

УДК 37.012.3 : 631.312.2

**ВИВЧЕННЯ ТЕМИ "КУКУРУДЗОЗБИРАЛЬНІ КОМБАЙНИ"  
СТАРШОКЛАСНИКАМИ ПІД ЧАС ПРОФІЛЬНОГО НАВЧАННЯ ЗА  
СПЕЦІАЛІЗАЦІЮ "АГРОВИРОБНИЦТВО"**

**Боброва Анастасія**

**Науковий керівник: канд. тех. наук, доцент Ткачук А.І.**

*Центральноукраїнський державний педагогічний університет імені*

*Володимира Винниченка, м. Кропивницький, Україна*

*В статті розглянуто нові підходи до профільного вивчення учнями 11 класу уявлень про машини для збирання кукурудзи на уроках "Технологій" за спеціалізацією "Агровиробництво". Наведено агротехнічні вимоги до кукурудзозбиральних машин. Висвітлено особливості подачі матеріалу по призначенню, будові та роботі причіпних кукурудзозбиральних комбайнів. Показано необхідність більш детального вивчення старшокласниками підготовки комбайнів до роботи та їх регулювання.*

*Ключові слова: технологічна освіта, профільне навчання, агровиробництво, сільськогосподарські машини, кукурудзозбиральні комбайни.*

**Study of the topic "corn harvesters" by senior students during professional training in the agricultural production specialization**

**A. Bobrova**

**Scientific supervisor: Candidate of Technical Sciences, Associate Professor**

**Tkachuk A.I.**

*Volodymyr Vynnychenko Central Ukrainian State Pedagogical University,*

*Kropyvnytsky, Ukraine*

*The article considers new approaches to the profile study by students of the 11th grade of ideas about machines for harvesting corn in the lessons of "Technologies" in the specialization "Agricultural Production". Agrotechnical requirements for corn harvesters are given. Peculiarities of material supply according to the purpose, structure and operation of trailed corn harvesters are highlighted. The necessity of more detailed study by high school students of preparation of combines for work and their regulation is shown.*

*Key words: technological education, profile training, agricultural production, agricultural machinery, corn harvesters.*

**Постановка проблеми.** Профільне навчання "Технологій" за

спеціалізацією "Агровиробництво" учнів 11 класу закінчується вивченням чотирнадцяти тем четвертого розділу "Сільськогосподарські машини. Мала механізація в аграрному виробництві, фермерстві та присадибному господарстві": "Ґрунтообробні машини і знаряддя для основного і поверхневого обробітку ґрунту"; "Машини для приготування, навантаження та внесення добрив"; "Посівні і садильні машини"; "Машини для захисту рослин"; "Машини для заготівлі кормів"; "Кукурудзозбиральні комбайни", "Картоплезбиральні машини"; "Бурякозбиральні машини"; "Машини для збирання овочів"; "Тракторні причепа"; "Нові сільськогосподарські машини"; "Засоби малої механізації для обробітку ґрунту"; "Засоби малої механізації для сівби, посадки та збирання с/г культур"; "Основи проектування малої механізації аграрного виробництва, фермерського та присадибного господарства" [15]. В самій міністерській навчальній програмі закладів загальної середньої освіти "Технології 10-11 класи. Профільний рівень. Спеціалізація "Агровиробництво" по темі 4.6. "Кукурудзозбиральні комбайни" пропонується наступний зміст навчального матеріалу: 1) агротехнічні вимоги до кукурудзо збиральних машин; 2) призначення, будова та робота причіпних кукурудзозбиральних комбайнів; 3) підготовка комбайнів до роботи та їх регулювання; 4) можливі несправності та способи їх усунення; 5) вимоги безпеки. При цьому, в якості очікуваних результатів визначаються: 1) діяльнісний компонент – описує вимоги професії до особистості й фізичного здоров'я працівника та несприятливі виробничі фактори, діагностує особисті інтереси, потреби й можливості в професійній сфері; 2) знаннєвий – характеризує призначення машин для збирання кукурудзи, називає класифікацію машин для збирання кукурудзи, їх робочі органи, дотримується правил безпечної праці, пояснює будову та принцип роботи машин для збирання кукурудзи; 3) ціннісний – визначає професійно важливі якості особистості, аналізує можливості використання набутої компетентності в інших сферах діяльності [15]. Проте, вивченню останніх приділено не достатньо уваги.

