

## ПАСПОРТ-ІНСТРУКЦІЯ З ЕКСПЛУАТАЦІЇ ПРИСТРОЮ. ГАРАНТІЙНИЙ ТАЛОН

### Екстрактор ґрунтового розчину AQUATEC, серія LYSIMETER PRO, модель E

**1. Опис, будова і технічні дані.** Екстрактори ґрунтового розчину LYSIMETER (далі – екстрактори, лізиметри) призначені для оперативного вилучення ґрунтового водного розчину (витяжки) із ґрунту безпосередньо із зони розташування кореневої системи рослин в польових умовах з метою проведення швидкого тестування-дослідження: встановлення концентрації елементів живлення, рівнів рН, ЕС та інших параметрів.

Ґрунтові екстрактори можуть застосовуватися:

- у сільськогосподарських посівах, насадженнях відкритого ґрунту, закритого (захищеного) ґрунту: теплицях, оранжереях, зимніх садах, контейнерах, горщиках тощо;
- за традиційного краплинного зрошення, підґрунтового зрошення, дощування, поверхневого способу поливу агрокультур;
- для овочевих культур і картоплі, баштанних культур, багаторічних плодових садів, виноградників, хмільників, ягідників, розсадників, горіхоплідних, цитрусових культур, квітників, насаджень лікувальних трав, а також польових культур (зернові, технічні, кормові культури, багаторічні трави) тощо;
- в різних типах ґрунту, субстраті;
- для наукових сільськогосподарських досліджень.

Ґрунтовий екстрактор LYSIMETER PRO має спеціальну конструкцію керамічного зонду з відповідним розміром пор, який виготовлений з високоякісних інертних матеріалів, надійність якого забезпечується системою контролю якості компанії AQUATEC. Мікропористий керамічний зонд (фільтр) характеризується вологопроникністю, що визначає швидкість надходження ґрунтового розчину до екстрактора. Ця швидкість залежить від створеного тиску в камері пристрою, складу твердої фази, ступеня ущільнення, вологості – тензіометричного тиску ґрунту – сили, з якою утримується волога у ґрунті, температури ґрунту та ін. Швидкість надходження ґрунтового розчину напряму залежить від цих факторів і становить від 0,05 до 1,0 мл/хв. Тому екстрактори встановлюють, як правило, поряд з тензіометрами – вологомірами ґрунту.

Екстрактор серії LYSIMETER PRO містить два основні компоненти (рис. 1):

**1 – екстрактор**, що складається із керамічного зонду (1) довжиною робочої частини 10 см, діаметром 18 мм, товщиною стінки 2 мм, вбудованого герметично до камери для надходження ґрунтового розчину (2) – жорсткої полівінілхлоридної (ПВХ) непрозорої труби довжиною до 100 см, діаметром 20 мм з товщиною стінки 1,5 мм із кульовим краном-засувкою і кришкою (3) на її кінці;

**2 – екстракційний набір**, що складається із трьох елементів: **елемент № 1** – м'яка прозора ПВХ трубка довжиною до 30 см, діаметром 7 мм, товщиною стінки 1,5 мм із зворотнім клапаном та різьбовою муфтою із гумовою прокладкою (4) на її кінці; **елемент № 2** – м'яка прозора ПВХ трубка довжиною до 100 см, діаметром 7 мм, товщиною стінки 1,5 мм, що герметично з'єднана із відрізком жорсткої ПЕ трубки довжиною 20 см (5); **елемент № 3** – ручний вакуумний насос – екстракційний шприц об'ємом 100 мл із адаптером (6) для утворення розрідження (вакууму) і відбору витяжки.



- 1 – керамічний зонд;  
 2 – камера для ґрунтового розчину;  
 3 – кран-засувка із кришкою;  
 4 – м'яка ПВХ трубка із зворотнім клапаном та різьбовою муфтою (елемент № 1);  
 5 – м'яка прозора ПВХ трубка із відрізком жорсткої ПЕ трубки (елемент № 2);  
 6 – екстракційний шприц (елемент № 3)



Рисунки 1. Екстрактор ґрунтового розчину LYSIMETER PRO, модель E

Найкращі умови для відбирання ґрунтового розчину створюються після закінчення поливу рослин, коли вологість ґрунту у зоні зволоження коливається у межах від 90 % НВ до НВ (НВ – найменша вологомісткість ґрунту – гранично польова), тобто коли сформувалась максимальна зона зволоження: 1) на супіщаних ґрунтах через 6-7 годин; 2) на легких ґрунтах через 8-13 год.; 3) на середніх ґрунтах через 14-17 год.; 4) на важких через 18-24 год.

