

ВІДГУК

74

офіційного опонента, доктора технічних наук, старшого наукового співробітника, завідувача кафедри технології та засоби механізації аграрного виробництва Полтавської державної аграрної академії Шейченка Віктора Олександровича на дисертаційну роботу Сиромятникова Юрія Миколайовича «Обґрунтування параметрів процесу комбінованого технічного засобу для поверхневого обробітку ґрунту», що представлена до спеціалізованої вченої ради Д 64.832.04 у Харківському національному технічному університеті сільського господарства імені Петра Василенка МОН України до захисту на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.05.11 – машини і засоби механізації сільськогосподарського виробництва

1. Актуальність теми дисертації, її зв'язок з науковими програмами

Подана до захисту робота направлена на підвищення якості та зменшення енергоємності процесу обробітку ґрунту завдяки обґрунтуванню параметрів і розробки нових робочих органів.

Відмічено особливості функціонування сучасного сільськогосподарського виробництва, які характеризуються витратними технологіями вирощування сільськогосподарських культур. Впровадження у виробництво енергозберігаючих технологій неможливо без широкого використання високоефективних, надійних машин та знарядь.

Сучасні світові тенденції засвідчують значний інтерес і зацікавленість споживача в отриманні екологічної продукції. Пріоритетними цілями у сучасних технологіях обробітку ґрунту є висока швидкість виконання технологічної операції, якість і енергозбереження. За таких умов робочі органи ґрунтообробних машин повинні забезпечити раціональний вплив на ґрунт з точки зору агрономічної науки та екологічних вимог. Тому, для вдосконалення процесів обробітку ґрунту необхідний комплексний підхід до питань зменшення руйнування робочими органами машин і знарядь структури ґрунту та розробки технологічних процесів, що забезпечують оптимізацію його агрофізичних властивостей.

Актуальність теми даної дисертації підтверджується тим, що робота виконувалася відповідно до Закону України "Про пріоритетні напрями інноваційної діяльності в Україні" від 08.09.2011р. № 3715-VI та п.2 Постанови Кабінету Міністрів України від 17.05.2012 р. № 397 "Деякі питання визначення середньострокових пріоритетних напрямів інноваційної діяльності галузевого рівня на 2012-2016 рр.", та відповідно до: НДР, що фінансується за рахунок коштів державного бюджету «Розробка нових технологій і технічних засобів у сільськогосподарській меліорації та овочівництві» (ДР 0118 У 003323, 2018 – 2022 рр.); науково дослідницької роботи «Розробка функціонально-стабільних машино-

Відгук отримано 10.10.19
Вчений секретар
спецради Д64.832.04
Калінін Є.І.

технологічних систем для аграрного виробництва» (ДР 0118 У 003318, 2018 – 2022 рр.).

Таким чином, обґрунтування параметрів комбінованого технічного засобу для поверхневого обробітку ґрунту є актуальним завданням, вирішення якого суттєво підвищить ефективність систем обробітку ґрунту і виробництва сільськогосподарської продукції, відповідно.

2. Ступінь обґрунтованості наукових положень, висновків і рекомендацій, сформульованих у дисертації, їх достовірність та новизна, повнота їх викладу в опублікованих працях

Наукові положення, висновки та рекомендації, викладені в дисертаційній роботі, є достовірними та належним чином обґрунтованими. Для цього автором проведені необхідні теоретичні та експериментальні дослідження з використанням розроблених та відомих методик, використані літературні джерела та патентна інформація.

Дисертаційне дослідження побудовано за логічною схемою: аналіз стану, формулювання мети і завдань досліджень, оцінка і аналіз існуючих підходів до розв'язання проблеми підвищення якості та зменшення енергоємності процесу обробітку ґрунту шляхом обґрунтування параметрів і розробки нових робочих органів; обґрунтування параметрів робочих органів, що забезпечують мінімальний тяговий опір на підйом та подачу ґрунту до розрихлювально-сепаруючого пристрою; обґрунтування технологічного процесу та параметрів робочих органів ротора; проведення комплексу експериментальних досліджень з визначення достовірності результатів теоретичних досліджень; вивчення впливу параметрів робочих органів на якісні показники роботи у різних умовах використання; проведення порівняльних випробувань у виробничих умовах; впровадження результатів досліджень науково-дослідної роботи у виробництво.

