

ТЕНДЕНЦІЇ РОЗВИТКУ ТЕХНІКИ ДЛЯ ЗБИРАННЯ ЦУКРОВИХ БУРЯКІВ¹Вінницький національний технічний університет²Вінницький національний аграрний університет

У статті представлено огляд вітчизняної та зарубіжної техніки для збирання цукрових буряків. Запропоновано заходи щодо підвищення техніко-технологічного забезпечення техніки для збирання цукрових буряків.

ВСТУП

Сучасний парк бурякозбиральної техніки характеризується різноманітністю конструкцій, які за своїми функціонально-технологічними можливостями відповідають практично всій гамі агротехнічних умов, що супроводжують процес збирання цукрових буряків.

Найбільшого поширення у країнах Західної Європи набули бурякозбиральні комбайни, що зробили притаманним для цієї території однофазний спосіб збирання цукрових буряків. У нашій країні удосконалення існуючої бурякозбиральної техніки та розробка нової дозволить нам вийти на новий рівень у галузі виробництва цукрових буряків.

ОСНОВНА ЧАСТИНА

До 1990 року в Україні було відпрацьовано цілий ряд техніки для механізації буряківництва. Українські виробники бурякозбиральних машин були монополістами і забезпечували всі республіки і країни Ради Економічної Взаємодопомоги високопродуктивною збиральною технікою. Її випуск досягав від восьми до дванадцяти тисяч одиниць в рік. В останні роки ці заводи втратили свій виробничий потенціал, а обсяг виробництва скоротився до двох-трьох десятків машин в рік.

Економічна криза призвела до зупинки виробництва, внаслідок чого порушилися виробничі зв'язки, старіння технологічного обладнання, відбувся відтік кваліфікованої робочої сили. Низька надійність вітчизняної бурякозбиральної техніки стала однією з причин того, що вона втратила попит на ринку [1].

В 90-х роках минулого століття працівниками ВАТ «Тернопільський комбайновий завод» було розроблено нові моделі вітчизняних бурякозбиральних машин для однофазного збирання. Це самохідний бурякозбиральний комбайн КБС-6 «Збруч» (рис. 1), причіпний бурякозбиральний комбайн КБ-2 та комбайн КС-6Б-10 (рис. 2). Однак, відсутність коштів на модернізацію виробництва та переобладнання технологічних ліній і недостатня державна підтримка вітчизняних товаровиробників призвели до того, що заводом виготовлено лише декілька зразків цієї техніки [2].



Рисунок 1 – Бурякозбиральний комбайн КБС-6 Рисунок 2 – Бурякозбиральний комбайн КС-6Б-10

Тим часом парк бурякозбиральних машин продовжує старіти і потребує зміни на сучасному, більш якісному рівні. Нездатність вітчизняних машинобудівних підприємств забезпечити вимоги сільськогосподарських виробників щодо якості і надійності техніки призвело до того, що в Україну масово почали завозити зарубіжну техніку. В залежності від фінансових можливостей сільгоспвиробники закуповують нові і вживані самохідні та причіпні бурякозбиральні машини.

Відомо, що ефективність бурякозбиральних машин обумовлюється сукупністю агротехнічних, техніко-експлуатаційних і економічних показників.

В Україні великотоварні виробники цукрового буряку входять до складу переробних заводів. Це дає їм можливість захищати свої інтереси. Середні та дрібні виробники цукрового буряку не захищені від монополізму регіональних цукрових заводів у визначенні технологічної якості сировини. Лабораторії цукрових заводів визначають загальну забрудненість за методами ДСТУ 4327: 2004 «Коренеплоди буряків цукрових для промислового перероблення. Вимоги при заготівлі. Технічні умови».

