

І МАШИНОБУДУВАННЯ ТА МАТЕРІАЛООБРОБКА

УДК 631.3(075.8)

ПРО РОЗРОБКУ Й СТВОРЕННЯ В УКРАЇНІ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ МАШИН СУЧАСНОГО РІВНЯ

Адамчук В.В

Національний науковий центр "ІМЕСГ" НААН України

Булгаков В.М

Іванишин В.В

Національний університет біоресурсів і природокористування України

Рассмотрено современное состояние проектирования, конструирования и производства сельскохозяйственных машин, технический уровень которых соответствовал бы международным стандартам, тем же имел мировой уровень.

The modern condition of designing and manufacture of agricultural machinery which technological level would correspond to the international quality standards, standardizations and certifications is considered.

Вступ

Сучасні сільськогосподарські машини відносяться до складних мобільних машин, розвиток яких здійснюється у напрямку подальшої інтенсифікації технологічних процесів, постійного підвищення швидкісного режиму робіт, що виконуються, збільшення потужності двигунів, які їх агрегатують. Крім цього, вони повинні мати достатньо високий ресурс надійності, довговічності, міцності і якісно виконувати технологічний процес, незважаючи на постійні зміни зовнішніх умов, в яких здійснюється їх функціонування (змінних навантажень з боку зовнішнього середовища, а також неоднорідних властивостей матеріалів, з якими контактують їх робочі органи). Тому, як одна з головних складових галузей сільського господарства, сільськогосподарське машинобудування повинно мати рівень загальнодержавних пріоритетів.

Основний зміст дослідження

Створення сільськогосподарської техніки сучасного технічного рівня – це складний процес, що пов'язує послідовне виконання проектування, конструювання та виготовлення і який вимагає на кожному етапі цілеспрямованих, взаємопов'язаних, всебічно обґрунтованих дій. При цьому, перший етап – проектування – це дослідження і пошук науково обґрунтованих, технічно здійснених та економічно доцільних інженерних рішень в тому чи іншому технологічному процесі механізації сільського господарства. Результатом проектування фактично є загальний, науково обґрунтований проект об'єкту. Тобто, проектування сільськогосподарської техніки – це вибір деякого способу дії на предмет праці (матеріали і середовище), це розробка і створення системи як логічної основи дій, спроможних вирішити за відповідних умов та обмежень кінцеве завдання, що ставиться до тієї чи іншої сільськогосподарської машини, того чи іншого робочого органу [1]. Таким

чином, на першому етапі виникає необхідність фундаментального наукового дослідження технологічного (робочого) процесу, що буде здійснюватись, ретельної наукової проробки (опрацювання) і якомога точного встановлення фізичної природи протікання цього процесу в часі, технічних умов його здійснення, якості послідовного виконання операцій процесу, відповідних умов і обмежень (пов'язаних з агрономічними і біологічними особливостями галузі сільського господарства) та т. ін. Тому перший етап створення сільськогосподарської техніки сучасного технічного рівня може бути успішно виконаний тільки високо-досвідченими науковцями та інженерами-дослідниками, що мають глибокі відповідні теоретичні знання, володіють сучасними методами експериментальних досліджень та обробки їх результатів, здатних критично аналізувати отриманні результати.

Конструювання ж сільськогосподарської техніки – це створення конкретної конструкції, що буде відповідати умовам попереднього проектування. Створення необхідної конструкції – це конкретна будова машини (робочого органу), яка концентрує взаємне розміщення робочих органів, елементів приводу, деталей тієї чи іншої машини, знаряддя, приладу.

Конструювання сільськогосподарської техніки в кінцевому результаті повинно уточнити наукові та інженерні рішення, що були отримані при проектуванні, зробити ретельні прорахунки міцності, стійкості і надійності конструкцій, а також проробити всі питання технології виготовлення машин і їх робочих органів, умов її подальшої експлуатації і навіть подальшого технічного сервісу, ремонту, тощо. Таким чином, до конструювання техніки ставляться ще більші високі вимоги, оскільки втілити у конкретну будову (втілити у “метал”) наукове опрацювання попередніх досліджень і проектування розробленого нового технологічного процесу не завжди легко (а іноді буває і просто неможливо). Крім цього, проведення при конструюванні всебічних, точних розрахунків міцності, надійності і довговічності робочих органів і елементів сільськогосподарських машин вимагає дуже високого рівня знань, досвіду і відповідальності конструкторів, оскільки результати їх роботи в доволі високій мірі будуть визначати енергомісткість і металомісткість машини, а у кінцевому результаті і її вартість. Фактично цей етап створення сільськогосподарської техніки завершується появою “вдалої”, чи не дуже “вдалої” її конструкції.

Виконання проектування і конструювання сільськогосподарської техніки здійснюється відповідно до стандартизованих стадій і етапів, а також методів, які розроблені і використовуються багаторічною практикою галузі.