**Аналіз досліджень і публікацій.** Аналіз науково-педагогічної літератури

показав, що питаннями вивчення сільськогосподарських машин займалося багато науковців: В.В. Барбінов [1]; В.О. Боженок [2]; І.М. Буцик, А.І. Дьомін [3; 4; 10]; Войтюк Д.Г., Аніскевич Л.В., В.М. Барановський [5; 18; 19]; Р.Б. Гевко, І.Г. Ткаченко [6]; В.П. Гуляєв [7]; Н.А. Доценко, В.І. Дуганець [8; 9]; Е.В. Заяц [11]; В.В. Іванишин, В.В. Іліяшик [12]; Ю. Ковальчук [13]; В.Й. Кузьменко [14]; О.А. Радченко [16; 17]; І.Н. Шило [20]; О.В. Якубовський, Р.Я. Натуркач [21]. Проте, проблема удосконалення методичного забезпечення вивчення матеріалу по сільськогосподарським машинам (кукурудзозбиральні комбайнам) в сучасному агровиробництві учнями 11 класу при профільному вивченні "Технологій" розроблена не достатньо.

**Метою статті** є визначення та розкриття особливостей вивчення учнями 11 класу уявлень про призначення, класифікацію, будову та принципи роботи машин для збирання кукурудзи на уроці "Технологій" за спеціалізацією "Агровиробництво".

**Методи дослідження:** вивчення, порівняльний аналіз, узагальнення, систематизація науково-методичної та науково-практичної літератури з теми дослідження; системний і проблемно-пошуковий методи для обґрунтування шляхів удосконалення процесу вивчення сільськогосподарських машин.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Опрацювання старшокласниками питань про призначення, класифікацію, будову та принципи роботи машин для збирання кукурудзи при профільному вивченні "Технологій" за спеціалізацією "Агровиробництво" реалізується під час комбінованого уроку на тему "Кукурудзозбиральні комбайни", метою якого є формування знань учнів про дану складову системи сільськогосподарських машин та їх призначення. Тому, для викладу навчального матеріалу по темі 4.6 розділу "Сільськогосподарські машини. Мала механізація в аграрному виробництві, фермерстві та присадибному господарстві" нами розроблено мультимедійна доповідь-презентація "Кукурудзозбиральні комбайни", в якій говориться про те, що кукурудзу на зерно збирають лише у стадії повної стиглості в качанах або з одночасним їх обмолотом. Власне збирання кукурудзи в качанах *здійснюється*

*кукурудзозбиральними комбайнами і складається з таких технологічних операцій:* зрізування стебел; відривання качанів від стебел; очищення качанів від обгорток (або без очищення); подрібнення та транспортування листостеблової маси. Якщо кукурудзу збирають без очищення качанів від обгорток, то очищення і обмолот виконують на стаціонарних апаратах. Збирання кукурудзи з обмолотом качанів виконують кукурудзозбиральними і переобладнаними зернозбиральними комбайнами із спеціальними жатками-приставками. Технологічні операції подібні до зазначених раніше. Неочищені качани обмолочують і зерно завантажують у бункер. Кукурудзу збирають у стадії молочно-воскової або воскової стиглості з відокремленням качанів без їх очищення від обгорток, з наступним роздільним силосуванням качанів і подрібненої маси [2; 6; 7; 11; 19].

При вивченні даного матеріалу учням слід наголосити, що *агротехнічні вимоги до кукурудзозбиральних машини*, які мають забезпечувати: зріз стебел до 4 м заввишки; висоту зрізу – 100-150 мм; повноту збору качанів не менше ніж 98,5 %, з них 95 % очищених від обгорток; пошкодження зерен у качанах – не більше ніж 2,5 % від загальної маси; вибивання зерен з качанів – не більше ніж 3 % у разі роботи з очисниками і не більше ніж 1 % без очисників; поламаних качанів – не більш як 2 %. Під час збирання кукурудзи з обмолотом качанів слід забезпечувати збирання за вологості зерна до 25-32 % і при цьому допускати: втрати вільного зерна за комбайном – 1 %, наявність зерна в силосній масі – 0,8 %, недомолот – 1,2 %, подрібнення зерна – 2,5 %, засміченість зерна – 4 % [11; 19].

Для збирання кукурудзи на зерно використовують: *кукурудзозбиральні комбайни; зернозбиральні комбайни*, обладнані пристроями для збирання кукурудзи на зерно; *очисники качанів кукурудзи від обгорток; молотарки качанів кукурудзи* та *навантажувачі*. В Україні випускають кукурудзозбиральні комбайни руслового типу дво-, трирядні причіпні та шестирядні самохідні, а також пристрої до зернозбиральних комбайнів також руслового типу чотири- та шестирядні. *За технологічним обладнанням*

*кукурудзозбиральні комбайни поділяють* на такі, що збирають качани кукурудзи без очищення від обгорток, з очищенням, а також з обмолотом качанів. Вітчизняна промисловість випускає такі кукурудзозбиральні комбайни: причіпні – трирядний ККП-3 "Херсонець-9", дворядний ККП-2С, а також самохідний КСКУ-6АС "Херсонець-200". Призначення і технологічний процес роботи комбайнів подібні, тільки комбайн ККП-2С розкидає подрібнену листостеблову масу по полю під наступне приорювання. Технічну характеристику кукурудзозбиральних комбайнів подано в Табл. 1 [2; 7; 19].

