

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Таврійський державний агротехнологічний університет
імені Дмитра Моторного



Науковий вісник

Таврійського державного агротехнологічного університету



Випуск 12, том 2

Електронне наукове фахове видання

Мелітополь – 2022 р.

УДК [631.3+621.3+004]

Т 13

Науковий вісник Таврійського державного агротехнологічного університету: електронне наукове фахове видання / ТДАТУ; гол. ред. д.т.н., проф. В. М. Кюрчев. – Мелітополь: ТДАТУ, 2022. – Вип. 12, том 2.

ISSN 2220-8674

Друкується за рішенням Вченої Ради ТДАТУ,
Протокол № 9 від 26 квітня 2022 р.

Представлені результати досліджень вчених у галузях галузевого машинобудування, енергетики, електротехніки, електромеханіки, харчових технологій, комп'ютерних наук та інформаційних технологій.

Видання призначене для наукових працівників, викладачів, інженерно-технічного персоналу і здобувачів вищої освіти, які спеціалізуються у відповідних або суміжних галузях науки та напрямках виробництва.

Реферативні бази: Crossref, Google Scholar, AGRIS, «Україна наукова», НБУ ім. В. І. Вернадського.

Редакційна колегія:

Головний редактор

Кюрчев В. М. чл.-кор. НААН України, д.т.н., проф. (Україна)

Заступник головного редактора

Надикто В. Т. – чл.-кор. НААН України, д.т.н., проф. (Україна)

Відповідальний секретар

Діордієв В. Т. – д.т.н., проф. (Україна)

Технічний секретар

Кондратюк Ю.В. (Україна)

Beloev Hristo – д.т.н., проф. (Болгарія)

Cortez Jose Italo – PhD (Mexico)

Ivanovs Semjons – PhD (Latvia)

Olt Jüri – PhD, проф. (Eesti)

Pascuzzi Simone – Dr. проф. (Italia)

Вершков О. О. – к.т.н., доц. (Україна)

Волошина А.А. – д.т.н., проф. (Україна)

Гавриленко Є. А. – д.т.н., проф. (Україна)

Галько С. В. – к.т.н., доц. (Україна)

Гнатушенко В. В. – д.т.н., проф. (Україна)

Гумен О. М. – д.т.н., проф. (Україна)

Дейниченко Г. В. – д.т.н., проф. (Україна)

Євлаш В. В. – д.т.н., проф. (Україна)

Журавель Д. П. – д.т.н., проф. (Україна)

Квітка С. О. – к.т.н., доц. (Україна)

Кувачов В. П. – д.т.н., доц. (Україна)

Кузнецов М. П. – д.т.н., с.н.с. (Україна)

Кюрчев С. В. – д.т.н., проф. (Україна)

Лендел Т. І. – к.т.н., (Україна)

Лисиченко М. Л. – д.т.н., проф. (Україна)

Ломейко О. П. – к.т.н., доц. (Україна)

Лубко Д. В. – к.т.н., доц. (Україна)

Лясковська С. Є. – к.т.н., доц. (Україна)

Малкіна В. М. – д.т.н., проф. (Україна)

Мацулевич О. Є. – к.т.н., доц. (Україна)

Паламарчук І. П. – д.т.н., проф. (Україна)

Панченко А. І. – д.т.н., проф. (Україна)

Пилипенко Л. М. – д.т.н., проф. (Україна)

Погребняк А. В. – д.т.н., проф. (Україна)

Постолатій В. М. – д.х.т.н. (Молдова)

Пріс О. П. – д.т.н., проф. (Україна)

Самойчук К. О. – д.т.н., проф. (Україна)

Сердюк М. Є. – д.т.н., проф. (Україна)

Сидоренко О. С. – к.т.н., доц. (Україна)

Скляр О. Г. – к.т.н., проф. (Україна)

Скляр Р. В. – к.т.н., доц. (Україна)

Соболь О. М. – д.т.н., проф. (Україна)

Тітова О. А. – д.т.н., доц. (Україна)

Холодняк Ю. В. – к.т.н., доц. (Україна)

Шоман О. В. – д.т.н., проф. (Україна)

Яковлев В. Ф. – к.т.н., проф. (Україна)

Ялпачик В. Ф. – д.т.н., проф. (Україна)

Відповідальний за випуск – к.т.н., професор Скляр О. Г.

