

Міністерство освіти і науки України

ДЕРЖАВНИЙ БІОТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет мехатроніки та інжинірингу

Кафедра «Сільськогосподарські машини та інженерія тваринництва»

## **Технічні засоби для землеробства**

### **МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ**

до виконання практичної роботи з навчальної дисципліни  
**«СФЕРА ДІЯЛЬНОСТІ ІНЖЕНЕРА-МЕХАНІКА З  
АГРОІНЖЕНЕРІЇ»**

для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти  
спеціальності 208 «Агроінженерія»

Затверджено рішенням  
науково-методичної комісії  
факультету мехатроніки та  
інжинірингу ДБТУ  
Протокол № 2 від 27.12.2023 р.

Харків – 2023

УДК 631.3:631.5](072)

Т 38

Схвалено

на засіданні кафедри сільськогосподарських машин та інженерії  
тваринництва

Протокол № 5 від 19.12.2023 р.

**Т 38** Технічні засоби для землеробства: методичні вказівки до виконання практичної роботи з навчальної дисципліни «Сфера діяльності інженера-механіка з агроінженерії» для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої спеціальності 208 «Агроінженерія» / Державний біотехнологічний університет; уклад. А.Д. Михайлов – Харків: [б. в.], 2023. – 20 с.

До методичних вказівок за темою «Технічні засоби для землеробства» включено: технічні засоби для землеробства вітчизняного та закордонного виробництва, призначення, основні технічні характеристики, виробники сучасних технічних засобів, їх використання для вирощування різних сільськогосподарських культур.

Видання призначене здобувачам першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності 208 «Агроінженерія».

**Рецензенти:**

**О.І. Анікєєв**, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри оптимізації технологічних систем Державного біотехнологічного університету.

**В.О. Волох**, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри механізації сільського господарства Східноукраїнського національного університету імені Володимира Даля.

УДК 631.3:631.5](072)

Відповідальний за випуск: Р.В. Кириченко

© А.Д. Михайлов, 2023



# **ТЕХНІЧНІ ЗАСОБИ ДЛЯ ЗЕМЛЕРОБСТВА**

## **Мета роботи**

Засвоїти основні технічні засоби, які використовуються для землеробства.

## **Обладнання, прилади, матеріали**

Машини для обробітку ґрунту, посівні і садильні машини, машини для догляду за рослинами, технічні засоби для обробки продукції рослинництва.

## **Запитання для самостійної підготовки до роботи**

1. Технічні засоби для землеробства вітчизняного та закордонного виробництва.
2. Виробники сучасних технічних засобів для землеробства.
3. Використання технічних засобів для вирощування різних сільськогосподарських культур.

## **Завдання практичної роботи**

Засвоїти:

- призначення технічних засобів для землеробства;
- основні технічні характеристики;
- застосування технічних засобів для виробництва продукції рослинництва.

## **1. Вибір технології вирощування сільськогосподарських культур і комплексу машин**

Вибір технології вирощування сільськогосподарських культур і комплексу машин має значний вплив на трудові та енергетичні витрати і взагалі на показники економічної ефективності виробництва сільськогосподарської продукції.

Як правило, цей вибір залежить від ряду факторів, головними з яких є: ґрунтово-кліматична зона, наявність машинно-тракторного парку та фінансова спроможність господарств до закупівлі нової техніки, вимоги агротехніки до якості обробітку, тип та фізико-механічні властивості ґрунту, характеристика поля (засміченість бур'янами, наявність на поверхні поля рослинних решток і добрив, ухил поверхні поля тощо).

Тому, вибір обов'язково має відбуватися з врахуванням цих факторів, і забезпечувати найбільш сприятливі умови для протікання біологічних та фізико-хімічних процесів у ґрунті.

## **2. Основний обробіток ґрунту**

Оранка - основний захід обробітку ґрунту.

Під час оранки проводиться перевертання скиби, кришіння і розпушування, перемішування ґрунту, загортання добрив та рослинних решток.

Найбільш поширені - культурна оранка, оранка плугами з ґрунтопоглиблювачами, ярусна, плантажна, безполицева, гладенька оранка.

