. Перспективи та особливості виробництва продукції рослинництва і тваринництва.

4. Агроекосистеми України. Якість продукції сільськогосподарського та харчового виробництв.

5. Організація праці на агропромисловому та харчовому підприємствах

6. Механізація та автоматизація агропромислового та харчового виробництв.

7. Ремонт та технічний сервіс обладнання агропромислового та харчового виробництв.

Лекція 2. Сучасний стан агропромислового виробництва України

План

1. Основне призначення сільського господарства

2. Особливості сільськогосподарського виробництва

3. Сільське господарство в структурі експорту

4. Структура сільськогосподарських земель

5. Агрологістика
6. Стартапи в агропромисловості
7. Відкриття ринку землі в Україні

1. Основне призначення сільського господарства

Сільське господарство – найважливіша галузь матеріального виробництва, що забезпечує продуктами харчування безперервно зростаючі потреби населення і сировиною харчову й легку промисловість України.

Сільське господарство поставляє людству особливу енергію не замінної форми, яка потрібна для прояву всіх життєвих процесів.

Будь-яка діяльність людини пов'язана з витратою енергії. Ця своє рідна життєва енергія укладена в тих органічних продуктах харчування, які регулярно споживає кожна людина. Виробництво продуктів харчування і постачання їх людям – найважливіше завдання сільського господарства.

Проте цим значення сільського господарства у сфері матеріального виробництва не вичерпується. Другим завданням є задоволення потреб в деяких видах сировини, переважно легкої, промисловості. Сільськогосподарська сировина займає значну, а у багатьох випадках і провідну роль у виробництві одягу, взуття, меблів, мила, парфумерії, деяких видів фарб, лаків, лікарських засобів та іншої необхідної для людей продукції.

Сільське господарство є також джерелом будівельних матеріалів – деревини, живої тяглової сили і транспортних засобів (воли, верблюди, олені, коні тощо) і, що особливо важливо на сьогодні – енергетичної сировини (олійні культури, деякі відходи рослинництва і тваринництва, що використовуються як паливо), палива.

Основним біологічним процесом в сільському господарстві є перетворення кінетичної енергії сонячного променя в потенційну енергію органічної речовини зелених рослин. Сонце є джерелом енергії, яка забезпечує розвиток всього живого на нашій планеті. Процес поглинання сонячної енергії і утворення органічної речовини в зелених рослинах називається фотосинтезом. Він здійснюється на світлі зеленими органами рослин, в першу чергу, листям. В процесі життєдіяльності за певного температурного режиму зелені рослини, використовуючи сонячну енергію, поглинаючи з повітря вуглекислий газ, з ґрунту – воду і сполуки азоту та зольні елементи живлення, створюють органічну речовину. Своєрідність цього процесу полягає в накопиченні кінетичної енергії сонячного проміння в потенційній формі органічної речовини і виділенні вільного кисню.

Всі інші організми споживають цю органічну речовину, руйнуючи її й вивільняючи приховану в ній енергію, яка витрачається на прояв життєвих

процесів і створення нової органічної речовини тваринного походження. Перетворення і розкладання органічної речовини тваринами супроводжується споживанням кисню і виділенням вуглекислого газу.

Таким чином, в процесі життєдіяльності рослин не тільки створюються продукти харчування для людини і корми для тварин, але й відбувається поглинання з атмосфери вуглекислого газу і збагачення її киснем.

Ф. Енгельс називав рослини великими поглиначами і хранителями сонячної енергії в змінній формі. Вся еволюція живої природи відбувалася і відбувається в постійній і жорсткій залежності від еволюції рослинності. Життєдіяльність рослин в минулі геологічні епохи забезпечила не тільки розквіт сучасного світу, але й накопичила в надрах планети колосальну кількість енергії у вигляді гумусу, ґрунту, торфу, кам'яного вугілля, природного газу і, мабуть, нафти.

Сучасні науково-технічні досягнення дають можливість на базі високого розвитку хімії і техніки штучно створювати органічні речовини або їх замітники. Новітня техніка дозволяє вже сьогодні одержувати органічні сполуки у промислових масштабах.

Існування тваринного світу залежить від життєдіяльності рослин. Основні зусилля людей спрямовані на безперервне підвищення продуктивності рослин і раціональне їх використання.

Процес сільськогосподарського виробництва здійснюється в своєрідних умовах. Основною виробничою базою для нього є поверхневий шар суші нашої планети. Придатні для сільськогосподарського виробництва ґрунти є вічним, незамінним, невідчужуваним, непереміщуваним продуктом природи, джерелом добробуту людських поколінь. Одвічно для всіх ґрунт святий, а з точки зору землероба вважається годувальником. Він постійно забезпечує культурні і дикі рослини водою, повітрям, зольними елементами й азотом та визначає продуктивність і якість урожаю.

На сьогодні продукція сільського господарства – це не дари природи, а результат значних трудових зусиль людей. Пішов у далеке минуле той час, коли первісні люди здобували продукти харчування з дикорослих рослин, а м'ясо, молоко і жир – полюванням на диких тварин. Сільське господарство з'явилося тоді, коли людина від збору зерна і плодів перейшла до механічного обробітку ґрунту, сівби і

виросування рослин, а від полювання на диких тварин – до їх приручення і одомашнення. Певні витрати зусиль і часу були потрібні для отримання продукції і раніше, але вирішальну роль людська

праця почала відігравати з виникненням сільського господарства.

Вся історія розвитку землеробства свідчить, що добування життєво необхідної продукції завжди було пов'язано із значними витратами часу і трудових зусиль.

Для того щоб сільському населенню, що відносно і абсолютно зменшується, забезпечувати зростаючі потреби країни в продуктах харчування необхідно постійно підвищувати науково-технічний рівень сільськогосподарського виробництва і ефективніше використовувати трудові ресурси. Рівень технологізації, меліорації, механізації, автоматизації і електрифікації сільськогосподарського виробництва, і навіть комп'ютеризації, що безперервно зростає, постійно вимагає не тільки повнішого використання річної фундації робочого часу в суспільному господарстві, але й значного підвищення кваліфікації працівників господарств усіх форм власності і господарювання. Україна – аграрна держава. Саме сільське господарство є найбільшим споживачем багатьох галузей промисловості – сільськогосподарського машинобудування, автомобільної, хімічної, паливної тощо.

2. Особливості сільськогосподарського виробництва

Серед матеріальних факторів, необхідних для життя людей, особливе місце належить землі. Вона є природною і незамінною основою будь-якого виробництва, з нею нерозривно пов'язаний розвиток людського суспільства. Без землі неможливе ніяке виробництво, неможливе й саме існування людини. “Праця є батько багатства, земля – його мати,” – писав у XVII ст. англійський вчений Уільям Петті. Планомірне і раціональне використання землі має винятково важливе значення в економіці суспільства, в розвитку продуктивних сил.

У сільському господарстві земля є не лише матеріальною основою цієї галузі, вона виступає активним учасником виробництва, виконуючи ще дві функції: під час механічного обробітку та інших заходів, спрямованих на її поліпшення (удобрення, зрошення, осушення тощо), земля є *предметом праці*, на який людина діє в процесі виробництва, і *знаряддям праці*, за допомогою якого людина впливає на вирощувані культури.

Виняткова роль землі як головного засобу виробництва в сільському господарстві зумовлена її особливостями, які істотно відрізняють її від інших засобів. Розглянемо основні з них.

Усі засоби виробництва, крім землі, є результатом попередньої людської праці; в міру розвитку продуктивних сил кількість їх збільшується, а якість поліпшується. Менш досконалі засоби замінюються новими, більш досконалими і економічно вигідними. Земля є продуктом самої природи, площа її обмежена; її не можна ні збільшити в розмірах, ні заново створити, ні

замінити будь-яким іншим засобом виробництва. Обмеженість і незамінність землі зумовлюють необхідність систематичного використання ділянок, незалежно від їх якостей, у незмінно повторюваному процесі виробництва.

Переважну більшість засобів виробництва (трактори, комбайни, фабричні верстати та ін.) можна використовувати в різних місцях, переміщуючи їх з місця на місце на різні відстані за потреби. Землю ж не можна перенести в інше місце (за винятком закритого ґрунту); її можна використовувати лише там, де вона створена природою.

Окремі ділянки землі є нерівноцінними за якістю і природною родючістю, що зумовлює необхідність диференційованого застосування агротехнічних заходів у землеробстві в різних природно-економічних зонах. Це потрібно враховувати також під час планування й розміщення сільськогосподарського виробництва і при оцінці результатів господарської діяльності землекористувачів.

Усі засоби виробництва в процесі використання зношуються і врешті-решт вибувають зовсім. Земля ж є вічним засобом виробництва. Вона не тільки не втрачає свої продуктивні якості, а, навпаки,

за умови правильного використання весь час поліпшується, відтворює і підвищує продуктивність. Саме на цих основних особливостях землі ґрунтується необхідність раціонального її використання, бережливого ставлення до неї.

Характер використання землі зумовлюється багатьма природними, технічними, економічними й іншими факторами. Проте вирішальна роль належить соціально-економічним умовам.

Сільськогосподарські угіддя України становлять 69 % усієї земельної площі, а орні землі – 78 % загальної площі сільськогосподарських угідь (відповідно 41,8 і 32,6 млн га).

Найбільш поширені серед орних земель – чорноземи (типові, звичайні, південні), які становлять 60,6 %. Друге місце займають дерново-підзолисті ґрунти – 16,1 %, сірі лісові – 13,6 %, каштанові – 4,6 %. Разом ці ґрунти складають основний фонд орних земель країни.

Україна займає третину загальної території центральної Європи і є власницею майже 40 % світової площі чорноземів – найродючіших ґрунтів сходу. Однак науково не обґрунтована інтенсифікація землеробства в умовах екстенсивного розвитку сільськогосподарського виробництва та необґрунтований розвиток добувної промисловості за умов адміністративно-командного управління економікою призвели до того, що сучасний стан використання земельних ресурсів України не відповідає вимогам раціонального

природокористування. А воно ґрунтується на визначенні суспільної потреби у продуктах харчування, житлі, соціальних благах, екології довкілля.

Однак і досі земля – єдиний природний ресурс, використання якого практично не лімітується. Ігнорування правил раціонального природокористування та конкретних особливостей регіонального розвитку агропромислового сектору – одна з основних причин кризового стану земельного фонду України та його використання.

Незбалансоване внесення добрив, висока питома частка посівів просапних культур, низька частка багаторічних трав за високої розораності сільськогосподарських угідь, тривале екстенсивне використання чорноземів та інших земель зумовили прогресуючу деградацію ґрунтів, яка збільшується.

Негативна дія сільськогосподарської техніки на ґрунти проявляється в погіршенні водного, повітряного, теплового та поживного режимів.

Внаслідок ущільнення ґрунтів зменшується інфільтрація опадів, збільшується стік талих і дощових вод, спостерігається застій води в замкнутих низинах. Все це підвищує потенціальну загрозу прояву водоерозійних процесів.

Однією з основних ознак деградації земель в Україні є ерозія ґрунтів. Щороку площа еродованих земель збільшується на 80–100 тис. га. З продуктами ерозії щороку виносяться сотні тисяч тонн поживних речовин, втрати яких компенсуються внесенням добрив тільки на 20–25 %. Найбільш уражені водною ерозією землі в південно-східному та центральному регіонах держави. Частка змитих сільськогосподарських угідь в Луганській області сягнула 84 %, Донецькій – 62, Одеській, Кіровоградській, Харківській областях – 49 %.

Згідно з державним земельним кадастром України, серед сільськогосподарських угідь 1,8 млн га засолених земель, 2,8 – солонцюватих, 11,8 – кислих, 2,2 – перезволожених, 2,0 – заболочених, 0,47 – кам'янистих та 12,8 млн га – змитих.

Застосування підвищених норм внесення мінеральних добрив, особливо неочищених, низької якості, а також захоплення отрутохімікатами широкої дії, значна частина яких повільно розкладається і має здатність до концентрації в живих організмах, зробило сільськогосподарське виробництво небезпечним для здоров'я людини.

Отруйні речовини (канцерогенні, мутагенні, алергійні) нагромаджуються в продуктах харчування, ґрунтових водах у кількостях, які в десятки і сотні разів перевищують санітарно-допустимі норми.

Катастрофа 1986 р. на Чорнобильській атомній електростанції зумовила створення в Україні ситуації, що за своїм змістом наближається до глобальної екологічної кризи. Внаслідок катастрофи порушився сталий устрій та

господарська діяльність у 77 районах України, а загальна площа найбільш забруднених сільськогосподарських угідь сягнула 4,6 млн га.

Шкідливий антропогенний вплив на земельні ресурси, розгул стихій, розбуджених та посилених людиною, завдає ґрунтам величезної, часом непоправної шкоди. Це, насамперед, погіршення ґрунтової структури, механічне руйнування та ущільнення ґрунту, постійне збіднення на гумус та поживні речовини, водна та вітрова ерозії, забруднення ґрунту отрутохімікатами, мастилом та паливом, важкими металами, радіонуклідами тощо.

Несприятливі метеорологічні умови можуть завдати шкоди промислового виробництва, сільське ж господарство іноді може опинитися в повній залежності від них.

Погодно-кліматичні умови України не завжди сприяють отриманню високих і сталих врожаїв сільськогосподарських культур. Пояснюється це шкідливою дією небезпечних для землеробства метеорологічних явищ (посух, суховіїв, заморозків, граду, сильних морозів, льодової кірки, перезволоження, сильних злив і вітрів, випрівання і випирання рослин та ін.), які можуть пошкоджувати культурні рослини, а в окремих випадках і повністю знищують урожай.

Високий рівень розвитку виробництва і сприятливі ґрунтово-кліматичні умови для ведення сільського господарства практично в кожному регіоні України зумовили збільшення площі використовуваних земель. Тільки 8 % території України ще перебуває в природному стані. Це болота, озера, а також гірські масиви. Таким чином, всі придатні для землекористування території вже використовуються в різних сферах господарської діяльності. Наприклад, забезпеченість економіки України землями – найважливішим природним ресурсом – у 5–6 разів перевищує цей показник у інших країнах Європи.

3. Сільське господарство в структурі експорту

Величезну роль сільське господарство відіграє і в структурі експорту. Станом на кінець 2019 року агросектор приніс країні майже 40% валютної виручки, демонструючи стабільність протягом останніх трьох років.

Місце України у світовому експорті

Виробляючи 90-100 мільйонів тонн зернових культур щорічно, Україна зберігає провідні позиції у світі. При цьому країна є третім найбільшим експортером зерна у світі (щорічний експорт становить 50-60 мільйонів тонн).

Так, за даними Держмитслужби на кінець квітня 2020 року Україною вже експортовано близько 50 млн.тон зернових, зернобобових (з продуктами їх переробки) та борошна.

