

ПІДВИЩЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНОЇ НАДІЙНОСТІ ЗНАРЯДДА З ФРЕЗЕРНИМИ РОБОЧИМИ ОРГАНАМИ ДЛЯ ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ В РЯДАХ ВИНОГРАДНИКІВ

Проаналізовано стан механізації обробітку ґрунту в рядах виноградників активними робочими органами. Обґрунтована доцільність їх удосконалення в напрямку підвищення технологічної надійності.

Ключові слова: ґрунт, фрезерні робочі органи, виноградники, гідропривід.

Постановка проблеми. У вітчизняному виноградарстві найбільш поширена система утримання ґрунту на виноградниках – під чорним паром, яка передбачає обробіток ґрунту в міжряддях та рядах виноградників пасивними та активними робочими органами. Необхідна глибина обробітку встановлюється в залежності від призначення операції, стану ґрунту та пори року.

Аналіз технологічних та технічних рішень для ґрунтообробітку в рядах виноградників, проведений раніше [1, 2, 3, 4], дозволив встановити доцільність використання для цієї операції фрезерних робочих органів з вертикальною або горизонтальною віссю обертання. В порівнянні з розповсюдженими плоскоріжучими поворотними робочими органами, при використанні яких підрізані бур'яни переміщуються до осі ряду та мають можливість знову приживатися (особливо багаторічні кореневищні рослини), фрезерні робочі органи здатні якісно розпушувати ґрунт в рядах та відкидати верхній шар ґрунту з бур'янами в міжряддя.

Разом з тим широке впровадження активних (фрезерних) робочих органів стримується ймовірністю пошкодження штаблів кущів та шпалерних опор через порушення заданих параметрів просторового розташування фрези та елементів слідкуючої системи знаряддя, а також гідропривода керування робочим органом, які можуть виникнути під час роботи знаряддя.

Ефективне використання активних робочих органів фрезерного типу без пошкодження рослин можливе при умові їх удосконалення в напрямку підвищення технологічної надійності процесу.

Мета роботи. Розробити конструкцію фрезерного робочого органу для обробітку ґрунту в рядах виноградників, яка виключить ймовірність пошкодження штаблів виноградних кущів та шпалерних стовпів при роботі знаряддя під час роботи.

Об'єкт досліджень. Активні робочі органи знаряддя для обробітку ґрунту в рядах виноградників, ґрунт, штаби виноградних кущів та шпалерні стовпи.

Результати досліджень. Аналіз використання фрезерних робочих органів для обробітку ґрунту в рядах виноградників дозволив визначити основні причини, що приводять до пошкодження штаблів кущів та елементів шпалерної системи. Їх можна згрупувати за такими ознаками:

- конструктивні недоліки знаряддя;
- недотримання належного агротехнічного стану виноградних насаджень;
- порушення технології використання знаряддя.

Аналіз основних недоліків кожної групи, наведений на рис. 1, дозволив визначити основні напрямки підвищення технологічної надійності ґрунтообробного знаряддя з активними робочими органами (рис. 2):

- удосконалення конструкції знаряддя;
- поліпшення агротехнічного стану виноградних насаджень;
- оптимізація режимних параметрів роботи знаряддя.

Досвід розробки та впровадження пристроїв для ґрунтообробітку в рядах багаторічних насаджень дозволяє визначити, що ефективне їх використання можливе лише за умови наближення формування виноградних насаджень до найбільш сприйнятного для механізованого ґрунтообробітку в рядах виноградних насаджень та пристосування робочих органів знаряддя до геометричних параметрів виноградних кущів.

В спрощеному вигляді знаряддя для ґрунтообробітку в рядах багаторічних насаджень обладнане поворотним робочим органом 1 (рис.3) та слідкуючою системою 2, яка за допомогою гідроприводу 3 виводить активний чи пасивний робочий орган з ряду в разі взаємодії щупа слідкуючої системи зі штамбом виноградного куща або шпалерною опорою.

Необхідна захисна зона 1 (рис. 4) забезпечується відстанню Δ між щупом 1 і фрезою 2 та швидкісними режимами руху ґрунтообробного знаряддя V_A і швидкодії гідравлічного приводу виводу з ряду фрезерного робочого органу.

Наявність захисної зони 1 з параметрами L та B забезпечує обробіток ґрунту в рядах та виключає ймовірність пошкодження штабів робочими органами знаряддя.

В разі відхилення штабів 1 (рис. 5) від вертикалі, особливо вдовж і поперек ряду (положення I, II, III на рис. 5) щуп 2 слідкуючої системи знаряддя виводить ґрунтообробну фрезу 3 із ряду з запізненням, що призводить до невідворотного травмування штабів в зоні контакту K_1 .