Адреса редакції: ТДАТУ

Просп. Б. Хмельницького, 18,

м. Мелітополь, Запорізька обл., 72312 Україна

© Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного, 2022.

**ЗМІСТ****ГАЛУЗЕВЕ МАШИНОБУДУВАННЯ**

- Самойчук К. О., Кюрчев С. В., Паляничка Н. О., Верхованцева В. О.* 1
Впровадження високоефективного обладнання для диспергування емульсій в технологічну лінію переробки молока
- Журавель Д. П., Бондар А. М., Дашивець Г. І.* 2
Методика обробки емпіричних даних якісних показників роботи колісної машини
- Shchur T., Markowska K., Kawka T., Khodae S., Struzik P., Ciesielski D.* 3
The main aspects of the development of international transport transportation in the european economic space
- Kondrashev P.* 4
Statistical methods for analyzing the efficiency of the laser sintering process of powder
- Skliar O., Shokarev O., Komar A.* 5
State and problems of implementation of innovations in the field of animal husbandry
- Дідур В. В., В'юник О. В., Комар А. С.* 6
Діагностування – важливий резерв економії витрат на технічне обслуговування і ремонт автомобілів
- Бондаренко Л. Ю., Вершков О. О.* 7
Вибір типу насоса для системи крапельного зрошення насаджень черешні в ТОВ «САН МІЛЕТ»
- Шегеда К. О., Шокарев О. М., Болтянський Б. В., Шокарев О. О.* 8
Збирання незернової частини врожаю комбайном обчісувального типу
- Bondarenko L. Yu.* 9
Preparation of sawdust and chips of cut branches of fruit trees for pelletizing
- Самойчук К. О., Фучаджи Н. О., Ломейко О. П.* 10
Аналіз конструкцій статичних гідродинамічних кавітаторів для безперервного змішування рідин



Postol Y., Hulevskiy V. 11
Semi – continuative fermentation technology and technical means

Самойчук К. О., Фучаджи Н. О., Ломейко О. П. 12
Оптимізація технологічних процесів при приготуванні пивного сусла

Чижиков І. О. 13
Дослідження процесу створення смугової гряди робочим органом глибокородпушувача в умовах ґрунтового каналу

ХАРЧОВІ ТЕХНОЛОГІЇ

Паламарчук І. П., Кюрчев С. В., Верхованцева В. О., Паляничка Н. О. 14
Застосування процесу флюїдизації для заморожування ягід

*Антоненко А. В., Бровенко Т. В., Василенко О. В., Криворучко М. Ю.,
Стукальська Н. М., Толок Г. А.* 15
Технологія десертних страв з використанням шротів із зародків пшениці та квіткового пилку

Кошель О. Ю., Касьянова А. В. 16
Перспективи застосування порошку водоростей спіруліна у виробництві хлібобулочних виробів

Власенко І. Г., Семко Т. В., Іваніщева О. А. 17
Технологія кисломолочного напою з вторинної молочної сировини

Василишина О. В. 18
Ферментативна активність плодів вишні за обробки розчином хітозану

Новікова Н. В., Ряполова І. О. 19
Дослідження сенсорних та мікробіологічних показники якості пельменів функціонального призначення

Бандура В. М., Фіалковська Л. В., Пахомська О. В. 20
Технологія сушіння зернових культур та олійного насіння

Червоткіна О. О., Тарасенко В. Г. 21
Основні напрямки інтенсифікації технології чорного чаю



Новікова Н. В. 22
Визначення органолептичних показників якості м'ясних напівфабрикатів

Сова А. О., Кузьміна Т. О., Мамай О. І., Валько М. І. 23
Розроблення елементів системи НАССР при виробництві коньяку

Kryzhak L., Petliuk L. 24
New probiotic culture strains in the production of fermented dairy products

ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТИКА, ЕЛЕКТРОТЕХНІКА ТА ЕЛЕКТРОМЕХАНІКА

Гулевський В. Б., Постол Ю. О. 25
Удосконалення конструкції кавітаційного теплогенератору

КОМП'ЮТЕРНІ НАУКИ

Михайленко О. Ю., Антонова Г. В. 26
Технологія формоутворення елементів каркасу динамічної поверхні

Холодняк Ю. В., Гавриленко Є. А. 27
Розробка технології формування САД-моделей поверхонь технічних виробів

Дереза О. О., Болтянський Б. В., Дереза С. В. 28
Використання VR-технологій в наукових дослідженнях



DOI: 10.31388/2220-8674-2022-2-7

УДК 631.674.6

Л. Ю. Бондаренко, к.т.н.,

ORCID: 0000-0001-5858-7375

О. О. Вершков, к.т.н.