В системі державних випробувань сільськогосподарської техніки визначення загальної забрудненості коренеплодів проводиться згідно з СОУ 74. 3. 37. 130-2004 «Випробування сільськогосподарської техніки. Машини для збирання цукрових коренеплодів. Програма та методи випробувань». Загальна забрудненість зібраних коренеплодів для машин коренезбиральних монтованих МКК-6-02 (рис. 3) та машин коренезбиральних самохідних РКМ-6-01 (рис. 4) (виробництва ТОВ «Дніпропетровський комбайновий завод») в середньому становить 4,1 % і 3,5 % відповідно. Для машин коренезбиральних самохідних КС-6Б виробництва ВАТ «Тернопільський комбайновий завод» – 3,6 %; комплексу машин для збирання цукрових буряків, що складається з копача-валкоутворювача цукрових буряків КВЦБ-1,2 та підбирача-навантажувача буряків з валка ПНБВ-1,6 виробництва ВАТ «Борекс» – 4,2 %, а для аналогічного за призначенням агрегату для збирання коренеплодів АЗК-6 (копач АЗК-6-01 та підбирач-навантажувач АЗК-6-03) виробництва ВАТ «Уманьферммаш» – 5,2 %. Згідно з вимогами ДСТУ 2258-93 загальна забрудненість коренеплодів допускається до 9,0 %; коренеплодів, що мають сильні механічні пошкодження, не більше 5,0 %, а втрати допускаються не більше 1,5 %.



Рисунок 3 – Машина коренезбиральна МКК-6-02 Рисунок 4 – Машина коренезбиральна РКМ-6-01

В конструкціях імпортованих бурякозбиральних машин та комбайнів особливу увагу приділено системі очищення коренеплодів від забруднення. Вони обладнані високоефективними очисними робочими органами, що дозволяє отримувати практично майже чисті коренеплоди. Загальна забрудненість зібраних коренеплодів, отриманих після збирання самохідними бурякозбиральними комбайнами «HOLMER» (рис. 5) та SF-10 (рис. 6) фірми «Franz Kleine» (Німеччина), становить 0,4 % та 2,3 % відповідно, а комбайнами М-41МН «Matrot» (рис. 7) та LECTRA 4005 «Moreau» (рис. 8) (Франція) – 2,2 % і 2,8 % відповідно [3].



Рисунок 5 – Бурякозбиральний комбайн Holmer Terra Dos T3



Рисунок 6 – Бурякозбиральний комбайн SF-10 фірми «Franz Kleine»

Різниця у визначенні забруднення між даними державних машиновипробувальних організацій та лабораторіями цукропереробних заводів сягає понад 10 %. Така різниця загострює питання об'єктивності та методологічності цього визначення.

Державна технічна політика в галузі буряківництва повинна базуватись на системі постійного акумулювання та використання знань і досягнень науково-технічного прогресу, новацій в її технологіях (застосування відповідних та науково обґрунтованих сівозмін, нових сортів та гібридів, добрив, засобів захисту рослин тощо) з одночасним використанням нових машини. В контексті цього необхідно передбачити збільшення щорічних обсягів бюджетних коштів на розвиток матеріально-технічної бази галузі, здійснити реалізацію різних стратегій технічного і технологічного оснащення виробників сільськогосподарських підприємств в залежності від розміру площі та рівня врожайності в господарстві.



Рисунок 7 – Бурякозбиральний комбайн М-41МН «Matrot»



Рисунок 8 – Бурякозбиральний комбайн LECTRA 4005 «Moreau»

Внутрішній ринок цукру в Україні, на відміну від країн Європи, США та інших розвинених країн, став нерегульований, що різко позначилось на обсягах виробництва буряків.

Для розробки стратегії розвитку техніко-технологічного забезпечення в цих умовах пропонуються такі кроки:

1. Реалізувати різні стратегії технічного оснащення виробників цукрового буряку - в залежності від розміру посівних площ конкретного господарства та рівня врожайності:

- в господарствах з незначним рівнем врожайності – підтримання функціонування та відтворення фізично зношеної та морально застарілої бурякової техніки з поступовою заміною 40–60 % її кількості на нову та модернізовану;

- в господарствах з середнім рівнем врожайності – впровадження нових розробок вітчизняних машинобудівників (за умови забезпечення їх технічної та технологічної надійності на рівні кращих світових зразків);

- в господарствах з високим рівнем врожайності – забезпечення інноваційного розвитку перспективних технологій на базі розробки принципово нових моделей вітчизняної потужної та надійної спеціальної техніки і, в першу чергу, – самохідних збиральних комбайнів, з поступовим зниженням темпів придбання аналогічних машин зарубіжного виробництва.