***Комбайн кукурудзозбиральний причіпний трирядний ККП-3 "Херсонець-9"***. Комбайн руслового типу, призначений для збирання біологічного врожаю кукурудзи врожайністю до 20 т/га, щільністю стеблостою 20-65 тис. штук на гектар, за співвідношення маси качанів і стебел 1 : 1,5, з міжряддям 70 см, на схилах не більше ніж 8°, у фазі повної стиглості (вологості зерна не більше ніж 30 % і вологості листостеблової маси до 60 %), при висоті розміщення нижнього качана від поверхні ґрунту не менше ніж 50 см, з очищенням качанів від обгорток чи без очищення з одночасним подрібненням листостеблової маси і обгорток. Робоча ширина захвату – 2,1 м; кількість рядків – 3; робоча швидкість – до 9 км/год; продуктивність за годину чистого часу – 0,97 га, 12 т; загальна маса – 5340 кг. Комбайн складається з *жатної і качаноочисної частин, ходової частини, механізму піднімання, буксирного пристрою, механізму приводу робочих органів, гідравлічної системи та системи сигналізації* (рис. 1). *Жатна частина* складається з різального 17 та качановідокремлювального апаратів, шнеків стебел 16 і качанів 6,

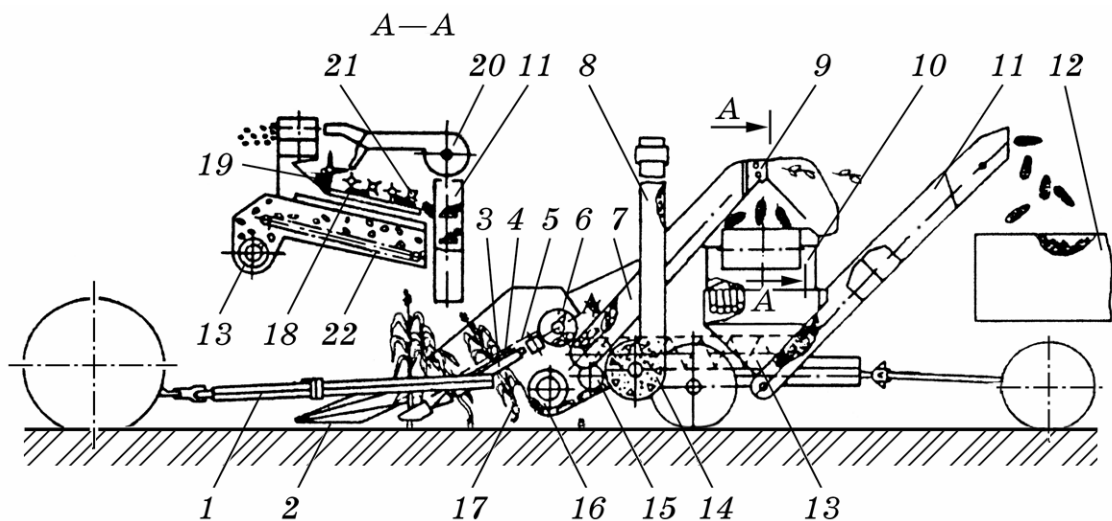
***Таблиця 1***

***Технічна характеристика кукурудзозбиральних комбайнів [19]***

Показник	ККП-3	ККП-2С	КСКУ-6АС
Робоча ширина захвату, м	2,1	1,4	4,2
Кількість рядків, шт.	3	2	6
Робоча швидкість, км/год	До 9	До 8	3...9
Продуктивність, га (т) за годину чистого часу	0,97 (до 12)	0,7	1,3...3,0 12...24
Загальна маса, кг	5340	3150	12 960

подрібнювача 14 з приймальним бітером 15 і трубою 8, конвеєра неочищених

качанів 7, у верхній головці якого встановлений стебловловлювач 9, який має два вальці із спеціальними ребрами. Качановідокремлювальний апарат має два протягувальні вальці 3, дві відривні пластини 4 і два контури подавальних ланцюгів 5. **Качаноочисна частина** складається з очисника качанів 10 притискного пристрою 21, лопатевого бітера 19, вентилятора 20, конвеєра обгортки 22, шнека обгортки 13, скатної дошки і вивантажувального конвеєра 11. **Механізм піднімання** призначений для переведення комбайна із транспортного положення в робоче і навпаки, а також регулювання висоти зрізу стебел. Складається з тяги, гідроциліндра, механізму фіксації, двоплечого важеля балки моста. Механізмом фіксації регулюється висота зрізу і фіксується транспортне положення робочих органів. Виконуючи будь-які роботи з піднятими робочими органами, його потрібно обов'язково зафіксувати.