Сільське господарство залишається пріоритетним сектором для українського уряду, особливо з огляду на підписання Угоди про асоціацію між Україною та ЄС та імплементацію Угоди про поглиблену та всеосяжну зону вільної торгівлі з ЄС (ПВЗСТ). З моменту підписання Угоди про асоціацію експорт аграрної продукції в ЄС збільшився більш ніж на третину (на 37% з 4,5 млрд в 2013 до 6,1 млрд. в 2018 + 6,6 млрд. за 11 місяців 2019). Більше того, за даними щомісячного моніторингу аграрної торгівлі, який здійснює Європейська Комісія, за період з листопада 2018 року по жовтень 2019 року Україна посіла третє місце в переліку найбільших постачальників продукції аграрного сектору до країн Євросоюзу, експортувавши на суму 7,3 млрд євро.

За час дії зони вільної торгівлі Україні з 2017 року вдалося отримати додаткові преференційні квоти на мед, виноградний сік, оброблені томати, ячмінну крупу, овес, пшеницю, ячмінь і кукурудзу. Також наприкінці 2019 року Європарламентом було ухвалено рішення про загальне збільшення квот на безмитне ввезення Україною курятини до 70 тис. тонн на рік до 2021 року. У 2019 році вітчизняними експортерами були повністю закриті квоти на мед (основна і додаткова), цукор, ячмінну крупу і борошно, оброблений крохмаль, консервовані томати, яблучний і виноградний соки, кукурудзу (основна і додаткова), пшеницю, м'ясо птиці, вершкове масло, оброблену продукцію з зернових та крохмаль.

4. Структура сільськогосподарських земель

Станом на 2019 рік в Україні було зареєстровано близько 280 тис. га сільськогосподарських земель під органічним виробництвом. Найбільше землі сконцентровано під зерновими культурами — 133,4 тис. га, або 46% всіх сільгоспземель під органікою. За останні 10 років кількість сільськогосподарських земель під органічне виробництво зросла на 39 тис. га.

5. Агрологістика

У сучасних умовах динамічного розвитку аграрних ринків і технологій важливу роль в розвитку сільського господарства України відіграє розбудова агрологістики. На сьогоднішній день агрологістика в Україні знаходиться на етапі свого становлення. Так, за даними Державної служби статистики України за минулий рік залізницею було перевезено 39,8 млн. тонн зернових і продуктів помелу, річковим транспортом відправлено 5,2-5,6 млн. тонн зернових, а на автомобільну логістику доводиться 15-17 млн. тонн експортних поставок.

Для збільшення експортного потенціалу Україна намагається розширити свою інфраструктуру, в тому числі і морські порти, через які йде відвантаження сільськогосподарської продукції за кордон. Стратегія розширення експортного потенціалу включає також розбудову морських портів та передачу їх в концесію, в тому числі й іноземним інвесторам. Так, порти «Херсонський

морський торговельний порт» та «Ольвія», які передали у концесію, стали першими інвестиційними проектами в цьому напрямку.

Загальний обсяг очікуваних інвестицій з боку концесіонерів складе 17,3 млрд грн для «Ольвії» і 1,4 млрд грн для «Херсонського морського торговельного порту».

Протягом перших трьох років в «Ольвії» планують побудувати новий зерновий термінал потужністю 2 млн. тонн/рік (інвестиції 1,56 млрд грн), а в морпорту «Херсонський морський торговельний порт» провести невідкладне оновлення активів (інвестиції 216 млн грн).

Наступний концесійний конкурс планується в порту «Чорноморськ» в якому інвесторів може зацікавити контейнерний термінал та паромна переправа. Після передачі у концесію порту «Чорноморськ» концесійні конкурси планують провести і для морських портів «Маріуполь», «Бердянськ» та «Одеса».

6. Стартапи в агропромисловості

Незважаючи на те, що іноземні інвестори добре знають конкурентні переваги сільськогосподарських земель, Україна відома ще й якістю та інноваціями в аграрному секторі. Українські агротехнічні компанії розробляють сучасні рішення, спрямовані на вдосконалення традиційних методів ведення сільського господарства та запроваджують органічне виробництво.

Уже сьогодні в сільському господарстві існують нові прийоми роботи, в яких задіяні цифрові і технологічні інновації, що підвищують його ефективність. Використання дронів в землеробстві і в цілому в сільському господарстві – одне з найбільш перспективних напрямків застосування цієї технології. Безпілотні літаючі апарати (БЛА) можуть бути ефективно використані для планування і контролю етапів сільськогосподарського виробництва, а також для хімічної обробки посівів та інших рослин. При цьому основним критерієм для впровадження БЛА є економічна доцільність. БЛА дозволяють отримувати актуальну і ефективну інформацію тоді, коли вона вам необхідна, крім того, накопичена за тривалий період інформація дозволяє аналізувати процеси в динаміці. Апарати оснащують спеціальними датчиками, які точково виявляють заражені зони посівів, точково наносять добрива і поливають рослини. За три години безпілотник може засіяти 10 км² землі. Ще один спосіб застосування дронів – це спостереження, контроль за роботою працівників, сільськогосподарської техніки, охорона угідь. А встановлення на дрони тепловізорів забезпечує також охорону вночі.

GPS-контроль дозволяє здійснити багато з того, що ще недавно здавалося неймовірним. Використовуючи дану систему, можна контролювати багато параметрів, серед яких:

- місце розташування та маршрути пересування всієї техніки;
- витрати палива в русі, витрати палива під час стоянок, витрати палива під час виконання робіт на полях, витрати палива на 1 гектар обробленої площі і т.д.;

- час в'їзду і виїзду з поля, час простоїв і виконання польових робіт;
- площа оброблених ділянок полів.

Крім того, система дозволяє:

- наносити карти полів або імпортувати їх з інших картографічних програм;

- вести облік історії обробки полів, чергування сільськогосподарських культур;

- автоматично ідентифікувати навісне обладнання і визначити вид виконуваних робіт;

- автоматично ідентифікувати водіїв для обліку часу робіт;

- задавати розцінки робіт для попереднього розрахунку вартості виконаних робіт;

- порівнювати заплановані польові роботи з фактично виконаними.

Ось декілька прикладів і новітніх ІТ продуктів запроваджених українськими агрокомпаніями:

- **МЕТЕОТРЕК** – продукт для моніторингу погодних умов, планування технологічних операцій в агровиробництві і моделювання ризиків виникнення захворювань рослин;

- **PROFEED** – комплексна система контролю й управління процесом годування тварин на м'ясо-молочних фермах. Вона допомагає оптимізувати бізнес-процеси і раціонально використовувати корм;

- **FAMEWS** – додаток з системою контролю і раннього попередження зараження кукурудзяною листовою совкою.

7. Відкриття ринку землі в Україні

Ще однією з передумов для залучення інвестицій в сільське господарство є відкриття ринку землі в Україні. У перші два з половиною роки буде діяти обмеження на покупку землі – не більше 100 га в одні руки. З 2024 року обмеження складе до 10 тис га в одні руки. Наразі іноземці та іноземні компанії офіційно не можуть бути власниками землі і лише після проведення всеукраїнського референдуму буде вирішено продавати землю іноземцям чи ні, але сам факт відкриття ринку землі є великим кроком у напрямку подальшого розвитку агробізнесу в Україні.

Лекція 3. Виробництво продукції рослинництва та перспективи галузі

План

1. Вирощування зернових культур
2. Вирощування технічних культур
3. Овочівництво України

Рослинництво включає вирощування зернових, технічних, кормових, овочевих, баштанних культур і картоплі, садівництво, виноградарство і квіткарство.

Провідні культури в землеробстві — зернові: озима і яра пшениця, жито, озимий і ярий ячмінь, кукурудза, овес, гречка, просо та рис.

Основна зернова культура України — озима пшениця. Основні райони її вирощування — Лісостеп і північні райони Степу. Яра пшениця має нижчу врожайність у порівнянні з озимою, її посіви розміщені головним чином у степових районах України з більш суворими зимовими умовами, де практично відсутній постійний сніговий покрив.

Цінною продовольчою культурою є озиме жито. Основні райони його вирощування — Полісся і захід Лісостепу. Овес поширений у тих самих районах, що й жито, і служить допоміжною зернофуражною культурою.

Другою за розмірами площ посівів є зернова культура ячмінь. Ярий вирощують на Поліссі, а озимий — у південній частині Степу та в передгірних районах Криму.

Третє місце в Україні за площею посівів посідає кукурудза. Найкращі умови для її вирощування — північний і центральний Степ, південь Лісостепу.

Значні площі в Україні відводяться під гречку. Найбільші посіви гречки зосереджені у Поліссі, а також частково у Лісостепу.

Просо переважно вирощують у Лісостепу і Степу.

Рис як продовольчу культуру вирощують на поливних землях у Миколаївській, Херсонській областях та в Криму.

Зернове господарство відіграє важливу роль в аграрному секторі України, забезпечуючи стабільне постачання населення хлібом і хлібобулочними виробами, а також сировиною для промислової переробки.

За рівнем виробництва зерна Україна посідає одне з провідних місць у світі. На світовому ринку зерна, в середньому за останні 10 років, Україна

зайняла одинадцяте місце по виробництву пшениці та сьоме місце по виробництву ячменю. Певний ріст даних показників розпочався в 2000 р., внаслідок чого Україні вдалося по виробництву пшениці увійти у чільну десятку, а по виробництву ячменю — у чільну сімку. Порівнюючи валове виробництво основних сільськогосподарських культур з Країнами Євросоюзу та Росією, Україна поступається Німеччині, Франції, а також Росії, сільськогосподарські угіддя якої в рази перевищують українські.

Виробництво, переробка і експорт зерна в Україні дають суттєві грошові надходження до бюджету і є важливими сферами працевлаштування населення країни. Крім того, зернова галузь країни має суттєвий потенціал розвитку, пов'язаний, перш за все, з наявністю багатих земельних ресурсів і достатньої кількості кваліфікованої робочої сили.

2. Вирощування технічних культур

Технічні культури досить різноманітні: соняшник, цукровий буряк, льон, хміль, тютюн.

Соняшник займає близько двох третин усієї площі технічних культур (2,1 млн га). Основні площі соняшнику зосереджені в степовій зоні та на півдні лісостепової. Найвища концентрація посівів спостерігається у Донецькій, Дніпропетровській, Луганській, Запорізькій областях.

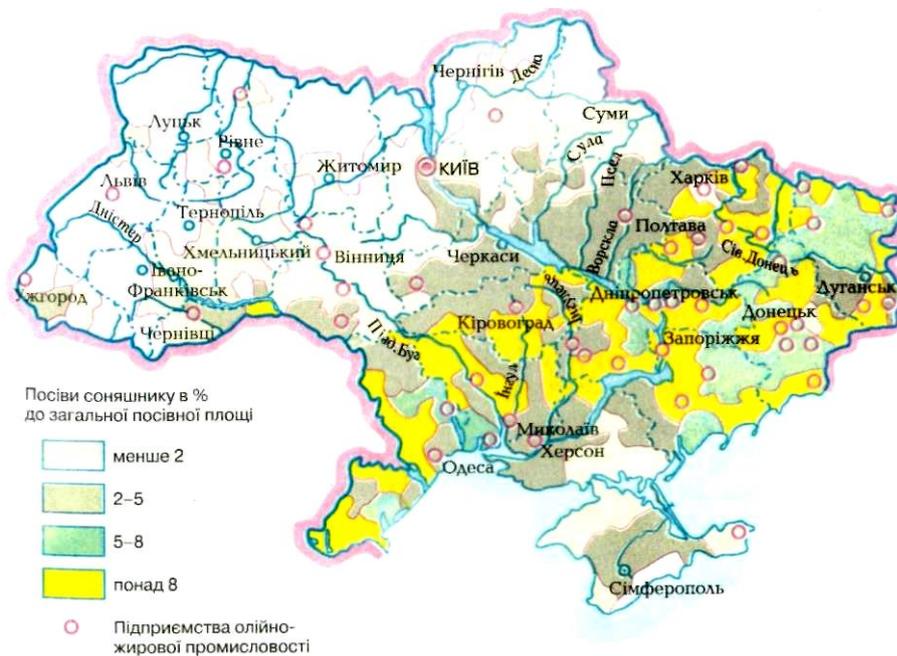


Рис. 4. Територія посіву соняшнику

Важливе місце з-поміж технічних культур займають цукрові буряки, що використовуються для виробництва цукру. Основними регіонами вирощування цукрових буряків є області Лісостепу, північного Степу, південної частини Полісся.

Південь — головний район посівів сої, яка переважно культивується на зрошуваних землях.

Соя звичайна — однорічна трав'яниста культурна рослина родини бобових, зовні подібна до квасолі, одна з найдавніших їстівних культур. Походить з Південно-східної Азії, поширена у Китаї, Індонезії, Японії, США, Австралії, Кореї, на Дальньому Сході Росії, в Україні — в Лісостепу і Степу.



Рис. 5. Вигляд сої

Насіння сої містить 35—45 % білків, 17—25 % жиру, 1—2 % лецитину, 5—6 % зольних речовин і вітамінів. З насіння виробляють борошно, олію, крупи, соєве молоко, сурогат кави тощо. З зелених бобів — різноманітні страви, консерви. Використовують також на корм худобі. Крім того жом використовується для виробництва біопалива.



Рис. 6. Територія вирощування цукрових буряків

Порівняно великі площі серед інших технічних культур займає льон-довгунець.

Райони його вирощування – Чернігівська, Житомирська, Рівненська, Волинська, Сумська, Львівська та Івано-Франківська області.

У південних районах України вирощують рицину, олія якої широко використовується в авіаційній, парфумерній, медичній, шкіряній та інших галузях.



Рис. 7. Загальний вигляд рицини

Плантації тютюну поширені в Криму, Придністров'ї та Закарпатті.

Для потреб пивоварної, дріжджової та хлібопекарської промисловості використовують хміль. Цю культуру вирощують здебільшого у Житомирській, Рівненській областях.

Картопля та інші овочі — цінні, багаті на вітаміни продукти харчування, які є сировиною для харчової промисловості і цінним кормом. За обсягом виробництва картопля посідає друге місце після зерна і використовується як

продукт харчування, для технічної переробки на спирт, крохмаль, патоку і як корм для тварин. Основні райони виробництва картоплі — Полісся і Лісостеп України, а також передмістя великих міст.

В Україні вирощують також лікарські рослини. Головним районом вирощування є Крим.

У Міністерстві аграрної політики і продовольства України повідомили, що в 2016 році Україна збрала найбільший урожай зернових за період незалежності — 66 мільйонів тонн. Минулорічний показник перевищено майже на 6 мільйонів тонн. В 2016 році також встановлено рекордні показники по врожайності зернових: пшениця — 42,1 ц/га, жито — 27,3 ц/га, кукурудза — 66 ц/га, горох — 31,3 ц/га.

3. Овочівництво в Україні

Овочівництво поширене по всій території України і має в основному азональний характер. Найбільша концентрація посівів овочевих культур характерна для господарств, розташованих навколо великих міст, для забезпечення населення свіжою продукцією. На Поліссі, наприклад, вирощують переважно огірки, моркву, столовий буряк, капусту, у Лісостепу — огірки, помідори, цибулю, у Степу — помідори, перець, баклажани.