2. Підтримувати наукові установи і конструкторські організації, що виконують роботи із створення нових технічних засобів:

- самохідного бункерного бурякозбирального комбайна з експлуатаційною продуктивністю не менше 2,5 га/год;

- надійного та економічного універсально-просапного трактора з потужністю двигуна 100–120 к. с. та високою вантажопідйомністю навісної системи (для агрегаткування з причіпними машинами – гичкозбиральними, комбайнами).

3. Провести оновлення технічного парку буряківництва (модернізованих самохідних комбайнів і причіпних корене- та гичкозбиральних машин).

Заміна існуючих конструкцій бурякозбиральних комбайнів з 70-х років та розробка сучасних конструкцій сьогодення прийнятними прототипами може бути виконана на основі комбайнів ТІМ-1800 (рис. 9) (Данія) – з розміщенням двигуна під бункером, WKM-9000 (рис. 10) (фірма «Agrifac», Голландія) та SF-10 з міжосьовим розміщенням бункера та заднім розташуванням двигуна [1, 3].

Для регіонів з урожайністю 400–600 ц/га до типорозмірного ряду перспективних вітчизняних машин доцільно включити комбайн з параметрами: об'єм бункера – 20...24 м³, потужність двигуна – 350 к. с. Надпотужний комбайн, з місткістю бункера 35–40 м³ можна прогнозувати лише на віддалену перспективу. Для комбайнів такого класу раціональна компоновальна схема з більшим бункером та шнеком-розрівнювачем у його верхній частині. Певного спрощення конструкції можна досягти

завдяки обладнанню бункера нижнім вивантажувальним транспортером та механізмом підйому для формування кагатів висотою 2,5 м.

Важливими елементами сучасних конструкцій бурякокомбайнів є система гідроприводу, яка спрощує складні трансмісії, та бортові мікропроцесори. Вони забезпечують контроль та керування по рядках коренезбиральними та гичкозбиральними машинами, приводом та поворотом коліс ходової системи, автоматизований збір експлуатаційної інформації.



Рисунок 9 – Бурякозбиральний комбайн TIM-1800



Рисунок 10 – Бурякозбиральний комбайн WKM-9000

Обґрунтовуючи раціональний типаж під час створення нових конструкцій бурякозбиральних комбайнів, важливо врахувати раціональність економічних показників – продуктивності, вартості та експлуатаційних витрат на збиранні врожаю.

Продуктивність, вартість та річне завантаження комбайна визначають величину експлуатаційних витрат. Прийнятний їх рівень (залежно від вартості), витрат комбайна спостерігається за річного завантаження 400–700 год. При обмежених агротермінах це вимагає використання інтенсивних форм експлуатації з переміщенням комбайнів по регіонах.

Альтернативним і менш капіталомістким напрямком розвитку типажу вітчизняних бурякозбиральних машин є доповнення наявних зарубіжних і вітчизняних комплексів машин призначених для роздільного валкового збирання буряків, бункерним варіантом підбирача-накопичувача (для виключення жорстко зв'язаного технологічного транспорту і формування польових кагатів). Особливо економічними є варіанти причіпних одноосних підбирачів-накопичувачів-бортоукладачів з місткістю бункера 10–12 т. Більш простий підбирач із заднім вивантаженням, який добре вписується в наявні комплекси машин «Борекс», «Franze Kleine» і «Уманьферммаш» і може надійно обслуговувати завдяки більшій (8,0 км/год) швидкості та змінній продуктивності два комплекси копачів-валкоутворювачів. Раціональний розподіл маси – 50:50 % (причіпний пристрій трактора – вісь підбирача). Дослідний зразок подібного підбирача розроблено ТОВ «Дніпропетровський комбайновий завод» ще на початку 90-х років, проте в Україні відсутні трактори з потужною гідросистемою для обслуговування таких машин.