До крана екстрактора вкручують елемент № 1 різьбовою муфтою, герметично затискаючи гумову прокладку. До прозорої ПВХ трубки елемента набору № 1 герметично під'єднують через адаптер екстракційний шприц (елемент набору № 3). Відтягують поршень шприца 2-3 рази, щоб створити у камері від'ємний тиск 60-70 -кПа. Закривають кран, після чого елемент №1 можна викрутити. Через 1-2 години відкривають кран. У камеру пристрою вставляють елемент № 2 набору жорсткою ПЕ трубкою вниз до дна камери. Екстракційний шприц (елемент № 3) приєднують до м'якої ПВХ трубки вставленого елемента № 2. Відбирають ґрунтову воду. Переливають розчин у чисту ємкість для подальшого дослідження.

Після відбору зразків кран залишають відкритим, заглушку вкручують у кран, залишаючи її недокрученою на декілька оборотів.

Після встановлення на початку роботи з екстрактором перші 1-2 тестових зразки ґрунтового розчину зливають (їх не досліджують). Це необхідно, щоб заповнити пори керамічного зонда чистим дійсним ґрунтовым розчином.

**5.3 Транспортування і зберігання екстракторів.** Перед вийманням екстрактора з ґрунту, місце навколо пристрою обкопують до керамічного зонду. Виймають екстрактор, беручи рукою за його камеру. Після цього отвір утрамбовують ґрунтом. Екстрактори обережно очищають від ґрунту, укладають в пакувальну коробку для транспортування. У приміщенні з камери екстракторів видаляють залишки ґрунтової води, пристрої промивають і висушують.

Для видалення з пор керамічного зонду механічних часточок ґрунту, солей, що відклалися в процесі експлуатації, керамічний зонд промивають. Спочатку витримують керамічний зонд у розчині харчової лимонної кислоти (100 г на 1 л води) протягом 10 годин, після чого залишки кислоти в камері екстрактора зливають. Потім екстрактор встановлюють (підвішують) вертикально, заповнюють чистою дистильованою водою. Вода під дією сили тяжіння просочується через пори зонду, промиваючи його. За потреби промивку водою можна провести декілька разів. Після промивання керамічних зондів екстрактори висушують, укладають в коробку на зимове зберігання. Зберігають лізиметри в сухих опалюваних приміщеннях з провітрюванням.

Екстрактори перевозять в пакувальній коробці виробника або іншій пакувальній тарі з обов'язковим внутрішньотарним ущільненням (фіксуванням) дрібним пінопластом або іншим ущільненням: пакувальним папером, поліетиленовою повітряно-бульбашковою плівкою, дерев'яною стружкою тощо. Первозять будь-яким видом транспорту, в опалюваних герметизованих відсіках, у відповідності з правилами перевезення вантажів. Обов'язково наноситься на упаковку позначка «Обережно. Крихке». Під час транспортування екстрактори не повинні зазнавати ударів та прямого впливу атмосферних опадів.

**6. Гарантійне обслуговування та сервісний ремонт** за адресою: Озерна вулиця, 25, Новосілки, Київська обл., 03027, ел. пошта: info@aquatec.ua, тел. +38 096 776 32 50.

*Компанія AQUATEC має право на внесення змін в дизайн, комплектацію, а також у технічні характеристики екстракторів у процесі їх вдосконалення без додаткового повідомлення про ці зміни.*

#### \* \* \* \* \* ГАРАНТІЙНИЙ ТАЛОН \* \* \* \* \*

Гарантійний термін становить 12 місяців від дати продажу.

Гарантійному ремонту не підлягають екстрактори, в яких не дотримані користувачем правила зберігання, транспортування, встановлення, експлуатації, що вказані в цій інструкції; мають місце механічні пошкодження компонентів пристрою. Тільки заповнений гарантійний талон з датою продажу та відміткою продавця є підставою для реалізації права.

#### СВІДОЦТВО ПРО ПРОДАЖ / Екстрактор AQUATEC

Серія **LYSIMETER PRO**, модифікація **E** \_\_\_\_\_

Дата виготовлення \_\_\_\_\_ 2026 р.

Дата продажу \_\_\_\_\_ 2026 р.

Підпис \_\_\_\_\_  
МП

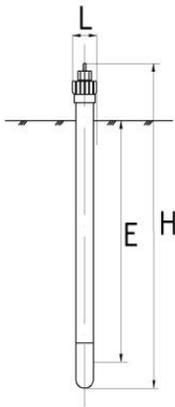


Рисунок 2. Розміри екстрактора

Екстрактори мають маркування (модифікацію): E20 – екстрактор з робочою глибиною встановлення E=20 см – відстань від поверхні ґрунту до центру керамічного зонда екстрактора (рис. 2); E30 – екстрактор з робочою глибиною встановлення E=30 см. І далі до E=100 см (за індивідуальним замовленням).