ORCID: 0000-0001-5137-3235

*Таврійський державний агротехнологічний університет
імені Дмитра Моторного*

e-mail: larysa.bondarenko@tsatu.edu.ua, тел.: (098)8460056

ВИБІР ТИПУ НАСОСА ДЛЯ СИСТЕМИ КРАПЕЛЬНОГО ЗРОШЕННЯ НАСАДЖЕНЬ ЧЕРЕШНІ В ТОВ «САН МІЛЕТ»

Анотація. Робота присвячена розробці елементів системи зрошення плодкових насаджень черешні ТОВ «САН МІЛЕТ» шляхом вибору типу насоса із множини альтернатив для дослідної ділянки площею 13,8 га. Землі дослідної ділянки знаходяться у зоні Сухого Степу. Тип клімату континентальний. Територія розташована у сухостеповій ґрунтово-екологічній зоні. Ґрунтовий покрив території, де проектується система зрошення насаджень черешні, представлений темно-каштановими ґрунтами.

Для вибору оптимального варіанту типу промислового насоса системи крапельного зрошення використано аналітичний метод. Для досліджень обрано наступні насоси К90/20, СМ100-65-250/4, СД 16/25, К 50-32-125. Розрахунки проведено з використанням програми «Вибір». Встановлено, що для забезпечення якісної роботи системи крапельного зрошення дослідної ділянки необхідно прийняти насос відцентровий консольного типу К90/20 з подачею $Q = 90 \text{ м}^3/\text{год}$ та напором 20 м.

Ключові слова: зрошення, крапельниця, черешневий сад, насосний агрегат, поливна норма, множина альтернатив.

Постановка проблеми. В даний час у зв'язку з розвитком зрошення немає сумніву в тому, що серед перспективних способів поливу одним з основних є крапельне зрошення, яке дозволяє створити найбільш сприятливі умови для росту рослин. Підвищення ефективності цього способу поливу засноване на отриманні максимуму продукції при мінімумі витрат поливної води та праці. Основна маса кореневої системи клонових карликових підщеп зерняткових культур у ґрунті розвивається поверхнево, досягаючи глибини в середньому – 50-60 см, напівкарликових та середньорослих – до 80 см [1].

Тому постійне підтримання вологості ґрунту на оптимальному

рівні саме у цих шарах є необхідним для формування стабільної та високої врожайності інтенсивних садів і можливе лише за умов штучного (краплинного) зрошення [2-4]

Системи краплинного зрошення - дієвий фактор розкриття потенціалу плодкових культур. Перевагою цього способу стали ширші можливості регулювання водного режиму ґрунту.

Тому дослідження з розробки та вдосконалення систем крапельного зрошення в черешневих садах товариства з обмеженою відповідальністю «САН МІЛЕТ» в умовах сухостепової зони з погляду розподілу та нормування води рослинам є актуальною задачею.

Аналіз останніх досліджень. Системи краплинного зрошення – ефективний чинник розкриття потенціалу плодкових культур. З усіх способів зрошення технологічно найбільш виправданими для садівництва є системи краплинного зрошення (рис. 1).



Рисунок 1. Система краплинного зрошення черешневого саду.

Перевагою цього способу стали ширші можливості регулювання водного режиму ґрунту. При традиційних способах зрошення досягнення критичних параметрів вологості ґрунту (65% Н.В.) є сигналом для початку поливу. Продовжують його до насичення ґрунту, тобто до 100% Н.В [2,5,6]. У передполивний період рослини страждають від дефіциту води, а в кінці поливу і деякий час після нього відчувають дефіцит ґрунтового повітря. Системи краплинного зрошення дозволяють виробляти полив за значних коливань параметрів водного балансу ґрунту.



За допомогою системи краплинного зрошення та агротехнічного потенціалу, який дана система привносить у практику, можливе не тільки підтримання вологості ґрунту на оптимальному рівні, а й штучне зниження його у певні фенофази розвитку рослин. Зниження вологості ґрунту в саду під час цвітіння сприяє збільшенню відсотка продуктивної зав'язі. Більш напружений водний режим під час диференціації плодкових бруньок також, на думку ряду дослідників, сприяє збільшенню кількості генеративних бруньок [6-10]. Застосування систем краплинного зрошення значно збільшує ступінь керованості садом, знижує залежність від стресових факторів, дозволяє максимально розкрити потенціал сортово-підщепних комбінацій [11-13].