Як свідчать розрахунки економічної ефективності різних комплексів збиральних машин, комплекс машин для роздільного однофазного збирання з бункером-накопичувачем є найекономічнішим і дає змогу повністю виключити технологічний транспорт та забезпечити суттєве (майже вдвічі) зменшення фізичної забрудненості. Ця перевага дозволила б зменшити на 1,0–1,5 млн т баластне транспортування ґрунту на завод. Доцільно створити і самохідні модульні бункерні підбирачі місткістю 20–30 м³ з використанням потужних універсальних енергозасобів на базі уніфікованих енергоходових систем зерно-, кормо-, бурякозбиральних комбайнів.

З метою скорочення непродуктивних транспортних елементів робочого циклу і підвищення продуктивності основного збирального агрегату в Європі все ширше використовуються великовантажні причепи-бортоукладачі для формування польових кагатів. Для підвищення продуктивності вантажного потоку фірма «HOLMER» створила багатофункціональний універсальний модульно-блочний надпотужний, зі змінним бункером місткістю 40 м³ бортоукладач Terra Variant, потужністю 315 кВт, з робочою швидкістю 40 км/год. Завантаження його може здійснюватися як на стаціонарі на поворотній смузі, так і під час руху за 1-2 хвилини.

При відпрацюванні перспективних вітчизняних конструкцій комбайнів слід врахувати також можливості збільшення ширини захвату до 9 рядків (посіви 18-рядними сівалками). Така конструкція комбайна вже створена фірмою «Moreau».

ВИСНОВОК

Враховуючи ці тенденції та відповідні пошукові дослідження, до середньострокового прогнозу перспективних обрисів вітчизняних машин доцільно віднести, поряд з комбайнами, створення більш ефективних гичкозбиральних машин і 6-рядних копачів-валкувачів: спочатку зі здвоєнням валків (наприклад, на базі коренезбиральної машини РКМ-6), а потім і високопродуктивних 12-рядних модифікацій (як альтернативних комбайновому напрямку в бурякозбиранні).

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Кравчук В. І. Машини для збирання зернових та технічних культур / В. І. Кравчук, Ю. Ф. Мельник. – Дослідницьке : УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого, 2009. – 296 с.
2. Войтюк Д. Г. Сільськогосподарські та меліоративні машини / Д. Г. Войтюк, В. О. Дубровін, Т. Д. Іщенко. – К. : Вища освіта, 2004. – 544 с.
3. Адамчук В. В. Сучасні тенденції розвитку сільськогосподарської техніки / В. В. Адамчук, Г. Л. Баранов, О. С. Барановський. – К. : Аграрна наука, 2004. – 396 с.

REFERENCES

1. Kravchuk V.I. Mashyny dlya zbyrannya zernovykh ta tekhnichnykh kul'tur / V.I. Kravchuk, YU.F. Mel'nyk. – Doslidnyts'ke: UkrNDIPVT im. L. Pohoriloho, 2009. – 296 s.
2. Voytyuk D.H. Sil's'kohospodars'ki ta melioratyvni mashyny / D.H. Voytyuk, V.O. Dubrovin, T.D. Ishchenko. - K.: Vyshcha osvita, 2004. – 544 s.
3. Adamchuk V.V. Suchasni tendentsiyi rozvytku sil's'kohospodars'koyi tekhniky / V.V. Adamchuk, H.L. Baranov, O.S. Baranovs'kyu. – K.: Ahrarna nauka, 2004. – 396 s.

Д. В. Борисюк¹, В. Й. Зелінський¹, А. В. Спірін², І. В. Твердохліб²

ТЕНДЕНЦІЇ РОЗВИТКУ ТЕХНІКИ ДЛЯ ЗБИРАННЯ ЦУКРОВИХ БУРЯКІВ

¹Вінницький національний технічний університет

²Вінницький національний аграрний університет

Однією з характерних тенденцій розвитку світового машинобудування в галузі виробництва цукрових буряків є подальше збільшення продуктивності і підвищення технічного рівня техніки для збирання цукрових буряків.