**Рис. 1. Функціональна схема кукурудзозбирального комбайна ККП-3 "Херсонець-9":** 1 – причіп комбайна; 2 – мис; 3 – протягувальні вальці; 4 – відривна пластина; 5 – подавальний ланцюг; 6 – шнек качанів; 7 – конвеєр неочищених качанів; 8 – труба подрібнювача; 9 – стебловловлювач; 10 – очисник качанів; 11 – вивантажувальний конвеєр очищених качанів; 12 – тракторний причіп; 13 – шнек обгортки; 14 – подрібнювач; 15 – приймальний бітер; 16 – шнек листостеблової маси; 17 – різальний апарат; 18 – вальці очисника качанів; 19 – лопатевий бітер; 20 – вентилятор; 21 – притискний пристрій; 22 – конвеєр обгортки [19]

**Буксирний пристрій** призначений для підтягування і автоматичної фіксації з

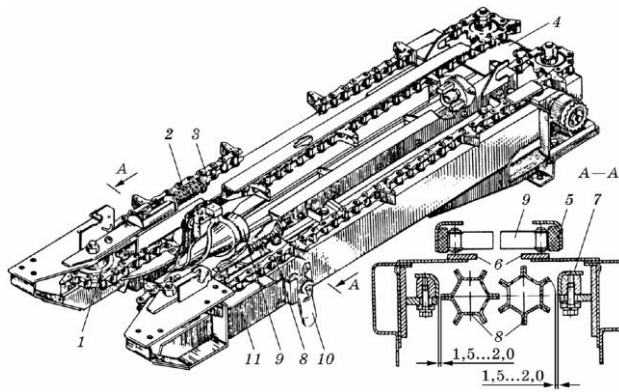
комбайном візка для збирання качанів. Основні складові – гідромотор, лебідка, уловлювач, причіп, гідроциліндр і гальма. Забороняється підтягувати візок на схилах і перебувати між візком і комбайном, слід остерігатися накочування, а у разі його виникнення – гальмувати візок гальмом. **Гідравлічна система комбайна** здійснює піднімання і опускання робочих органів під тиском 13,5-20,0 МПа в робоче і транспортне положення, поворот дефлектора труби подрібнювача і привід буксирного пристрою під тиском 8 МПа, а також керування механізмом розфіксації візка під тиском 6,3 МПа. Гідросистема комбайна живиться від гідросистеми трактора. **Система сигналізації** забезпечує дублюючу світлову і звукову сигналізацію контролю технологічного процесу роботи комбайна. Датчики сигналізації встановлені на запобіжній муфті приводу шнека качанів (контроль роботи шнеків качанів і стебел), на запобіжній муфті очисного апарата і муфті проміжного вала. Робочі органи приводяться в дію від ВВП трактора тягового класу 3 через карданну передачу.

**Під час збиранні кукурудзи з очищенням качанів і подрібненням листостеблової маси комбайн ККП-3 працює таким чином.** Під час руху комбайна вздовж рядків стебла кукурудзи спрямовуються мисами **2** в русла жатки, захоплюються ланцюгами **5** і вводяться в качановідривний апарат, де вальцями **3** протягуються через щілину між відривними пластинами **4**, відстань між якими менша, ніж діаметр качана, і качани відриваються. В основу роботи качановідривного апарата покладено агробіологічні ознаки відмінності розмірів діаметра качана і стебла в місці його розміщення, а також те, що сила відривання качана від стебла менша, ніж сила розривання стебла кукурудзи. Стебла зрізуються різальним апаратом **17**, частково подрібнюються і спрямовуються на шнек листостеблової маси **16**. Качани подаються ланцюгами з лапками у шнек качанів **6**, з якого конвеєром **7** – до очисника **10**, звідки вентилятором **20** видуваються легкі домішки (листя, обгортки, верхівки стебел), а потім притискним пристроєм **21** притискуються до вальців **18**, які попарно обертаються назустріч один одному, захоплюють обгортки і відривають їх від качанів. Очищені качани скочуються у приймальну камеру конвеєра **11**, який