Виходячи з цього, вертикальне розташування штабів виноградних кущів від самого низу до рівня контакту їх зі щупом слідкуючої системи ґрунтообробного знаряддя є обов'язковою умовою ефективного і безпечного впровадження пристроїв для ґрунтообробітку в рядах виноградних насаджень, особливо в разі використання активних робочих органів.

Стосовно удосконалення конструкції знаряддя з активними робочими органами обрані наступні напрямки:

- обладнання фрезерних робочих органів захисними елементами, які виключають можливість контакту фрези з штамбом виноградного куща в разі порушення технічних та технологічних регулювань знаряддя, виходу із ладу елементів слідкуючої системи та інших аварійних випадках;
- розробка системи автоматичного контролю технічного стану систем знаряддя та своєчасне інформування тракториста про порушення працездатності знаряддя, які призводять до пошкодження штабів виноградних кущів та шпалерних стовпів.

Виходячи з цих міркувань запропонована принципова схема пристрою для ґрунтообробітку в рядах виноградників активними фрезами (рис. 6), яка запобігає пошкодження ними штабів виноградних кущів та шпалерних опор.

Знаряддя складається із двох активних фрез 1 з приводом від гідродвигунів 2, слідкуючої системи з гідророзподільниками 3, щупами 4 та гідроциліндрів 5.

Фрезерний робочий орган має захисний диск 6, діаметр якого $D_{зх}$ більший за діаметр фрези $D_{ф}$. Захисний диск 6 має можливість вільно обертатись та обладнаний пристроєм 7 контролю за працездатністю слідкуючої системи знаряддя.

В роботі щуп 4 слідкуючої системи при поступальному русі знаряддя контактує зі штамбом виноградного куща (або шпалерним стовпом) і перемикає гідророзподільник 3, який подає робочу рідину в гідроциліндр 5 і виводить фрезу 1 з ряду до тих пір, поки щуп 4 не повернеться під дією пружини 7 в положення I. При цьому знов перемикається гідророзподільник 3, гідроциліндр 5 переміщує фрезу 1 в ряд виноградних насаджень.

В оптимальному технологічному режимі слідкуюча система знаряддя забезпечує ґрунтообробіток в ряду виноградних насаджень із заданими параметрами розпушення ґрунту і видалення бур'янів.

В разі порушення стану елементів слідкуючої системи, що приводить до зменшення відстані Δ між щупом та фрезою (див. рис.4) остання підходить до штамбу виноградного куща ближче, при цьому захисний диск контактує з штамбом (або шпалерним стовпом) і не допускає їх пошкодження фрезою.

Крім цього, при контакті з перешкодою та поступальному русі знаряддя, захисний диск обертається навколо осі і це є сигналом про появу несправностей в роботі елементів слідкуючої системи та механізмів виводу фрези з ряду.

Інформація про появу порушень та перебоїв в роботі систем знаряддя надається трактористу для своєчасного їх усунення, що, з нашої точки зору, є базою для удосконалення конструкції знаряддя та підвищення його технологічної надійності.