За традиційною технологією вирощування сільськогосподарських культур, особливо значних витрат потребує основний обробіток ґрунту лемішними плугами, на який витрачається досить багато часу, палива та праці. До того ж, для вчасного виконання робіт за основним обробітком ґрунту господарству необхідно мати великий парк машин і знарядь. Недивлячись на деякі недоліки традиційної технології, обробіток ґрунту плугом ще буде довго використовуватись як на українських, так і на землях зарубіжних країн. На сьогодні близько 10,0-15,0 млн. га. земель в Україні і 0,5 млрд. га в інших країнах обробляється за допомогою полицевих знарядь.

Що стосується України, то можна сказати що це зумовлено в першу чергу фінансовою неспроможністю більшості господарств до закупівлі нової більш сучасної і якісної сільськогосподарської техніки. Але потрібно зауважити, що причиною цього є також технологічна необхідність використання плужного обробітку ґрунту в деяких ґрунтово-кліматичних зонах країни. Одже жоден із способів обробітку ґрунту не може бути шаблонним на всій території України.

Плуги ресурсозберігаючі швидкісні ПРС-3/4/5/8 (рис. 1) використовуються для виконання ресурсозберігаючої технології основного обробітку ґрунту твердістю до 4,0 МПа і вологістю до 30,0%. Висока продуктивність плугів досягається завдяки тому, що замість польової дошки встановили другий леміш. При цьому значно знижується тягове зусилля на плуг, що дозволяє збільшити ширину захвату до 60см. на один робочий орган. Технічні характеристики плугів ресурсозберігаючих швидкісних наведені в таблиці 1.



Рис. 1. Начіпний оборотний плуг з гідравлічно регульованою шириною захвату Plus XMS-Vario

***Переваги використання:***

- Зниження питомої витрати палива.
- Можливість використання одного знаряддя для відвальної і безвідвальної обробки.
- Трактор працює не по борозні, а поруч з нею.
- Створення умов для зниження ступеня забивання поживними залишками.
- Якісне подрібнення ґрунту знижує витрати на подальше вирівнювання поля.

Таблиця 1. Технічні характеристики плугів ресурсозберігаючих швидкісних

Показники	Технічні характеристики			
	ПРС-3	ПРС-4	ПРС-5	ПРС-6
Клас трактора, з яким агрегатується плуг, кН				
Маса конструктивна, кг				
Габаритні розміри в робочому положенні, мм довжина - ширина - висота				
Робоча швидкість, км/год				
Ширина захвату, м				
Продуктивність, га/год				
Максимальна глибина оранки, см				

Особливістю плугів ПСКУ (рис. 2) є те, що при знятті відвалу з робочого органу його можна використовувати як плоскоріз-глибокорозпушувач.



Рис. 2. Плуг ПСКУ

***Переваги використання:***

- Підвищення продуктивності на 50,0-70,0%.
- Ширина захоплення одного робочого органу 60,0 см.



- Використання гвинтового відвалу забезпечує оборот пласта на 180,0 градусів.
- Рами виготовлені з двутавра, мають поздовжні ребра жорсткості, що забезпечує особливу міцність плуга.
- Економія палива до 9,0 кг на кожному гектарі.

### 3. Поверхневий обробіток ґрунту

До поверхневого обробітку ґрунту відносять: лушення, культивуацію, боронування, шлейфування, коткування, спеціальні прийоми обробітку ґрунту.

Для лушення ґрунту (за умови обробітку ґрунту 5,0-10,0 см) використовують дискові лушильники ЛДГ5А, ЛДГ-10А (рис. 3), ЛДГ-10Б, ЛДГ-14, ЛДГ-15А; лемішні лушильники ППЛ-10-25 (рис. 4), плуг-лушильник ПЛС-6-25, за глибини обробітку 12,0-14,0 см. Лушення проводять зразу ж після збирання попередника.



Рис. 3. Дисковий лушильник ЛДГ-10А



Рис. 4. Лемішний лушильник ППЛ-10-25

Під час культивуації ґрунт розпушується, перемішується, підрізаються бур'яни, проріджуються рослини, підгортаються рослини, нарізуються борозни, загортаються мінеральні добрива. Є два види культивуації: суцільна і міжрядна. Суцільну застосовують під час догляду за полями до сівби, її глибина залежить від вологості ґрунту (вологий - 10,0-12,0 сухий - 5,0-6,0 см).