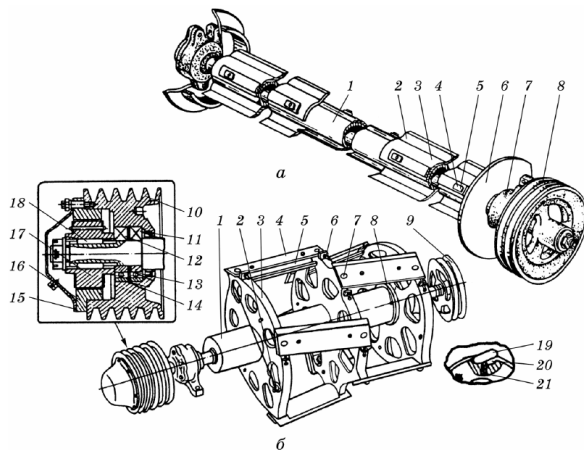
завантажує їх у причіп **12**, приєднаний до комбайна за допомогою буксирного пристрою. Обгортки шнеком **13** спрямовуються у шнек листостеблової маси **16**, потім разом із зрізаними і частково подрібненими стеблами, шнеком **16** подаються до приймального бітера **15**, яким ущільнюються і направляються в подрібнювач **14**, звідки подрібнена маса потрапляє у транспортний засіб, що рухається поряд. Під час збирання кукурудзи в молочно-восковій стиглості в очиснику качанів знімають притискні барабани і замість них над очисними вальцями встановлюють скатну дошку, тоді качани скочуються у приймальну камеру конвеєра і вивантажуються у візок неочищеними. Будова основних робочих органів комбайна. Основними робочими органами комбайна є качановідокремлювальний, різальний, подрібнювальний та очисний апарати і притискний пристрій [2; 6; 7; 11; 19].

**Качановідокремлювальний апарат** (рис. 2) складається з двох стеблопротягувальних вальців **8**, розміщених під кутом  $33^\circ$  до горизонту; двох відривних пластин **6**, установлених над вальцями; двох контурів подавальних ланцюгів **9**; рами **11** і роздавальної коробки **4**. Вздовж кожного вальця закріплений чистик **7**. Протягувальні вальці мають напрямні конуси з гвинтовими ребрами на поверхні, робочу частину діаметром 95 мм з поздовжніми рифами і з'єднувальну чашку з пазами. Передня частина вальця спирається на спарені підшипники, вмонтовані в рухомій передній опорі, а задня – з'єднана з валом-шестірнею роздавальної коробки. Обертаються вальці назустріч один одному з частотою 932 об/хв. Відривні пластини **6** – це металеві смуги з плавно відігнутих переднім кінцем. До тильних кромки пластини приварені дві планки з овальними отворами для кріплення до рами апарата і корпусу рухомої опори вальця, що дає змогу переміщувати важелем **10** пластини і змінювати зазор між ними. Подавальні ланцюги **9** мають вигляд замкненого втулково-роликового ланцюгового контуру без з'єднувальної ланки із спеціальними лапками. Вони мають ведучі зірочки роздавальної коробки **4** і ведені натяжні зірочки **1**, які змонтовані на рухомих опорах, що перебувають

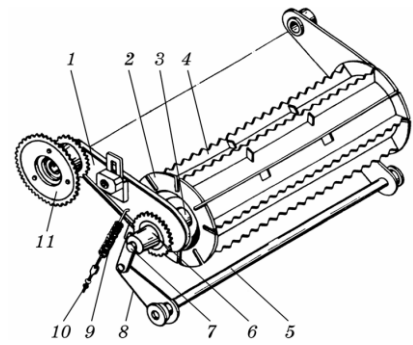




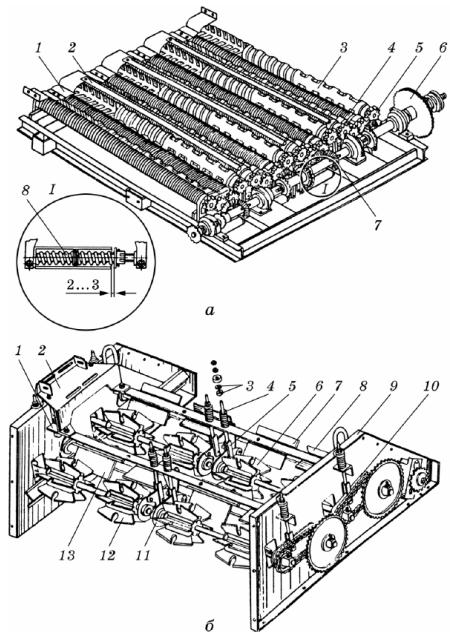
**Рис. 2. Качановідокремлювальний апарат:** 1 – натяжна зірочка; 2 – пружина; 3 – натяжний пристрій; 4 – роздавальна коробка; 5 – полозок; 6 – відривні пластини; 7 – чистик; 8 – вальці; 9 – подавальний ланцюг; 10 – важіль для регулювання зазору між вальцями; 11 – рама [19]



**Рис. 3. Різальний апарат та барабан подрібнювача:** а – різальний апарат: 1 – вал; 2 – ніж; 3 – балануюча планка; 4 – болт; 5 – шайба; 6 – підшипникова опора; 7 – кільце; 8 – шків; б – барабан подрібнювача: 1 – трубчастий вал; 2 – тягарець; 3 – диск; 4 – ніж; 5 – лопатка; 6 – упорний гвинт; 7 – спеціальний болт; 8 – шпонка; 9 і 10 – шків; 11 і 12 – підшипники; 13 – розпірна втулка; 14 – кільце; 15 – кришка; 16 – обойма; 17 – маточина; 18 – шпонка; 19 – сухарик; 20 – кулька; 21 – пружина [19]