Україна входить у першу десятку світових лідерів за валовим виробництвом овочевої і баштанної продукції, а у розрахунку на душу населення займає дев'яте місце у світі. Проте серед 20-ти передових країн світу Україна посідає 18-те місце за рівнем урожайності. Генетичний потенціал вітчизняних сортів і гібридів використовується лише на 30 відсотків.

Перехід овочівництва до ринкових умов супроводжується зменшенням виробництва овочів у сільськогосподарських підприємствах та збільшенням його у населення, де сконцентровано близько 90 відсотків виробництва овочів.

Ефективність функціонування овочівництва та переробної галузі як єдиної системи значною мірою стримується внаслідок порушення партнерських відносин між сільськогосподарськими товаровиробниками, переробними та торговельними підприємствами. Якість продукції, яка доходить до споживача, не відповідає сертифікаційним вимогам. В Україні тільки почалася розвиватися система гуртової торгівлі овочами через організовані продовольчі ринки, де продавець гарантує збут продукції на економічно вигідних умовах. У державі діє система стихійного продажу овочів. Ланцюг «виробник — гуртовий продавець — роздрібний продавець — споживач» перевантажений великою кількістю суб'єктів господарювання, що значною мірою підвищує ціни на

овочеву продукцію. Доходи посередників перевищують доходи виробників майже у 1,5-2 рази.

На даний час 30 % овочів, які сьогодні реалізуються через мережу роздрібною торгівлі, імпортується з інших держав. Обсяг виробництва власної продукції неможливо збільшити з таких причин:

- відсутність прямої фінансової допомоги на овочівництво;
- незадовільне інвестування у будівництво овочесховищ та інших об'єктів інфраструктури;
- низький рівень агротехнологій під час вирощування овочевих культур унаслідок недостатнього ресурсного та технологічного забезпечення, зокрема використання технологій, які адаптовані для окремих сортів і гібридів, точного висівання, касетної розсади, внесення мікродоз регуляторів росту та пестицидів;
- незадовільний стан зберігання. Лише до 20 відсотків овочесховищ відповідають сучасним вимогам. У наш час потреба в будівництві нових сховищ для зберігання овочів становить в обсязі до 2 млн тонн.

Через відсутність вітчизняного машинобудування для овочівництва та переробної галузі внаслідок високих цін на іноземні аналоги сільгосптоваровиробники мало використовують у вирощуванні овочевих культур нові конструкції сівалок, обприскувачів, культиваторів, машин для висаджування розсади, поливу, догляду за рослинами та збирання врожаю.

У переробній галузі відсутнє вітчизняне обладнання з енергоощадними технологіями, зокрема лінії з миття, сортування, консервації, пакування та інше.

Основними причинами, які стримують нарощення обсягу виробництва овочів у закритому ґрунті та на зрошувальних землях, є високі ціни на природний газ та електроенергію, а також високі відсоткові ставки за банківськими кредитами, що унеможлиблює будівництво нових тепличних комплексів та реконструкцію дійсних

3.1. Садівництво та овочівництво

Важливою галуззю сільськогосподарського виробництва є садівництво та виноградарство. Різні райони України спеціалізуються на вирощуванні різних плодів.

Основні масиви яблунь і груш розташовані в Лісостепу і на Поліссі, а вишень, слив, абрикос, чершень, персиків, горіхів — у Степу.

У центральних і південних областях черешні, горіхи, абрикоси та інші плодові дерева ростуть у виснажених лісосмугах, уздовж автошляхів, у лісах. Останнім часом кількість плодкових насаджень зросла на дачних ділянках навколо міст.

Великі плантації винограду розташовані на півдні країни і в Закарпатті. Близько 80 % усіх площ виноградників зосереджено в Херсонській, Одеській областях та в Криму. Високоякісні європейські сорти вирощують у південній частині Криму.

Лекція 4. Особливості виробництва продукції тваринництва

План

1. Загальна характеристика тваринництва України
2. Загальна характеристика скотарства України
3. Загальна характеристика свинарства України
4. Загальна характеристика вівчарства України
5. Загальна характеристика птахівництва України

1. Загальна характеристика тваринництва України

Тваринництво України традиційно спеціалізується на виробництві м'яса, м'ясопродуктів, молока, яєць та інших продуктів харчування.

У структурі валової продукції сільського господарства, тваринництво становить понад 38 %. Основні його галузі — **скотарство, свинарство, вівчарство, птахівництво. До тваринництва також належать рибництво, бджільництво та шовківництво.** Загалом завдання тваринництва полягають у виробництві високоякісних продуктів харчування та цінної сировини для харчової та легкої промисловості. Виробничий процес у тваринництві механізований і сприяє переведенню галузі на промислову основу.

Розвиток тваринництва залежить від кормовиробництва.

Тваринництво менш залежить від природних умов, ніж землеробство, оскільки тваринницькі комплекси можуть працювати на довізних кормах.

Менш поширені галузі тваринництва – це рибальство та бджільництво, шовківництво, звірівництво та кролівництво.

Ставкове рибництво набуває дедалі важливішого значення. Розводять переважно коропа. Товарне значення має форель.

Бджільництво поширене в усіх зонах, але найкращі умови для його розвитку — на Поліссі, у широколистяних лісах та в лісостепу.

Шовківництво добре розвинуте в степових і частково в лісостепових областях.

Розвивається в Україні **звірівництво**. З хутових звірів на спеціалізованих фермах і звірогосподарствах розводять сріблясто-чорну лисицю, норку, блакитного песця, нутрію.

У лісостепових і лісових областях поширене **кролівництво**, яке дає вдвічі більше м'яса, ніж вівчарство.

2. Загальна характеристика скотарства України

Скотарство — одна з найважливіших галузей тваринництва. Воно поширене на всій території України. Найбільше великої рогатої худоби в розрахунку на 100 га сільськогосподарських угідь — у Карпатах, лісостепу і на Поліссі, найменше — у степу. Скотарство дає найбільший обсяг тваринницької продукції — молока і м'яса. За співвідношенням виробленої продукції розрізняють кілька напрямків скотарства:

- *молочне* скотарство розвивається переважно там, де є пасовища із соковитими травами або навколо великих міст, де є значний споживач свіжого молока;
- *м'ясне* скотарство розвивається лише у спеціалізованих на вирощуванні молодняка господарствах, які виникли при цукрових, крохмалепаточкових та спиртових заводах, відходи яких є висококалорійними кормами;
- *м'ясо-молочне* скотарство поширене в тих районах, де в кормовій базу переважають висококалорійні корми (стєпова, посушлива зона, де трави влітку висихають);
- *молочно-м'ясне* скотарство характерне для районів інтенсивного землеробства з високою часткою посівних площ кормових культур, а також сіножатей і пасовищ.

Загалом в Україні переважає скотарство молочно-м'ясного напрямку. Останнім часом створюється тваринницькі комплекси з відгодівлі великої рогатої худоби різних напрямів на промисловій основі.

Молоко містить усі необхідні поживні речовини і в найсприятливішому співвідношенні. З нього виготовляють різні продукти харчування — вершкове масло, сири, кисле молоко, ряжанку, кефір тощо. Яловичина і телятина відзначаються високими смаковими якостями і користуються підвищеним попитом у населення. В раціоні людини на ці продукти повинно припадати 50

% загальної потреби в тваринному білку. За рахунок молочного скотарства у нашій країні виробляють 99 % молока і 64 % м'яса.

Від скотарства одержують цінну шкіряну сировину, а також побічні продукти забою (кров, кишки, кістки, роги, волос та ін.).

Велику рогату худобу використовують і як тяглову силу. **Крім того, вона дає цінне органічне добриво**, яке має важливе значення для підвищення родючості ґрунтів. Від однієї корови за рік можна одержати 10 - 12 т гною.

Внаслідок біологічних особливостей велика рогата худоба здатна споживати і добре засвоювати дешеві рослинні корми, що містять багато клітковини. Наявність у неї чотирикамерного шлунка дає можливість їй перетравлювати клітковину на 55 - 65 %, тоді як у свиней і коней цей показник становить 18 - 30 %.

3. Загальна характеристика свинарства України

Свинарство — друга за значенням галузь тваринництва в Україні. На Поліссі свинарство базується на картоплі, але, оскільки цей корм дорогий, собівартість продукції свинарства тут вища, ніж у лісостепу.

Свинарство є однією з ефективних галузей тваринництва, яка забезпечує населення цінними продуктами харчування, такими як м'ясо, сало. Після забою свиней залишаються побічні продукти — шкури, щетина, кишки, кров тощо, які використовують як сировину для подальшої переробки. Цінним органічним добривом є гній свиней — за рік від однієї тварини можна мати до 1 т гною.

Жир свиней має цінні харчові якості, містить усі незамінні жирні кислоти (лінолеву, ліноленову, арахідонову) і перетравлюється в організмі людини на 96 — 98 %, що ставить його в один ряд із вершковим маслом.

У середньому м'ясопереробні підприємства використовують 60 — 65 % свинини для ковбасного і консервного виробництв, 10 — 15 — для виготовлення копченостей та 25 — 30 % спрямовують на реалізацію у свіжому вигляді. За такого співвідношення необхідно вирощувати: м'ясних свиней — 71 — 75 %, жирних — 15 — 17 і беконних — 10 — 12 %.

3.1. Господарсько-біологічні особливості свиней

Порівняно з іншими сільськогосподарськими тваринами свині характеризуються низкою біологічних особливостей, серед яких найважливішими є: всеїдність, висока адаптаційна здатність, багатоплідність, молочність, скороспілість, забійний вихід, витрати корму, якість м'яса.

Всеїдність. Свині споживають майже всі види кормів рослинного і тваринного походження, а також відходи переробної та харчової промисловості й громадського харчування.

Адаптаційна здатність. Тварини не вибагливі до умов годівлі та утримання, тому їх можна розводити майже в усіх природно- кліматичних зонах країни.

Багатоплідність. У гнізді свиноматки зазвичай буває 10 — 14 поросят, а в окремих випадках і більше. Короткий строк поросності (у середньому 114 днів) та нетривалий підсисний період (26 — 60 днів) дають можливість одержати від кожної свиноматки по 20 — 30 поросят за рік.

Молочність. У свиноматок розрізняють фактичну та умовну молочність. Фактична характеризується кількістю молока, яке виділяє свиноматка за підсисний період, і становить у середньому близько 300 кг; умовна — живою масою приплоду на 21-й день життя і досягає 40 — 60 кг. В молоці свиноматок міститься значно більше поживних речовин, ніж у молоці корови.

Скороспілість. За інтенсивністю росту поросята в 15 — 20 разів перевищують молодняк інших сільськогосподарських тварин, їх жива маса при народженні становить 1 — 1,5 кг, а в 6 — 7-місячному віці досягає 100 — 110 кг. Висока скороспілість дає можливість парувати свинок для отримання приплоду в 9 — 10-місячному, а в товарних господарствах навіть у 7 — 8-місячному віці. Від однієї свиноматки з приплodom за рік можна одержати 20 — 25 ц м'яса.

Забійний вихід. У свиней цей показник значно вищий, ніж у інших видів тварин і становить 75 — 85 % проти 50 — 60 % у великої рогатої худоби та 44 — 52 % у овець.

Витрати корму. У молодому віці на 1 кг приросту тварини витрачають 3,5 — 4,0, дорослої — 5 — 6 к. од., тоді як у великої рогатої худоби цей показник становить 7 — 9, у овець — 8 — 10 к. од. В організмі свиней близько 32 % енергії корму використовується на синтез продукції, тоді як у великої рогатої худоби — 25, у овець — 20 %.

Харчова цінність свинини. М'ясо свиней — біологічно повноцінний продукт харчування. Воно містить менше води, ніж яловичина та баранина, і характеризується високою енергоємністю (табл. 6.1). Свинина багата на повноцінний білок, який містить незамінні амінокислоти, а також мінеральні речовини та вітаміни. Вона ніжна, соковита, добре консервується і найбільш придатна для виготовлення ковбасних, копчених виробів та м'ясних консервів. Продукти із свинини мають високі смакові якості, які не втрачаються під час консервування та їх тривалого зберігання.

3.2. Породи свиней та їх використання

У світі існує понад 100 порід, а з урахуванням місцевих, локальних і зникаючих — 400. У розвинених країнах світу використовують тільки 10 — 15 порід м'ясного напряму продуктивності. У США в основному розводять три породи (дюрок, гемпшир, йоркшир), які становлять понад 70 % племінного поголів'я. У багатьох країнах Європи поширені дві-три породи, але основними є велика біла (йоркшир) і ландрас. На них припадає близько 70 % породного складу свиней.

В Україні найбільш поширеними вітчизняними породами є велика біла, українська степова біла, миргородська, а серед зарубіжних — ландрас і дюрок. Серед перспективних порід для одержання нежирної свинини — полтавська і українська м'ясні.

4. Загальна характеристика вівчарства України

Від овець одержують важливу сировину для легкої промисловості — вовну, овчини, смушки, хутро, а також цінні продукти харчування — баранину і молоко.

Виробництво продукції вівчарства належить до економічно вигідних галузей тваринництва. По-перше, висока адаптивна здатність овець забезпечує можливість незначних витрат на їх утримання та використання для господарських цілей малодоступних земельних угідь. По-друге, велика різноманітність видів продукції овець забезпечує високу сумарну ефективність використання поживних речовин корму (5 – 6 % вовна, 15 – 20 баранина, 25 – 30 % молоко). Вузька спеціалізація вівчарства за вовною продуктивністю в зоні інтенсивного землеробства може бути економічно не виправданою.

Поєднання у тварин цінних продуктивних, адаптивних і кормових здатностей забезпечує динамічну гарантію виробничих перспектив розвитку вівчарства.

За адаптаційними можливостями вівці переважають інших сільськогосподарських тварин. Вони мають досконалу систему терморегуляції (посилення функції потових залоз, зростання частоти дихання в спеку). При зміні погоди у них проявляється специфічна групова (стадна) поведінка (скупченість при похолоданні, вільне розміщення довгими вузькими рядами в спеку).

Вівці добре пристосовані до різних кліматичних зон. Їх розводять у малодоступних для виробничого використання посушливих степах, холодних гірських районах та зонах пустель і напівпустель. Курдючні й жирнохвості вівці в екстремальних умовах здатні використовувати запаси жиру, який розщеплюється в організмі з утворенням енергії та метаболічної води.

Порівняно з іншими сільськогосподарськими тваринами, вівці повніше використовують грубі й пасовищні корми. Серед придатних для годівлі кормових рослин вівці поїдають на 10 – 20 % видів більше, ніж інші тварини, а в екстремальних кліматичних зонах цей показник досягає 30 %. **Із 667 видів вивчених пасовищних рослин вони поїдають 520,** тоді як велика рогата худоба — 460, коні — 416.

5. Загальна характеристика птахівництва України

Птахівництво розвинене в усіх регіонах. Розводять гусей, курей, індиків. Найбільшу увагу приділяють збільшенню поголів'я курей для отримання м'яса та яєць. Створено великі спеціалізовані птахофабрики поблизу великих міст, промислових та рекреаційних центрів.