Формулювання мети статті. Розробити елементи системи зрошення плодкових насаджень черешні ТОВ «САН МІЛЕТ» шляхом вибору типу насоса із множини альтернатив для дослідної ділянки площею 13,8 га.

Основна частина. Товариство з обмеженою відповідальністю «САН МІЛЕТ» розташовано в селі Костянтинівка Мелітопольського району. Село *Костянтинівка* знаходиться у південно-східній частині Запорізької області на лівому березі річки Молочна, вище за течією на відстані 0,5 км розташоване село Вознесенка, нижче за течією на відстані 3,5 км розташоване село Мордвинівка, на протилежному березі на відстані 0,5 км знаходиться місто Мелітополь і залізнична станція Мелітополь. Річка в цьому місці звивиста, утворює лимани, стариці та заболочені озера. Через село проходить автомобільна дорога. Рельєф ділянки рівнинний з ухилом від 0,5 до 1,30 південної експозиції.

Землі ТОВ «САН МІЛЕТ» знаходяться у зоні Сухого Степу. Тип клімату континентальний. Територія розташована у сухостеповій ґрунтово-екологічній зоні, сухій підзоні, фація V зимово-помірно тепла і належить до ґрунтово-екологічної провінції засушливої у першу і дуже сухої у другу половину вегетаційного періоду.

Тривалість вегетаційного періоду дорівнює 215-220 дням, кількість днів з температурою вище 10°C (період активної вегетації) 180-185 днів.

У таблиці 1 наведені значення середньомісячної температури повітря і кількості опадів за багаторічними даними метеостанції м. Мелітополь.

За морфологічною структурною характеристикою територія ділянки зрошення розташована в межах Причорноморської низини у її південній частині у долині ріки Молочна.

У геологічному відношенні Причорноморська низина співпадає з Причорноморською западиною. Поверхня ділянки має загальний ухил до 1,3° південної експозиції. За рельєфом ділянка, на якій проектується



система зрошення (СЗ), представлена слабохвилястою рівниною та

Таблиця 1

Середні багаторічні показники температури повітря та кількості опадів (за даними МС Мелітополь)

| Показник | Місяць | | | | | | | | | | | | За рік |
|--------------------------------|--------|------|-----|-----|------|------|------|------|------|-----|-----|------|--------|
| | I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII | IX | X | XI | XII | |
| Температура повітря, °С | -4,2 | -3,4 | 1,7 | 8,7 | 15,6 | 20,0 | 23,1 | 21,8 | 16,2 | 9,8 | 3,2 | -1,4 | 9,5 |
| Опади, мм | 22 | 20 | 24 | 28 | 36 | 59 | 53 | 25 | 25 | 28 | 25 | 23 | 368 |
| Відносна вологість повітря, % | 86 | 84 | 79 | 68 | 64 | 63 | 60 | 60 | 66 | 75 | 86 | 88 | 73 |
| Середня швидкість вітру, м/сек | 4,8 | 5,0 | 5,0 | 4,4 | 4,1 | 3,6 | 3,4 | 3,4 | 3,0 | 3,7 | 4,4 | 4,7 | 4,1 |

терасою ріки Молочної.

Ґрунтовий покрив території, де проектується СЗ насаджень черешні, представлений темно-каштановими слабодефльованими ґрунтами легкосуглинкового гранулометричного складу.

Найкращі водно-повітряні умови для плодкових культур забезпечуються при вологості ґрунту у межах 75–100 % НВ.

Враховуючи багаторічні показники природного зволоження зони розміщення насаджень у ТОВ «САН МІЛЕТ» Мелітопольського району Запорізької області (сума опадів 254 мм за вегетаційний період, 124 мм в літні місяці) для черешні на підщепі Gisela 5 рекомендується наступний режим поливів:

- полив після садіння (локальний полив) – 30 дм³/саджанець;
- 1, 2, 3-й рік догляду по 100 м³/га – 12 поливів (система крапельного зрошення).