У статті представлено огляд вітчизняної та зарубіжної техніки для збирання цукрових буряків. Запропоновано заходи щодо підвищення техніко-технологічного забезпечення техніки для збирання цукрових буряків.

Ключові слова: цукровий буряк, бурякозбиральний комбайн, гичкозбиральна машина, причіпна техніка, удосконалення, врожайність.

Борисюк Дмитро Вікторович, інженер кафедри автомобілів та транспортного менеджменту, Вінницький національний технічний університет, e-mail: bddv@ukr.net

Зелінський В'ячеслав Йосипович, асистент кафедри автомобілів та транспортного менеджменту, Вінницький національний технічний університет, e-mail: zelinskiy.slava@gmail.com

Спірін Анатолій Володимирович, кандидат технічних наук, доцент кафедри загальнотехнічних дисциплін та охорони праці, Вінницький національний аграрний університет

Твердохліб Ігор Вікторович, кандидат технічних наук, старший викладач кафедри загальнотехнічних дисциплін та охорони праці, Вінницький національний аграрний університет

D. Borysyuk¹, V. Zelinsky¹, A. Spirin², I. Tverdokhlib²

TENDENCIES OF THE DEVELOPMENT OF THE TECHNIQUE FOR HARVESTING OF SUGAR BEET

¹Vinnytsia National Technical University

²Vinnytsia National Agrarian University

One of the characteristic trends in the development of world engineering in the production of sugar beets is the further increase in productivity and the raising of the technical level of technology for the harvesting of sugar beet.

An overview of domestic and foreign machinery for harvesting sugar beet are presents in the article. Measures to increase the technical and technological provision of machinery for harvesting sugar beet are proposed.

Key words: sugar beet, wireless combine, boot machine, trailer technics, improvement, crop production.

Borysyuk Dmytro, engineer of the department of automobiles and transport management, Vinnytsia National Technical University, e-mail: bddv@ukr.net

Zelinsky Vyacheslav, assistant of the department of automobiles and transport management, Vinnytsia National Technical University, e-mail: zelinskiy.slava@gmail.com

Spirin Anatoliy, candidate of technical sciences, associate professor of the department of general technical sciences and labor protection, Vinnytsia National Agrarian University

Tverdokhlib Igor, candidate of technical sciences, senior lecturer of the department of general technical sciences and labor protection, Vinnytsia National Agrarian University

Д. В. Борисюк¹, В. И. Зелинський¹, А. В. Спирин², И. В. Твердохлеб²

ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ ТЕХНИКИ ДЛЯ УБОРКИ САХАРНОЙ СВЕКЛЫ

¹Винницький національний технічний університет

²Винницький національний аграрний університет

Одной из характерных тенденций развития мирового машиностроения в области производства сахарной свеклы является дальнейшее увеличение производительности и повышение технического уровня техники для уборки сахарной свеклы.

В статье представлен обзор отечественной и зарубежной техники для уборки сахарной свеклы. Предложены мероприятия по повышению технико-технологического обеспечения техники для уборки сахарной свеклы.

Ключевые слова: сахарная свекла, свеклоуборочный комбайн, ботвоуборочная машина, прицепная техника, совершенствование, урожайность.

Борисюк Дмитрий Викторович, инженер кафедры автомобилей и транспортного менеджмента, Винницкий национальный технический университет, e-mail: bddv@ukr.net

Зелинский Вячеслав Иосифович, ассистент кафедры автомобилей и транспортного менеджмента, Винницкий национальный технический университет, e-mail: zelinskiy.slava@gmail.com

Спирин Анатолий Владимирович, кандидат технических наук, доцент кафедры общетехнических дисциплин и охраны труда, Винницкий национальный аграрный университет

Твердохлеб Игорь Викторович, кандидат технических наук, старший преподаватель кафедры общетехнических дисциплин и охраны труда, Винницкий национальный аграрный университет