Проведення в подальшому всебічних об'єктивних випробувань зразків сільськогосподарських машин, уточнення конструкторської документації та підготовка їх до серійного виробництва також вимагають цілеспрямованої відповідальної роботи висококваліфікованої частини науковців, випробувачів, технологів, відповідальних працівників заводів сільськогосподарського машинобудування.

Проаналізуємо, в якому ж стані знаходиться зараз в Україні проектування сільськогосподарської техніки, її відповідність міжнародним вимогам якості, стандартизації і сертифікації. Якщо розглядати як кінцевий результат проектування – сільськогосподарські машини і знаряддя, що виготовляються зараз в Україні, то їх якість у більшості випадків є ще дуже низькою. Як і в недалекому минулому, так і зараз надійність і довговічність сучасних сільськогосподарських машин значно поступається світовим аналогам. Занадто високою є і енергоємність процесів, що виконують сільськогосподарські машини вітчизняного

виробництва. Раніше причиною низької якості вважалась відсутність необхідних високоякісних матеріалів, які використовуються при створенні сільськогосподарських машин, неможливість використовувати необхідні комплектуючі вироби, які значно відпрацьовані і дуже надійні (підшипники, карданні вали, зубчасті колеса, редуктори тощо), відсутність різноманітних профілів прокату, електронних засобів керування і контролю тощо.

Зараз виробники техніки при створенні власних сільськогосподарських машин здатні, нібито без усяких обмежень, купувати і будь-який метал, і будь-які комплектуючі вироби, і будь-які прилади і системи, однак в цілому отримати зразки, що відповідатимуть рівню світових аналогів, на жаль, поки що в більшості випадків ніяк не можуть. Є навіть приклади коли на трактор вітчизняного виробництва встановили двигун, здавалося б, дуже надійний і відпрацьований, всесвітньо відомої фірми “Volvo”, а в кінцевому результаті, на жаль, “трактора так і не отримали”.

Провідні ж фірми високорозвинених країн світу, що зараз виготовляють сільськогосподарську техніку найпотужнішими власними розробками та шляхом кооперації створили комплекси машин, які здатні задовольнити будь-якого виробника сільськогосподарської продукції без усіляких обмежень.

Незважаючи на цілу низку складних проблем загальнодержавного рівня, виникає цілком логічне питання: “А як же зараз проектувати і виготовляти в Україні сільськогосподарську техніку, яка б відповідала міжнародним вимогам якості, і в чому ж заховане коріння цієї вкрай важливої проблеми, що зараз багатьом здається зовсім невіршеною при найм ні в найближчі часи?” На наш погляд треба звернути увагу, насамперед, на “високу культуру виробництва” та “традиції сільськогосподарської техніки”. Це звісно досить об'ємні та комплексні поняття, що охоплюють багато важливих, взаємопов'язаних питань, починаючи від ретельного наукового відпрацювання конструкції тієї чи іншої сільськогосподарської машини, того чи іншого комбайна або трактора, і закінчуючи сучасними верстатами та обладнанням машинобудівних підприємств, на яких працюватимуть робітники високої кваліфікації. Цілком очевидно, що створення високонадійної сільськогосподарської (та й будь-якої іншої) техніки зараз можливе лише на основі сучасних (комп'ютерних) методів її конструювання, ретельного, всеохоплюючого дослідження, точних розрахунків, найсучаснішого випробування, високоякісного виготовлення з гарантованим прогнозом надійності її елементів і усієї машини. Крім того, в подальшому необхідно всіляко підтримувати так звану “експлуатаційну надійність” сільськогосподарських машин на підставі розробки нових методів технічного сервісу і ремонту. Культури виробництва і традицій на більшості заводів галузі сільськогосподарського машинобудування України, на жаль, поки що недостатньо і, здається, в найближчі часи вона не з'явиться. Але потрібно до неї прагнути. В більшості випадків починати робити це варто навіть з першого кроку, інакше нам буде відведена незаздрісна роль “відсталого країни”!

Безумовно ключовим питанням, як раніше, так і тепер, є ті найважливіші напрямки роботи вчених і конструкторів, які працюють у галузі сільськогосподарського машинобудування. Цілком очевидно, що, як колись, так і зараз, це – використання сучасних методів і засобів опису складних динамічних систем, якими є сільськогосподарські машини, що дозволяють отримувати оптимальні рішення по вибору параметрів і режимів їх роботи.

Простежимо більш ретельно, а який же стан цього питання ми маємо сьогодні?