**Рис. 4. Приймальний бітер:** 1 – важіль-підвіска; 2 – диск; 3 – втулка; 4 – ребро; 5 – важіль повороту; 6 – зірочка; 7 – вал; 8 – тяга; 9 – пружина; 10 – гвинт; 11 – блок зірочок [19]



**Рис. 5. Очисний апарат і притисний пристрій:** а – очисний апарат: 1 – щиток; 2 – подільник; 3 – металевий валець; 4 – гумовий валець; 5 – циліндрична шестірня; 6 – привідна зірочка із запобіжною муфтою; 7 – конічна шестірня; 8 – пружина; б – притисний пристрій: 1 – опора; 2 – площадка проміжного вала; 3 – регульовальні шайби; 4 – пружина; 5 – тяга; 6 – перший ряд притисних барабанів; 7 – приймальний бітер; 8 – опора; 9 – боковина; 10 і 11 – важелі; 12 – другий ряд притисних барабанів; 13 – обмежувальний бітер [19]

під постійним тиском пружин **2** натяжного пристрою **3**. Робоча стрічка кожного ланцюга рухається з лінійною швидкістю 1,78 м/с спеціальними напрямними полозками **5**, які кріпляться до кронштейнів. Полозки і кронштейни разом з відривними пластинами утворюють жолоб, який зменшує вібрацію ланцюгів у процесі роботи. Кронштейни можна переміщувати в поперечному напрямку по овальних пазах, а переставлянням шайб – змінювати положення кронштейна з полозками відносно ланцюга за висотою. Подавальні ланцюги зміщені один відносно одного на половину кроку планок. Від роздавальної коробки приводяться в дію подавальні ланцюги і вальці. Зварна П-подібна рама складається з двох поздовжніх балок коробчастого перерізу і задньої площадки, за допомогою якої кріпиться до балки рами жатної частини і на якій встановлено роздавальну коробку [2; 6; 7; 11; 19].

**Різальний апарат** (рис. 3, а) роторного типу діаметром 172 мм і частотою обертання 2175 об/хв, що забезпечує колову швидкість леза ножів 20 м/с, працює за принципом безпідпiрного різання. Складається з горизонтального трубчастого вала **1**, який спирається на дві підшипникові опори **6**. На ньому попарно закріплені шість ножів **2** і кожна пара взаємно зміщена на 90°. Вал розміщений під протягувальними вальцями так, щоб зазор між лезом ножів і кромкою протирізальної пластини піддона шнека листостеблової маси був мінімальним, щоб ніж не торкався пластини. Вал різального апарата разом з ножами перед встановленням на машину динамічно балансується за допомогою балансуєчих планок **3** і болтів **4** [19].

**Подрiбнювальний апарат** складається з барабана подрiбнювача (рис. 3, б) і приймального бітера. Двосекційний барабан діаметром 600 мм, частотою обертання 1337 об/хв складається з трубчастого вала **1**, на якому на шпонках **8** встановлені три диски **3**, до овальних отворів яких спеціальними болтами **7**, косими шайбами і упорними гвинтами **6** кріпляться ножі **4**, по чотири в кожній секції. Для забезпечення самозаточування і зменшення спрацювання різальні кромки ножів наплавлені твердим сплавом, до кожного ножа двома болтами кріпиться лопатка **5**. На ведучій цапфі змонтований шків **10** з обгінною

муфтою, яка складається з маточини **17**, обойми **16**, пружини **21** і сухариків **19**. За допомогою тягарців **2** барабан баланують [2; 6; 7; 11; 19].

**Приймальний бітер** (рис. 4) призначений для ущільнення і подачі зрізаних стебел і обгорток у подрібнювач. Його діаметр 320 мм і частота обертання 213 об/хв. Барабан приймального бітера – це зварна конструкція труби, двох дисків **2**, у пазах яких розміщені вісім ребер **4**, а в кінцях труби – втулки **3**. Через трубу проходить вал **7**, з'єднаний шпонкою з однією із втулок. Вал встановлений у поворотних важелях-підвісках **1** і за допомогою тяг **8** з'єднаний із важелем повороту **5**. Бітер двома пружинами **9** підтягується в нижнє положення, яке обмежується упорами, встановленими на бокових стінках кожуха подрібнювача і приводиться в дію ланцюговою передачею від проміжного вала приводу конвеєрів через блок зірочок **11** і зірочку **6** [19].