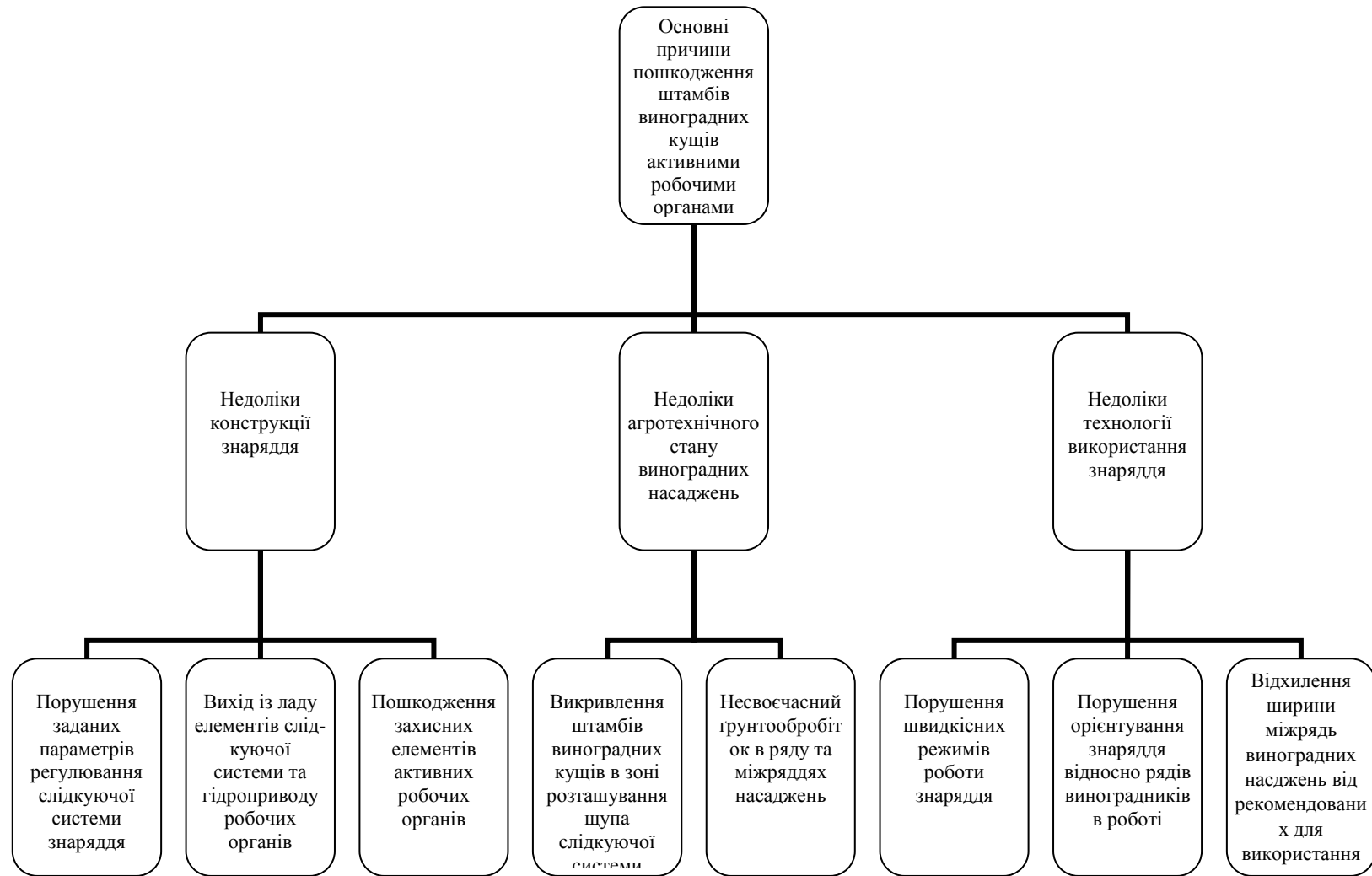


Рис. 1 Аналіз основних недоліків впровадження активних робочих органів для ґрунтообробітку в рядах виноградних насаджень.