Птахівництво - одна із скороспілих галузей тваринництва. За короткий період вирощування молодняк досягає статевої зрілості і починає відкладати яйця. Статева зрілість у курей яєчних порід становить 140-150 днів, м'ясних – 150-180, качок – 160-200, індиків – 200-280, гусей -250-330, у перепелів -35-40 днів. За рік від однієї курки яєчних порід одержують 220-300 яєць, м'ясних – 100-180, від індички -90-150, качки – 100-180, перепілки – 220-300, цесарки – 100-150, гуски – 20-100, від голубки - 14 яєць.

Яйця містять багато поживних речовин. Шкаралупа у них становить близько 12%, жовток – 32-35, білок – 52-56%. У курячому яйці сухої речовини понад 26%, із них протеїну – до 13, жиру – понад 11, вуглеводів -1 і золи - 0,8%. Енергетичність яйця – 420-700 кДж (100-150 ккал). Від курки породи леггорн середньою живою масою 1,8 кг із річною несучістю 220-250 яєць масою кожне 55-60 г одержують 11-15 кг яєчної маси, що в 6-8 разів перевищує масу несучки. За поживністю десяток курячих яєць відповідає 0,8 кг яловичини або 2 кг молока.

Ще більші можливості має птиця при вирощуванні молодняку на м'ясо. При високій плодючості та життєздатності молодняку від однієї курки м'ясних кросів можна за рік виростити понад 120 бройлерів й одержати близько 250 кг м'яса, від качки – 100-150 каченят, або 250-300 кг м'яса, від гуски – 50-60 гусенят, або 250-300 кг м'яса, від індички – 80-100 індиченят, або 400 кг м'яса.

Переваги птиці у виробництві яєчної та м'ясної продукції порівняно з іншими видами тварин обґрунтовуються високою інтенсивністю обміну речовин в її організмі. У неї посилений газообмін, специфічне травлення, висока температура тіла (40,5-42°). Корм у травному каналі птиці знаходиться 6-8 год, тобто значно менше, ніж у ссавців.

Лекція 5. Історія розвитку інженерної діяльності

1. Етапи розвитку класичної інженерії
2. Основні етапи розвитку науки і техніки
3. Історія виникнення технічних систем
4. Кваліфікаційна характеристика фахового молодшого бакалавра з агроінженерії

1. Етапи розвитку класичної інженерії

Попри те, що сучасне машинобудування було створено у ХІХ столітті, його витoki сягають давнини, коли було сконструйовано низку машин для цивільного та військового вжитку. Одним із найвідоміших є антикітерський механізм, машина з безпрецедентним рівнем складності, створення якої датується приблизно 70-ми роками до н. е.

Перший (праінженерний) етап був етапом становлення інженерної діяльності у Стародавньому світі, пов'язаним головним чином з будівництвом та архітектурою. Він ознаменував собою різкий стрибок у розвитку громадських форм технічної діяльності, перший вузловий момент її історії.

Найдавніше відоме ім'я інженера – Імхотеп, один з чиновників фараона Джосера і який був проєктантом і будівничим ступінчастої піраміди у Саккарі в роки близько 2630—2611 до н. е. Вважають також, що він був першим, хто використав колони в архітектурі. Найвидатнішими інженерами цієї епохи були вихідці знаменитої Александрійської школи: Герон Александрійський, Ктесібій, Архімед, а також римський архітектор Марк Вітрувій Полліон, котрий написав працю «Десять книг про архітектуру».

Прикладами досягнень стародавньої інженерії є споруди, такі як Акрополь і Парфенон в Греції, Колізей в Стародавньому Римі, Вісячі сади Семіраміди та піраміди Єгипту.

Другий (передінженерний) етап інженерії розпочався в епоху Відродження і розвивався в умовах феодальних відносин і зародження машинного виробництва. Основною сферою інженерної діяльності продовжує залишатися будівництво, а також створення військової техніки (метальних, стінобитних та інших машин). І тому в «Енциклопедії» Дідро та Д'Аламбера інженера визначено як будівельника військових укріплень і машин. Найвидатнішим інженером епохи Відродження був Леонардо да Вінчі, художник, архітектор, механік, експериментатор і

винахідник, геніальність якого була підтверджена ґрунтовними технічними знаннями.

Третій етап становлення інженерії мав місце в епоху промислового перевороту і поширення робочих машин на основі парового двигуна. Перший паровий двигун побудував у 1698 році інженер-механік Томас Севері. Винаходи Томаса Севері та Джеймса Ватта призвели до створення у Великій Британії сучасного машинобудування. Розробка спеціалізованих машин та інструментів у ході промислового перевороту дозволила запровадити масове виробництво, що призвело до швидкого розвитку цієї галузі.

Четвертий етап представляв розвиток інженерії на основі системи машин і технічних наук в умовах розвитку промисловості у ХІХ ст. У середині ХІХ ст. розвиток науки, викликаний потребами матеріально-технічного виробництва, призвів до виникнення соціальних інститутів технічних наук і науково обґрунтованої технічної діяльності, яка з цього часу стала вважатися інженерною. З цих пір технічне підготовлення виробництва стає переважно інженерним та, перш за все, конструкторським та технологічним, а інженер — це вже переважно машинобудівник.

У цей час з'явилася також така галузь інженерії як хімічна технологія у зв'язку із виникненням потреби у нових матеріалах та нових технологічних процесах, необхідних для виробництва в промислових масштабах. Попит був настільки сильним, що виникла нова галузь промисловості, яка займається розробкою^[en] та серійним виробництвом хімічних сполук. Роль хімічної технології полягає в розробці та експлуатації заводів, що виробляють хімікати.

Інженерія електрична бере свій початок в експериментах ХІХ століття, які провели Алессандро Вольта, Майкл Фарадей, Георг Ом, Андре-Марі Ампер та інші. Основним результатом проведених експериментів був винахід електричного двигуна.

Роботи Джеймса Максвелла і Генріха Герца в кінці ХІХ століття поклала початок електроніки. Наступні винаходи вакуумної лампи і транзистора призвели до розвитку електроніки і електротехніки.

П'ятий етап — формування сучасної інженерії в епоху бурхливого розвитку інформаційних технологій. У другій половині ХХ ст. відбувається якісний стрибок у розвитку соціальної функції науки як безпосередньої продуктивної сили. Носіями цієї функції стають інженери, діяльність яких і є основним каналом перетворення досягнень науки у технічні системи та технології. Інженерію не слід ототожнювати з наукою, навіть технічною. Якщо науковець переслідує пізнавальні цілі, то перед інженером завжди стоїть

конкретне практичне завдання — створити технічний чи технологічний об'єкт, причому протягом обмеженого проміжку часу і з мінімальними затратами. Інженерія має сенс лише тоді, коли її результати мають практичне втілення. Інженерія у сучасних умовах — це технічне застосування науки, спрямоване виробництво техніки і задоволення технічних потреб суспільства

2. Основні етапи розвитку науки і техніки

Наука - це систематизоване знання об'єктів будь-якої природи, а також будь-який вид діяльності щодо досягнення такого знання.

Техніка - це сукупність механізмів і машин, а також систем і засобів керування для видобутку, збереження і переробки речовини, енергії й інформації.

Наука і техніка розвиваються, взаємно збагачуючи і доповнюючи одна одну, і забезпечують сучасний науково-технічний прогрес, під яким розуміють взаємозалежний поступальний розвиток науки і техніки, що виявляється, з одного боку, у постійному впливі наукових відкриттів і винаходів на рівень техніки і технології, з іншого - у застосуванні новітніх приладів і устаткування в наукових дослідженнях. Розвиток науки і техніки йде від простого до складного. Наука розвивається від простого умовиводу до використання автоматизованих систем пошуку розв'язків за допомогою ЕОМ.

Розвиток техніки йде від простих знарядь праці до складних автоматизованих комплексів. І в науці, і в техніці простежується тенденція передачі функцій людини машині-автомату.

У розвитку науки і техніки можна виділити чотири етапи.

Перший етап (з найдавніших часів до 12-го століття нової ери). У цей період були створені прості механізми на основі важелів, мотузкових передач із блоками, з використанням енергії вогню, води, пари, вітру, а також мускулів людини і тварин. Архімед запропонував шнековий водяний насос, Герон - примітивну парову машину для відкривання воріт храму, Арістотель запропонував модель Сонячної системи, а Демокріт - атомістичну теорію будови речовини.

Другий етап (12-18-те століття нової ери) – середньовічний. На цьому етапі використовувалися, крім важелів, шестерні, кулачки, пружини, що дозволило створювати складні механізми: годинники, автоматичні ляльки і т.д. Науку просували вперед – Ньютон, Демокріт, Коперник та ін.

Третій етап (18-20-те століття нової ери) – новий час. Сформульовано закони електрики і створені машини з їх використанням. Внесок у розвиток науки зробили: Ейнштейн, Менделєєв, Кірхгоф, Максвелл та ін.

Четвертий етап (середина 20-го століття - сучасний час) – новітній час. Створено електронно-обчислювальні машини та інші пристрої на електронних елементах. Створені промислові роботи, супутники, атомні електростанції, авіація, телебачення, Internet та інше.

3. Історія виникнення технічних систем

Технічна система - це сукупність упорядковано взаємодіючих елементів, що мають властивості, які не зводяться до властивостей окремих елементів, яка призначена для виконання визначених корисних функцій.

Увесь шлях розвитку знарядь праці в історичному аспекті можна подати як поетапне удосконалення і розширення їхніх функцій, що хронологічно збігається з еволюційними перетвореннями людського суспільства. Це шлях від кам'яної сокири первісного суспільства до комп'ютеризованих технічних систем нашої сучасності.

Першими засобами впливу на предмети праці були органи тіла людини під час добування й обробки їжі, риття ям, кладки стін з каменів. Потім людина "подовжила", "підсилила" свої органи тіла, використовуючи випадкові природні предмети. При будівництві свого житла людина почала використовувати гілки, шкіру, кістки, камені. Після цього людина стала спеціально підшукувати гострі палиці, камені для виконання широкого класу функцій. Пізніше і сама стала обробляти, заточувати, загострювати їх. Наступний етап – виготовлення ножів, скребків, свердел, посуду. Почалося прискорення спеціалізації знарядь праці. З цього моменту можна відраховувати час існування техніки. Настав унікальний період в історії людства, він властивий тільки людині розумній: людина навчилася використовувати і видобувати вогонь, однак знаряддя праці були в зародковому стані. Потім з'явилися інструменти: спочатку з цільного шматка (кремнієві ножі, різці, кістяні голки і т.п.), потім - складені з двох частин: робочого органу і рукоятки (трансмисії) - сокира, спис з наконечником. Потім відбувся перехід до технічних систем, тобто до робочого органу з трансмісією додали спочатку двигун, а потім і орган керування.

Перші технічні системи – млин, лук, віз, годинник, ваги.

2. Кваліфікаційна характеристика фахового молодшого бакалавра з агроінженерії

Випускники можуть обіймати первинні посади за професійними назвами робіт на підприємствах виробничої сфери та сфери послуг будь-якої організаційно-правової форми, державних установ, неприбуткових організацій на посадах молодших спеціалістів у сферах виробничої та технічної експлуатації обладнання, реалізації сільськогосподарської продукції, інших видів посад, пов'язаних з виробництвом.

Фаховий молодший бакалавр (або фахівець) підготовлений до виконання робіт в галузі економіки за національним класифікатором України «Класифікація видів економічної діяльності ДК 009: 2010», затверджений і введений в дію наказом Держспоживстандарту України від 11.10.2010 №457 (зі змінами) може виконувати:

Секція А Сільське господарство, лісове господарство та рибне господарство

Розділ 01 Сільське господарство, мисливство та надання пов'язаних із ними послуг

Група 01.6 Допоміжна діяльність у сільському господарстві та післяурожайна діяльність

Клас 01.61 Допоміжна діяльність у рослинництві

Клас 01.62 Допоміжна діяльність у тваринництві

Клас 01.63 Післяурожайна діяльність

Клас 01.64 Оброблення насіння для відтворення

Фахівець, підготовлений за даною освітньо- професійною програмою, може працювати на наступних посадах, що відповідають Державному класифікатору професій:

3 Фахівці

31 Технічні фахівці в галузі прикладних наук та техніки

311 Технічні фахівці в галузі фізичних наук та техніки

3115 Технік-механік сільськогосподарського (лісогосподарського) виробництва (механік, механік автомобільної колони (гаража), механік виробництва, механік групи загону, механік груповий, механік ділянки, механік з підймальних установок, механік з ремонту транспорту, механік з ремонту устаткування, механік навчального полігону, механік цеху).

Здобувачі фахової передвищої освіти можуть отримати свідоцтво з таких робітничих професій:

7233 Слюсар з ремонту сільськогосподарських машин та устаткування;

8331 Тракторист-машиніст сільськогосподарського виробництва категорії А1, А2, В1.

Здобуття робітничих професій проводиться шляхом перезарахування відповідних інтегрованих компетентностей із освітньо-професійної програми

фахового молодшого бакалавра у програми підготовки кваліфікованих робітників та виконання додатково завдань індивідуального навчання з практичної підготовки за окремим графіком.

Завершення професійно-технічного навчання проводиться у формі комплексного кваліфікаційного іспиту та видачею відповідного свідоцтва про здобуття робітничої професії.

Лекція 6. Механізація та автоматизація агропромислового комплексу

План

1. Загальні відомості про автоматизацію
2. Автоматизація агропромислового комплексу

1. Загальні відомості про автоматизацію

На сучасному етапі розвитку суспільства виникає багато питань, пов'язаних з ефективною організацією виробництва України, промисловості і виведення його на конкурентоспроможний рівень. Доводиться вирішувати складні, багатогранні завдання, націлені на отримання максимальної ефективності бізнесу. При вирішенні таких завдань і в результаті прагнення до оволодіння технологічною перевагою перед конкурентами, гостро стає питання про автоматизацію виробничих процесів, застосування нових технологій на промисловості. Грамотна побудова виробничого процесу, заміна ручної праці автоматизованими комплексами, здатними здійснювати виробничі завдання без участі людини більш швидко, точно і якісно, – ключ до економічної і виробничої ефективності переробної та харчової промисловості України.

Сьогодні завдяки впровадженню автоматизації виробничих процесів здійснюється оптимізація всіх ключових управлінських, фінансових і виробничих бізнес-процесів, забезпечується точність планування і якість контролю.

Автоматизація – це напрям розвитку техніки й технологій, що характеризується звільненням людини не тільки від фізичної праці, пов'язаної з виробничими процесами, а й від оперативного керування відповідними механізмами.

Автоматизація – це застосування технологічних засобів, математичних методів та системи керування, за допомогою яких людина, або частково, або повністю звільняється від безпосередньої участі в процесах одержання, передачі, а також використання енергії матеріалів та інформації.