**Очисний апарат** (рис. 5, а) складається з восьми пар металевих **3** і гумових **4** очисних вальців діаметром 71 мм, розміщених під кутом 12° до горизонту, які обертаються з частотою 304 об/хв. Верхній валець закріплений на рухомій опорі і притискується до нижнього дією пружини **8**. Кінці вальців закриті щитками **1**. Над верхніми вальцями встановлені подільники **2**, які закріплені одним кінцем до щитків, а іншим – до кронштейна скатного лотка. Привід здійснюється конічними **7** і циліндричними **5** шестернями. На кінці привідного вала встановлена зірочка **6** із запобіжною муфтою [19].

**Притискний пристрій** (рис. 5, б) роторно-лопатевого типу призначений для притискання качанів, поліпшення розподілу і переміщення качанів по робочій поверхні очисника. Складається з двох рядів притискних барабанів **6** і **12**, лопаті яких обертаються з частотою 1521 об/хв, двох бітерів – приймального **7** і обмежувального **13**. Притискні барабани шарнірно підвішені на важелях **10** та **11** і утримуються тягами **5** з пружинами **4** над очисними вальцями. Бітери приводяться в рух ланцюговою передачею від вала очисного апарата, а притискні барабани – від вала бітерів [19].

При вивченні даного матеріалу учням обов'язково наголошується, що **основними технологічними регулюваннями кукуруддозбирального комбайна,**

на прикладі ККП-3 "Херсонец-9", є: 1) ефективність протягування стебел залежить від величини зазору між стеблопротягувальними вальцями, який регулюють гвинтовим механізмом візуально, переміщуючи при цьому передню опору вальця; 2) якість відривання качанів залежить від ширини робочої щілини між відривними пластинами, яку регулюють переміщенням пластин по овальних отворах. У задній частині пластин зазор має бути на 3-6 мм менший, ніж діаметр качана, а в передній – на 3 мм менший, ніж у задній. Це регулювання виконують після встановлення потрібного зазору між стеблопротягувальними вальцями; 3) ефективність транспортування відірваних від стебел качанів змінюється довжиною пружини (118-120 мм) натяжної зірочки подавального ланцюга, яку регулюють натяжним пристроєм; 4) для нормальної роботи подавальних ланцюгів установлюють зазор 1-4 мм між напрямними полозками і подавальними ланцюгами, який регулюють шайбами під болтами кріплення кронштейнів; 5) для того щоб не намотувалася рослинна маса на стеблопротягувальні вальці встановлюють зазор 1,5-2,0 мм між чистиком і найвищим рифом вальця. Зазор регулюють переміщенням чистика; 6) висота зрізу стебел залежить від положення різального апарата за висотою, яку змінюють механізмом піднімання робочих органів; 7) якість зрізування стебел залежить від зазору 4-5 мм між ножами і протирізальними пластинами різального апарата, який регулюють переміщенням протирізальних пластин; 8) величину ущільнення листостеблової маси, що подається в подрібнювальний апарат, установлюють довжиною пружини 195-205 мм приймального бітера, яку регулюють тягами; 9) якість роботи подрібнювального апарата залежить від зазору між кромками ножів і кожухом подрібнювача, який має бути 3-7 мм, і зазору між ножами і протирізальними пластинами (3-4 мм), які регулюють відповідно прокладками під корпусами підшипників і переміщенням самих корпусів; 10) активність вальців стебловловлювача регулюють зміщенням вальців у напрямку їх обертання; 11) рівномірність розподілу качанів за шириною очисних вальців регулюють зміною положення поздовжнього і поперечного щитків; 12) ефективність захоплення і зривання обгорток з качанів

залежить від зазору 2-3 мм між обмежувальними втулками і упорними шайбами натискних пружин качаноочисних вальців, який регулюють регулювальною гайкою; 13) щоб не намотувалися рослинні рештки на качаноочисні вальці, встановлюють зазор не більше ніж 2,5 мм між щитками і вальцями, підкладанням шайб під щитки та їх рихтуванням; 14) ефективність роботи притискних барабанів залежить від висоти розміщення його зовнішніх кромek над качаноочисними вальцями (5-10 мм нижче від зовнішньої поверхні середнього за розмірами качана) і сили притискання качанів до вальців. Ці параметри регулюють відповідно гайками тяг і зміною кількості шайб [19].

**Висновки.** Отже, процес вивчення учнями 11 класу призначення, класифікацій, будови та принципів роботи машин для збирання кукурудзи має бути нерозривно пов'язаним з профільним навчанням "Технологій" за спеціалізацією "Агровиробництво", оскільки забезпечення сучасної механізації в сільському господарстві є однією з найважливіших умов підвищення ефективності даної галузі виробництва. **Перспективи подальших пошуків у напрямі дослідження** пов'язані з розробкою та удосконаленням методичного забезпечення вивчення старшокласниками матеріалу з призначення, класифікацій, будови та принципів роботи машин для вирощування та збирання бульбоплодів.