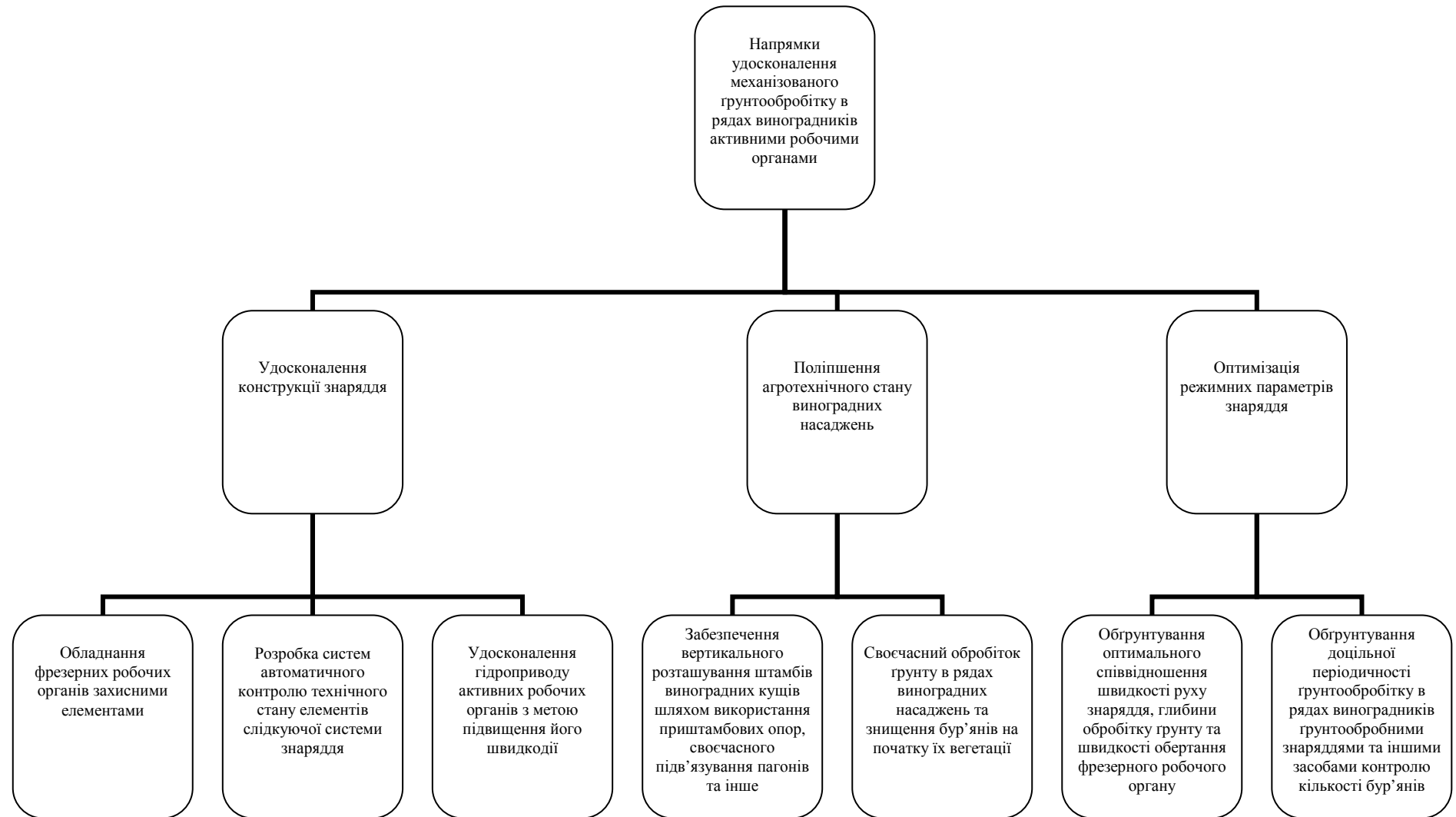


Рис. 2 Напрямки удосконалення ґрунтообробітку в рядах виноградних насаджень активними робочими органами.

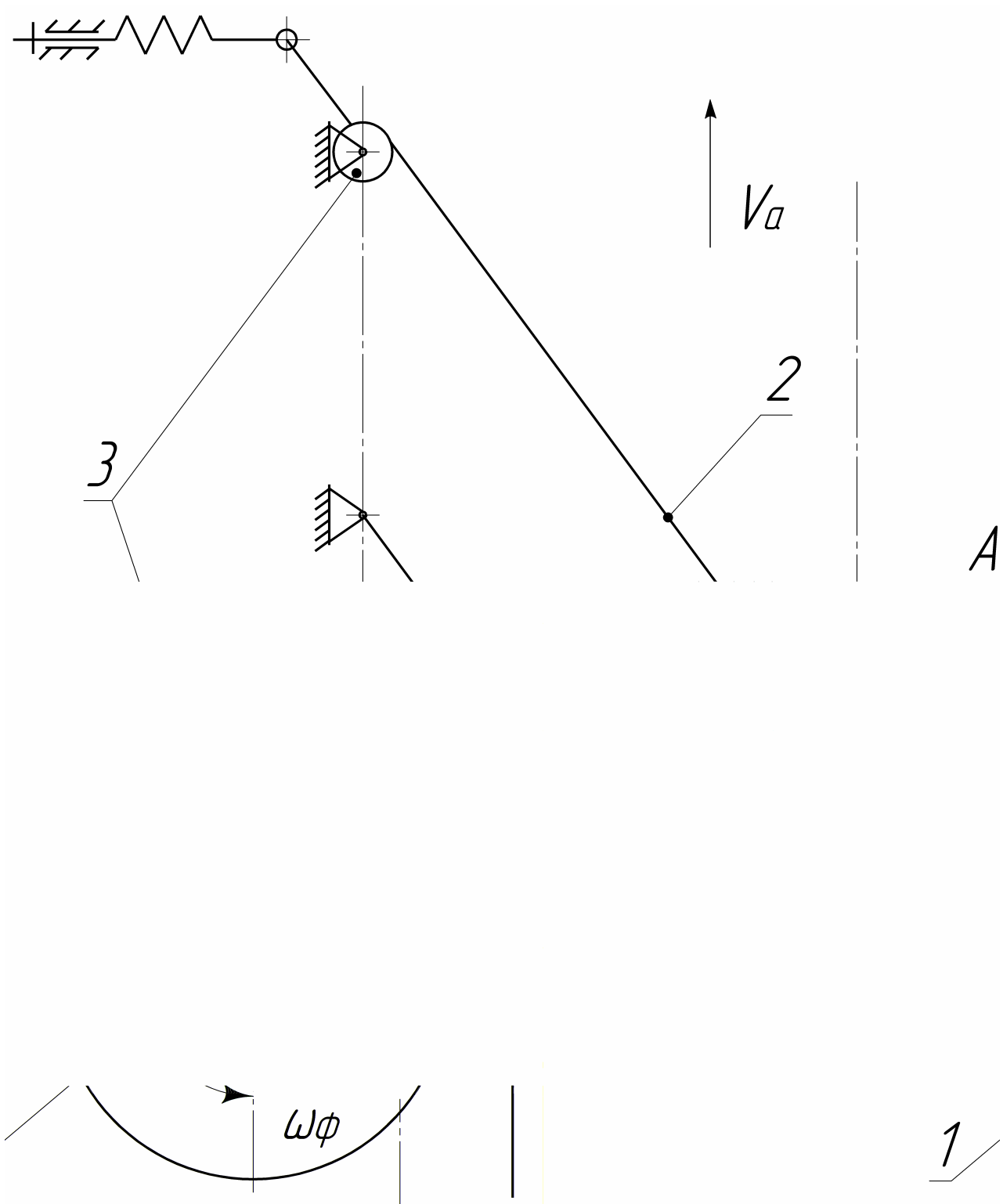


Рис. 3

Схема до обґрунтування розташування елементів слідкуючої системи та активного робочого органу знаряддя для ґрунтообробітку в рядах виноградних насаджень:

1 – фреза поворотна ґрунтообробна; 2 – щуп слідкуючої системи; 3 – гідропривід повороту фрези; A – штамп виноградного куша; ω_ϕ – кутова швидкість фрези; V_a – швидкість агрегату.

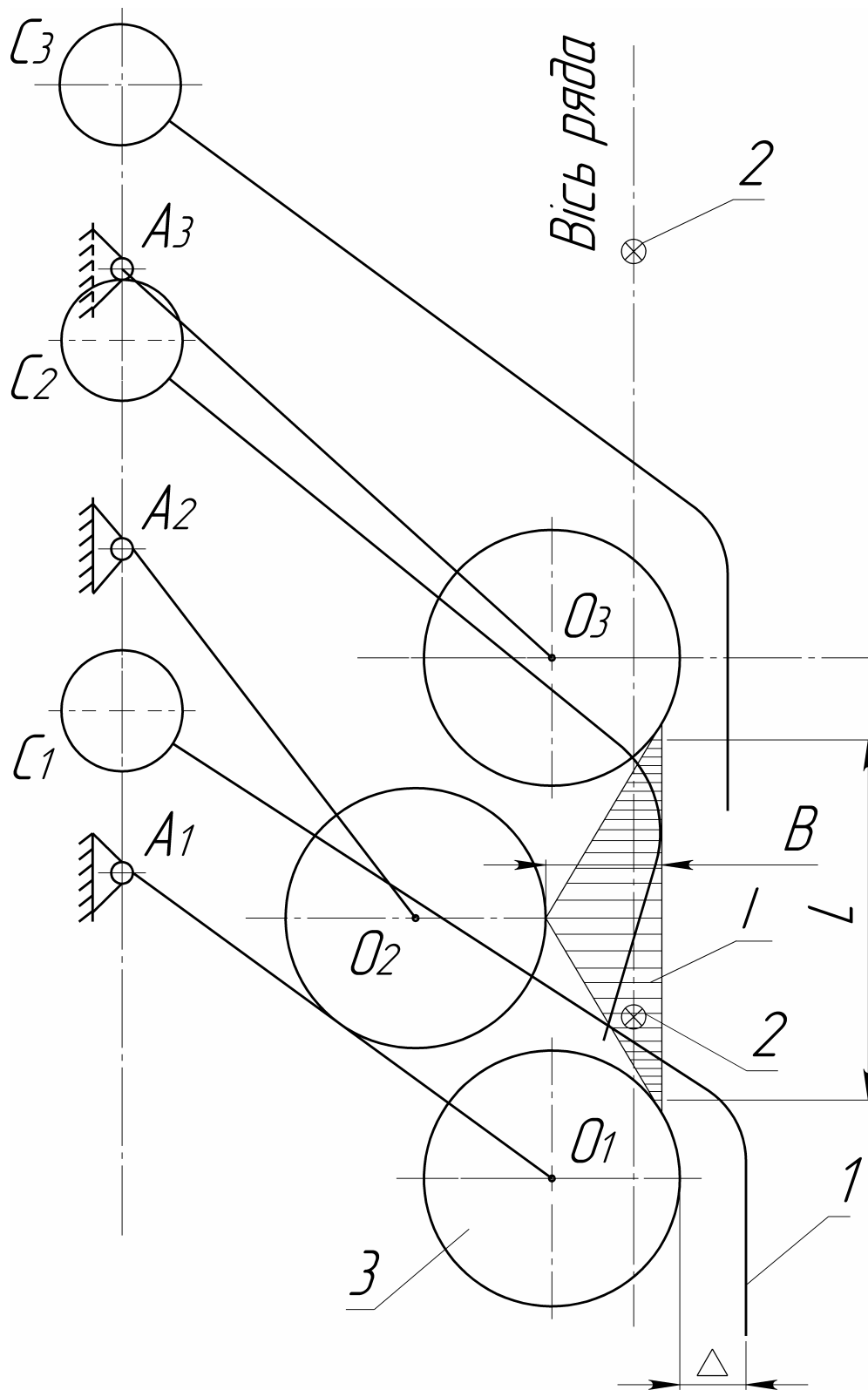


Рис. 4 Схема формування захисної зони навколо штамба виноградного куща:
 1 - щуп слідкуючої системи; 2 - штамп виноградного куща; 3 – фреза; B та L – ширина та довжина захисної зони; O_1 , O_2 , O_3 – розташування осі обертання фрези при контактуванні щупа зі штаблом виноградного куща; Δ – відстань між фрезою і щупом слідкуючої системи.