Габаритні розміри пристрою: висота H становить від 40 до 120 см, ширина L=6,5 мм (рис. 2). Маса екстрактора залежно від довжини становить від 0,2 до 0,8 кг.

**2. Комплектність, маркування.** Комплект постачання екстрактора містить: 1) екстрактор ґрунтового розчину LYSIMETER PRO, модель E, модифікація відповідно до замовлення – 1 шт.; 2) екстракційний набір – 1 комплект; 3) паспорт-інструкція, гарантійний талон – 1 шт. 3) пакувальна тара – 1 комплект. На екстракторі нанесене маркування.

### 3. Основні переваги екстракторів:

- прості за конструкцією і доступні для виробничого використання пристрої у землеробстві;
- допомагають вилучити ґрунтовий розчин безпосередньо із зони кореневої системи рослин в польових умовах для проведення його швидкого тестування-дослідження (за наявності експрес-лабораторії);
- нова концепція моніторингу ґрунту дає можливість агровиробникам отримувати всю необхідну інформацію щодо потреби рослин у поживних речовинах;

- низькі затрати праці під час управління поживним режимом ґрунту;
- висока надійність та динамічність.

ґрунтовий розчин – рідка фаза ґрунту, важлива його складова частина, що безпосередньо впливає на ріст, розвиток і врожайність рослин. ґрунтовий розчин є джерелом поживних речовин для рослин, оскільки вони здатні засвоювати необхідні елементи тільки в розчиненому стані.

Найчастіше у ґрунтовому розчині зустрічаються солі таких кислот:

- азотної: нітрати  $\text{NaNO}_3$ ,  $\text{KNO}_3$ ,  $\text{Ca}_3(\text{NO}_3)_2$ ;
- фосфорної: гідрофосфати  $\text{Na}_2\text{HPO}_4$ ,  $\text{K}_2\text{HPO}_4$ ,  $\text{CaHPO}_4$ , дигідрофосфати  $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$ ;
- соляної: хлориди  $\text{NaCl}$ ,  $\text{CaCl}_2$ ;
- сірчаної: сульфати  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{CaSO}_4$ ,  $\text{MgSO}_4$ .

У ґрунтовому розчині можуть міститися мінеральні речовини у колоїдному стані – гідрати окису заліза і кремнієвої кислоти. Органічні речовини ґрунтового розчину – це гумусові кислоти та їх солі, амінокислоти, спирти, ефіри, антибіотичні речовини і токсини, які виділяють рослини, тварини і мікроорганізми. З концентрацією ґрунтового розчину пов'язаний осмотичний тиск, при оптимальних значеннях якого краще засвоюються рослинами поживні речовини з ґрунту.

У процесі тестування ґрунтового розчину враховується його характер реакції (показник pH) для ефективного виробництва сільськогосподарських культур. Дослідження складу ґрунтового розчину дає можливість визначити концентрацію солей, виявити токсичні речовини для рослин, розробити схеми агротехнологічних і меліоративних заходів, які направлені на покращення ґрунту та його раціональне використання.

**4. Принцип дії екстрактора.** Принцип дії екстрактора заснований на властивості мікропористого керамічного зонда пропускати ґрунтову воду з розчиненими речовинами. Під час взаємодії стінок мікропористого керамічного зонда з ґрунтом, завдяки утвореному розрідженню вакуумним насосом, ґрунтова вода з ґрунту переміщується до камери. Цей процес спрямований до встановлення рівноваги між потенціалом води у камері екстрактора і потенціалом води у ґрунті.

**5. Вказівки до експлуатації.** Нормальна робота лізіметра можлива тільки в тому випадку, якщо його встановлення в ґрунті проведено відповідно до розділу 5.2 цієї інструкції. У процесі експлуатації екстрактора необхідно візуально перевіряти герметичність в місці його встановлення, протирати від бруду, пилу. **Увага!** Умови експлуатації лізіметра: температура навколишнього повітря від 5 до 50 °С; відносна вологість повітря до 80 %.

**5.1. Підготовка екстрактора до роботи.** Перед підготовкою екстрактора до роботи необхідно провести зовнішній огляд – перевірити комплектність, чіткість маркування, відсутність механічних пошкоджень керамічного зонда, камери для ґрунтового розчину, крану-засувки із кришкою, елементів екстракційного набору.