Відповідно до актуальності роботи, автором була поставлена мета та сформульовані задачі дослідження, послідовне вирішення яких дозволило підвищити якість та зменшити енергоємність процесу обробітку ґрунту, обґрунтувати параметри і розробити нові робочі органи та впровадити їх у серійне виробництво.

Головне наукове положення дисертації полягає у тому, що існують такі робочі органи ґрунтообробних машин, обґрунтування параметрів яких уможливить підвищення якості та зменшення енергоємності процесу обробітку ґрунту. Це наукове положення обґрунтоване на основі логічного змісту та повноти теоретичних і експериментальних досліджень сучасних технологій обробітку ґрунту.

Висновки дисертаційної роботи є достатньо обґрунтованими, вони підтверджені необхідною кількістю експериментальних досліджень, котрі

проведені як в лабораторних, так і в умовах тривалої виробничої експлуатації.

Перший пункт загальних висновків характеризує доцільність застосування диференційного підходу до обробітку поверхневого шару ґрунту та створення там фракцій грудок розміром від 5 до 20 мм, а в зоні загортання насіння – від 0,25 до 10,0 мм. Відмічено, що завдяки таким діям будуть забезпечені найбільш сприятливі умови для проростання насіння та розвитку рослин. Проаналізовано шляхи оптимізації агрофізичних властивостей ґрунту у системах поверхневого обробітку ґрунту. Встановлено основні напрямки вдосконалення процесу обробітку ґрунту та параметрів машин для кришіння та сепарації ґрунту.

Висновок достовірний, про що свідчить проведений дисертантом аналіз.

Другий висновок сформульовано на підставі аналізу результатів теоретичних досліджень розрихлювально-сепаруючого пристрою.

Отримано залежності, які дозволяють обґрунтувати параметри підрезаюче-підйомних робочих органів, що забезпечують мінімальні витрати енергії на підйом та подачу ґрунту до розрихлювально-сепаруючого пристрою. Доведено взаємозв'язок між тиском ґрунту на робочу поверхню наральника, силою тертя між наральником та ґрунтом, довжиною виділеної ділянки на наральнику, кутом нахилу дотичної до профілю наральника, що дозволило визначити форму наральника мінімального тягового опору. Обґрунтовано профіль наральника мінімальної енергоємності з використанням методу прямого варіаційного обчислення, який описується кривою, що проходить через задані точки, з заданим початковим кутом та кінцевим кутом у точці прилягання його до стійки.

Висновок підтверджується проведеним математичним моделюванням.

У висновку третьому за результатами експериментальних досліджень підтверджено достовірність теоретичних досліджень з обґрунтування профілю наральника підрезаюче-підйомного пристрою розрихлювально-сепаруючої ґрунтообробної установки. Відмічено, що наральник з теоретично обґрунтованим профілем, у порівнянні з прямолінійним, має менший на 61,5% тяговий опір.

Висновок підтверджується проведеним математичним моделюванням.

Четвертий висновок сформульовано на підставі аналізу результатів теоретичних досліджень ножа ротора розрихлювально-сепаруючого пристрою у положеннях щодо ґрунту та сепаруючої решітки. Отримано залежність відносної швидкості руху елемента ґрунту на кінці ножа ротора від кута його нахилу, що дозволило обґрунтувати конструкцію ножа, яка забезпечує обертання ротора з мінімальними витратами енергії за умови зменшення розкидання ґрунту та запобігання сгужування його на сепаруючій решітці. Визначено, що за заданих параметрів ножа ротора та

частоті його обертання оптимальним можна вважати кут ψ між найбільш пологою дотичною до профілю ножа та прямої, що проходить по неробочій його частині, близький до 142° , за якого розкидання ґрунту та його сгужування на сепаруючій решітці відсутні.

Висновок достовірний, що підтверджують результати досліджень, проведені дисертантом.

У висновку п'ятому наведено результати експериментальних досліджень розрихлювально-сепаруючої установки. Встановлено вплив частоти обертання ротора на якісні показники її роботи. Відмічено, що збільшення частоти обертання ротора не суттєво збільшує значення коефіцієнта структурності ґрунту. Наявність в розрихлювально-сепаруючому пристрої пруткової решітки сприяє збільшенню коефіцієнта структурності ґрунту більш ніж в 1,5 рази в порівнянні з варіантом без решітки. Встановлено, що більший вплив на якість обробітку ґрунту мають геометричні параметри ножа ротора, менший - частота обертання ротора.

