

ЗЕРНО і ХЛІБ

Журнал

для керівників,
спеціалістів і
науковців галузі
хлібопродуктів

2/2010

- * Схилимо голови перед геніальним відкриттям достойного сина України - стор. 3
- * Надлишок продуктів у світі тісно сусідує з голодним блиском очей сотень мільйонів людей - стор. 9
- * Термічна обробка їжі за 120 °С - це насичення організму небезпечним акриламідом - стор. 12
- * У Казахстані вже давно фортифікують борошно проти залізодефіцитної анемії - стор. 16
- * Експорт Україною зерна до Німеччини поки що нагадує вузький струмок - стор. 18
- * Спеціальна автоматика веде трактор полем строго прямою лінією - стор. 47
- * Лабораторний прилад, що відразу замінює три аналоги - стор. 50
- * Вітряки й водяні млини в Україні - стор. 55



ЗЕРНО і ХЛІБ

Журнал

Щоквартальний
науково-виробничий

Співвидавці та засновники:

Державна акціонерна компанія
«Хліб України», Інститут аграрної
економіки УААН, АТ «Київхліб» і КП
«Редакційно-видавничий центр «ЗіХ»

Рік заснування - липень 1995

№2 (58)

квітень - червень

Журнал "Зерно і хліб" - фальшивий.

Постанова Презабі В АКУ

№ 02-02/2 від 09.02.2000 р. (технічні науки),
№ 2-05/9 від 14.11.2001 р. (економічні науки) та
№ 4-05/7 від 30.06.04 р.
(сільськогосподарські науки).

Головний редактор
М.І. ПЕРЕВЕРТУН

Редакційна колегія:

В.В. Бондаренко (народний депутат України),
П.І. Гадуцький (докт. екон. наук, академик),
М.В. Гладий (докт. екон. наук, академик),
О.Д. Гавриловський (ген. дир. ЗАТ "Миргородсудорфт"),
В.Т. Гавриловський (дир. Національний КЦГ),
О.Д. Дашинський (гол. наук. ради,
ВАТ "Лубенський хлібозавод"),
С.А. Дашурок (докт. техн. наук, професор),
С.В. Довгань (канд. біологічних наук,
професор),
М.В. Зубова (докт. с.-г. наук, академик),
президент УААН, народний депутат України),
П.В. Кондратенко (докт. с.-г. наук, професор),
М.М. Конваленко (дир. Валківський елеватор),
М.І. Кульбіда (канд. геогр. наук,
нач. УкрГідрометцентр),
В.В. Мельник (гол. Держконтрольсільгоспрод.),
В.О. Моргул (докт. техн. наук, професор),
В.В. Омар (урок. заст. гол. Директорський елеватор),
В.В. Паламарчук (канд. мед. наук, професор,
Національний академічний університет),
В.Ф. Патріченко (докт. с.-г. наук, професор),
О.І. Рибалка (докт. біол. наук, ОСГ),
І.М. Рішків (гол. правл. ДАК "Хліб України"),
В.В. Рок (докт. с.-г. наук, професор),
П.Т. Саблук (докт. екон. наук, академик),
В.Ф. Сайко (докт. с.-г. наук),
В.Ю. Соболівський (заст. гол. прав.
ДАК "Хліб України"),
В.К. Супіанов (гол. спец. ради ДАК "Хліб України"),
Г.М. Станківчак (докт. техн. наук, професор),
О.М. Шаренко (докт. екон. наук),
В.В. Червота (ген. дир. АТ "Київхліб"),
С.М. Чарів (докт. екон. наук, канд. аграрно-економіки),
О.І. Шаловаленко (докт. техн. наук, професор),
О.М. Шляхач (докт. екон. наук, академик),
а також Філарет, Святий Патріарх
Київський і всієї Русі-України.

Номер схвалено до друку рішенням редакційної колегії. Протокол №11 від 01.03.2010 р.

Журнал видається за активної консультативної допомоги і фінансуванням Національного ОНАХТУ, НОХТУ, Інституту аграрної економіки УААН та Української академії аграрних наук.

Журнал розсилається бібліотекам України, список яких затверджено ВАКОМ.

Редакція сповіщує вільний горах думок при публікації виробничих і проблемних матеріалів.

За достовірність реклами та інформації відповідають рекламодателі та автор публікації у журналі поміщено фотодуплікатів із споріднених зарубіжних видань, які не завжди є прикладами ілюстраціями до текстів.

Київ.

Коллективне підприємство
«Редакційно-видавничий центр «ЗіХ»,
© "Зерно і хліб", 2010

Зареєстрований Міністерством України
у справах преси та інформації,
серія К.В. № 1585, 12.07.1995 р.

Шеф-дизайнер І.І. Чайка.

Комп'ютерна набір В.В. Куліченко.
Зверстано в редакції журналу "Зерно і хліб".



УСЕ ПОЧИНАЄТЬСЯ
З ПШЕНИЧНОГО
СТЕБЛА
У НОМЕРІ

Таласить вбач. Фортале

3 О.Афонін

Увесь світ скликає голови перед

геніальним відкриттям
достойного сина України

Грибаси продовобачного ринку

8 О.Жигарев

У світі надійшли дорогих і
калорійних продуктів тісно сусідів
з надійгодошим існуванням
состень мільйонів людей

12 О.Рибалка

Будь-яка технологія термічної
обробки їжі за 120 С сприяє
утворенню небезпечного для
здоров'я акриламиду

У чужому лауреаті...