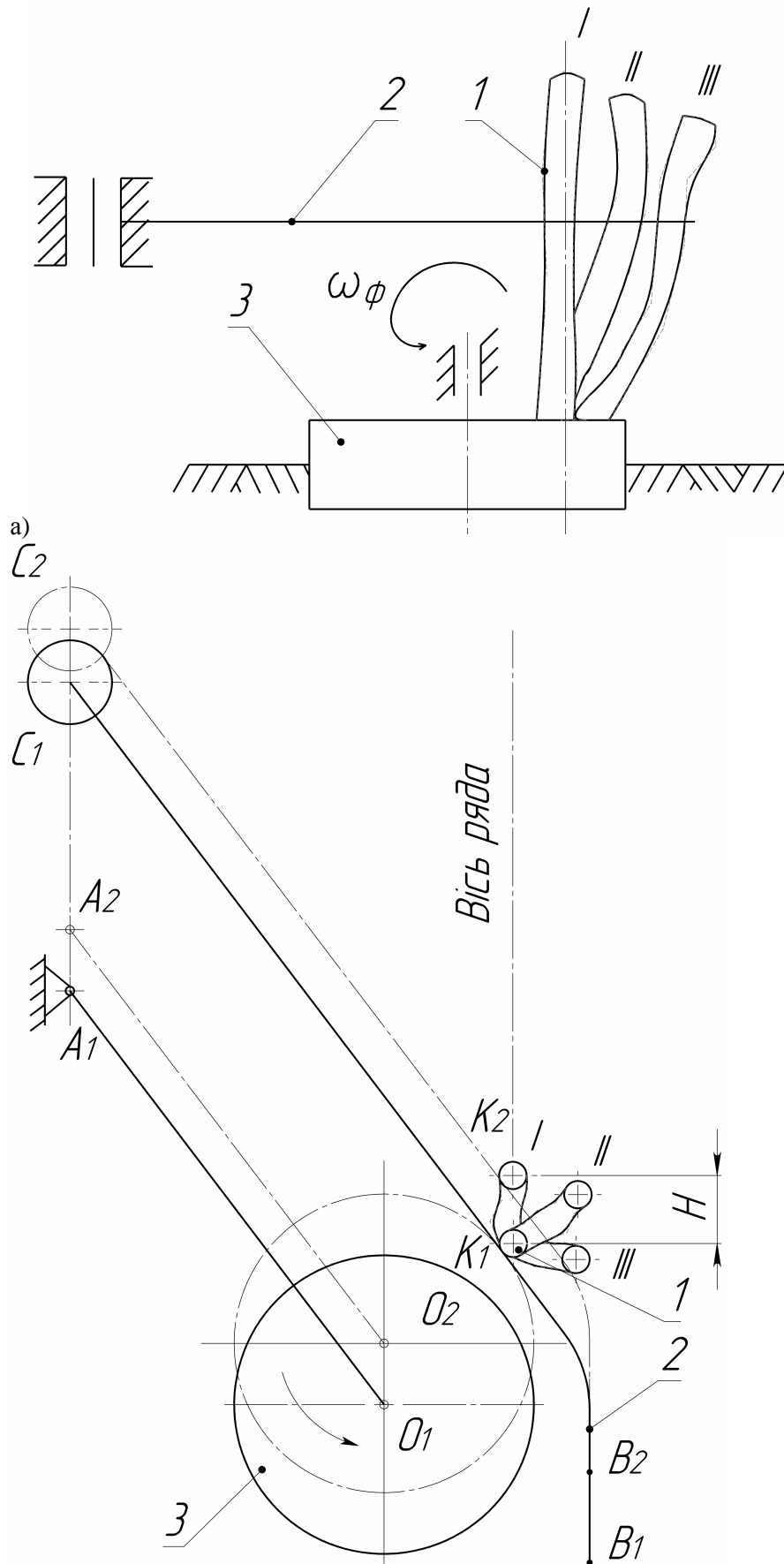
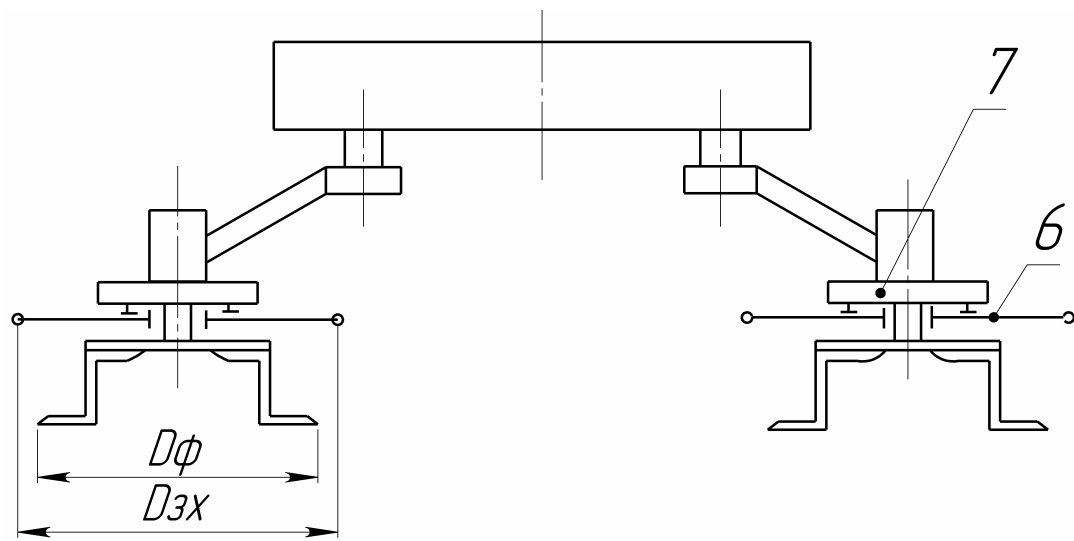