У шостому висновку встановлено, що якість кришіння ґрунту експериментальною розрихлювально-сепаруючою установкою в найбільшій мірі залежить від його вологості та щільності складання. Запропоновано за щільності ґрунту $1,3-1,4 \text{ г/см}^3$ та його мінімальній вологості $11,4-14,4\%$ збільшувати до 127 об./хв частоту обертання ротора.

У сьомому висновку відмічено, що експериментальні дослідження установки у польових умовах показали високу якість обробітку ґрунту за структурним складом за умов подрібнення стерні, знищення бур'янів, лущення та передпосівного обробітку ґрунту. Експериментальна установка в умовах догляду за чорним паром забезпечує повне очищення ґрунту від бур'янів, а за два обробітку й коренепаросткових.

У восьмому висновку відмічено, що використання в якості підрізаюче-підйомного органу плоскоріжучої лапи з загнутими догори крилами зменшує бічне зсування ґрунту від стійки та забезпечує зменшення гребнистості ґрунту у порівнянні із серійною лапою на $62,6\%$. Встановлено, що робочі органи у вигляді стрілкової лапи з загнутими догори крилами і встановленими в один ряд зі стиковими проміжками не можуть бути використані для передпосівного обробітку ґрунту за умов однакового напрямку руху експериментальної розрихлювально-сепаруючої установки та посівного агрегату

У дев'ятому висновку відмічено, що застосування експериментальної ґрунтообробної розрихлювально-сепаруючої установки для передпосівного обробітку ґрунту під посів сільськогосподарських культур пізньої сівби уможливує зменшити витрати на 96 грн/га у порівнянні з традиційними паровими культиваторами. Зменшення витрат на утримання чорного пару засмічених коренепаростковими бур'янами за умов використання експериментальної машини дозволяє зменшити витрати у порівнянні з застосуванням традиційних знарядь на 964 грн/га , а в порівнянні з гербіцидними технологіями – на 1800 грн/га .

У десятому висновку зазначено, що параметри робочих органів експериментальної установки для оптимізації фізико-механічних властивостей ґрунту передані машинобудівному підприємству «Укр. Агро-сервіс» для розроблення конструкторської документації та впровадження машини у виробництво.

Усі пункти висновків логічно впливають із результатів досліджень, проведених автором у дисертаційній роботі.

Наукові положення, висновки та рекомендації, які отримані в результаті досліджень, є достовірними. Це досягається коректним застосуванням положень вищої математики, теоретичної механіки, теорії механізмів і машин. Зокрема, це стосується висновків у дисертації за № 2 і 4. Підтвердженням цьому є також узгодженість результатів теоретичних та експериментальних досліджень, використання стандартизованих та розроблених самостійно методик досліджень, що адекватно відтворюють умови процесу, який вивчається. Експериментальні дослідження проводились на засадах системного підходу, статистичного опрацювання інформації. Тому висновки у дисертації за № 3, 5, 6, 7 і 8 слід визнати достовірними, оскільки вони ґрунтуються на використанні апробованих методів із застосуванням сучасних приладів та обладнання.

3. Повнота викладу результатів дисертації в опублікованих працях

Результати досліджень, що складають дисертаційну роботу, достатньо повно викладено в 6 наукових працях, у тому числі: 4 статті у спеціалізованих наукових виданнях України, 1 стаття у закордонних виданнях; 1 теза у збірнику доповідей наукових конференцій. Наведені публікації відображають основний зміст дисертації.

4. Відповідність автореферату основним положенням дисертації

Автореферат дисертації відображає основний зміст роботи, її наукові положення та результати. Висновки автореферату і дисертації повністю ідентичні.

