



УДК 631.171

ПРІОРИТЕТНІ НАПРЯМКИ АГРОІНЖЕНЕРНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

В.В. Адамчук, докт. техн. наук, академік НААН, директор,
М. І. Грицишин, канд. техн. наук, завідувач відділу
*ННЦ «Інститут механізації та електрифікації
сільського господарства»*

Означено суть агроінженерних досліджень, вплив їх результатів на розвиток матеріально-технічної бази агропромислового виробництва та пріоритетні напрями досліджень на сучасному етапі.

***Ключові слова:** агроінженерна наука, агропромислове виробництво, агроінженерні дослідження, матеріально-технічна база, основні засоби, технічні засоби, внутрішній ринок.*

Агроінженерні дослідження – це важлива галузь знань про розвиток і функціонування техніко-технологічної бази сільськогосподарського виробництва.

На сучасному етапі на передній план агроінженерних досліджень, окрім задач підвищення продуктивності сільськогосподарського виробництва, вийшли проблеми енергозбереження та екологічної безпеки. Тому розвиток техніко-технологічної бази аграрного сектору економіки України, як однієї з основних складових виробничого потенціалу галузі, має бути спрямований на вирішення таких основних задач:

© В.В. Адамчук, М.І. Грицишин.

Механізація та електрифікація сільського господарства. Вип. 97. 2013.

економічних – підвищення продуктивності праці, зменшення витрат матеріально-технічних, енергетичних та інших ресурсів на одиницю продукції, підвищення її якості та споживчих властивостей;

екологічних – зниження негативного впливу на довкілля, раціональне використання земельних і водних ресурсів, збереження і розширене відтворення родючості ґрунтів;

соціальних – поліпшення умов праці, заміна ручної праці механізованою тощо.

Механізація виробничих процесів, яка бурно розвивалась у середині минулого століття, призвела до розвитку ерозійних процесів і зниження природної родючості ґрунтів.

Однією з основних причин деградаційних процесів стала тотальна розораність земель, яка становить близько 72% сільськогосподарських угідь, у той час як у Великобританії розорано лише 28%, Німеччині – 31, у США – 20% сільськогосподарських угідь.

Характерною особливістю сучасного періоду розвитку техніко-технологічної бази агропромислового виробництва є забезпечення технологічної неперервності і ритмічності виробничих процесів, їх висока адаптивність до змінних природно-виробничих умов, підвищення ресурсо- та енергоозброєності виробництва, високий технічний рівень техніки нового покоління.

В цих умовах агроінженерні дослідження мають бути спрямовані на розроблення машинних технологій нового покоління, які забезпечать збереження біологічної та екологічної рівноваги в природі. Біологізація і ресурсозбереження при виробництві сільськогосподарської продукції передбачають не спрощення технологій, а обґрунтоване використання природних умов та агротехнічних заходів, які забезпечать найменші витрати матеріально-технічних ресурсів та затрати праці та екологічно безпечне виробництво продукції.

Нова концепція розвитку агротехнологій та їх технічного забезпечення передбачає чітке дотримання термінів виконання всього комплексу технологічних операцій та агротехнічних вимог до їх якості. Для реалізації цієї концепції необхідна наукоємна техніка, забезпечена засобами автоматичного контролю та управління технологічними процесами.

Освоєння енерго- та ресурсоощадних екологічно безпечних технологій виробництва сільськогосподарської продукції потребує відповідного їхнього забезпечення. Але шаблонне, не адаптоване до конкретних ґрунтово-кліматичних та організаційних умов виробництва,

використання інноваційних рішень, запозичених у зарубіжних фірм, може призвести до негативних наслідків –підвищення засміченості посівів, ураження їх хворобами і шкідниками, пригнічення корисної ґрунтової мікрофлори тощо. Тому слід уникати спрощеного підходу до інноваційних нововведень на підставі їх реклами. Навіть найдосконаліша технологія буде ефективною лише тоді, коли буде враховувати особливості ґрунтово-кліматичних умов, а її впровадження буде забезпечено відповідними ресурсами та матеріально-технічною базою.