Якісну роботу системи зрошення можливо забезпечити за умови використання насосного агрегату, який буде мати задану подачу та забезпечить розрахунковий напір для всієї мережі поливних насосів. Для вибору оптимального варіанту типу насоса для системи крапельного зрошення використаємо аналітичний метод. Насос повинен перекачувати чисту технічну воду з температурою до 85 °С та буде використаний у системі зрошення черешневого саду, яка



складається з 2-х поливних модулів у блоці зрошення [14].

Для вибору технічних об'єктів в сільському господарстві є сімейство геометричних згорток критеріїв, де мета повинна бути формалізована у вигляді «ідеальної» альтернативи, а в якості цільової функції буде відстань між ідеальною X^{id} альтернативою та тією, що розглядається.

Алгоритм вибору є таким:

- формують множину альтернативних варіантів об'єкту вибора, у нашому випадку насосних агрегатів, X_i , $i = \overline{1, m}$;

- визначають властивості (критерії оцінювання f_j в натуральних одиницях) по кожному альтернативному варіанту A_j , $j = \overline{1, n}$ і заносять до таблиці 2.

- по кожному критерію визначають бажаний напрямок зміни його значення (min, max);

- виконують процедуру нормування по кожному критерію за формулою:

$$\hat{f}_j(x_i) = \begin{cases} \frac{(f_j(x_i) - f_j^-)}{(f_j^+ - f_j^-)}, \text{ якщо } f_j \rightarrow \max \\ \frac{(f_j^+ - f_j(x_i))}{(f_j^+ - f_j^-)}, \text{ якщо } f_j \rightarrow \min, \end{cases} \quad (1)$$

а результати нормування заносять до таблиці 2;

- визначають межі допустимих значень по кожному критерію та заносять результати до таблиці 2:

$$\begin{aligned} f^- &< |f_j(x_i) - \mu|, \\ f^+ &> |f_j(x_i) + \mu|, \end{aligned} \quad (2)$$

де μ – довільне число, що не порушує лінійність критеріального ряду.

- значення цільової функції $\varphi(x_i)$ визначається по кожній X_i -й альтернативі у відповідності до формули:

$$\varphi(x_i) = \sum_{j=1}^n \left| \hat{f}_j(x_i) - f_j(x^{id}) \right| \rightarrow \min \quad (3)$$

де $0 \leq \hat{f}_j(x_i) \leq 1$

- значення цільової функції $\varphi(x_i)$, що визначає метрику (функцію відстані) між «ідеальною» альтернативою і значенням:

$$\left[\left| 1 - \hat{f}(x_i) \right|, x^{id} \right] \rightarrow \min \quad (4)$$

тобто інтервал $[x_j^{id}, \varphi_i]$, а найменша величина відстані відповідає



оптимальній альтернативі.

Таблиця 2

Утворення безрозмірної шкали значень цільової функції $\varphi(x_i)$.

| Альтернативи | Властивості | | | | | | $\varphi(x_i)$ |
|--------------|-------------|--------------------|-------------|--------------------|-------------|--------------------|----------------|
| | A_1 | | A_j | | A_n | | |
| | Критерії | | | | | | |
| | f_1 | \hat{f}_1 | f_j | \hat{f}_j | f_n | \hat{f}_n | |
| X_1 | f_{11} | \hat{f}_{11} | f_{1j} | \hat{f}_{1j} | f_{1n} | \hat{f}_{1n} | φ_{1n} |
| X_i | f_{i1} | \hat{f}_{i1} | f_{ij} | \hat{f}_{ij} | f_{in} | \hat{f}_{in} | φ_{in} |
| X_m | f_{m1} | \hat{f}_{m1} | f_{mj} | \hat{f}_{mj} | f_{mn} | \hat{f}_{mn} | φ_{mn} |
| f^- | $f_{1\min}$ | - | $f_{j\min}$ | - | $f_{n\min}$ | - | |
| f^+ | $f_{1\max}$ | - | $f_{j\max}$ | - | $f_{n\max}$ | - | |
| x^+, x^- | X^{id} | $f_{1\text{exst}}$ | 1 | $f_{j\text{exst}}$ | 1 | $f_{n\text{exst}}$ | 1 |

Для вибору типу насоса для системи крапельного зрошення черешневої ділянки ТОВ «САН МІЛЕТ» розглянемо наступні насоси К90/20, СМ100-65-250/4, СД 16/25, К 50-32-125, технічні характеристики яких (табл.3) приймемо у якості критеріїв для вибору оптимального варіанту. Вибір зроблено з урахуванням того, що для забезпечення потрібного тиску $P_p = 1,76\text{МПа}$ в останньому поливному трубопроводі найбільш віддаленого від насосної станції поливного модуля необхідно, щоб розрахунковий напір був наближеним до 20 м.