5. Наукова новизна одержаних результатів і їх значення для науки та виробництва

Наукова новизна отриманих результатів полягає у тому, що в роботі вперше отримано залежності які дозволяють обґрунтувати параметри підрезаюче-підйомних робочих органів, що забезпечують мінімальний тяговий опір на піднімання та подачу ґрунту до розрихлювально-сепаруючого пристрою. Доведено взаємозв'язок між тиском ґрунту на робочу поверхню наральника, силою тертя між наральником та ґрунтом,

довжиною виділеної ділянки на наральнику, кутом нахилу дотичної до профілю наральника, що дозволило визначити форму наральника мінімального тягового опору. Отримано залежність відносної швидкості руху елемента ґрунту на кінці ножа ротора від кута його нахилу, що дозволило обґрунтувати конструкцію ножа, яка забезпечує обертання ротора з мінімальними витратами енергії за умови зменшення розкидання ґрунту та запобігання сгужування його на сепаруючій решітці. Удосконалено параметри робочих органів для підрізання та подачі ґрунту до розрихлювально-сепаруючого пристрою. Встановлено, що наральник з теоретично обґрунтованим профілем порівняно з наральником прямого профілю має тяговий опір в середньому на 61,5% менше. Підрізаюче-підйомний орган плоскоріжучої лапи з загнутими догори крилами, зменшує бічне зсування ґрунту від стійки та забезпечує зменшення гребенястоті ґрунту у порівнянні із серійною лапою на 62,6%. Встановлено, що більший вплив на якість обробітку ґрунту мають геометричні параметри ножа ротора, менший - частота обертання ротора.

Автором розвинуто теорії обґрунтування параметрів робочих органів для операції кришення та сепарації структурних частинок ґрунту, яка на відміну від відомих враховує взаємозв'язок показників якості та енергоемності технологічних процесів механічного обробітку ґрунту.

Значущість результатів досліджень для практики полягає у вирішенні науково-технічної задачі підвищення якості та зменшення енергоемності технологічних процесів механічного обробітку ґрунту завдяки обґрунтуванню параметрів робочих органів для піднімання та подачі ґрунту до розрихлювально-сепаруючого пристрою, та параметрів робочих органів ротора розрихлювально-сепаруючої ґрунтообробної установки, які були передані у конструкторське бюро підприємства «Укр. Агро-сервіс» для розроблення документації та виготовлення ґрунтообробної машини.

Відмічено, що застосування ґрунтообробної машини для передпосівного обробітку ґрунту, у порівнянні з традиційними комплексами машин, забезпечує зменшення витрат палива на 5,15 кг/га, витрат праці – 0,27 чол./га та собівартості виконаних робіт – на 118 грн./га, що по відношенню до використання традиційних способів становить відповідно 29%, 36% та 17%. Застосування ґрунтообробної машини у технологіях чорного пару, засмічених коренепаростковими бур'янами, дозволяє зменшити витрати праці, витрати палива та собівартості у порівнянні з механізованими обробітками ґрунту – паровими культиваторами, – відповідно на 38%, 36% та 19%. Застосування експериментальної ґрунтообробної машини у технологіях чорного пару зменшує витрати у порівнянні із хімічними технологіями відповідно на 21, 11% та 30%.

6. Оцінка змісту дисертації, її завершеність у цілому

Дисертація складається зі вступу, 5 розділів, висновків, списку використаних джерел і додатку. Повний обсяг дисертації складає 189 сторінок, у тому числі 1 додаток на 15 сторінках. Обсяг основного тексту дисертації становить 144 сторінки, 63 рисунки, 16 таблиць. Список використаних джерел нараховує 156 найменувань на 17 сторінках.

Мова і стиль викладення змісту, оформлення дисертації та автореферату відповідають вимогам, які ставляться до кваліфікаційних наукових праць.

У вступі, відповідно до вимог, обґрунтовано актуальність теми дисертації, розкрита сутність і стан наукового завдання, його значущість, викладено зв'язок роботи з науковими програмами встановлено об'єкт та предмет дослідження, відображено методи дослідження, сформульовано мета й основні завдання дослідження, визначено наукову і практичну цінність одержаних результатів.

У першому розділі розглянуто сучасний стан проблеми впливу робочих органів існуючих засобів механізації на ґрунт з точки зору вимог агрономічної науки. Відмічено, що завданням передпосівного обробітку ґрунту є розпушування верхнього шару на глибину загортання насіння, що забезпечує дрібно-грудкову будову посівного шару, вирівнювання поверхні поля, знищення бур'янів та збереження вологи у шарі ґрунту, що обробляється.