Сучасні машинно-технологічні системи мають настільки потужний вплив на виробництво сільськогосподарської продукції, що по суті визначають майбутнє людства. Проте, в останні роки загострилась проблема енергетичного забезпечення, оскільки вичерпуються розвідані запаси енергоресурсів – невід’ємної складової сільськогосподарських виробничих процесів. Проблема забезпечення агропромислового виробництва енергоресурсами особливо актуальна для України, яка імпортує більше 70 % сирової нафти і нафтопродуктів, ціни на які з року в рік зростають. Так, якщо в червні 2000 року тонна дизельного пального коштувала 3400 грн. то у червні 2009 року – 6850 грн., а у травні 2011 року - 10210 грн/т. Оскільки частка матеріально-технічних і енергетичних ресурсів у собівартості продукції висока, то ефективність її виробництва, при збереженні рівня урожайності знижується.

Зростання вартості матеріально-технічних та енергоресурсів і негативний вплив на довкілля зумовлюють необхідність пошуку шляхів енергоекономічного екологічно безпечного виробництва продукції.

Дослідженнями проблем підвищення ефективності використання матеріально-технічних інформаційних ресурсів в агропромисловому виробництві велику увагу приділено в працях Ю.К Кіртбаї, Ф.Е. Завалішина, В.О. Кубишева, Л.В. Погорілого, В.П. Ситника та багатьох інших вітчизняних і зарубіжних вчених.

Оскільки для забезпечення належного рівня ефективності необхідно підвищувати урожайність сільськогосподарських культур, що можливо лише за умови використання більш продуктивних рослин і нових технологій, впровадження яких потребує збільшення витрат. За недостатнього рівня витрат не буде досягнуто ефективності нових технологій. При цьому, як свідчить аналіз вітчизняних та зарубіжних досліджень, живої та уречевленої енергії на вході в систему не призводить до адекватного зростання біологічної енергії на виході із системи (рис. 1. а). За даними вітчизняних та зарубіжних досліджень збільшення виходу біологічної енергії на 1% потребує збільшення витрат сукупної

енергії на 2-4% [1, 2, 3]. Ефективність нової технології перед базовою досягається лише при відповідному рівні витрат на вході в систему (рис. 1,б). На ділянці x_2 x_3 нова технологія буде збитковою у порівнянні з базовою.

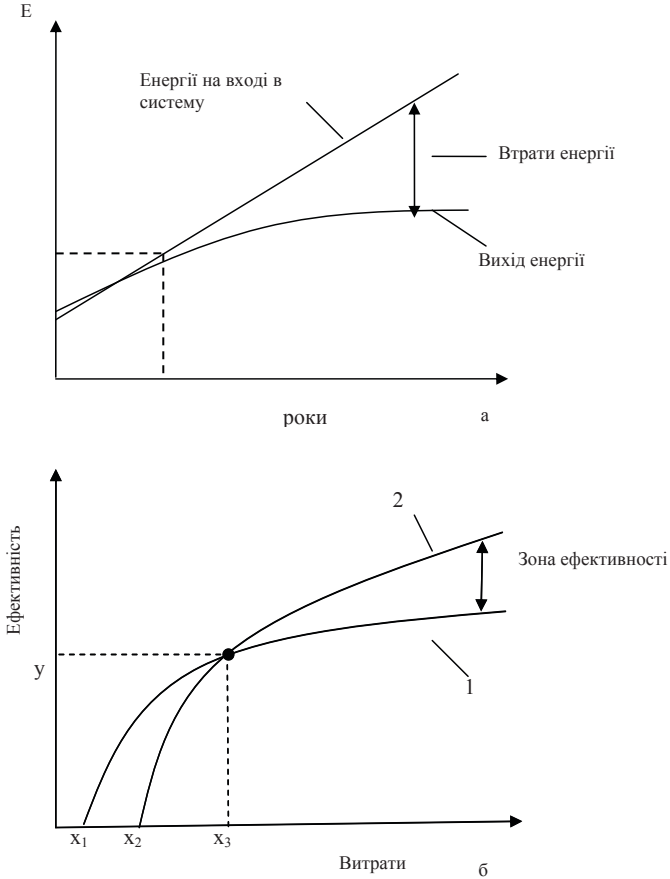


Рис. 1. Загальні енергетичні закономірності розвитку механізованих технологій: а – зміна співвідношення між енергією на вході і виході системи; б – характер зміни ефективності витрат на виробництво продукції. 1 – базова технологія; 2 – нова технологія

Так, необґрунтоване нарощування в Україні рівня матеріально-технічної бази в другій половині ХХ століття не забезпечило адекватне

нарощування виходу продукції, що призвело до зниження фондівіддачі та ефективності сільськогосподарського виробництва.