Практика копіювання і виготовлення “чужих” сільськогосподарських машин, що зараз широко розповсюджена, робить роботу більшості конструкторських бюро, вчених галузевої і вузівської науки – “непотрібною”. Однак, вже цілком зрозуміло, що “сліпе” копіювання в більшості випадків в кінцевому результаті дає (на перший погляд непомітні) значні економічні збитки, робить неможливим, в умовах жорсткої конкуренції на ринках збуту, гарантовано торгувати власними розробками з прибутком (іноді дуже великим). Так роблять в усьому цивілізованому світі, постійно вкладаючи у власні технічні рішення значні кошти, починаючи з затрат на фундаментальні теоретичні і експериментальні дослідження (і ми є свідками, коли всесвітньо відомі фірми Німеччини роблять замовлення власним університетам на проведення таких досліджень, витрачаючи на це чималі кошти) на створення (придбання) дуже дорогих засобів та стендів для досліджень і випробовувань своєї продукції, підтримки її найвищого технічного рівня. Інформація, що надійшла з всесвітньовідомої американської фірми виробника сільськогосподарської техніки “John Deere”, свідчить про те, що керівництво фірми щодня виділяє кошти в розмірі 3,5...4,0 млн. доларів (щодня!) на проведення ґрунтовних наукових (теоретичних і експериментальних) досліджень, конструкторські і дизайнерські опрацювання, всебічні випробування, проведення “розробок на перспективу”. В складі фірми працює навіть “власний університет” зі штатом в 400 науковців, конструкторське бюро по напрямках проектування різних типів сільськогосподарських машин налічує більш ніж 200 висококваліфікованих конструкторів і дизайнерів. Власні наукові розробки та перспективні опрацювання фірма тримає в суворій секретності.

При завоюванні світового ринку йде “справжня війна” на науковому і конструкторському фронтах. Цілком очевидно, що для отримання щорічного прибутку в розмірі 20,0...25,0 млрд. доларів (за даними 2010 року) керівництво фірми може дозволити собі витратити більш ніж 500 млн. доларів за рік на фундаментальну науково-дослідну та конструкторську роботи. Майже всі представники фірми, навіть ті, що лише здійснюють продаж техніки, ретельно дбають про власні сучасні розробки, збираючи інформацію про відмови, недосконалість, потреби майбутніх покупців, пошуки шляхів перспективних розробок тощо. Таке ж саме положення існує в цивілізованому світі і щодо інших галузей – авіаційної, харчової, будівельної тощо.

Безумовно, що в умовах світової ринкової економіки не виключено подібне “копіювання” (науково-технічний “шпіонаж” існує і донині), однак це робиться з таким ретельним опрацюванням, що “копії” вже мають нібито своє власне “обличчя”, найчастіше вже значно краще, ніж в попередньому випадку. У вітчизняній системі сільськогосподарського машинобудування на жаль “копії” майже на порядок поступаються “оригіналам”!

Розроблені ж та створені без відповідного наукового опрацювання, “на швидку руку”, власні зразки вітчизняної (особливо складної) сільськогосподарської техніки (а вони дуже помітні під час проведення виставок, чи ярмарок, навіть за сірого кольору, в який пофарбовані) являють собою технічні засоби, в яких період експлуатації (частіше дуже короткий) з першого дня і до останнього – це фактично період постійної “доробки”, “переробки”, “переобладнання”. Якість роботи, високі експлуатаційні показники і енергоємність процесу, що виконується, вже, як правило, нікого не цікавлять, головне щоб

аби як працювала. Вже встановлено, що спроектовані без відповідної наукової проробки (тобто без фундаментальних теоретичних і експериментальних досліджень, метою яких є проведення всебічних динамічних розрахунків, в залежності від швидкісного режиму і розподілення мас у механізмах) сільськогосподарські машини мають на порядок (а іноді і більше!) гірші енергомісткість і надійність.

Саме тоді і починають лунати гасла: “Дешевше купити сільськогосподарську техніку західного виробництва, ніж виготовляти власну”. Чиновникам від реалізації цієї тези дуже вигідно, а сільськогосподарське машинобудування, в цей час, ще більше заганяється в глухий кут, з якого важко знайти хоч якийсь вихід.

Таким чином, для створення власного широко розвиненого сільськогосподарського машинобудування необхідний подальший, ще більш міцний союз вчених і виробників. А він, такий союз, раніше був, державою і підприємствами для вирішення актуальних наукових питань проектування сільськогосподарської техніки виділялись значні кошти і запрошувались іноді дуже великі наукові сили, включаючи майже деякі інститути Академії наук СРСР і Академії наук УРСР.

Безсумнівно були й успіхи в цьому напрямку. Так, ще в далекому 1938 році трактор вітчизняного виробництва ХТЗ-НАТИ-ІТА на міжнародній виставці сільськогосподарської техніки в Парижі отримав Гран-прі. У 1958 році трактор виробництва Харківського тракторного заводу ДТ-20 вже на Всесвітній виставці в Брюсселі отримав Золоту медаль і Диплом 1-го ступеню. Цей трактор експортувався більше ніж 30-ма країнами світу. У 1957 і 1961 роках на Всесвітній виставці сільськогосподарської техніки в Брюсселі бурякозбиральні комбайни КС-3 та СКЕМ-3 виробництва Дніпропетровського комбайнового заводу отримали найвищі нагороди. Зернозбиральний комбайн СК-3 нещодавно теж мав міжнародне визнання і чисельні міжнародні нагороди.