Суцільну культивуацію застосовують і під час передпосівної підготовки ґрунту (передпосівна культивуація), її глибина залежить від глибини загортання насіння. Для проведення суцільної культивуації застосовують суцільні культиватори (рис. 5), технічна характеристика культиватора КН-3,8 виробництва БЛЮЦЕРКІВМАЗ (Україна) наведена в таблиці 2.

Міжрядну культивуацію застосовують під час догляду за культурами. Технічними засобами для проведення міжрядної культивуації є просапні культиватори (рис. 6). Технічна характеристика культиватора GRAIN-5,6 виробництва ТОВ Торг-Агросервіс (Україна) наведена в таблиці 3.



Рис. 5. Культиватор суцільний КН-3,8

Таблиця 2. Технічна характеристика культиватора суцільного КН-3,8

Тип агрегату	Начіпний
Ширина захвату, м	3,8
Продуктивність за годину основного часу, га/год	3,04-4,56
Продуктивність за годину експлуатаційного часу, га/год	2,13-3,19
Робоча швидкість, км/год	8,0-10,0



Рис. 6. Культиватор просапний GRAIN-5,6 (КРН-5,6)

Таблиця 3. Технічна характеристика культиватора просапного GRAIN-5,6

Ширина захвату, м	
Кількість оброблюваних рядків	
Ширина міжрядь, см	
Глибина обробітку, см	
Норми висіву добрив, кг/га	50,0-250,0
Ємність бункерів (сумарна), л	384,0
Робоча швидкість, км/год	5,0-10,0
Продуктивність, га/год	5,6
Маса, кг	900,0
Габаритні розміри в робочому положенні, мм	6500
довжина	2100
- ширина	1700
- висота	
Агрегатуються з тракторами потужністю, к. с.	від 80

Культиватори обладнують розпушувальними і підрізувальними лапами (стрілчасті, плоскорізні, універсальні та ін.). За призначенням культиватори є суцільного обробітку ґрунту КПП-4Г, КПС-4Г, просапні -

для міжрядного обробітку просапних культур КРН-4,2, КРН-5,6Б, КОН-2,8А, універсальні - УСМК-5,4А, КУН-3.

Спеціально вироблений транспортний пристрій дозволяє з легкістю транспортувати 8-рядний просапний культиватор GRAIN 5,6 дорогами загального призначення. Габаритна ширина при транспортуванні - 2,1 м.

Грунтозахисний обробіток ґрунту культиваторами-плоскорізами У районах поширення вітрової ерозії використовують культиватори-плоскорізи, які розпушують ґрунт на глибину 16,0 см і більше, залишаючи на поверхні ґрунту стерню. Найбільш поширені культиватори-плоскорізи ПГН-3 (рис. 7), КРЕ-3,8, КПШ-5, КПШ-9, КПП-2,2, КПП-250 та інші.



Рис. 7. Культиватор-плоскорізі ПГН-3

У районах надмірного зволоження і зрошуваного землеробства застосовують чизель-культиватори (рис. 8), їх глибина розпушування становить від 20,0-30,0 до 45,0 см без перевертання скиби. Технічна характеристика чизельного культиватора ЧК-4М в таблиці 4.



Рис. 8. Чизель-культиватор ЧК-4М

Таблиця 4. Технічна характеристика чизель-культиватора ЧК-4М

Тип агрегату	Причіпний
Продуктивність за годину основного часу, га/год	1,67
Робоча швидкість руху на основних операціях, км/год	7,0-8,5
Робоча ширина захвату, м	4,0
Глибина обробки ґрунту, см не більше а) при рихленні б) при підрізанні бур'янів в) при нарізанні борозни г) при внесенні добрив	
Кількість туковисівних апаратів, шт	5
Маса, кг	1760,0+50,0
Габаритні розміри в робочому положенні, мм довжина - ширина - висота	5420,0+50,0 3940,0+30,0 256,0

Під час боронування ґрунт розпушується і перемішується, вирівнюється, знищуються сходи та паростки бур'янів, затримується волога в ґрунті, знищується кірка.

Борони є зубові, сітчасті, пружинні, дискові, ротаційні, голчасті.