Автоматизація технологічних процесів — це етап комплексної механізації, що характеризується звільненням людини від безпосереднього виконання функцій управління технологічними процесами і передачею цих

функцій автоматичним пристроям. При автоматизації технологічні процесів отримання, перетворення, передача і використання енергії, матеріалів і інформації виконуються автоматично за допомогою спеціальних технічних засобів і систем управління.

Істотними тенденціями сучасного харчового виробництва є, з одного боку, постійне зростання його масштабів, підвищення кількості і якості харчових продуктів, з іншою — прогресуючий дефіцит робочої сили, непопулярність монотонної і важкої фізичної ручної праці. Найважливішим, а часто і єдиним засобом вирішення протиріч між ними є комплексна механізація і автоматизація виробництва.

Завдяки механізації і автоматизації різко зростає продуктивність праці.

Питання комплексної автоматизації мають велике народногосподарське значення, тому що їх впровадження гарантує економічний ефект.

2. Автоматизація агропромислового комплексу

На сучасних підприємствах більшість виробничих процесів автоматизовані. Технологічними машинами керують комп'ютери, а виконання трудомістких, монотонних або небезпечних операцій здійснюють спеціальні автоматизовані машини – роботи.

Автоматизація агропромислового комплексу (АПК) спрямована на виключення людини з безпосереднього управління технічними процесами, залишаючи за нею лише функцію контролю. Це дозволяє підвищити продуктивність, знизити собівартість продукції та мінімізувати помилки, спричинені людським фактором.

Основні напрямки автоматизації:

1. Точне землеробство. Використання GPS-навігації, датчиків ґрунту та супутникового моніторингу для диференційованого внесення добрив і засобів захисту рослин.

2. Використання дронів (БПЛА). Застосовуються для обміру полів, створення карт вегетації, моніторингу стану посівів та автоматизованого обприскування.

3. Розумні ферми (Smart Farming). Автоматизація годівлі, доїння та контролю за станом здоров'я тварин у тваринництві.

4. Автоматизація елеваторів та складів. Впровадження систем відеоаналітики для контролю зважування, якості зерна та запобігання крадіжкам.

5. Системи управління (Agro-ERP). Програмне забезпечення для обліку земельного банку, бюджетування та оперативного управління агробізнесом.

Технологічні рішення:

1. Інтернет речей (IoT). Мережі датчиків, що збирають дані про вологість, температуру та інші параметри в реальному часі.

2. АСК ТП (Автоматизовані системи керування). Використання програмованих логічних контролерів (PLC) від виробників на кшталт Schneider Electric або Siemens для управління виробничими лініями.

3. Відеоаналітика. Системи (наприклад, INNI), що пришвидшують обробку транспорту та підвищують пропускну здатність підприємств.

Переваги впровадження:

1. Економія ресурсів: зниження витрат на паливо, добрива та оплату праці.

2. Підвищення якості: мінімізація браку та точне дотримання технологічних регламентів.

3. Прозорість бізнесу: повний контроль над етапами виробництва та запобігання махінаціям.

Лекція 7. Історія розвитку автоматичної роботи і робототехніки. Поняття роботи

План

1. Історія розвитку автоматичної роботи і робототехніки

2. Поняття роботи

1. Історія розвитку автоматичної роботи і робототехніки

Робототехніка (від робот і техніка; англ. robotics - роботика, роботехніка) - прикладна наука, що займається розробкою автоматизованих технічних систем і є найважливішою технічною основою інтенсифікації виробництва. Робототехніка є однією з провідних галузей технологічного та економічного розвитку як нашої держави, так і багатьох різних держав. Робототехнічні комплекси сприяють прискоренню виробництва, підвищенню якості продукції і найголовніше допомагають виключити людський фактор.

Своєю назвою «роботи» зобов'язані кібернетикам і навіть не інженерам, а письменнику. Це Карел Чапек - відомий чеський письменник і драматург вперше придумав це слово. Карел Чапек у 1920 році придумана ним людиноподібна істота, персонаж п'єси «RUR» («Россумські універсальні роботи»).

На початку минулого століття письменниця Мері Шеллі написала роман «Франкенштейн». У романі Віктор Франкенштейн, геніальний вчений, створив з неживої матерії живу істоту. Це чудовисько, яке подібне людині, спочатку бажало людям добра, вийшло з покори, і жорстокий нелюдський світ зробив його злочинцем. Слід зауважити, що ідея створення роботів - механізмів, людей захоплювала своїм зовнішнім виглядом і діями схожих на живих істот, здатних літати, жити під землею і водою, діяти самостійно і в той же час беззаперечно підкорятися людині, виконуючи за нього найважчу і небезпечну роботу, ще з незапам'ятних часів .

У 1497 році в Мілані Леонардо да Вінчі здивував публіку механічним лицарем. Робот міг повертати головою, сідати, вставати і піднімати забрало. Ще одним винаходом Леонардо вважають механічного лева в натуральну величину. Лев ходив і вставав на задні лапи, показуючи герб Франції на грудях.

Найбільш знаменитим творцем автоматичних фігур того часу був французький механік Жак де Вокансон. Його автоматична фігура «Порхаюча качка».

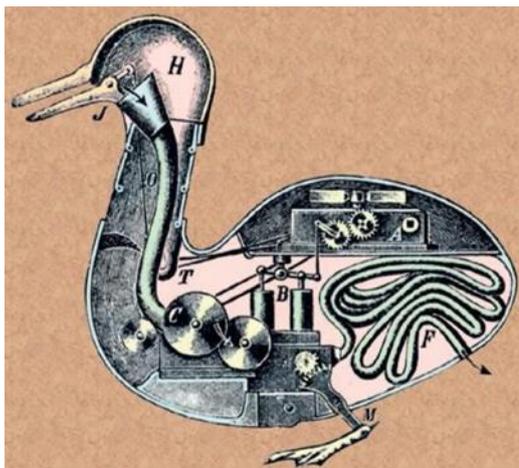


Рис. 8.2. Зображення «порхаючої качки» Вокасона

Качка витягувала шию, клювала і переварювала даний зерно, пила, плавала і крякає, в точності імітуючи рухи живої качки.

Вже на початку XIX століття з'являються прядильні і ткацькі верстати-автомати з програмним управлінням. У грізний для Європи час, коли Наполеон завойовував одну країну за іншою і армії потрібно було багато тканин, французький винахідник Жозеф Марі Жаккар знайшов спосіб, яким можна було впливати на складну роботу механізмів ткацького верстата. Для цього винахідник використовував набір картонних карт з різним розташуванням

отворів. Саме отвори і були умовним позначенням порядку роботи машини - її програмою. Карта проходила під щупами. Коли щупи потрапляли в отвори, вони опускалися і за допомогою спеціальних приладів переміщали нитки на ткацькому верстаті. Так на тканинах виходили складні візерунки. Нова карта, нова програма, а значить, і новий візерунок. Зміна листа карти рівнозначна заміні одного жорстко запрограмованого верстата іншим, нової конструкції. Це вже був значний крок вперед. Ідея введення програми роботи автомата за допомогою картонних карт і на-бору щупів виявилася дуже вдалою. З дня винаходу Жаккар пройшло більше ста п'ятдесяти років, проте до цих пір не знайдено кращого способу вироблення тканин, прикрашених складним малюнком.

Слово «програма» походить від грецького слова «грами» - «писання» і приставки «про», яка тут означає «наперед». Загальний сенс слова «програма» - приречення, щось написане для майбутнього. У нашому випадку програмний механізм визначає всю послідовність поведінки механічних людей. І жодного руху автомата, навіть самого незначного, не можна змінити, не внівши в програму поправки.

Перші промислові запрограмовані механізми з'являються в 1930-х роках в США. Поштовхом до їх створення послужила робота Генрі Форда по створенню конвеєра, який повністю змінив підхід до виробництва. Тепер робота над автомобілем була розбита на безліч етапів, одноманітність яких швидко стомлювала людини, а наявна тепер свобода вибору місця за конвеєром змусила платити більше за найменш кваліфіковану і шкідливу роботу, наприклад фарбування.

Парадоксально, але перший радянський робот «В2М» був створений школярем Вадимом Вікторовичем Мацкевичем (1920-2013р.). Сталося це в 1936 році, коли Вадиму було всього лише 16 років.

На рис. 8.3 зображено перший радянський робот і його автор – піонер Мацкевич В.В.

Роботи відрізняються один від іншого загальним видом, габаритами і технічними характеристиками, але у них є і загальні ознаки. Ступні робота зроблені дуже великими, щоб збільшити стійкість моделі. Ноги робота з верхньої горизонтальної платформі вільно відокремлюються від тулуба. У масивних ступнях моделі знаходяться батареї акумуляторів і механізми, що приводять в рух задні колеса кожної ступні.

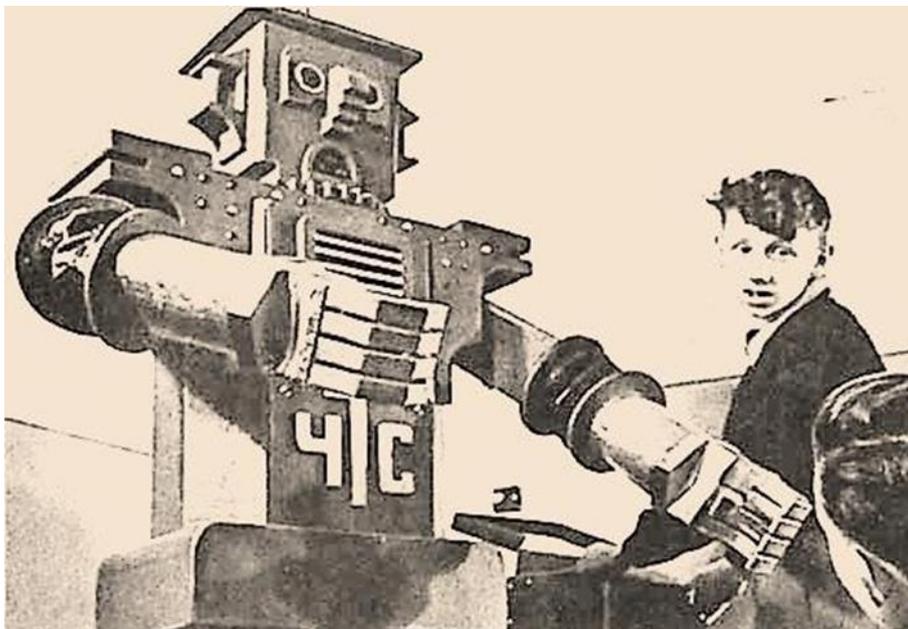


Рис. 8.3. Перший радянський робот

В кожній ступні змонтовано по три металевих колеса з жорсткими гумовими обіймами. В середній частині ноги проходять металеві тяги, завдяки яким досягається стійкість моделі під час руху.

Тулуб робота встановлюють на горизонтальну платформу і кріплять замками.

У професійному середовищі «батьком робототехніки» називають Джозефа Енгельбергера (1925 – 2015р) – знаменитого американського інженера, винахідника, підприємця. Він є власником першого патенту США на робот-маніпулятор (Патент 2988237, 1961). Саме його публічна діяльність зробила Енгельбергера «батьком робототехніки».

На рис. 8.4 зображено робот – маніпулятор і його винахідник Джозеф Енгельбергер.

У 1956 р. Джозеф Енгельбергер, разом з Джорджем Деволом, заснував компанію Unimation. Це поклало початок комерційного застосування промислових роботів (1994 р.). У пору 50-х років нинішнього століття в нашій країні, Радянському Союзі, почалася розробка промислових роботів або, як їх часто називають, автоматичних маніпуляторів.



Рис. 8.4. Робот – маніпулятор і його винахідник Джозеф Енгельбергер
- «батько робототехніки»

Датою народження першого по-справжньому серйозного робота, про якого почув весь світ, можна вважати 18 травня 1966 року. У цей день Григорій Бабакин, головний конструктор машинобудівного заводу імені С.А. Лавочкина, підписав головний том проекту по створенню робота для дослідження Місяця - «Луноход-1».

В середині 1960-х рр. японські компанії почали розробку і виробництво власних роботів на основі ліцензійної угоди з Unimation.

До 1970 р роботи активно використовувалися в автомобільній промисловості США і Японії. До кінця 1980-х рр. Японія стала світовим лідером в цій сфері.

Перший повноцінний гуманоїдний робот, сконструйований в університеті Васеда (Японія), став основою для подальших численних інновацій, перш за все в області інтерфейсів взаємодії з людиною. Незважаючи на ранні свідчення використання «ніг» для пересування машин, основні прориви, що забезпечили створення електромеханічних пристроїв, здатних пересуватися на ногах, були зроблені в 1960 - 1970 рр.

Розвиток електротехніки та електроніки в ХХ столітті дало новий імпульс пошукам реалізації концепції андроїдів. Проте в сучасному розумінні роботи

з'явилися в результаті індустріалізації як засобу виконання повторюваних операцій.

В останні роки активно розвиваються два технологічних напрямки, пов'язаних із застосуванням промислових роботів. Перший - це системи, що дозволяють людям або комп'ютерам керувати роботами в дистанційному режимі. Другий - механічні маніпулятори - системи, такі як «руки» або «ноги», для пересування і оперування об'єктами. Як велике досягнення в розвитку робототехніки можна відмітити створення планетоходів, зокрема марсохода, що пересувається по по-верхні Марса (див. рис. 8.5). Марсоходом, на відміну від місяцехода, неможливо управляти дистанційно командами оператора, що знаходиться на Землі, в режимі реального часу через значне запізнювання командних сигналів і сигналів від планетоходу. Час запізнювання становить від 4 до 21 хвилин у залежності від взаємного положення Землі і Марса. Затримка виникає, оскільки радіосигналу внаслідок обмеженості його швидкості поширення потрібен час, щоб дійти до Марса і від нього до Землі. Тому марсоходи здатні деякий час функціонувати, в тому числі пересуватися і виконувати дослідження, автономно по закладеним в них програмами, отримуючи команди лише час від часу.



Рис. 8.5. Зображення марсохода «Персеверанс»

Використання роботів відкриває перспективи створення принципово нових технологічних процесів, в яких неможлива безпосередня участь людини. Наприклад, коли людина в умовах сильної радіації працювати не може.

Комплексне застосування промислових роботів вже сьогодні дозволяє підвищити продуктивність праці в 1,5 - 2 рази, майже в 2 рази, і, між іншим, суттєво покращує загальну культуру виробництва.

І нарешті - фактор соціальний. Роботи візьмуть на себе практично всю некваліфіковану працю. Вони замінять людину на важкій, небезпечній, монотонній роботі, а людина, ставши кваліфікованим оператором, буде нею керувати, навчати їх і налаштовувати.

Не дивлячись на широке використання роботів у житті сучасного суспільства, загальноприйнятого визначення робота не існує. Вікіпедія визначає робот як автоматичний пристрій, що створений за принципом живого організму. Діючи за задалегідь закладеною програмою і отримуючи інформацію про навколишній світ від датчиків (аналогів органів чуття живих організмів), робот самостійно здійснює виробничі та інші операції. При цьому робот може як мати зв'язок з оператором (отримувати від нього команди), так і діяти автономно.