Куди ж зараз поділися завойовані на світовому рівні визнання невтомної праці вітчизняних вчених, конструкторів, виробників?

Раніше для багаточисельних науково-дослідних установ сільськогосподарського напрямку, відділів, машиновипробувальних станцій, конструкторських бюро, факультетів механізації сільського господарства аграрних Вузів була лише потреба в переході на єдину систему організації і здійснення наукових досліджень. Зараз наукові дослідження проводяться в малочисельних установах, які ще залишилися і ледве існують. Більш кращі умови створені зараз в аграрних університетах (в основному через відтік до них переважної більшості докторів технічних наук), однак їх наукові розробки ще потребують “впровадження”, що не завжди швидко вдається здійснити (або взагалі не вдається). Виконуючі першокласні наукові розробки, вузівські вчені не мають змоги їх “кудись збути”, і вони залишаються незатребуваними, існуючи лише на папері. Про яке ж ретельне наукове відпрацювання нових зразків сільськогосподарської техніки може зараз йти мова?

Робота дизайнерів при конструюванні сільськогосподарських машин і їх робочих органів, спеціалістів у галузі ергономіки, охорони праці промислової санітарії і гігієни розглядається як дуже важлива складова частина конструкторської роботи і до неї ставляться також дуже високі вимоги. Красиві зовні сільськогосподарські машини, безпечні, з комфортними умовами для обслуговуючого персоналу як правило, мають і непогані техніко-експлуатаційні показники і їх найчастіше купують.

Який же висновок можна зробити з цього вкрай найважливішого для нашої держави питання? Яким же чином зараз проектувати і конструювати сільськогосподарську техніку в Україні і взагалі, чи потрібна нам галузева (заводська), академічна та вузівська наука в галузі сільськогосподарського машинобудування? Відповідь очевидна. Так. Але сьогодні необхідно сконцентрувати зусилля провідних вчених, конструкторів, випробувачів галузі на розробку поки що головних комплексних проектів, таких як – “Зерно”, “Цукрові буряки”, “Картопля”, “Льон” тощо. Конче потрібний реальний конкурс досліджень і розробок, що проводяться в країні, їх ретельний критичний аналіз і порівняння зі світовим рівнем. А звідси виникає необхідність мати координаторів розробок цих комплексних проектів (по більшості сільськогосподарських машин, що розробляються, це може бути ННЦ “ІМЕСГ” НААН, НУБіП та ін.), які б мали можливість залучати до цієї роботи провідних фахівців з інших університетів і установ.

Таким чином, тільки міцний союз вчених, конструкторів і виробників при розробці комплексних проектів сільськогосподарських машин може, на нашу думку, подолати те відставання, що відчувається зараз, при порівнянні світових зразків з вітчизняними розробками. Іншого виходу з кризового стану галузі сільськогосподарського машинобудування, на наш погляд, не існує.

Висновок

Для того щоб у майбутньому сільськогосподарська техніка в Україні вийшла на рівень, що цілком буде відповідати міжнародним вимогам якості, стандартизації і сертифікації, тобто мати світовий рівень, необхідні перш за все міцна загальнодержавна підтримка і цілеспрямовані кроки по об'єднанню зусиль вчених, конструкторів, випробувачів на вирішення пріоритетних комплексних проектів по відбору найпотужніших науково-обґрунтованих .

Література

1. Сисолін П.В., Сало В.М., Кропивний В.М. Сільськогосподарські машини: теоретичні основи, конструювання, проектування. Книга 1. Машини для рільництва. – К.: Урожай, 2001. – 282 с.
2. Гуков Я.С., Грицишин М.І., Погорілий Л.В. та ін. Концепція розроблення системи машин для виробництва сільськогосподарської продукції. – Вісник аграрної науки, 2002, №9. – С.48-50.
3. Анилович В.Я. Мой путь в отраслевую инженерную науку (воспоминания и размышления). – Харьков: ХГТУСХ, 1996. – 118 с.
4. Решение XX Всесоюзной конференции по современным проблемам земледельческой механики. – М.: ГОСНИТИ, 1979. – 16 с.
5. Лінник М.К., Войтюк Д.Г., Булгаков В.М., Гуков Я.С. Пріоритетні напрями наукових досліджень з механізації сільського господарства. – Збірник наукових праць НАУ “Механізація сільськогосподарського виробництва”, т. X, 2001. – С. 8–14.