Зубові борони бувають: важкі - маса на один зуб становить 1,6-2,0 кг (БЗТС-1,0); середні - 1,2-1,5 кг (БЗСС-1,0); легкі - 0,6-1,0 кг (ЗБП-0,6, рис. 9). Глибина обробки ґрунту - від 2,0 до 8,0 см.

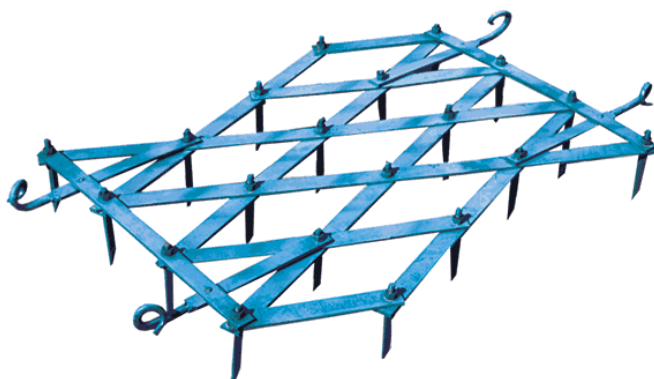


Рис. 9. Борона зубова посівна легка ЗБП-0,6А

Важкі і середні борони застосовують для обробітку ґрунту, догляду за ґрунтами до сівби, щоб знищити кірку і бур'яни у фазі білої ниточки, для закриття вологи рано навесні. Легкі борони використовують для догляду за посівами сільськогосподарських культур у перший період їх росту.

Пружинні борони - зігнуті плоскі пружини, на кінцях кріпляться загострені наральники; розпушування ґрунту проводиться на глибину 10,0-12,0 см. Використовують на полях, засмічених кореневищними бур'янами. Поширені широкозахватні пружинні борони БПШ-8, БП-12, БПВ-15 (рис. 10), ЗБР-24 та інші. Вони призначені для поверхневого розпушування ґрунту, закриття вологи, вирівнювання і розпушування з видаленням бур'янів, обробітку посівів озимих культур навесні у фазі кущіння, досходового боронування посівів ярих культур та ін. Глибина обробітку ґрунту - 4,0 -10,0 см. Технічна характеристика борони пружинної важкої БПВ-15 виробництва БІЛОЦЕРКІВМАЗ (Україна) наведена в таблиці 5.

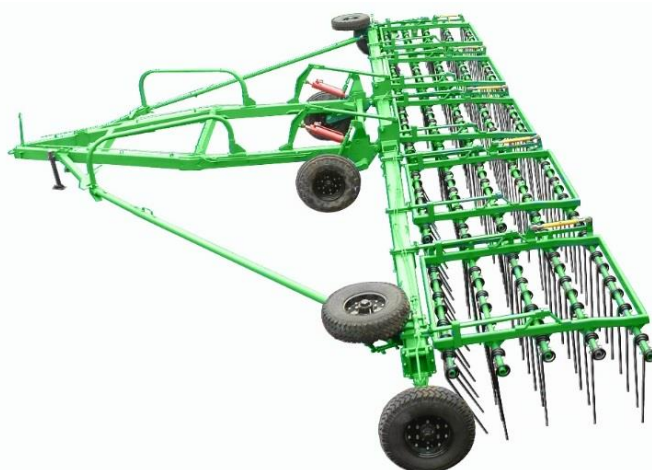


Рис. 10. Борона пружинна важка БПВ-15

Таблиця 5. Технічна характеристика борони пружинної важкої БПВ-15

Тип агрегату	Причіпний
Ширина захвату, м	15,0
Продуктивність за годину основного часу, га/год	12,0
Продуктивність за годину експлуатаційного часу, га/год	8,8
Робоча швидкість, км/год	10,0-20,0



Дискові борони БДТ-7,0, БДВ-4,2, БДВ-7, БДМ-1,8, АГП-2,4-20 (рис. 11) та інші розпушують задернілі ґрунти, важкі та ґрунти, що були сильно залиті. Технічна характеристика дискової борони АГП-2,4-20 виробництва БІЛОЦЕРКІВМАЗ (Україна) наведена в таблиці 6.