### Список літератури

1. Барбінов Віталій Вікторович. Формування готовності майбутніх кваліфікованих робітників аграрної галузі до професійної діяльності : Дис... канд. пед. наук: 13.00.04. Полтавський національний педагогічний університет імені В.Г. Короленка, 2018. 401 с.
2. Боженко В.О. Сільськогосподарські машини та їх використання: Навчальний посібник. Київ: Аграрна освіта, 2009. 420 с.
3. Буцик І.М. Експериментальне дослідження методики продуктивного навчання з курсу "Сільськогосподарські машини". *Наука і методика: Зб. наук. пр.* – Київ : Аграрна освіта, 2005. Вип. 3. С. 103-109.
4. Буцик І.М. Продуктивне навчання студентів сільськогосподарським машинам у вищих навчальних закладах: Монографія. Київ: Аграрна освіта, 2007. 169 с.
5. Войтюк Д.Г., Дубровін В.О., Іщенко Т.Д. Сільськогосподарські та меліоративні машини: Підручник. Київ : Вища освіта, 2004. 544 с.

6. Гевко Р.Б., Ткаченко І.Г., Павх І.І. *Машини сільськогосподарського виробництва*. Тернопіль, 2005. 228 с.
7. Гуляев В.П., Гаврильєва Т.Ф. *Сельскохозяйственные машины: учебное пособие*. Санкт-Петербург: "Лань", 2020. 240 с.
8. Доценко Наталія Андріївна. *Теорія і методика професійної підготовки бакалаврів з агроінженерії в умовах інформаційно-освітнього середовища* : Дис... д-ра пед. наук: 13.00.04. Миколаївський національний аграрний університет, Центральноукраїнський державний педагогічний університет імені Володимира Винниченка, 2020. 594 с.
9. Дуганець Віктор Іванович. *Теорія і практика виробничого навчання майбутніх фахівців аграрно-інженерного напрямку* : Дис... д-ра пед. наук: 13.00.04. Тернопільський національний педагогічний університет ім. В. Гнатюка, 2016. 437 с.
10. Дьомін О.А. *Емпіричний досвід навчання з механізації сільського господарства у закладах вищої освіти аграрного профілю. Теорія і методика професійної освіти*. 2018. Вип. 15. С. 73-87.
11. Заяц Э.В. *Сельскохозяйственные машины: учебник*. Минск: ИВЦ Минфина, 2019. 456 с.
12. Іванишин В.В., Іліяшик В.В., Дуганець В.І. *Особливості методики викладання теми "Організація і методика навчання технічного обслуговування зернозбиральних комбайнів". Професійно-прикладні дидактики*. 2017. № 3. С. 104-111.
13. Ковальчук Ю. *Формування сільськогосподарських вмінь в учнів сільських шкіл у процесі технологічної підготовки. Психолого-педагогічні проблеми сільської школи*. Вип. 54, 2016. С. 45-52.
14. Кузьменко Віктор Йосипович. *Формування базових понять з технології сільськогосподарського виробництва у старшокласників загальноосвітніх навчальних закладів сільської місцевості в умовах профільного навчання* : Дис... канд. пед. наук: 13.00.02. Національний педагогічний університет імені М.П. Драгоманова, 2016. 253 с.
15. *Навчальна програма закладів загальної середньої освіти "Технології 10-11 класи. Профільний рівень. Спеціалізація "Агровиробництво"*. МОН України, 2017. 40 с.
16. Радченко Олександр Анатолійович. *Методичні засади підготовки старшокласників з агровиробничого профілю на уроках з трудового навчання у загальноосвітній школі* : Дис... канд. пед. наук: 13.00.02. Національний педагогічний університет імені М.П. Драгоманова, 2012. 321 с.
17. Радченко О.А. *Сучасні підходи до агровиробничої підготовки учнів на уроках технології. Вісник Чернігівського національного педагогічного університету. Педагогічні науки*. 2013. Вип. 108.2. URL: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/VchdpuP\\_2013\\_2\\_108\\_13](http://nbuv.gov.ua/UJRN/VchdpuP_2013_2_108_13).

18. Сільськогосподарські машини : навч. посіб. / Войтюк Д.Г. та ін. Київ : "Агроосвіта", 2017. 180 с.
19. Сільськогосподарські машини : підручник / Войтюк Д.Г. та ін. К.: "Агроосвіта", 2015. 679 с.
20. Умная сельскохозяйственная техника: учебное пособие / Шило И.Н. и др. Астана : Издательство КазАТУ им. С. Сейфуллина, 2018. 174 с.
21. Якубовський О.В., Натуркач Р.Я., Гордецька М.Л. Механізація переробки і зберігання сільськогосподарської продукції. К.: Аграрна освіта, 2008. 364 с.