Зниження ефективності сільськогосподарських технологічних процесів було зумовлено посиленням дії впливу лімітуючих факторів агротехнологічного, технічного, екологічного та економічного характеру: підвищенням вимог нових сортів і гібридів рослин до умов розвитку, рівнем експлуатаційно-технологічних показників робочих процесів і машин, недостатнім рівнем енергонасиченості машинно-тракторних агрегатів (МТА), недостатньою адаптивністю технологічних процесів до природно-виробничих умов. Причини цього були зумовлені також невідповідністю багатьох механізованих технологій вимогам індустріального виробництва, незбалансованістю структури матеріально-технічної бази і обсягів виробництва, а також низькою надійністю сільськогосподарської техніки.

В міру розвитку конструкцій сільськогосподарської техніки, підвищення її наукоємності, зростає вагомість комплексного підвищення її технічного рівня, більш повної відповідності агротехнічним вимогам. Інтенсифікація виробничих процесів, збільшення обсягів виробництва, нарощування одиничної потужності енергозасобів, збільшення багатоопераційності і багатофункціональності робочих машин, а, відповідно, зростання їх вартості, потребує інтенсифікації використання матеріально-технічної бази і збільшення річного навантаження на технічні засоби. Зниження трудомісткості і ресурсомісткості сільськогосподарської продукції може бути досягнуто лише за умови інтенсифікації усіх технологічних і виробничих процесів, автоматизації їх контролю та управління.

Аналіз конструкцій і рівня техніко-експлуатаційних параметрів техніки нового покоління провідних зарубіжних фірм свідчить про суттєве нарощування маси та енергонасиченості МТА при мінімізації їх негативного впливу на ґрунт, високу відповідність вимогам агротехнологій.

Аналіз тенденцій розвитку технологій і техніки свідчить, що науково-технічний прогрес в агропромисловому комплексі зумовлює соціально-економічний ефект, який перетворюється у фактичний через сферу економіки, організації, управління і кадри, які раціонально використовують новітні технології і техніку. Це дозволяє прогнозувати, що подальший розвиток техніко-технологічної бази сільськогосподарського виробництва має відбуватися на наступних засадах:

- якісно новій потужній високопродуктивній техніці з великими

потенційними можливостями адаптації до конкретних природно-виробничих умов функціонування аграрних підприємств;

- масовому створенні нових машинних технологій виробництва сільськогосподарської продукції;
- підвищеній вагомості оптимізації формування та використання техніко-технологічної бази агропромислового виробництва;
- високому рівні кваліфікації кадрів, які будуть використовувати і обслуговувати машини нового покоління;
- балансі інтересів між економікою, захистом довкілля і соціальними факторами, врахуванні довгострокових результатів господарювання, а не максимізації прибутку в короткий проміжок часу.

Техніко-технологічне забезпечення є основною складовою виробничого потенціалу аграрних підприємств. Його суть можна визначити як сукупність технологій і техніки, що застосовуються в підприємстві для виробництва продукції. Рівень техніко-технологічного забезпечення залежить від фінансового стану господарюючого суб'єкта. В процесі реформування відносин власності в аграрному секторі економіки України на зміну колективним сільськогосподарським підприємствам з розвинутою техніко-технологічною базою утворилась велика гама аграрних підприємств з різними обсягами землекористування (від 5 га до 400 тис. га і більше) та різними фінансовими ресурсами. Відповідно техніко-технологічна база та рівень показників виробництва цих підприємств суттєво відрізняються. Дрібнотоварні господарства фінансово неспроможні формувати наукоємну техніко-технологічну базу і перейти на інноваційний шлях розвитку. Тому понад 50 % аграрних підприємств, за даними державної статистики, є збитковими. Більше 75 % тракторів знаходяться в експлуатації понад 10 років. Кількість тракторів у сільському господарстві зменшилась в 1,4 раза, а зернозбиральних комбайнів – 1,8 раза. Зменшення кількості тракторів, зернозбиральних комбайнів та інших самохідних машин призвело до зменшення у 2,7 раза сумарних енергетичних потужностей у сільському господарстві та в 1,7 раза енергозабезпеченості у порівнянні з 1990 роком [4].