2. Поняття робота

Робот – це машина, що створена людиною та контролюється нею.

Роботизація процесів виробництва – це абсолютно новий рівень технологічності підприємств, основною метою якої є виконання монотонної, трудомісткої праці, яку мала б виконати людина. Роботизація та автоматизація - один з найпопулярніших трендів в сучасній промисловості. З 2009 по 2021 рік обсяги продажів промислових роботів в світі вирости в 6,3 рази.

Залежно від видів виконуваних завдань роботів умовно поділяють на промислових, військових, медичних, космічних тощо.

Промисловий робот – це автономно функціонуюча машина-автомат, що призначена для відтворення певних рухових функцій людини під час виконання основних і допоміжних виробничих операцій без безпосереднього втручання людини.

Огляд відповідних літературних джерел показав, що є велике різноманіття роботів і тому існує самостійна проблема їх класифікації. Зазвичай роботи класифікують за такими ознаками: областю застосування (промислові, військові, дослідні, медичні і т.д.); середовищем експлуатації (наземні, підземні, надводні, підводні, повітряні, космічні, комбіновані); ступенем рухливості (стаціонарні, мобільні); типом системи керування (програмні, адаптивні, інтелектуальні); функціональним призначенням (маніпуляційні, транспортні, інформаційні, комбіновані); рівнем універсальності (спеціальні, спеціалізовані, універсальні); типом виконавчих приводів (електричні, гідравлічні, пневматичні і т.д.); способом керування (автоматичні, телекеровані, ручні і т.д.).

Найважливіші класи роботів широкого призначення це маніпуляційні та мобільні роботи.

У розвитку методів керування роботами величезне значення мають досягнення технічної кібернетики та теорії автоматичного управління.

Робототехнічні комплекси стали популярними і в галузі освіти як сучасні високотехнологічні дослідні інструменти в області теорії автоматичного управління і мехатроніки. Застосування можливостей робототехнічних комплексів в інженерній освіті дає можливість одночасної відпрацювання професійних навичок відразу по декількох суміжних дисциплінах: електроніка, мікропроцесорна техніка, механіка, теорія управління, схемотехніка, програмування.

При створенні перших роботів і аж до наших днів завжди зразком виступали можливості людини. Будова людини, тварин і комах стає тією областю, в якій творці роботів черпають нові ідеї. Жива природа для робототехніки ще довго буде служити джерелом ідей і прикладом для запозичення.

Важливо відмітити те, що в ряді застосувань робототехніки, їх засоби повинні діяти в органічній єдності з людиною. У зв'язку з цими обставинами також потрібно знати, як організовані рухи в живій природі і як вони управляються.

Найбільш вражаючий розділ робототехніки - це створення андроїдів. Андроїд (гр. «andr» - людина, «eides» - подібний - робот, подібний до людини як зовні, так і за поведінкою). Дизайн такого робота зумовлений певною метою: функціональністю - для використання людських інструментів чи середовищ життя людини; з експериментальною метою - для вивчення прямого ходіння; з медичною метою - вивчення впливу на організм тих чи інших навантажень; або для інших цілей. Загалом, людиноподібні роботи мають тулуб, голову, дві руки і дві ноги; хоча деякі види людиноподібних роботів можуть моделювати тільки частину тіла, наприклад, від голови - до поясу. Деякі людиноподібні роботи можуть мати голову, призначену для реплікації людських рис обличчя (таких, як очі і рот і т.і.).

Аналогічним терміном є «гуманоїд» (від «humanoid» - подібний людині). Але слід зазначити, що існує багато тварин краще від людини адаптовані до середовища проживання. Вони плавають, бігають, здійснюють стрибки, утримуються на різних поверхнях краще, ніж люди, не кажучи вже про

можливість літати. Ще Леонардо да Вінчі підмітив це, намагаючись створити орнітоптер - апарат, оснащений крилами подібно до птахів.

У біоніці використовуються принципи організації, функцій і властивостей біологічних систем при пошуку оригінальних, а найчастіше оптимальних інженерних рішень.

Стів Ессомба (Steve Essomba) дає їй таке визначення: «біоніка - застосування біологічних методів і конструкцій, підглянутих в природних системах, для розробки і проектування інженерних систем і сучасних технологій». Основна перевага такого підходу полягає в запозиченні у природи готових до використання схем та ідей.

У роботехніці, як і в багатьох сферах народного господарства, широке застосування знайшли мехатронні системи.

Термін «мехатроніка» визначено від комбінації слів «МЕХАні-ка» і «елекТ-РОНІКА». Ця назва була запропонована японською фірмою Yaskawa Electric в 1969 році і зареєстрована як торгова марка в 1972 році.

Починаючи з 80-х років у світовій технічній літературі починають застосовувати термін «мехатроніка» як назву класу машин з комп'ютерним керуванням руху. Спочатку мехатронними пристроями вважали тільки регульовані електроприводи.

У 1980-х роках клас мехатронних пристроїв поповнився верстами з числовим програмним керуванням (рис. 8.8), промисловими роботами.



Рис. 8.8. Токарний верстат з програмним керуванням

В останнє десятиліття дуже велику увагу приділяють створенню мехатронних пристроїв для сучасних автомобілів, нового покоління

технологічного обладнання, роботів з інтелектуальним управлінням, мікромашин, офісної техніки й ін.

Мехатроніка активне застосування знайшла й у сфері медицини.

Лекція 8. Галузі застосування робототехніки. Складові сучасного робота

План

1. Галузі застосування робототехніки
2. Будова промислових роботів

1. Складові сучасного робота

Сучасна робототехніка охоплює практично всі сфери людської діяльності, від важкої промисловості до побутового комфорту та високоточної медицини.

Основними галузями застосування є:

- **Промисловість:** Автоматизація зварювання, фарбування, складання деталей, пакування та контролю якості продукції. Це дозволяє значно підвищити швидкість і точність виробництва.

- **Медицина:** Використання роботів-хірургів для малоінвазивних операцій (наприклад, система Da Vinci), телехірургія та реабілітаційні екзоскелети. Також розробляються мікророботи для адресного лікування всередині організму.

- **Сільське господарство:** Автоматизована посадка насіння, моніторинг посівів за допомогою дронів, збирання врожаю та обробка полів, що сприяє підвищенню врожайності.

- **Логістика та складське господарство:** Автономні навантажувачі та дрони для сортування, переміщення та доставки товарів.

- **Військова справа:** Розвідка за допомогою безпілотників, розмінування територій та бойові роботизовані платформи.

- **Побутова сфера:** Роботи-пилососи, газонокосарки та "розумні" домашні асистенти.

- **Освіта та дослідження:** Навчальні конструктори (наприклад, Nanit Robot) для вивчення програмування, а також роботи-дослідники для роботи в екстремальних умовах (космос, глибоководдя)

2. Будова промислових роботів

Приведемо більш розширений варіант визначення промислового робота та

його складових блоків.

Промисловий робот - це автоматична машина, стаціонарна або пересувна, що складається з виконавчого пристрою у вигляді маніпулятора, що має кілька ступенів рухливості, і пристрою програмного керування для виконання рухових і керуючих функцій у виробничому процесі.

Маніпулятор - керований пристрій, що призначений для виконання рухових функцій при переміщенні об'єктів у просторі, оснащених робочим органом. Він складається з несучих конструкцій, виконавчих механізмів, пристрою захвату, приводу з передавальними механізмами і пристрої пересування. Несучі конструкції служать для розміщення всіх пристроїв і агрегатів робота, а також для забезпечення необхідної міцності і жорсткості маніпулятора. Виконуються у вигляді підстав, корпусів, стоек, рам, візків, порталів і т. і.

Виконавчий механізм - сукупність рухливо з'єднаних ланок маніпулятора, призначених для впливу на об'єкт маніпулювання або оброблюване середовище.

Робочий орган - складова частина виконавчого механізму маніпулятора для безпосереднього виконання технологічних операцій і (або) допоміжних переходів (наприклад, складальний інструмент, пристрій захвату).

Пристрій захвату - кінцевий вузол маніпулятора, що забезпечує захоплення і утримання в певному положенні об'єкта маніпулювання. Привід призначений для перетворення енергії, що підводиться в механічний рух ланок виконавчого механізму відповідно до сигналів, які надходять від пристрою керування.

Пристрій пересування служить для переміщення маніпулятора або промислового робота в цілому в потрібне місце робочого простору. Складається з ходової частини і приводних пристроїв.

На рис. 9.2 представлена одна з конструкцій промислового робота до складу якої входять: 1–датчик зворотного зв'язку; 2–пристрій захвату; 3–кість маніпулятора; 4–рука маніпулятора; 5–колона; 6–несуча конструкція; 7–привод руки маніпулятора; 8–блок керування з пультом.

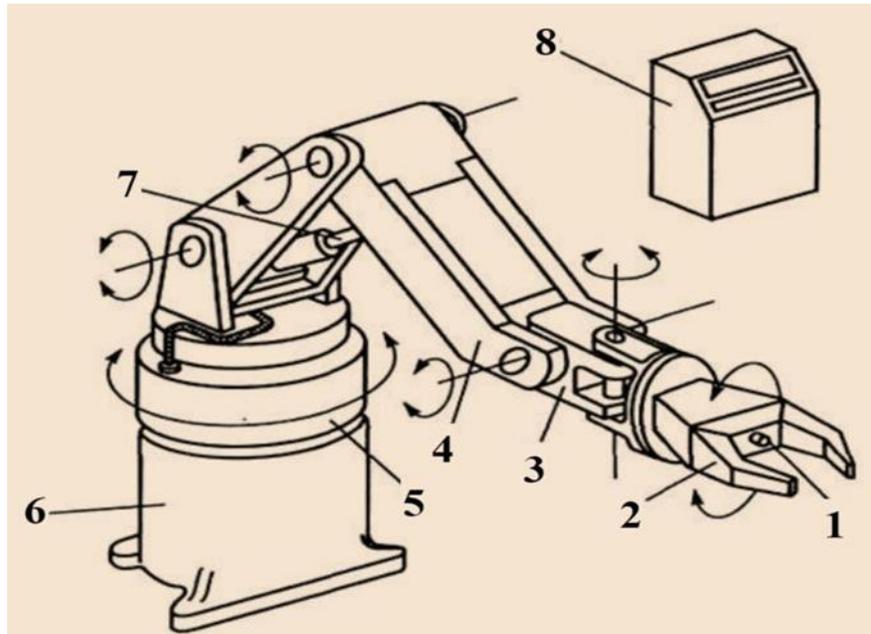


Рис. 9.2. Приклад конструкції промислового робота

На рис. 9.3 зображено спрощену блок-схему промислового робота. Промислові роботи можуть мати різну будову, що багато в чому визначається завданнями, які стоять перед ними.

На даний період розвитку робототехніки найбільш поширеними видами є роботизовані маніпулятори.

Стандартний маніпулятор виконаний з семи сегментів, які з'єднуються за допомогою шести суглобів. Кожен сегмент виконаний з металевого корпусу і проводів. У кожному сегменті присутні крокові двигуни, які змушують суглоби рухатися.

Керування суглобами і роботом в цілому здійснюється за допомогою комп'ютера, який змушує обертатися конкретні крокові двигуни.

У деяких маніпуляторах замість двигунів можуть застосовуватися пневматичні або гідравлічні пристрої.

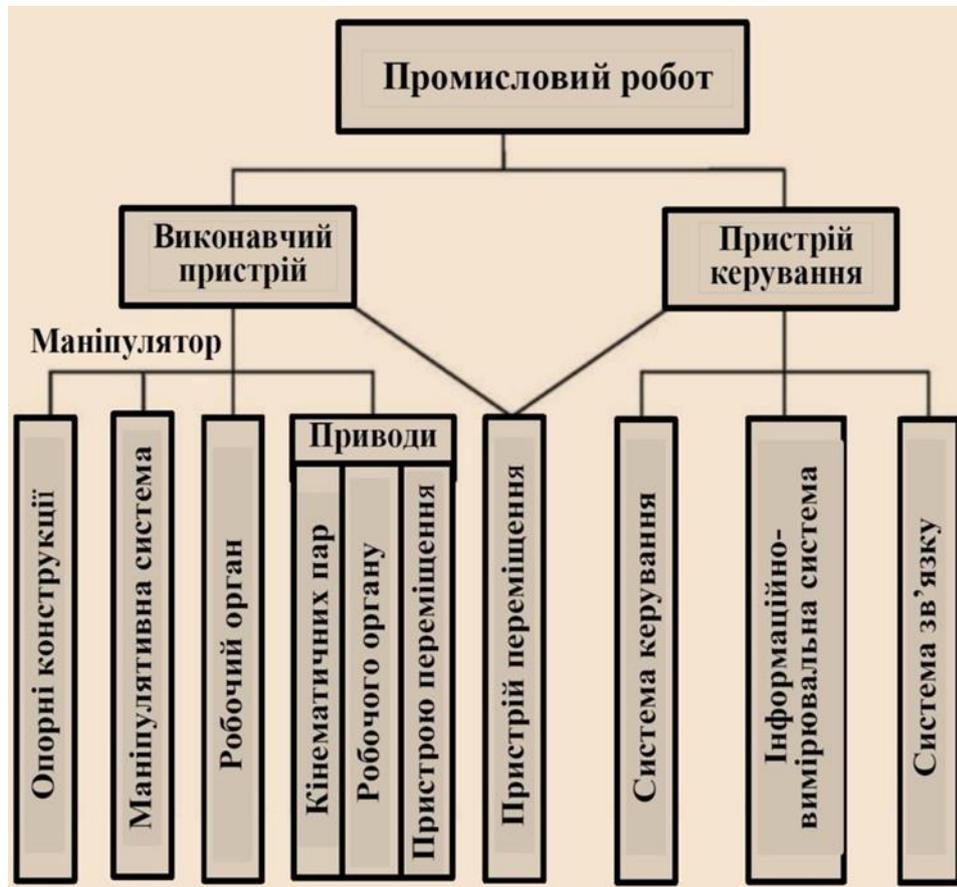


Рис. 9.3. Спрощена блок-схема промислового робота

Головна особливість крокових двигунів в тому, що вони можуть забезпечувати дуже точні рухи. Якщо комп'ютер дасть команду суглобу пересунути рівно на 15 мм, то двигун зробить те, що від нього попросять. При цьому рух буде точним кожен раз при вчиненні однієї і тієї ж дії.

Щоб контролювати, чи правильно робот виконує необхідні дії, застосовуються датчики руху. Якщо відбувається найменше відхилення від заданої програми, то відбувається корекція руху. Якщо ж спостерігається значне відхилення і неможливість його виправлення, то сигнал подається на головний комп'ютер.

У результаті робот може бути зупинений, щоб його можна було відремонтувати.