Для вибору оптимального варіанту насоса з множини альтернатив прийнято такі параметри і межі їх значень:

- продуктивність – від 12,5 до 907 м³/год;
- напір насосних агрегатів – від 20 до 25 м;
- коефіцієнт корисної дії – від 49 до 78 %;
- витік – від 2 до 10 л/год.

Відповідно до наведених параметрів сформовано таблицю 4.

Вибір найкращої альтернативи визначимо за умови максимального наближення до ідеалу по формулі (1). Діалогове вікно програми «Вибір», яка розроблена на кафедрі сільськогосподарських машин ТДАТУ [15], розрахунку вибору ідеального варіанту з множини альтернатив наведено на рисунку 2.



Таблиця 3

Технічні характеристики обраних варіантів насосів для системи зрошення черешневого саду ТОВ «САН МІЛЕТ».

| Показник | Марка насосу | | | |
|--|--------------|----------------|----------|-------------|
| | К90/20 | СМ100-65-250/4 | СД 16/25 | К 50-32-125 |
| Подача, м ³ /год | 90 | 50 | 16 | 12,5 |
| Напір, м | 20 | 20 | 25 | 20 |
| Потужність електродвигуна, кВт | 7,5 | 7,5 | 4 | 1,5 (2,2) |
| Швидкість обертання вихідного вала електродвигуна, об/хв | 3000 | 1500 | 3000 | 3000 |
| ККД, % | 78 | 60 | 49 | 55 |
| Кавит. запас, м | < 5,5 | 5 | 4 | < 3,5 |
| Витік, л/год | < 2 | 10 | 10 | < 2 |

Таблиця 4

Параметри дійсних значень із альтернативних варіантів насосних агрегатів.

| Марка насосу | Параметр | | | |
|---------------------------------|-------------------------------|----------|--------|--------------|
| | Подача Q, м ³ /год | Напір, м | ККД, % | Витік, л/год |
| К90/20 | 90 | 20 | 78 | 2 |
| СМ100-65-250/4 | 50 | 20 | 60 | 10 |
| СД 16/25 | 16 | 25 | 49 | 10 |
| К 50-32-125 | 12,5 | 20 | 55 | 2 |
| f | 12,5 | 16 | 60 | 1 |
| f ⁺ | 90 | 30 | 98 | 3 |
| x ⁺ , x ⁻ | max | max | max | min |