В результаті цього основна вимога сучасних агротехнологій, якісне виконання робіт у точно визначені терміни не виконується: строки сівби більші від рекомендованих агротехнікою у 2-3 рази, а збирання ранніх зернових і зернобобових в 4-5 разів, що веде до зниження урожайності, збільшення втрат вирощеного урожаю та зниження якості зерна.

Середня урожайність зернових культур у господарствах з малими обсягами землекористування та низьким рівнем техніко-технологічного забезпечення в 1,7-2,4 раза менша, ніж в господарствах з високим рівнем техніко-технологічного забезпечення. Через недостатній рівень технічного забезпечення втрати вирощеного урожаю в останні роки сягають 10 млн. тонн щорічно.

Якщо забезпечити урожайність в усіх категоріях господарств на рівні середніх і великих господарств на усій площі посівів зернових, то валове виробництво зерна уже сьогодні перевищило б 80 млн. тонн, про які ми поки - що лише мріємо.

Дефіцит енергоресурсів, особливо їх непоповнюваних видів, і деградація ґрунтів зумовлюють необхідність подальшого розширення галузі агроінженерних досліджень. Оцінка розвитку агропромислового виробництва, а разом з тим і агроінженерних досліджень за критерієм забезпечення максимального прибутку на сучасному етапі не може бути пріоритетною і вважатися ефективним способом аналізу великих природних систем, яким загрожує деградація.

Результати агроінженерних досліджень мають стати основою в розробленні і реалізації ресурсозберігаючих технологій виробництва безпечної сільськогосподарської продукції.

Проблема безпеки продуктів харчування призвела до необхідності розвитку і поширення неперервного стабільного ведення сільського господарства, в основі якого досягнення балансу інтересів між економікою, захистом довкілля і соціальними факторами. Це означає, що сільськогосподарські товаровиробники повинні враховувати довгострокові ефекти від методів ведення господарства, а не максимізувати прибуток в короткій проміжок часу.

Підвищення безпеки продуктів харчування і праці потребують заміни застарілих технологій і техніки машинами з більш високими екологічними та ергономічними показниками.

Технології виробництва і комплекси машин мають великий вплив на економічні показники сільськогосподарських підприємств. Тому рішення про те, якими машинами доцільно комплектувати машинно-тракторний парк, відносяться до найважливіших рішень. Помилкове рішення негативно вплине на економіку виробництва і конкурентоспроможність продукції.

Поряд з цими задачами агроінженерних досліджень потребують вирішення питання щодо розроблення і ефективного використання систем точного землеробства, використання біомаси і відходів в якості

джерел енергії, дослідження і розуміння складної взаємодії між машинами і біологічними системами, проектування машин і процесів, які забезпечать мінімальний шкідливий вплив машин на довкілля.

У розрізі задач, що стоять перед агроінженерною наукою і виробництвом, основними напрямками досліджень у найюлижчій перспективі будуть:

- дослідження з подальшого підвищення продуктивності та ефективності сільськогосподарського виробництва шляхом розроблення ресурсощадних екологічно безпечних технологій виробництва сільськогосподарської продукції і технічних засобів для їх реалізації;
- розроблення науково-методичних засад ефективного використання енергії у сільському господарстві, як основи малозатратного, стабільного сільськогосподарського виробництва;
- розроблення машинних технологій, орієнтованих на ефективне використання поновлюваних енергетичних ресурсів;
- автоматизація і роботизація управління сільськогосподарськими виробничими процесами;
- розроблення інтегрованого комп'ютерного забезпечення для техніко-економічного обґрунтування господарської діяльності з урахуванням місцевих умов з метою запобігання надлишкового придбання машин і обладнання;
- розроблення малозатратних технологій і інженерних систем, оптимальних для ведення сільського господарства в умовах обмеженого ресурсного забезпечення;
- розроблення нових машин і методів мінімізації негативного впливу природних умов на сільськогосподарське виробництво;
- розроблення способів і технічних засобів для переробки відходів і побічної продукції на органічні добрива;
- розроблення технологічних процесів і технічних засобів для виробництва і застосування поновнювальних енергоресурсів рослинного походження;
- розроблення способів і технічних засобів підвищення якості і зменшення втрат при збиранні та післязбиральній обробці і зберіганні урожаю.