Маніпулятор також має пристрій захоплення, які виконані у вигляді людської руки з механічними пальцями. При необхідності захоплення плоского предмета замість механічних пальців може застосовуватися пневматична присоска. У разі необхідності захоплення безлічі деталей може бути задіяна конструкція у вигляді пристосування, спеціально розробленого для цього. До того ж замість пристрої захвату можуть застосовуватися і інші робочі інструменти, наприклад, пульверизатор, викрутка і так далі.

Промислові роботи також можуть переміщатися по колії, виконаної на підлозі у вигляді монорейок. У разі необхідності руху по нерівній поверхні,

використовуються інші конструкції, наприклад, пневматичні присоски тощо. Для живлення роботів може використовуватися акумулятор, але найчастіше застосовується промислова електрична мережа. Для керування використовується комп'ютер, який командує роботом через дроти або бездротовий зв'язок. Також в самих роботах може бути встановлений блок пам'яті, куди записується не-обхідна програма.

Промислові роботи, які мають 6 суглобів, зовні нагадують людську руку (плече, лікоть і зап'ястя). Роботизовані руки за своєю будовою нагадують руку людини. У людей є лікоть і плече, суглоби, що дозволяють рукам вільно згинатися, а також кістки з'єднують суглоби. Такий принцип руху суглобів і передачі потужності через зв'язки типовий як для людей так і для роботів. На рис. 9.4. зображено фізичну модель руки. Рух суглобів - досить тонкий процес. Кабелі й джгути вбудовуються в руку і це дозволяє уникнути створення перешкод периферійного устаткування. У більшості випадків плече монтується на нерухомій основі. В результаті такої будови робот може мати 6 ступенів свободи, а це значить, що він здатний рухатися по 6 різних напрямків.

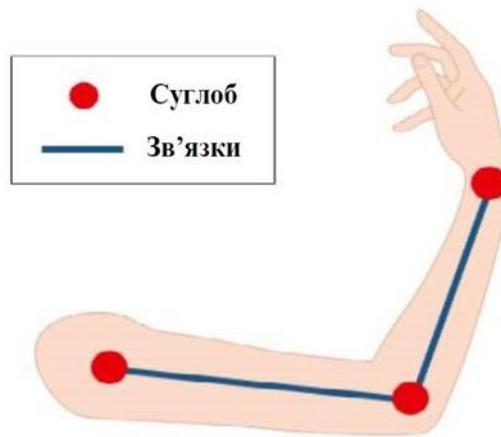


Рис. 9.4. Зображення фізичної моделі руки

Подібно людській руці маніпулятор також переміщує кінцевий ефектор з одного місця на інше. При оснащенні кінцевого ефектора різними пристроями, у робота з'являється можливість виконувати певні технологічні операції. Одним з найбільш поширених варіантів є подоба руки, яка дозволяє роботу захоплювати і переміщати об'єкти з місця на місце, див. рис. 9.5.

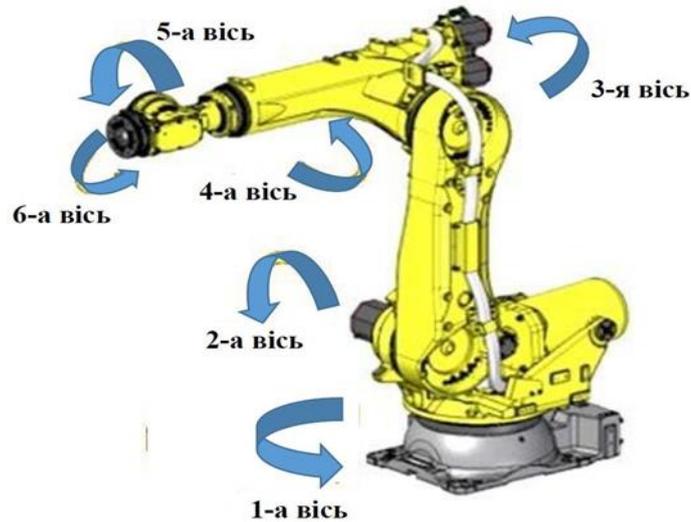


Рис. 9.5. Робот «людська» рука з механічними пальцями Досить часто маніпулятори мають вбудовані датчики тиску, завдяки чому вони можуть контролювати силу захоплення і не ламати все підряд. Якщо сила буде занадто велика, то, наприклад, лампочка, як об'єкт дії, просто лопне. Контролювання сили стиснення гарантує, що лампочка не постраждає, див. рис. 9.6.



Рис. 9.6. Робот «людська» рука з датчиком тиску

За допомогою інших кінцевих ефекторів можуть використовуватися розпилювачі порошку, різні дрилі і так далі.

Керування такими роботами може бути виконано: за допомогою програми, адаптивного керування, прямо людьми, але на відстані, а також своєрідним «штучним інтелектом».

При експлуатації роботів використовуються сенсорні пристрої, сигнали яких аналізуються, після чого виконується необхідна дія.

Слід прийняти до уваги, що одні типи роботів призначені тільки для виконання певної технологічної операції, інші - можуть виконувати відразу

кілька.

Промислові роботи - це технічно складні пристрої, які вимагають грамотного програмування, налаштування і обслуговування.

Лекція 9. Класифікація роботів. Технічні характеристики роботів

План

1. Класифікація роботів
2. Технічні характеристики роботів

1. Класифікація роботів

Загальна класифікація промислових роботів містить від 7 до 12 класифікаційних ознак (у залежності від інформаційного джерела). Відмітимо, що сфера використання роботів прогресивно розширюється і відповідно зростає перелік типів роботів, які визначаються їх основним призначенням.

Розглянемо насамперед класифікацію роботів за основними їх ознаками. Першою такою ознакою, відповідно до якої всі роботи діляться на найбільші групи, є їх призначення, тобто галузь застосування.

Роботи розділяють на промислових і сервісних.

Сьогодні основним таким типом, як і раніше, є промислові роботи (ПР), які призначені для застосування в промисловості і складають до 80% всього парку роботів в світі. У свою чергу промислові роботи діляться на ряд типів вужчого призначення (наприклад, робот фарбувальний, зварювальний, транспортний, для обслуговування верстатів, пресів, ливарних машин і т.д.).

За типом виконуваних операцій всі промислові роботи діляться на роботи технологічні, які виконують основні технологічні операції, і роботи допоміжні, що виконують допоміжні технологічні операції з обслуговування технологічного обладнання. Технологічні роботи відносяться до основного технологічного устаткування, а допоміжні можна віднести до засобів автоматизації.

За широтою переліку операцій, для виконання яких призначений робот, розрізняють роботи спеціальні, спеціалізовані й універсальні. Спеціальні роботи призначені для виконання однієї конкретної технологічної операції (наприклад, конкретну складальну операцію, обслуговування певної марки технологічного обладнання). Спеціалізовані роботи можуть виконувати різні однотипні операції (складальний робот зі змінними робочими інструментами, робот для обслуговування певного типу технологічного устаткування і т.п.). Універсальні роботи призначені для виконання будь-яких основних і допоміжних операцій в межах їх технічних можливостей.

Промисловий робот складається з маніпулятора, в тому числі приводів, і контролера, включаючи пульт навчання і апаратний або програмний

комунікаційний інтерфейс. Маніпулятор робота можна програмувати за трьома або більше ступенів рухливості в залежності від завдань автоматизації.

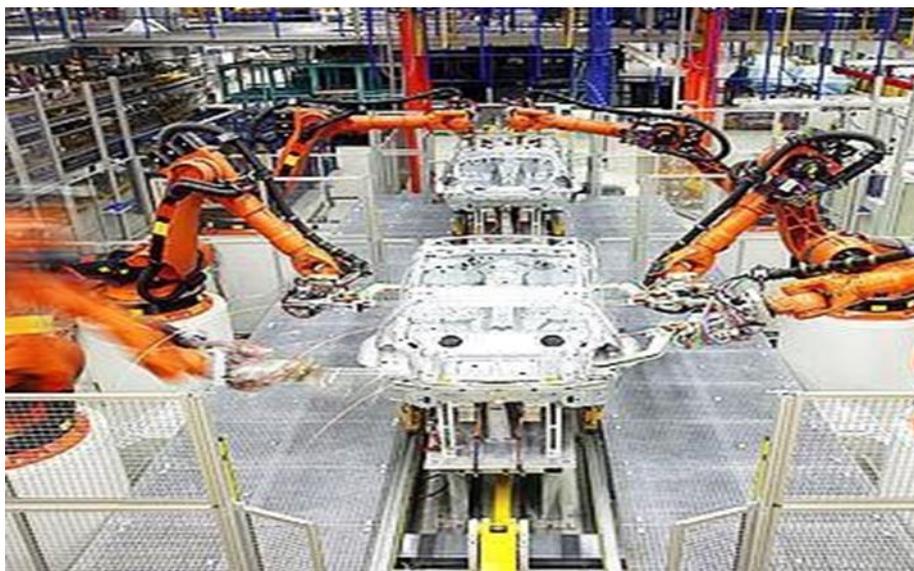


Рис. 9.1. Промислові роботи KUKA в автомобільному виробництві

Класифікація роботів за способом керування. За цією ознакою розрізняють роботи з програмним, адаптивним і інтелектуальним керуванням. Керування рухом по окремим ступенях рухливості може бути безперервним (контурним) і дискретним позиційним.

В останньому випадку керування рухом здійснюють, задаючи кінцеву послідовність точок (позицій) і подальше переміщення по ним кроками від точки до точки без контролю траєкторій між цими точками. Найпростішим варіантом дискретного керування є циклове, при якому кількість точок позиціонування по кожній ступені рухливості мінімально, тобто найчастіше обмежена двома - початковою і кінцевою.

2. Технічні характеристики роботів

До показників, що визначають технічні характеристики роботів відносять: тип приводів робота, його вантажопідйомність, кількість маніпуляторів, тип і параметри їх робочої зони, рухливість і спосіб розміщення, виконання за призначенням.

Приводи, які використовуються в маніпуляторах і системах пересування роботів, діляться на електричні, гідравлічні і пневматичні. Часто їх застосовують в комбінації. Вантажопідйомність робота - це вантажопідйомність його маніпуляторів, а для транспортного робота ще і його шасі. Вантажопідйомність маніпулятора визначається масою переміщуваних ним об'єктів і в залежності від призначення робота може становити від одиниць грам (надлегкі роботи, наприклад, що застосовуються в мікроелектроніці) до декількох тисяч кілограм (надважкі, наприклад,

транспортні та космічні роботи).

Кількість маніпуляторів у роботів у більшості випадків обмежена тільки одним (одноманіпуляторні або однорукі роботи). Однак в залежності від призначення, існують конструкції роботів з двома, трьома і чотирма маніпуляторами. Наприклад, існують промислові роботи для обслуговування пресів холодного штампування з двома різними маніпуляторами: один основний для взяття заготовки і установки її в прес і інший спрощеної конструкції для виконання більш простої операції зштовхування готової деталі в бункер.

Тип і параметри робочої зони маніпуляторів робота визначають область навколишнього його простору, в межах якої робот може здійснювати маніпуляції. Робоча зона маніпулятора - це простір, в якому може перебувати його робочий орган при всіх можливих пересуваннях.

Рухливість робота визначається наявністю або відсутністю у нього системи пересування. У першому випадку роботи називають мобільними, а в другому - стаціонарними. Відповідно до призначення роботів в них застосовують системи пересування практично всіх відомих на сьогодні типів: від наземних колісних і гусеничних до призначених для пересувань в воді, глибинах землі, в повітрі і космосі. Специфічним для робототехніки способом пересування є крокування.

За способом розміщення стаціонарні і мобільні роботи бувають підлоговими, підвісними (мобільні роботи цього типу зазвичай переміщаються з порушеного рейкового шляху), що вбудовуються в інше обладнання (наприклад, в обслуговується верстат) і т. д.

Виконання робота за призначенням залежить від зовнішніх умов, в яких він повинен функціонувати. Розрізняють виконання нормальне, пилозахисне, теплозахисне, вологозахисне, вибухобезпечне і т. д.

Основні параметри роботів. До основних параметрів роботів, що визначають їх динамічні властивості відносяться швидкодія і точність їх рухів. Ці параметри взаємопов'язані й складаються з їх значень для маніпуляторів і систем пересування.

Швидкодія маніпулятора визначається швидкістю переміщення робочого органу.

Швидкодію маніпуляторів у роботів загального застосування можна розбити на наступні три діапазони:

- малу - при лінійних швидкостях до 0,5 м/с;
- середню - при лінійних швидкостях від 0,5 до 1-3 м/с;
- високу - при великих швидкостях.

Найбільша швидкість маніпуляторів сучасних роботів досягає 10м/с і вище.

Для значної частини областей застосування роботів швидкодія є дуже важливим параметром, так як визначає їх продуктивність. Основні труднощі при підвищенні швидкодії пов'язана з відомим проти- річчям між швидкістю і іншим не менш важливим параметром – точністю.

Точність маніпулятора і системи пересування робота характеризується результуючою похибкою позиціонування (при дискретному русі) або відпрацювання заданої траєкторії (при безперервному русі).

Найчастіше точність роботів характеризують абсолютною похибкою. Точність роботів загального застосування можна розбити на наступні три діапазону:

малу - при лінійній похибці від 1мм і більше; середню - при похибці від 0,1 до 1 мм; високу - при меншій лінійній похибці.

Найменшу точність мають роботи, що призначені для виконання найбільш грубих, наприклад, транспортних рухів, а найбільшу мікронну - роботи, які використовуються в електронній промисловості.

Параметри, що визначають технічний рівень роботів. Поряд з класифікаційними параметрами, роботи характеризуються параметрами, які визначають їх технічний рівень. До них відносяться і деякі з розглянутих вище параметрів, які можуть мати кількісне вираження таких як швидкодія й точність.

Іншими параметрами, котрі характеризують технічний рівень роботів, є надійність, кількість одночасно працюючих ступенів рухливості, час програмування, а також засновані на перерахованих вище параметрах різні відносні і комбіновані показники.

До них відносяться, зокрема, питома вантажопідйомність, віднесена до маси робота, вихідна потужність маніпулятора, яку відносять до потужності його приводів, відносні оцінки габаритних параметрів, маніпуляційних кінематичних і динамічних характеристик, можливостей програмування, економічної ефективності та т.п.

Однак ці відносні показники технічного рівня вже не є паспортними параметрами, використовуваними для характеристики конкретних роботів, а служать критеріями якості, призначеними для їх оптимізації при проектуванні і порівняльній оцінці.

Лекція 10. Механізми та машини. Поняття про деталь та типи з'єднань

План

1. Механізми та машини
2. Поняття про деталь та типи з'єднань

1. Механізми та машини

Механізм — це система тіл, призначена для перетворення руху одного або кількох тіл у потрібний рух інших тіл.

Приклад: Зубчаста передача в годиннику або важіль гальма.



Приклад передавальних механізмів

Машина – штучний механічний пристрій із погоджено працюючими частинами, що виконує певний доцільний рух для перетворення енергії, матеріалів чи інформації. Машини поділяють залежно від виконуваних функцій на:

- 1 – електричні (двигуни, генератори);
- 2 – технологічні або робочі (станки, вантажопідйомні та транспортуючі машини);
- 3 – обчислювальні машини.