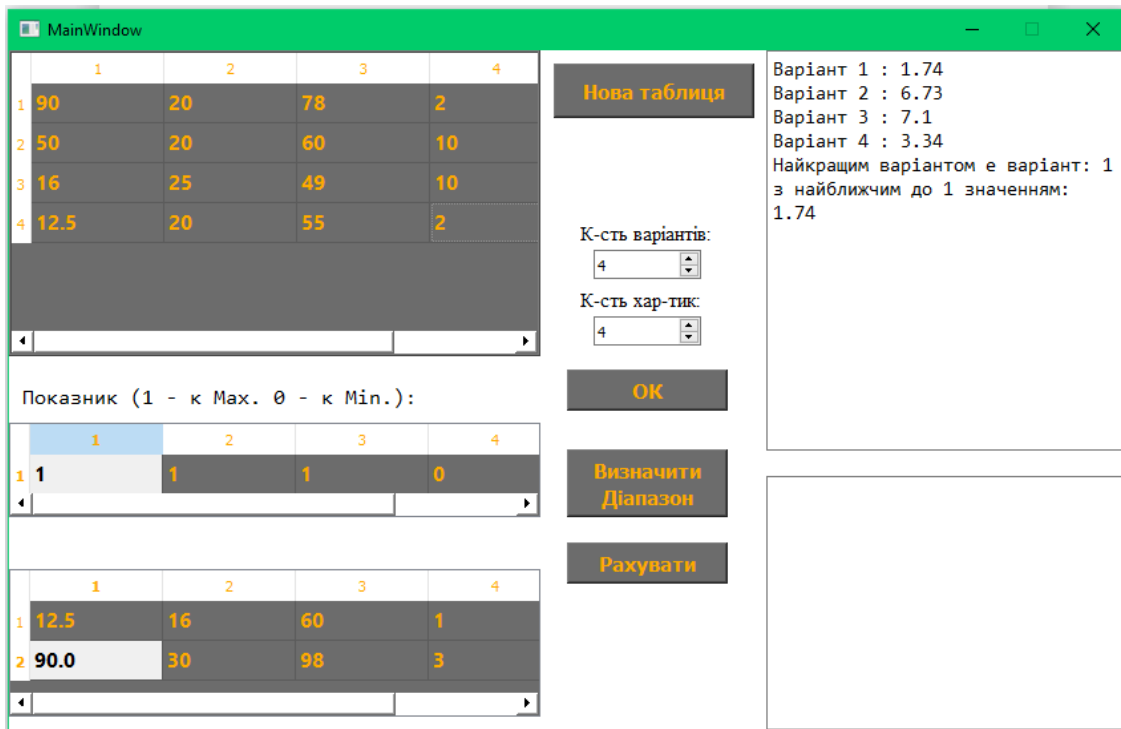


Рисунок 2. Діалогове вікно програми «Вибір», яка розроблена на кафедрі СГМ ТДАТУ для вибору оптимального варіанту насосного агрегату.

За результатами розрахунку (рис. 2) видно, що найменше значення цільової функції отримано для першого варіанту, для нього $\varphi(x_i) = 1,74$. Із таблиці 4, видно, що варіанту №1 відповідає насос консольного типу відцентровий К90/20 (рис. 2), який ми і приймаємо для заданої системи зрошення. Виробник насосу – Слобожанський електромеханічний завод, Харків, Україна. Технічна характеристика насосу наведена в таблиці 3.



Рисунок 3. Відцентровий насос, консольного типу К90/20.



Насос К90/20 – промисловий, відцентровий, консольного типу. Перекачує чисту технічну воду з температурою до 85 °С. Матеріал корпусу та крильчатки – чавун СЧ20, вал – сталь. Подача – 90 м³/год, напір – 20 м. Агрегатується з електродвигуном потужністю 5,5 – 7,5 кВт та частотою обертання 3000 об/хв.

Висновки. 1. Для прийняття рішення щодо вибору оптимального варіанту типу промислового насоса системи крапельного зрошення із множини альтернатив використано аналітичний метод, відповідно до якого значення цільової функції визначає різницю між «ідеальною» альтернативою та тією, що розглядається, а найменша величина відстані відповідає оптимальному варіанту.

2. Визначено, що для забезпечення якісної роботи системи крапельного зрошення дослідної ділянки ТОВ «САН МІЛЕТ» оптимально прийняти насос консольний відцентровий К90/20 з подачею $Q = 90$ м³/год та напором 20 м.

Список використаних джерел

1. Рекомендації щодо технології вирощування зерняткових садів на клонівих підщепах за краплинного зрошення в умовах Лісостепу України / За ред. д-р техн. наук, академіка НААН М. І. Ромащенко, канд. с.-г. наук С. В. Рябкова. Київ: Інститут водних проблем і меліорації НААН, 2012. 72 с.
2. Ромащенко М. І., Доценко В. І., Онопрієнко Д. М., Шевелєв О. І. Системи краплинного зрошення: навчальний посібник. Дніпропетровськ: ООО ПКФ „Оксамит-текст”, 2007. 175 с.
3. Садівництво півдня України. Запоріжжя: Дике поле, 2003. 231 с.
4. Ерхов Н. С., Литвиненко А. Ф. Комплексная мелиоративная система для возделывания многолетних насаждений. *Надёжность и качество технологического процесса полива*: сб. научн. тр. ВНИИГиМ им. А.Н. Костякова М., 1988, с.140–144.
5. Сабиров М. К. Способы полива садов и виноградников в Узбекистане. *Технология орошения интенсивных садов*: сб. научн. тр. ВНИИС им. И. В. Мичурина. Мичуринск, 1981, Вып. 33. С. 91–93.
6. Struchaiev N., Bondarenko L., Vershkov O., Chaplinskiy A. Improving the efficiency of fruit tree sprayers. *Modern Development Paths of Agricultural Production. Trends and Innovations*. Cham: Springer International Publishing, 2019. P. 3–10.
7. Odyntsova V., Sushko S., Bondarenko L., Scherbakova N. Application of phenoclimatographic models in stone fruits protecting from spring frosts. *Modern Development Paths of Agricultural Production. Trends and Innovations*. Cham: Springer International Publishing, 2019. P. 267–280.
8. Tarasenko V., Bondarenko L., Scherbakova N., Horbova N. Sowing



units for drilling vegetable crops. *Modern Development Paths of Agricultural Production. Modern Development Paths of Agricultural Production. Trends and Innovations.* Cham: Springer International Publishing, 2019. P. 289–298.