Рис. 11. Дискова борона напівпричіпна АГП-2,4-20

Таблиця 6. Технічна характеристика дискової борони АГП-2,4-20

Тип агрегату	Напівпричіпний
Ширина захвату, м	2,4
Продуктивність за годину основного часу, га/год	1,9
Продуктивність за годину експлуатаційного часу, га/год	1,3
Робоча швидкість, км/год	8,0-12,0

Ротаційні борони (рис. 12) - диски з голчастими зубами, які вільно обертаються на валу. Використовують для знищення ґрунтової кірки на посівах культур до сходів.

Голчасті борони - розпушують ґрунт, вкритий стернею на глибину 4,0-6,0 см для збереження вологи в ґрунті, загортання насіння бур'янів і падалиці культурних рослин без значного порушення стерні.

Робочі органи борони створюють ідеальне тло для початкового розвитку кореневої системи рослин, добре мульчують верхній шар ґранту, руйнуючи ґрунтові пробки, тим самим зберігаючи вологу, знищуючи ниткоподібні коріння бур'янів до 100% на швидкостях від 12,0 до 24,0 км/год.



Рис. 12. Ротаційна Борона John Deere 400 (США)

Шлейфування ґрунту використовують для старанного вирівнювання ґрунту, щоб загорнути насіння культур на однакову глибину, особливо насіння цукрових буряків і льону. Застосовують шлейф-борони ШБ-2,5 (рис. 13).



Рис. 13. Шлейф-борона ШБ-2,5

Коткування ґрунту проводять для ущільнення, вирівнювання, підтягування вологи з нижніх горизонтів до поверхні ґрунту, для загортання насіння на потрібну глибину, для кращого контакту насіння з ґрунтом. Застосовують: гладенькі котки (ЗКВГ-1,4), кільчасто-шпорові (ЗККШ-6), кільчасті (ККН-2,8), пруткові котки. Технічна характеристика котків зубчасто-кільчастих КЗК-6,0 (рис. 14) і КЗК-6,0А (Україна) наведена в таблиці 7.



Рис. 14. Коток зубчасто-кільчастий КЗК-6,0

Таблиця 7. Технічна характеристика дискової борони АГП-2,4-20

Технічна характеристика	КЗК-6,0	КЗК-6,0А
Продуктивність, га		

/г од		
Р об оч а ш и р и на за хв ат у, м		
Р об оч а ш ви дк іс ть , к м/ го д		
Т ра нс п ор тн а ш	не більше 20,0	

ВИ ДК іс ТЬ , К М/ ГО Д		
Ді а М ЕТ Р КІ ЛЬ Ц, М М  КІ ЛЬ ЧА СТ Е  ЗУ БЧ АТ Е		
М ас а, КГ		

#### 4. Посівні машини

Сівба і садіння дуже важливі технологічні операції під час вирощування сільськогосподарських культур. Головним завданням під час сівби та садіння є оптимальне розміщення у ґрунті на заданій глибині насіння, бульб, коренеплодів і розсади для створення сприятливих умов для росту і розвитку рослин і, як наслідок, отримання максимального врожаю.

Посівні машини поділяють на дві основні групи: універсальні та спеціальні сівалки. Універсальні сівалки (рис. 15 і 16) призначені для сівби насіння багатьох сільськогосподарських культур (зернових колосових, зернобобових, круп'яних, прядильних тощо). Спеціальними сівалками (рис. 17) висівають насіння однієї або двох-трьох культур, подібних за розмірами і нормами висіву.

Садильні машини за призначенням поділяють на картоплесадильні (рис. 18), розсадосадильні (рис. 19) і висадко-садильні. За способом садіння вони є рядкові і гніздові. За способом агрегування з трактором сівалки і саджалки поділяють на причіпні та начіпні.



