

УДК 631.352  
© 2010

*В.М. Булгаков,  
А.С. Заришняк,  
члени-кореспонденти  
УААН*

*Українська академія  
аграрних наук*

*В.М. Кюрчев,  
кандидат  
технічних наук*

*В.Т. Надикто,  
доктор  
технічних наук*

*Таврійський державний  
агротехнологічний  
університет*

Основним енергетичним засобом у сільськогосподарському виробництві будь-якої країни був і в найближчому майбутньому залишатиметься трактор. Тому Україні, де сільське господарство є пріоритетним напрямом усієї економіки, потрібна чітка тракторна політика з науково обґрунтованим типажом мобільних енергетичних засобів.

Перспективний парк тракторів та його типорозмірний ряд є основним довідковим матеріалом при виборі конструктивних параметрів і створенні нової моделі енергетичного засобу. Перспективи застосування сільськогосподарських тракторів як мобільного джерела енергії, поява енергетичних засобів нетрадиційних компоновальних схем тощо потребують постійного уточнення їхнього типажу.

У минулому було прийнято типаж тракторів сільськогосподарського призначення класи-

## **ОБҐРУНТУВАННЯ ТИПАЖУ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ ТРАКТОРІВ В УКРАЇНІ**

*Розглянуто питання створення в Україні власного  
типажу тракторів сільськогосподарського  
призначення.*

фікувати за призначенням і тяговим класом. За першою класифікацією — це трактори загального призначення, універсально-просапні, спеціалізовані і малогабаритні.

Трактори загального призначення використовують для здійснення операцій з обробки ґрунту, внесення добрив, сіви і збирання сільськогосподарських культур тощо.

Універсально-просапні трактори в основному призначені для вирощування просапних культур, можуть застосовуватися на транспортних та інших роботах.

Спеціалізовані трактори виконують роботи з вирощування і збирання окремих культур: буряків, винограду, рису, овочів тощо. На практиці ці трактори, зазвичай, є модифікаціями базових моделей енергетичних засобів загального та універсально-просапного призначення.

Малогабаритні трактори можна застосовувати на всіх видах сільськогосподарських робіт, а тому, на нашу думку, особливої класифікації за призначенням вони взагалі не потребують.

Відповідно до колишніх ГОСТ 27021—86 чи СТ СЭВ 628—85 типорозмірний ряд сільськогосподарських тракторів включає 10 тягових класів — це зростаюча послідовність безрозмірних чисел від 0,2 до 8, кожне з яких виражало значину номінально-

го тягового зусилля трактора в тоннах, оскільки формування типажу зародилося ще під час дії старої системи вимірювання фізичних величин.

У міжнародній практиці відповідно до стандартів ISO 730/1 і 730/3—82 використовують класифікацію тракторів за максимальною тяговою потужністю  $N_{кр,мах}$ , одержаною під час випробування енергетичного засобу на гладкій горизонтальній і сухій бетонній поверхні або поверхні, покритій скошеною/нескошеною травою. Трактори при цьому поділяють на 4 категорії, кожна з яких відповідно співвідноситься з класифікацією енергетичних засобів за міжнародним стандартом ГОСТ 27021—86 (СТ СЭВ 628—85).

Багаторічна практика останніх років показала, що класифікація за ГОСТ 27021—86 (СТ СЭВ 628—85) дає більш точне уявлення про експлуатаційні властивості трактора. А це, у свою чергу, дає змогу правильно підібрати до нього комплекс сільськогосподарських машин і знарядь [1].