Приклад: автомобіль (транспортна машина), токарний верстат (технологічна машина), електродвигун (енергетична машина).



Приклади машин

1.1. Основні вимоги до сучасних машин та їх деталей

1. Висока надійність (надійність – це властивість виробу виконувати задані функції протягом потрібного терміну служби без поломок та позапланових ремонтів).

2. Високі експлуатаційні показники: продуктивність; КПД – коефіцієнт корисної дії, що характеризує втрати енергії; точність; безпека обслуговування; ступінь автоматизації та інші.

3. Технологічність (технологічною є конструкція, яку можна виготовити з мінімальними витратами праці та засобів в умовах певного підприємства.)

4. Економічність (розуміється мінімальна вартість виготовлення та експлуатації виробу).

5. Транспортабельність – можливість зручного транспортування машини.

6. Ергономічність – зручність та безпека експлуатації машини з дотриманням санітарно-гігієнічних норм рівня вібрації та шуму.

7. Екологічність.

8. Естетичність.

2. Поняття про деталь та типи з'єднань

Деталь — це виріб, одиниця машини, виготовлений з однорідного за найменуванням і маркою матеріалу без використання складальних операцій. Це "атом" техніки, який не можна розібрати на менші частини.

Приклади: болт, гайка, вал, шпонка, зубчасте колесо.

Вузол (складальна одиниця) — це декілька деталей, з'єднаних між собою.

Приклад: підшипник, редуктор, муфта.

2.1. Типи з'єднань деталей

Усі деталі в машині мають бути якось поєднані. Ці з'єднання поділяють на дві великі групи:

2.1.1. Рознімні з'єднання

Їх можна неодноразово розбирати і збирати знову, не пошкоджуючи деталі.

Різьбові: за допомогою болтів, гвинтів, шпильок та гайок. Найнадійніші та найпоширеніші.

Шпонкові: використовуються для закріплення коліс чи шківів на валах, щоб вони оберталися разом.

Шліцьові: схожі на шпонкові, але мають багато виступів (зубів) на валу. Витримують великі навантаження.

Штифтові: фіксація деталей за допомогою циліндричних або конічних стержнів.

2.1.2. Нерознімні з'єднання

Їх неможливо розібрати, не зруйнувавши з'єднувальний елемент або самі деталі.

Зварні: утворюються шляхом плавлення металу в місці стику (найміцніші).

Заклепкові: за допомогою спеціальних стержнів (заклепок). Використовуються там, де зварювання небажане (наприклад, у літакобудуванні).

Клейові: з'єднання за допомогою адгезії (клею). Дозволяють з'єднувати різні матеріали (пластик і метал).

Паяні: заповнення проміжку між деталями розплавленим припоєм

Лекція 11. Основні відомості про датчики.

Класи та типи датчиків

План

1. Основні відомості про датчики

2. Класи та типи датчиків

1. Основні відомості про датчики

Датчики відіграють важливу роль у галузі електроніки. Це пристрої, які використовуються для виявлення фізичних чи навколишніх впливів і реагування на них, перетворюючи їх на електричні сигнали. Потім ці електричні сигнали можуть бути оброблені та проаналізовані електронними схемами або системами для виконання певних операцій. Датчики містяться в широкому спектрі електронних пристроїв і систем, від простих приладів до складних промислових машин. Вони революціонізували наш спосіб взаємодії з технологіями та створили незліченну кількість інновацій у різних галузях.

Датчики є важливими компонентами сучасних електронних систем. Вони забезпечують можливість вимірювання та моніторингу різних параметрів, уможливаючи механізми автоматизації, контролю та зворотного зв'язку. Ось кілька основних причин, чому датчики важливі в електроніці:

Збір та вимірювання даних: Датчики дозволяють електронним пристроям збирати дані з фізичного світу. Вони можуть вимірювати такі змінні, як температура, тиск, вологість, інтенсивність світла, рух, прискорення та багато іншого. Ці дані надають важливу інформацію для прийняття рішень, керування системою та оптимізації процесів.

Автоматика і контроль: Датчики є невід'ємною частиною систем автоматизації та керування. Вони дозволяють пристроям автоматично реагувати на зміни в навколишньому середовищі або введення. Наприклад, датчик присутності в будівлі може виявляти рух і відповідним чином керувати освітленням або системами HVAC. Датчики дозволяють автоматизувати різні завдання, підвищуючи ефективність і зменшуючи втручання людини.

Безпека та захист: Датчики відіграють вирішальну роль у забезпеченні безпеки та захисту в багатьох додатках. Наприклад, детектори диму використовують датчики, щоб виявляти наявність диму та запускати сигнал тривоги, щоб попередити мешканців про потенційну пожежу. Крім того, системи безпеки використовують такі датчики, як детектори руху, магнітні контакти та сканери відбитків пальців, щоб забезпечити надійні заходи безпеки.

Охорона здоров'я та медичні програми: Датчики зробили значний внесок у галузі охорони здоров'я та медицини. Вони дозволяють контролювати життєво важливі показники, такі як частота серцевих скорочень, артеріальний тиск і рівень кисню, що дозволяє медичним працівникам діагностувати та вчасно втручатися. Датчики також сприяють розробці переносних пристроїв для відстеження фізичної активності та моніторингу стану здоров'я.

Екологічний моніторинг: Датчики широко використовуються для моніторингу умов навколишнього середовища. Вони допомагають вимірювати якість повітря, рівень забруднення, якість води та погодні параметри. Ці дані допомагають оцінити вплив діяльності людини на навколишнє середовище та допомагають у впровадженні відповідних заходів щодо захисту та збереження навколишнього середовища.

Контроль якості та виготовлення: Датчики відіграють вирішальну роль у контролі якості та виробничих процесах. Вони можуть виявляти дефекти,

вимірювати розміри та контролювати виробничі параметри, щоб забезпечити послідовність і надійність продукції. Датчики забезпечують зворотний зв'язок у режимі реального часу для підтримки стандартів якості, зменшення відходів і оптимізації ефективності виробництва.

Робототехніка та автоматизація: Датчики є невід'ємною частиною робототехніки та систем автоматизації. Вони забезпечують роботам важливий зворотний зв'язок, дозволяючи їм сприймати оточення, приймати рішення та взаємодіяти з об'єктами. Такі датчики, як датчики наближення, датчики сили та датчики зору, дозволяють роботам орієнтуватися, хапати об'єкти та виконувати складні завдання.

Транспорт і автомобілебудування: Датчики значно підвищили безпеку та ефективність транспортних систем. В автомобільній промисловості такі датчики, як датчики наближення, камери та радарні системи, допомагають уникати зіткнень, допомагають при паркуванні, адаптивному круїз-контролі та розширених системах допомоги водієві (ADAS). Датчики також дозволяють відстежувати транспортні засоби, керувати автопарком і системами моніторингу руху.

2. Класи та типи датчиків

Існують різні типи датчиків, які використовуються в електроніці, кожен з яких призначений для виявлення певних фізичних або екологічних явищ. Ось деякі типи датчиків, які найчастіше використовуються:

Датчики температури: Ці датчики вимірюють температуру та широко використовуються в таких додатках, як домашні термостати, системи ОВК, промислові процеси та медичні пристрої.

Датчики тиску: Датчики тиску вимірюють тиск або силу та знаходять застосування в таких сферах, як автомобілебудування, контроль процесів і моніторинг погоди.

Датчики руху: датчики руху виявляють рух і використовуються в системах безпеки, керування освітленням, ігрових пристроях і робототехніці.

Датчики наближення. Датчики наближення виявляють наявність або відсутність об'єктів поблизу без фізичного контакту. Вони використовуються в смартфонах, сенсорних екранах, автоматизованих дверях і системах виявлення перешкод.

Датчики світла: Датчики світла вимірюють інтенсивність або присутність світла та використовуються в таких програмах, як автоматичне керування освітленням, фотографування та визначення навколишнього освітлення на дисплеях.

Датчики вологості: Датчики вологості вимірюють кількість вологи в повітрі. Вони використовуються в моніторингу погоди, системах HVAC і

промислових процесах.

Датчики газу. Датчики газу визначають наявність і концентрацію певних газів. Вони мають вирішальне значення для виявлення витoku газу, моніторингу якості повітря та промислової безпеки.

Сенсорні датчики: Сенсорні датчики забезпечують сенсорне введення та широко використовуються в смартфонах, планшетах, ноутбуках і сенсорних дисплеях.

Біометричні датчики. Біометричні датчики вимірюють унікальні біологічні характеристики, такі як відбитки пальців, візерунки райдужної оболонки ока та відбитки голосу. Вони використовуються в таких програмах, як контроль доступу, підтвердження особи та охорона здоров'я.

Акселерометри та гіроскопи: ці датчики вимірюють прискорення та обертання відповідно. Вони зазвичай зустрічаються в смартфонах, ігрових приставках, дронах і навігаційних системах.

Лекція 12. Програмування. Поняття алгоритму

1. Програмування
2. Поняття алгоритму

1. Програмування

Програмування — це процес створення комп'ютерних програм, алгоритмів та програмного забезпечення (ПО) з використанням спеціальних мов для автоматизації завдань, розробки сайтів, мобільних додатків та складних систем. Воно включає проектування, написання коду, тестування та підтримку, об'єднуючи елементи інженерії, логіки та творчості.

Основні аспекти програмування:

- **Мови програмування:** Інструменти для спілкування з машинами (Python, JavaScript, Java, C++, TypeScript), яких існує понад 2500. Для початківців у 2025 році рекомендують Python, JavaScript або TypeScript.
- **Сфери діяльності:**
 - **Backend:** Розробка серверної частини, алгоритмів та баз даних.
 - **Frontend:** Створення інтерфейсів користувача (сайти, додатки) з використанням HTML, CSS, JavaScript.
 - **Мобільна розробка:** Створення додатків для iOS/Android.
- **Процес розробки:** Окрім кодування, включає аналіз потреб користувача та постійне вивчення нових технологій.
- **Навчання:** Популярним є вивчення Python, яке за регулярних занять (від 2 год/день) може зайняти близько 3-х місяців для бази.

2. Поняття алгоритму

Найважливішими поняттями, на яких базується застосування ЕОМ для

розв'язування різноманітних задач, є поняття алгоритм та програма. Термін “алгоритм”, як вже було сказано, звичайно використовується для позначення деякої послідовності дій, що приводять до досягнення потрібного результату.

Тривалий час поняття алгоритму використовували лише математики при позначенні правил розв'язування різних задач.

Алгоритм – це набір інструкцій, що описує, як деяке завдання може бути виконане.

Іншими словами, алгоритм – система формальних правил, що визначає зміст і порядок дій над вхідними даними і проміжними результатами, необхідними для отримання кінцевого результату при розв'язуванні задачі.

Алгоритм — це чітка послідовність дій (інструкцій), виконання яких приводить до розв'язання конкретної задачі або досягнення поставленої мети.

У програмуванні алгоритм є «рецептом», за яким комп'ютер обробляє дані.

Основні властивості алгоритму:

1. **Дискретність** — шлях до рішення розбитий на окремі прості кроки.
2. **Визначеність (детермінованість)** — кожна команда має бути однозначною. Якщо виконати алгоритм десять разів з однаковими вхідними даними, результат завжди буде ідентичним.
3. **Скінченність** — алгоритм має завершуватися за певну кількість кроків, а не тривати вічно.
4. **Результативність** — виконання алгоритму повинно приводити до конкретного результату (навіть якщо це повідомлення про помилку).
5. **Масовість** — можливість застосовувати алгоритм до цілого класу схожих задач (наприклад, алгоритм додавання має працювати для будь-яких чисел, а не тільки для $2+2$).

Способи запису:

- **Словесний** (природною мовою).
- **Графічний** (за допомогою блок-схем).
- **Псевдокод** (напівформальна мова, схожа на програмування, але зрозуміла людині).
- **Програмний код** (мовами програмування, як-от Python, C++ чи Java).

Базові структури:

1. **Лінійні (слідування)** — дії виконуються одна за одною.
2. **Розгалуження (умови)** — вибір шляху залежно від умови (якщо... то... інакше).
3. **Цикли (повторення)** — багаторазове виконання одних і тих самих дій

Література

1. Введення до спеціальності: навч. посіб. / за ред. Примака І. Д., Примака О. І. – К.: Центр учбової літератури, 2009. – 392 с.
2. Основи автоматики та робототехніки: Навчальний посібник/ А. М. Гуржій, А. Т. Нельга, В. М. Співак, О. С. Ітякін:–Дніпро:«Гарант СВ», 2021.- 243с.
3. Гулий І. С. та ін. Обладнання підприємства переробної і харчової промисловості. – Вінниця: Нова книга, 2001. – 576 с.
4. Механізація переробки та зберігання сільськогосподарської продукції: курс лекцій / Н.І. Хомик, В.П. Олексюк, О.П. Цьонь –Тернопіль: ФОП Паляниця В.А., 2016. – 288с.
5. Андрійчук В.Г. Економіка підприємств агропромислового комплексу: підручник / В.Г. Андрійчук. – К.: КНЕУ, 2013. – 779 с.
6. Волкова В.І. Основи тваринництва і бджільництва. Т.1. – «Інтас» 2008р. – 338 с.
6. Системи технологій в рослинництві: навч. посіб. / Г.М. Господаренко, В.О. Єщенко, С.П. Полторецький та ін. – Умань: СПД Сочінський, 2008. – 368 с.
7. Кравченко М.С. Землеробство: підручник / М.С. Кравченко, Ю.А. Злобін, О.М. Царенко та ін.; за ред. М.С. Кравченка. – К.: Либідь, 2002. - 496 с.
8. Конспект лекцій з курсу «Історія інженерної діяльності» / Укладачі: Ю.Я. Ткачук, С.В.Сапожніков. – Суми: Вид-во СумДУ, 2004. – 57 с.

Зміст

Лекція 1. Мета та завдання дисципліни	3
Лекція 2. Сучасний стан агропромислового виробництва України.....	4
Лекція 3. Виробництво продукції рослинництва та перспективи галузі	14
Лекція 4. Особливості виробництва продукції тваринництва	20
Лекція 5. Історія розвитку інженерної діяльності. Кваліфікаційна характеристика фахового молодшого бакалавра з агроінженерії.....	26
Лекція 6. Механізація та автоматизація агропромислового комплексу.....	31
Лекція 7. Історія розвитку автоматичної і робототехніки. Поняття робота..	33
Лекція 8. Галузі застосування робототехніки. Складові сучасного робота.....	42
Лекція 9. Класифікація роботів. Технічні характеристики роботів.....	48
Лекція 10. Механізми та машини. Поняття про деталь та типи з'єднань..	52
Лекція 11. Механізація та автоматизація агропромислового та харчового виробництв.....	54
Лекція 12. Загальні відомості про ремонт та технічний сервіс обладнання агропромислового та харчового виробництв.....	57
Література.....	59