Рис. 5 Схема для визначення умов ймовірного пошкодження штампів виноградних кущів фрезерним робочим органом: 1 – штамп виноградного куща; 2 – шуп; 3 – фреза ґрунтообробна.



D_{ϕ} – діаметр фрези; $D_{зх}$ – діаметр захисного диска.

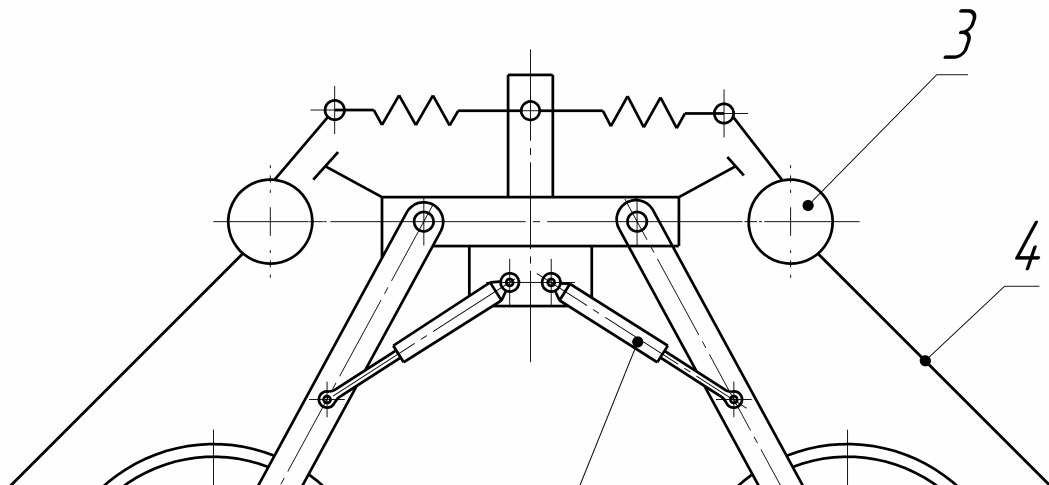


Рис. 6 Принципова схема знаряддя для обробки ґрунту в рядах виноградників активними робочими органами: 1 – фреза ґрунтообробна; 2 – гідродвигун; 3 – гідророзподільник; 4 – щуп; 5 - гідроциліндр; 6 – диск захисний; 7 – контролюючий пристрій.

На підставі запропонованої принципової схеми знаряддя з фрезерними робочими органами розроблена і виготовлена фізична модель пристосування, загальний вигляд якої наведено на рис.7.