Зауваження до першого розділу:

- у першому розділі доцільно було узагальнити результати проведеного аналізу різних способів обробітку ґрунту для створення близьких до оптимальних параметрів фізико-механічного стану ґрунту;
- доцільно уточнити технологічні операції, що здійснюються комбінованими ґрунтообробними машинами, вказати найбільш перспективні щодо використання та модернізації.

У другому розділі визначено технологічний процес оптимізації фізико-механічних властивостей ґрунту. Проаналізовано умови зменшення витрат енергії та підвищення якісних показників за умов обробітку ґрунту. Обґрунтовано профіль наральника з мінімальним тяговим опором. Отримано енергетичний функціонал роботи наральника. Отримано функцію для визначення тягового опору наральника. Розглянуто роботу ножа ротора розрихлювально-сепаруючого пристрою у положеннях щодо ґрунту та сепаруючої решітки: від моменту входження ножа у ґрунт до сепаруючої решітки, моменту руху ножа над сепаруючою решіткою, від моменту руху ножа над сепаруючою решіткою до виходу ножа із ґрунту. Проведеним аналізом розташування ножів на валу ротора розрихлювально-сепаруючого пристрою встановлено, що певній кількості ножів відповідає певний кут зсування ґрунту та послідовність вступу до роботи.

Зауваження до другого розділу:

- назву другого розділу доцільно уточнити;

- схему для обґрунтування профільної лінії наральника доцільно уточнити, вказавши на ній напрям руху технічного засобу, напрям руху виділеної елементарної ділянки dl .

- для кращого сприйняття процесу переміщення шару ґрунту по лемешу (рис. 2.1, с. 53), доцільно навести ґрунтове ядро та вказати напрям руху технічного засобу.

У третьому розділі для проведення лабораторних досліджень використовувалася установка, яка змонтована на ґрунтовому каналі. З метою визначення достовірності результатів теоретичних досліджень встановлено тяговий опір наральника пристрою для підрізання і піднімання ґрунту. Тяговий опір наральників визначали у ґрунтовому каналі, експеримент проводили з чотирикратною повторністю. Для проведення експерименту по визначенню впливу конструкції крила підрізаюче-підйомного робочого органу на якість поверхні ґрунту після його проходження було використано дві плоскоріжучі стрілчасті лапи шириною захвату 370 мм. З метою визначення впливу конструкції робочого органу на вирівняність поверхні ґрунту після його проходження було проведено дослід з традиційною плоскоріжучою стрілчастою лапою та зі стрілчастою лапою із загнутими кінцями крил. Для проведення експериментів у польових умовах було виготовлено установку, яка проводить розшарування ґрунту шляхом сепарації грудок за глибиною обробки. Для проведення польових дослідів щодо вивчення впливу робочих органів з обґрунтованими параметрами на якісні показники обробки ґрунту було виготовлено два види підрізаюче-підйомних робочих органів.

Зауваження до третього розділу:

- доцільно навести порівняння існуючих методик експериментальних досліджень та запропонованих автором, наприклад, в частині визначення гребнистості поверхні ґрунту;

- потребує обґрунтування визначена рівнем 140 об/хв частота обертання ножа ротора.

У четвертому розділі наведено результати експериментальних досліджень та їх аналіз. За отриманими результатами дослідів впливу частоти обертання ротора та впливу швидкості експериментальної установки на коефіцієнт структурності ґрунту видно, що збільшення частоти обертання ротора від 1,1 до 2,3 с^{-1} сприяє збільшенню коефіцієнта структурності ґрунту у нижньому шарі приблизно на 10%, та у верхньому – не більше ніж на 2,3%. При збільшенні глибини обробки ґрунту коефіцієнти структурності зменшувалися у всіх контрольних точках. При глибині обробки 0,05 м величина коефіцієнтів структурності насінневого шару при наявності сепаруючої решітки практично не відрізнялася. При глибині обробки 0,11 м – наявність сепаруючої решітки забезпечує збільшення коефіцієнта структурності майже в 2,5 рази.

Порівняння якості роботи установки без сепаруючої та з сепаруючою решітками свідчить про перевагу використання установки за другим варіантом.

Польові випробування експериментальної установки з вивчення показників її роботи, пов'язані зі знищенням бур'янів показали можливість знищення пирія за один прохід, та за дві обробки інших бур'янів.