Реальний типаж тракторів, який формально діє на теренах країн СНД і нині, є недосконалим. Ефективний типорозмірний ряд тракторів необхідно створювати з урахуванням техніко-економічних показників роботи машинно-тракторних агре-

1. Базові моделі типажу тракторів України

Тяговий клас трактора	Базова модель	Виробник
0,2 0,6	ХТЗ-1211 ХТЗ-2511, ХТЗ-3510	ВАТ «ХТЗ»
1,4	ЮМЗ-8040/8240 КИЙ-14102	ПМЗ (м. Дніпропетровськ) ТОВ «Укравтозапчастина»
2 3	ХТЗ-16131 ХТЗ-16131, ХТЗ-17221	ВАТ «ХТЗ»
5 6	ХТЗ-181 ТС-10	

гатів. Унаслідок реалізації одного із таких підходів фахівцями ННЦ «ІМЕСГ» було встановлено, що для господарств країни з урахуванням їх спеціалізації, зональних особливостей і структури посівних площ достатньо тракторів лише 7-ми тягових класів: 0,2; 0,6; 1,4; 2; 3; 5 і 6 [2].

Проаналізуємо, якою мірою нині можна реалізувати цей типаж у нашій країні, якщо власного сучасного і більш досконалого ще не розроблено.

По-перше, трактори тягового класу 6 призначені для виконання шляхобудівельних, меліоративних, плантажних та землерийних робіт. Визначати їхню кількість необхідно за спеціально розробленою методикою. Проте за базову модель тракторів цього тягового класу можна прийняти гусеничний енергетичний засіб ТС-10, який нині випускає ВАТ «ХТЗ».

Власних сертифікованих колісних тракторів тягового класу

5, які б пройшли відповідну апробацію у виробничих умовах, в Україні немає. Виробничники переважно використовують російські енергетичні засоби серії «Кіровоць». Вітчизняні ж гусеничні трактори серії ХТЗ-180 ширшого застосування не знайшли через невисоку технологічну універсальність (що властиво усім гусеничним машинам) та відсутність апробованої системи машин для них.

Найбільш повно в Україні представлено трактори тягового класу 3. На ВАТ «ХТЗ» освоєно випуск тракторів серії ХТЗ-160, на базі яких Таврійським ДАТУ і Харківським НАУ ім. В.В. Докучаєва створено систему комбінованих машинно-тракторних агрегатів за новою схемою агрегування (рис. 1).

Крім того, трактори серії ХТЗ-160 як енергетичні засоби тягового класу 3 можна досить ефективно використовувати з комплексом машин і знарядь,

призначених для вирощування просапних культур агрегатом на базі тракторів тягового класу 2. Прикладом може бути розроблений ДДАТУ 12-и рядний (з міжряддями 70 см) посівний агрегат у складі трактора ХТЗ-16131 та сівалки «Орбіта» (рис. 2).

Аналогічні посівні машини може виготовляти вітчизняний завод «Червона зірка» (м. Кіровоград). Розроблена вченими ДДАТУ система їх агрегування з тракторами серії ХТЗ-160 дозволяє реалізовувати (особливо на півдні країни) замість 6- і 8-рядних 12-рядні системи вирощування просапних культур.

Ці енергетичні засоби успішно застосовують і на вирощуванні цукрових буряків з різними міжряддями їхнього посіву. Водночас, виключно спеціалізованих тракторів для вирощування цієї культури та винограду, рису тощо в Україні немає.

Південний машинобудівний завод (м. Дніпропетровськ) і ТОВ «Укравтозапчастина» (м. Київ) випускають універсально-просапні трактори тягового класу 1,4. Із них на особливу увагу заслуговують енергетичні засоби сімейства «КИЙ», тягово-енергетичні показники і дизайн яких відповідають європейському рівню.

Трактори тягового класу 0,6 (ХТЗ-2511 і ХТЗ-3510) виробляє ВАТ «ХТЗ», яке спроможне постачати і колісні енергетичні засоби тягового класу 0,2. На базі цього підприємства можна



Рис. 1. Трактор ХТЗ-16131 у складі комбінованого МТА



Рис. 2. Трактор ХТЗ-16131 в агрегаті з 12-рядковою просяною сівалкою «Optima»

практично повністю (за винятком тягового класу 1,4) реалізувати старий типаж тракторів (табл. 1).