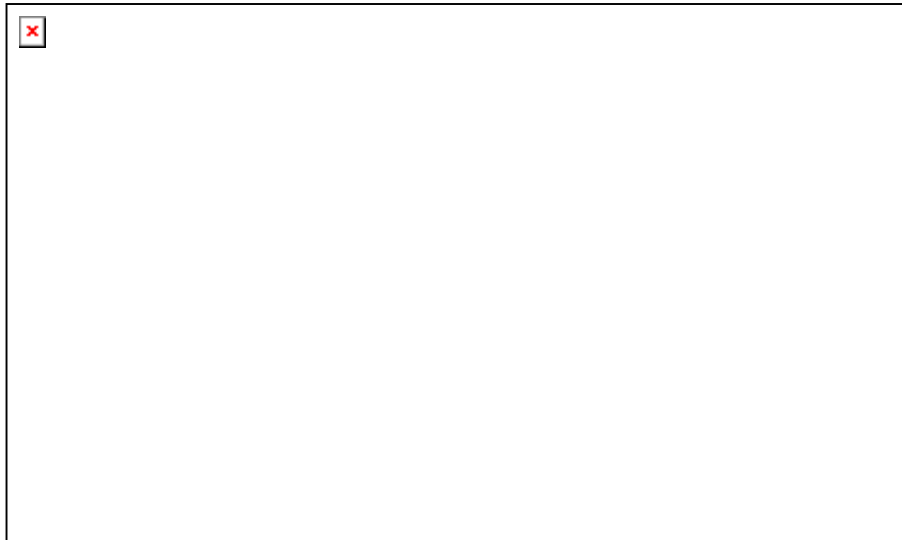


Рис. 7 Загальний вигляд фізичної моделі пристрою для обробки ґрунту в рядах виноградників фрезерним робочим органом.

Випробування макетного пристрою ґрунтообробного знаряддя проведені в польових умовах дослідного господарства «Таїровське» Овідіопольського району Одеської області на високоштамбових виноградниках 2006 року садіння за схемою 3×1,5 м. Тип ґрунту – південний середньосуглинковий чорнозем. Глибина обробітку – 0,06 - 0,08 см. Забур'яненість в ряду виноградників складала 10 – 35 шт/м², висота бур'янів – 0,1 – 0,3 м.

Ступінь знищення бур'янів в рядах виноградних насаджень знаходилась в межах 95 – 99% і в значній мірі була в залежності від якості формування штаблів. Пошкодження виноградних кущів фрезерним робочим органом та захисним диском на відмічено.

Проведені польові випробування макетного пристрою знаряддя з активними робочими органами дозволили встановити доцільність запропонованих напрямків удосконалення фрезерних робочих органів, а також засобів запобігання пошкодження ними штаблів виноградних кущів та шпалерних стовпів.

Висновки

1. Обробіток ґрунту в рядах виноградних насаджень знаряддями з фрезерними робочими органами забезпечують більш якісне розпушення ґрунту та видалення бур'янів з ряду в порівнянні з використанням пристроїв з пасивними робочими органами.

2. Ефективному впровадженню знарядь з активними робочими органами заважає ймовірність пошкодження ними штаблів виноградних кущів та шпалерних стовпів з причин технічних і технологічних недоліків знаряддя та невідповідність стану виноградників агротехнічним вимогам на механізований ґрунтообробіток в рядах виноградників.

3. Підвищення технологічної надійності знаряддя з фрезерними робочими органами доцільно вести в напрямку удосконалення їх конструкції та обладнання знаряддя системою оперативного контролю технічного стану його складових елементів.

4. Однією із основних умов ефективності впровадження знарядь з активними робочими органами є відповідність виноградних насаджень агротехнічним вимогам на механізований ґрунтообробіток в рядах. В першу чергу це стосується обов'язкового вертикального розташування штаблів виноградних кущів.

5. Польові випробування удосконаленого фрезерного робочого органу визначили його роботоспроможність та якісне розпушення ґрунту і видалення 95-99% бур'янів в рядах виноградних насаджень.

Література

1. Митрофанов О. П. Сучасні машини для поверхневого обробітку ґрунту в садах і виноградниках / О. П. Митрофанов, А.О. Мігальов, В.М. Лілевман, В.В. Сидоренко, В.В. Славинський

// Виноградарство і виноробство: міжв. тем. наук. зб. – Одеса: ННЦ «ІВіВ ім. В.Є. Таїрова», 2009 – Спец. вип. – С.130-135.

2. Техника для виноградников и садов: рекламный проспект фирмы «OSTRATICKY».
3. Рекламний проспект фірми «Rinieri», 2007 р.
4. Сапожніков А. М. Технічне забезпечення ресурсощадних технологій ґрунтообробітку в рядах виноградників / А. М. Сапожніков // Виноградарство і виноробство: міжв. тем. наук. зб. – Одеса: ННЦ «ІВіВ ім. В. Є. Таїрова», 2011 – Вип. 48 – С.165-171.

Сапожніков А.М. , Савин М.А, Возняк Г.А. , Кувшинов А.А.

Повышение технологической надежности орудий с фрезерными рабочими органами для возделывания почвы в рядах виноградников

Проанализировано состояние механизации возделывания почвы в рядах виноградников активными рабочими органами. Обоснована целесообразность их усовершенствования в направлении повышения технологической надежности.

Ключевые слова: почва, фрезерные рабочие органы, виноградники, гидропривод.

Sapojnicov A.M., Savin M.A., Vozniak G.A. , Kuvshinov A.A.

The increase of technological reliability of instruments with milling working bodies for soil tillage vineyard rows.

The state of mechanization of soil tillage is analysed in rows of vineyards by active working bodies. The expedience of their improvement in the direction of increase of technological reliability is grounded .

Key words: soil, millings workings bodies, vineyards, hydraulic drive.