Для вирішення цих та інших задач в агроінженерних дослідженнях необхідно поєднати інженерне мистецтво з глибоким розумінням взаємодії між біологічними і фізичними системами в технологіях виробництва сільськогосподарської продукції і забезпечити проектування машин і процесів, використання яких забезпечить створення сприят-

ливих умов для реалізації біологічними об'єктами генетичного потенціалу і підвищення на цій основі ефективності агропромислового виробництва.

Техніка нового покоління, яка забезпечить вирішення цих задач, має бути наукоємною, оснащеною засобами автоматизації контролю та управління її роботою.

Це мають бути багатоопераційні та багатофункціональні технічні засоби, які за один прохід по полю забезпечать високу якість підготовки ґрунту до сівби і висів насіння та добрив на задану глибину з точним його розподілом їх в рядку із заданою нормою. Такі машини потребують тракторів з високим рівнем енергонасиченості та автоматизації управління їх роботою.

Щодо проблеми, якою технікою доцільно комплектувати машинно-тракторний парк, то це має бути вітчизняна техніка, високого технічного рівня, конкурентноздатна на внутрішньому і зовнішньому ринках.

На жаль, сьогодні на ринку ситуація критична. Частка вітчизняної техніки – в структурі продаж на ринку України становить лише 24-26 % від загальних обсягів продажу. Продовження цієї тенденції загрожує втратою вітчизняного машинобудування, зростанням безробіття, відтоку з економіки України значних фінансових ресурсів.

При формуванні технічної бази АПВ на 75-80 % технікою вітчизняного виробництва щорічні надходження до бюджету складатимуть не менше 8 млрд. грн. в машинобудуванні та металургії близько 200 тисяч робочих місць.

Висновки. 1. Рівень техніко-технологічного забезпечення суттєво впливає на ефективність виробництва сільськогосподарської продукції. В сільськогосподарських підприємствах України з низьким рівнем техніко-технологічної бази урожайність зернових в 1,7-2,4 рази нижча, ніж в господарствах з високим рівнем розвитку техніко-технологічної бази. Економічно необґрунтоване нарощування основних засобів веде до зниження ефективності їх використання.

2. Основним завданням агроінженерної науки на сучасному етапі є розроблення ресурсозберігаючих технологій екологічно безпечного виробництва продукції та технічних засобів нового покоління для їх реалізації конкурентоспроможних на внутрішньому і зовнішньому ринках.

3. Виробництво вітчизняної техніки конкурентоспроможної на внутрішньому і зовнішньому ринках сприятиме грошовим надхо-

дженням до держбюджету близько 8 млрд. грн. і створення близько 200 тисяч робочих місць.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. *Погорельий Л.В.* Повышение эксплуатационно-технологической эффективности сельскохозяйственной техники / Погорельий Л.В. – К.: Техника, 1990. – 176 с.
 2. *Кубышев В.А.* Научное обеспечение механизации сельскохозяйственного производства // Механизация и электрификация социалистического сельского хозяйства. – 1986. – № 11 – С. 3-4.
 3. *Жученко А.А.* Адаптивное растениеводство / А.А. Жученко т. III. – М. изд-во «Агрус», 2009. – С. 345-394.
 4. *Народне господарство України: Статистичний щорічник / Міністерство статистики України, 1980-1991 рр.: Техніка, 1981-1991 рр.*
 5. *Сільське господарство України. Державна служба статистики України за редакцією Ю.М. Остапчука. – К., 2011.*
-

ПРИОРИТЕТНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ АГРОИНЖЕНЕРНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Определено содержание агроинженерных исследований, их влияние на развитие материально-технической базы агропромышленного производства и приоритетные направления исследований на современном этапе.

Ключевые слова: агроинженерная наука, агропромышленное производство, агроинженерные исследования, материально-техническая база, основные средства, технические средства, внутренний рынок.

PRIORITY DIRECTIONS OF INVESTIGATIONS IN AGRICULTURAL ENGINEERING

Determined are contents of investigations in agricultural engineering, their influence on the development of the material and technical basis of the agro-industrial production, and priority directions of investigations on the modern stage.

Key words: agricultural engineering science, agro-industrial production, investigations in agricultural engineering, material and technical basis, fixed assets (capital), technical means, domestic market.