Будь-який типаж енергетичних засобів потребує розробки відповідної системи агрегування, яка б забезпечувала підвищення продуктивності праці, зниження енергетичних витрат і матеріалів, високу універсальність і зайнятість протягом року, необхідну надійність і рівень уніфікації, зменшення шкідливого впливу на ґрунт.

Аналіз показує, що навіть новий типаж тракторів України представлятимуть практично колісні енергетичні засоби. І це слід обов'язково враховувати при їх практичній експлуатації. Передусім, таке стосується ущільнення ґрунту.

Свого часу вченими Південного філіалу УкрНДІМЕСГ було проведено 3-річні дослідження впливу ходових систем низьких тракторів на урожайність ячменю ярого. Аналізували роботу енергетичних засобів: гусеничного Т-150, колісних К-701 та Т-150К з одинарними і здвоєними (Т-150Кзш) штатними шинами, а також модульного енергетичного засобу МЕЗ-200 (табл. 2).

Фізико-механічні характеристики ґрунту на дослідних ділянках у горизонті 0—30 см за досліджуваній період часу змінювалися мало: вологість — від 23,1 до 25,6%, твердість — 0,91 і 1,1 мПа, щільність — 1—1,19 г/см<sup>3</sup>.

Найбільшими глибина колії та ущільнення ґрунту були після проходу трактора К-701. У

слідах рушіїв цього ж трактора отримано й найменшу врожайність ячменю ярого (див. табл. 2).

За ущільнюючим впливом (значенням щільності і твердості ґрунту) макетний зразок МЕЗ-200 зайняв проміжне значення між тракторами Т-150 і Т-150Кзш — з одного боку, і Т-150К, а також К-701 — з іншого. Вплив ущільнюючої дії ходової системи МЕЗ універсально-просапного призначення на врожайність ячменю ярого був практично на одному рівні з гусеничним трактором Т-150.

Як показав аналіз, найменшою глибина слідів була після проходу трактора Т-150Кзш зі здвоєними шинами. Цей же енергетичний засіб мав найменший ущільнюючий вплив на ґрунт, а врожайність ярого ячменю по слідах його рушіїв була найвищою (табл. 2).

З аналізу виявлено, що система агрегування тракторів повинна передбачати обов'язкове здвоєння або навіть (як це широко розповсюджено за рубежом) і потроєння шин їхніх коліс. Ще кращий результат забезпечить використання пневматичних (арочних) шин пониженого тиску (Дніпропетровського заводу «Дніпрошина», наприклад).

Як підкреслює академік В.В. Медведєв, при такому підході за вологості фізичної стиглості ґрунту і щільності його будови 0,9—1 г/см<sup>3</sup> у період, коли здійснюються передпосівні операції і посів сільськогосподарських культур, ущільнюючий

вплив рушіїв колісних тракторів не перевищуватиме максимально допустимий [3]. А це, в свою чергу, гарантує збереження агрономічно корисної структури ґрунтового середовища.

Прийняття типажу тракторів дасть змогу створити в країні відповідну Систему машин та технологічні комплекси на її основі. Нині ця Система є невідповідною.

Одна з причин такого стану полягає у наступному. Як зазначено в роботі [4], «основним (елементарним) елементом системи машин є машинно-тракторний агрегат, в якому взаємодіють енергетичний засіб та робоча машина». За рубежом багато фірм разом з тракторами випускають і адаптований до них комплекс сільськогосподарських машин та знарядь. У цьому випадку не дуже важливо, до якого тягового класу належать енергетичні засоби, оскільки їхні тягово-енергетичні показники відповідають вимогам тієї технологічної частини МТА, із якою вони агрегуються в реальних ґрунтово-кліматичних умовах. Отже, створення будь-якого технологічного комплексу машин базується на врахуванні характеру взаємодії енергетичного засобу з агрегованими машинами /знаряддями.