У п'ятому розділі представлено економічну ефективність проведених у дисертаційній роботі досліджень. Визначено результати використання ґрунтообробної розрихлювально-сепаруючої машини стратифікатора «Докучаєвська» ПРСМ-5 з застосуванням наральника мінімального тягового опору встановленого на підрізаюче-підйомні робочі органи з загнутими вгору крилами, а також ножа ротора конструкція якого забезпечує обертання з мінімальними витратами енергії на роботу та високу якість обробки ґрунту у сучасних технологіях вирощування сільськогосподарських культур.

Основні зауваження до дисертаційної роботи

До дисертаційної роботи та її автореферату треба віднести такі зауваження:

1. Перший розділ переобтяжено оглядом існуючих вимог до агротехніки для створення оптимальних умов проростання насіння та розвитку рослин. Поза увагою залишилися питання критичного аналізу результатів теоретичних досліджень, досягнутих вченими за тематикою дисертаційної роботи.

2. Потребує уточнення коректність застосування постійних коефіцієнтів a_1 , a_2 (залежність 2.14), значення яких обумовлено структурою ґрунту та показниками технологічного процесу його обробітку.

3. Доцільно вказати значення параметрів V_M, V_0, h_2 і R , за якими побудовано залежності рис. 6 і рис 7.

4. Доцільно проаналізувати умови функціонування розрихлювально-сепаруючого пристрою за умов, коли ніж ротора має раціональне значення кута $\psi = 142^\circ$, а відносна швидкість елемента ґрунту по лезу ножа ротора відповідає значенню нижче або вище кривої 1 рис 7 автореферату..

5. На графічній залежності (рис. 2.5) і в тексті роботи не вказано розміщення сепаруючої решітки, тому не зрозуміло в якому напрямку відбувається рух робочої частини ножа ротора.

6. Чи володіє система "ніж ротора - розрихлювально-сепаруючий пристрій" достатнім рівнем універсальності, щоб забезпечити ефективне функціонування машини у широкому діапазоні робочих швидкостей (в тому числі і 15- 20км/год), а також на різних агрофонах та типах ґрунтів.

7. Методику проведення експериментальних досліджень з визначення впливу параметрів ґрунтообробної установки на показники якості її

роботи у польових умовах доцільно доповнити найменуванням показників, які вона встановлює.

8. У четвертому розділі потребують уточнення чинники, за якими порівнюють робочі органи з сепаруючою решіткою та без неї.

Відмічені зауваження не знижують наукової та практичної цінності дисертації і не впливають на позитивну оцінку роботи в цілому. За обсягом і змістом дисертація відповідає вимогам МОН України, які пред'являються до кандидатських дисертацій.

Висновок

Одержані автором нові теоретично та експериментально обґрунтовані результати в сукупності розв'язують важливе наукове завдання – підвищення якості та зменшення енергоємності процесу обробітку ґрунту завдяки обґрунтуванню параметрів і розроблення нових робочих органів комбінованих сільськогосподарських агрегатів. Основні результати дисертації в достатній мірі опубліковано у фахових наукових виданнях України. Дисертація характеризується єдністю змісту та сучасною методологією проведення досліджень. Зміст автореферату у повній мірі відображає наукові положення та результати дисертаційної роботи, висновки у дисертації та її авторефераті повністю ідентичні.

Вказані недоліки не зменшують наукової та практичної цінності представленої дисертаційної роботи.

В цілому дисертаційна робота Сиромятникова Юрія Миколайовича на тему «Обґрунтування параметрів процесу комбінованого технічного засобу для поверхневого обробітку ґрунту» є завершеною науковою роботою, виконана на належному науковому рівні, відповідає вимогам пунктів 9, 10 «Порядку присудження наукових ступенів», затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 24.07.2013р. №567, щодо кандидатських дисертацій, а її автор Сиромятников Юрій Миколайович заслуговує присудження наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.05.11 – машини і засоби механізації сільськогосподарського виробництва.

Офіційний опонент,

Доктор технічних наук, старший науковий співробітник, завідувач кафедри технології та засоби механізації аграрного виробництва, Полтавська державна аграрна академія

В.О. Шейченко

Підпис Шейченка В.О. засвідчую

З А В І Р Е Н О

В.О. Начальник відділу кадрів

Полтавська державна аграрна академія

00493014