9. Matkovskiy O., Karaiev A., Sankov S., Karaieva T. The Parameters Substantiation of Seed Drill Capacity for Stone Crop Seeds. *Modern Development Paths of Agricultural Production. Trends and Innovations.* Cham: Springer International Publishing, 2019. Part I. P. 121–131.

10. Karaiev A., Tolstolik L., Chyzhykov I., Karaieva T. Defining Stability of Technological Process of Growing Fruit Crop Seedlings. *Modern Development Paths of Agricultural Production. Trends and Innovations.* Cham: Springer International Publishing, 2019. Part I. P.53–62.

11. ДСТУ 4951:2008. Насадження плодів. Проектування. Загальні вимоги. [Чинний від 2009-01-01]. Вид. офіц. Київ: Держспоживстандарт України, 2009. 15 с.

12. Латоша В. В. Особливості вирощування плодкових культур на зрошенні. Матеріали ІХ Всеукраїнської наук.-техн. конф. Магістрантів та студентів. Мелітополь: ТДАТУ, 2021. С. 37.

13. Латоша В. В. Розробка системи мікродощування плодкових культур. Матеріали ІХ Всеукраїнської наук.-техн. конф. Магістрантів та студентів. Мелітополь: ТДАТУ, 2021. С. 54.

14. Караєв А. И. Модель прийняття рішень для формування комплексів машин в садоводстві. *Науковий вісник Національного аграрного університету*, 2003. Вип. 60. С.349–353.

15. Бейтуллаєв Е. Ю. Розроблення програми вибору технічних засобів із множини альтернатив. Матеріали ІХ Всеукраїнської наук.-техн. конф. Магістрантів та студентів. Мелітополь: ТДАТУ, 2021. С. 39.

Стаття надійшла до редакції 20.03.2022 р.

L. Bondarenko, O. Vershkov
Dmytro Motornyi Tavria state agrotechnological university

CHOICE OF PUMP TYPE FOR DROP IRRIGATION SYSTEM OF CHERRY PLANTS IN SAN MILET LLC

Summary

Among the promising methods of watering, one of the main is drip irrigation, which allows you to create the most favorable conditions for plant growth. Improving the efficiency of this method of irrigation is based on obtaining maximum production with minimum cost of irrigation water and labor.

The work is devoted to the development of elements of the system of irrigation of cherry orchards of LLC "SAN MILET" by choosing the type of pump from a variety of alternatives for the research area of 13.8 hectares.

The lands of the research site are located in the Dry Steppe zone. The type of climate



is continental. The territory is located in the dry steppe soil-ecological zone. The duration of the growing season is 215-220 days, the number of days with temperatures above 10 °C (active

growing season) is 180-185 days. The soil cover of the territory where is designing the system of irrigation of cherry plantations is represented by dark chestnut soils. For cherries on the rootstock Gisela 5 recommended watering after planting (local watering) – 30 dm³ / seedling, and using a drip irrigation system – 12 waterings.

An analytical method was used to select the optimal type of industrial drip irrigation pump from a variety of alternatives, according to which the value of the objective function determines the difference between the "ideal" alternative and the one under consideration, and the smallest distance corresponds to the optimal option. The following pumps K90 / 20, CM100-65-250 / 4, SD 16/25, K 50-32-125 were selected for research. The calculations were performed using the program "Choice", which was developed at the Department of Agricultural Machinery TSATU. It is established that to ensure the quality of the drip irrigation system of the experimental area it is necessary to accept the centrifugal pump cantilever type K90/20 with a supply of $Q = 90 \text{ m}^3/\text{h}$ and a head of 20 m.

Key words: irrigation, drip, cherry orchard, pumping unit, irrigation rate, many alternatives.

Електронне наукове фахове видання

Науковий вісник
Таврійського державного агротехнологічного університету

Випуск 12, том 2.

Відповідальний за випуск – к.т.н., професор Скляр О. Г.

Комп'ютерна верстка: Комар А. С.

Підписано до друку 10 травня 2022 р.
Друкарня ТДАТУ
13,7 умов. друк. арк.