В Україні ж трактори випускають одні фірми, а сільськогосподарський реманент — інші. Якщо і перші і другі не будуть працювати в рамках відповідних взаємно погоджених обмежень (вимог) при конструюванні їхньою продукцією, то в принципі можна отримати (а нині ми і отримуємо!) ситуацію, коли хороший трактор та хороша сільськогосподарська машина/знаряддя при їх агрегуванні можуть дати не досить добрий МТА з позиції техніко-експлуатаційних, якісних та економічних показників виробничого функціонування. І такий результат слід вважати настільки закономірним, наскільки справедливим є постулат про те, що

2. Вплив рушіїв енергетичних засобів на ґрунт

Трактор	Щільність ґрунту (г/см <sup>3</sup> ) в шарі, см				Урожайність ячменю по колії, ц/га
	0—10	10—20	20—30	30—40	
<i>Перший рік</i>					
T-150	1,43	1,35	1,32	1,43	34,6
T-150K	1,45	1,34	1,34	1,38	33,1
T-150Kзш	1,27	1,22	1,24	1,24	35,7
ME3-200	1,35	1,31	1,28	1,32	32,6
Урожайність на контрольній ділянці — 34,1 ц/га Найменша істотна різниця НІР <sub>05</sub> — 2,58 ц/га					
<i>Другий рік</i>					
T-150	1,27	1,26	1,26	1,26	34,3
T-150K	1,29	1,29	1,30	1,29	32,3
T-150Kзш	1,20	1,20	1,27	1,22	34,3
ME3-200	1,26	1,26	1,30	1,27	34,8
K-701	1,28	1,31	1,32	1,30	29,2
Урожайність на контрольній ділянці — 35,8 ц/га Найменша істотна різниця НІР <sub>05</sub> — 2,90 ц/га					
<i>Третій рік</i>					
T-150	1,25	1,38	1,35	1,33	34,2
T-150K	1,31	1,46	1,48	1,42	29,0
T-150Kзш	1,21	1,34	1,40	1,33	36,7
ME3-200	1,36	1,36	1,44	1,39	34,4
K-701	1,38	1,47	1,48	1,44	25,5
Урожайність на контрольній ділянці — 35,5 ц/га Найменша істотна різниця НІР <sub>05</sub> — 2,90					

«Система машин — це форма розвитку матеріально-технічної бази агропромислового виробництва, яка характери-

зується цілісністю функціонування певної сукупності взаємозв'язаних технічних засобів, узгоджених за техніко-експлу-

таційними параметрами з метою ефективного їх використання в конкретних умовах функціонування» [4].

**Висновки**

Першочерговою умовою розробки в нашій країні адаптованих до відповідних ґрунтово-кліматичних умов технологічних комплексів на базі відповідної Системи машин є прийняття типажу мобільних енергетичних засобів.

Розв'язання цієї проблеми може йти двома шляхами. Перший варіант — модернізація старого типажу тракторів, який у нових умо-

вах господарювання може (і буде!) відрізнитися від запропонованого в роботі [2].

Другий, більш ефективний напрям — розробка нового вітчизняного типажу тракторів сільськогосподарського призначення, створення в Україні для нього матеріально-технічних, технологічних передумов та кадрових ресурсів.

**Бібліографія**

1. Безуглий М.Д. Чи потрібен Україні типаж тракторів/М.Д. Безуглий, В.М. Булгаков, В.М. Кюрчев, В.Т. Надикто//Вісн. аграр. науки. — 2009. — № 7.  
2. Юшин О. Перспективи розвитку тракторної енергетики/О. Юшин//Механізація с.-г. госп-ва. — 1979. — № 7.

3. Медведєв В.В. Нормативи утворення та збереження структури ґрунту/В.В. Медведєв//Вісн. аграр. науки. — 2010. — № 3.  
4. Грицишин М.І. Системний підхід до формування та розвитку техніко-технологічної бази агропромислового виробництва/М.І. Грицишин//Вісн. аграр. науки. — 2010. — № 5.