Рис. 15. Зернова сівалка SALFORD 522



Рис. 16. Стерньова дискова сівалка SALFORD 580



Рис. 17. Сівалка універсальна просапна точного висіву  
модель СТВТ-12/8М

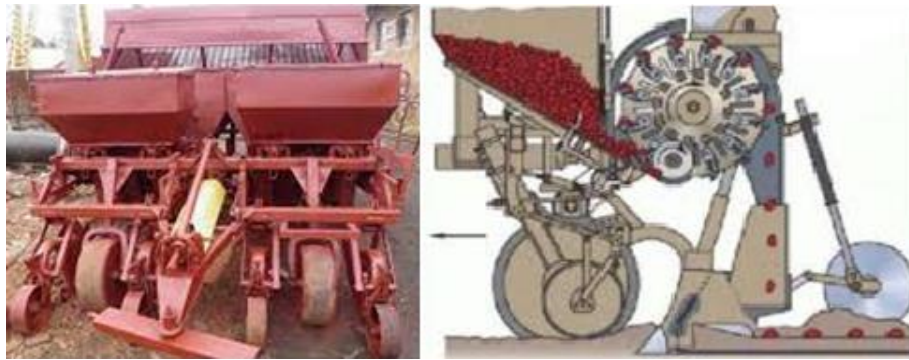


Рис. 18. Картоплесаджалка СН-4Б

*Італійська компанія FERRARI COSTRUZIONI MECCANICHE SRL спеціалізується на виробництві машин для висадки розсади.*

На ринку України широке застосування знайшли машини модельного ряду FMAX, вони ідеально підходять для різних овочевих культур, таких як: помідори, капуста, баклажани, перець, тютюн. Підходить також для деяких видів салату, якщо розсада знаходиться в касетах і з розвиненим листям.

F-MAX (рис. 19) працює з різними за формою земляними грудками: пірамідальними, циліндричними, конічними, а також з пресованими кубиками. Вона підходить для рослин різних розмірів, аж до 20-25 см по висоті.

Машина оснащена розподільником, що працює в режимі переривчастого обертання. Ця характеристика особливо важлива для того, щоб рослина падала всередину розподільника через один і той же проміжок часу.





Рис. 19. Розсадосадильна машина F-MAX

Ця розсадосадильна машина дозволяє досягти середньої продуктивності 3500 рослин/годину на людину, а досвідчені оператори без особливих зусиль можуть досягти продуктивності 5000 рослин на годину.

### 5. Машини для хімічного захисту рослин

Обприскування – один з основних способів застосування пестицидів для захисту сільськогосподарських культур. Він полягає в нанесенні на поверхню рослин, ґрунту розпилених пестицидів або їх робочих рідин: розчинів, суспензій, емульсій.

За призначенням обприскувачі поділяють на польові (рис. 20), садові, виноградникові, універсальні, для закритого ґрунту та ін.



Рис. 20. Причипний польовий обприскувач Amazone UX3200

## Список використаних джерел

1. Войтюк Д.Г. Сільськогосподарські машини: підручник [2-е вид.] / Д.Г. Войтюк, Г.Р. Гаврилюк. – Київ: Каравела, 2008. – 552 с.
2. Войтюк Д.Г. Сільськогосподарські машини: підручник / Д.Г. Войтюк, Л.В. Аніскевич, В.В. Іщенко та ін.; за ред. Д.Г. Войтюка - Київ: Агроосвіта, 2015.- 679 с.
3. Рудь А.В. Механізація, електрифікація та автоматизація сільськогосподарського виробництва: підруч. у 2 т: Т 1 / Рудь А.В., Бендера І.М., Войтюк Д.Г. та ін.; за ред. А.В. Рудя – Київ: Агроосвіта, 2012. – 584 с.
4. Головчук А.Ф. Машини сільськогосподарські / А.Ф. Головчук, В.І. Марченко, В.Ф. Орлов - Київ: Грамота, 2005. - 575 с.б.
5. Пропозиція - Головний журнал з питань агробізнесу  
<https://propozitsiya.com/ua/telezhki-dlya-transportirovki-zhatok>
6. <https://www.ats.in.ua/products/zhatki-dlya-kombajnov-claas/87>
7. <http://agro-business.com.ua/agro/mekhanizatsiia-apk/item/828-transportuvannia-zibrano-ho-zerna.html>
8. <https://www.google.com/search>

Навчальне видання

## ТЕХНІЧНІ ЗАСОБИ ДЛЯ ЗЕМЛЕРОБСТВА

Методичні вказівки  
до виконання практичної роботи з навчальної дисципліни  
«Сфера діяльності інженера-механіка з агроінженерії»

Укладач:

**МИХАЙЛОВ** Анатолій Дмитрович

Формат 60x84/16. Гарнітура Times New Roman.  
Папір для цифрового друку. Друк ризографічний.

Ум. друк. арк. 1,0.

Тираж 100 пр.

Державний біотехнологічний університет.  
61002, м. Харків, вул. Алчевських, 44.