Із керамічного зонда знімають захисний футляр (синього кольору). Мікропористий зонд екстрактора не можна торкатися руками! Необхідно попередньо обгорнути його тканиною, поліетиленовою плівкою або ж іншим чистим матеріалом. Кран відкривають, кришку знімають. Лізіметр опускають у ємкість з дистильованою чистою водою на

висоту керамічного зонда. Витримують у такому положенні 10-12 години для заповнення водою пор керамічного зонда.

За необхідності проводять перевірку лізіметра на герметичність у режимі надходження води до камери пристрою у приміщенні або на відкритому повітрі при температурі не нижче 20 °С і відносній вологості не вище 80 %. При цьому екстрактор залишають у ємності з дистильованою водою.

До крана екстрактора вкручують елемент № 1 екстракційного набору різьбовою муфтою, герметично затискаючи гумову прокладку. До прозорої ПВХ трубки елемента № 1 герметично під'єднують через адаптер екстракційний шприц (елемент набору № 3). Відтягують поршень шприца 2-3 рази, щоб створити у камері від'ємний тиск 60-70 -кПа (0,6-0,7 -бар). Закривають кран, після чого елемент №1 можна викрутити. Через 20-30 хвилин дістають лізіметр із ємкості з дистильованою водою. Встановлюють або підв'язують його вертикально. Відкривають кран. У камеру пристрою вставляють елемент № 2 жорсткою ПЕ трубкою вниз до дна камери. Шприц приєднують через адаптер до м'якої ПВХ трубки вставленого елемента №2. Відбирають водний розчин. Надходження рідини до шприца у кількості **20 мл і більше** свідчить про придатність екстрактора до роботи.

Перевірені та підготовлені екстрактори перед встановленням в ґрунт повторно опускають у ємність з дистильованою водою на висоту керамічного зонда. Витримують у такому положенні 10-12 години для заповнення пор керамічного зонда водою, яка випаровувалась під час перевірки екстракторів.

**5.2. Встановлення екстракторів в ґрунті. Робота з екстрактором.** Місце встановлення екстракторів на ділянці вирощування агрокультур залежить від її організації, наявності поливу, його способу і техніки, конструкції системи зрошення. Глибина встановлення і кількість екстракторів в одному місці (точці) контролю залежить від виду та фази розвитку рослин. Екстрактори встановлюють у зонах зволоження ґрунту на різних глибинах, як правило, стаціонарно на весь вегетаційний період.

Для встановлення екстрактора вертикально пробурюють отвір в ґрунті ручним буром діаметром 20-22 мм, не ущільнюючи і не розпушуючи його стінки (!), на необхідну робочу глибину (E). Глибину розраховують від поверхні ґрунту до центру керамічного зонда пристрою (рис. 3).

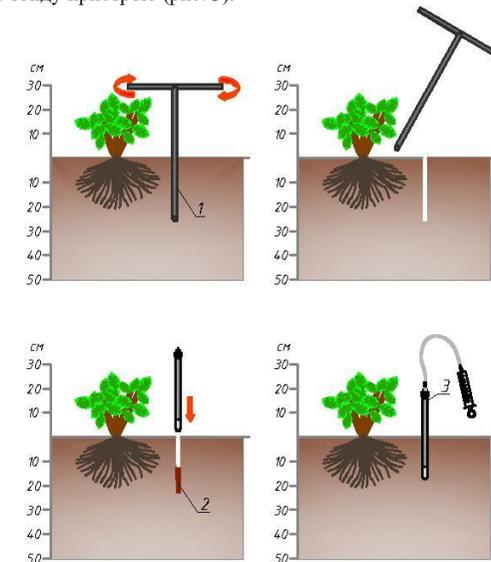


Рисунок 3. Схема встановлення екстрактора в ґрунті:  
1 – ручний бур; 2 – ґрунтова паста; 3 – екстрактор ґрунтового розчину

Із ґрунту, взятого безпосередньо поруч з місцем буріння отвору, готують ґрунтову пасту із дистильованою водою, якою змазують керамічний зонд екстрактора. Частина пасти (100-150 мл) заливають в отвір. Це необхідно для забезпечення надійного контакту стінок зонда із ґрунтом.

В отвір встановлюють екстрактор, а вільний затрубний простір ущільнюють ґрунтом, щоб унеможливити пряме попадання води безпосередньо до отвору під час поливів або опадів.

Кран відкривають, заглушку викручують на декілька оборотів, щоб не створювати в камері пристрою від'ємний тиск між замірами ґрунтового розчину. Екстрактор накривають чохлам, щоб зберегти пристрій від потрапляння пилу, бруду.