16 Н.Горохова

У Казахстані налагодили масштабну
фортіфікацію борошна,
поставивши заслін
залізодефіцитній анемії

18 В.Власов, О.Вілнський

За гігантських обсягів експорту
зерна нашою країною потік його
до Німеччини нагадує
невеликий струмок

Екологія

20 С.Кваша, Л.Тулуш

Давайте вросіть,
визначивши з ключовими

моментами прямого
і непрямого оподаткування
агровиробників

Скільки стандартів

24 Л.Павленкова, Л.Тележенко,

В.Гулявський
Скористайтесь регламентом
органолепитного оцінювання
якості круп, порядком
проведення дегустатів
та рекомендованими
шкалами

27 М.Мараар, С.Погонцева,

Л.Валеєвська
В Україні ринок сніжків наймолодший,
але швидко розвивається
Прес-служба редакції
Секретар САД може з високою
точністю розділити посівний
матеріал за біологічною цінністю

Фабрика технологій

30 В.Почел, А.Міронов,

В.Кириченко, В.Мар'ян
За невідомі непростих часів
пріоритетом усе ж має бути
оновлення існуючих елеваторів,
а не будівництво нових

п'ятого класу одержати
маєже 50 % другого

38 М.Кіпел

Якщо ж повинна бути схожість
гібрида, сортів і ліній кукурудзи
після тривалого зберігання

32 Л.Виниренко, Г.Баложимова,

С.Буранова, О.Уральова
Проголосимо раціональну схему
очинення голозерного вівса

40 М.Бачин, В.Петров

У гідротермічній обробці
рису-сирцю є багато
малозначних особливостей

34 І.Галонюк

Практикам варто знати про
особливості тепло- і вологообміну
в нерухолому шарі зерна
затопівши з с/м

42 Ю.Скидан

Гіпермія мікропроцесорних
технологій в Україні з Вінницького
«Іновінію» за шістьма вважають
коротку мить між успішним
завершенням одного проекту
і початком нового

37 В.Моргул, О.Волощенко

Фракціонування пшениці за
крупністю дає змогу із зерна

Колісорптивні лобачі

45 Б.Сторов, А.Макаринська,

В.Браженко
Назловіковані для комплексних

премієв ефективно готувати
за передовими технологіями

Для тебе, аграрію

47 Прес-служба редакції

За допомогою спеціальної
автоматики можна забезпечити рух
трактора строго прямою лінією

48 Г.Бороник

Натуре творча думка
в конструкторів комбайнів

Справа лабораторії

50 О.Рибалка, О.Плеве

Для борошномелів і пекарів
уже з являса лабораторній

прилад, який за інформативністю
аналізу замінює відрізу
три аналізи

Погляд в історію

53 Прес-служба редакції

Вітряки й водні колеса в Україні

Залиши рослини

58 С.Довгань

Найді спеціалісти обґрунтували
агроекологічну модель прогнозування
розвитку та розможності кліматичних
змінь в Україні

світла глинистість та кілька
двохсот в інших найбільшій
видобу чатують на озимий
і ярий рпачки

62 І.Марков

Співбав пшівень, біла гниль,

66 Прес-служба редакції
Диво про шкідників весняної
вегетації зернових

ПРАКТИКАМ ВАРТО ЗНАТИ ПРО ОСОБЛИВОСТІ ТЕПЛО- Й ВОЛОГООБМІНУ В НЕРУХОМОМУ ШАРІ ЗЕРНА ЗАВТОВШКИ 31 см

Особливо з огляду на різні енерговитрати в сушарках вітчизняного та зарубіжного виробництва

І. ГАПОНЮК,
кандидат технічних наук,
доцент

Одеська національна академія харчових технологій

З найбільш значимих техніко-технологічних відмінностей найпоширеніших зерносушарок іноземного виробництва від вітчизняних аналогів слід назвати більшу товщину шару збіжжя і живий перетин тепло- й вологообмінної камери, спадні режими сушіння за порівняно менших значень температури робочих газів, застосування високопродуктивних радіальних пилових вентиляторів, менші аеродинамічні втрати енергії робочих газів, використання корозійно-стійких матеріалів для виготовлення елементів установки тощо. У таблиці наведено найістотніші чинники, що зумовлюють кращі показники роботи сушарок іноземного виробництва та проведено порівняльний аналіз їх роботи.

У конструкціях вітчизняних шахтних прямотечієвих зерносушарок товщина шару в тепломасообмінних камерах є не стабільна й коливається за висою міжробочо-

вого простору в межах $h = 22...25$ см, а в більшості зарубіжних аналогів висота його незмінна й становить $h = 31$ см. Змінна товщина шару зерна відображається на конвективному тепломасообміні в змінних величинах міжфазових тепломасообмінних коефіцієнтів, розрахунках параметрів фаз і виборі раціональних параметрів тепломасообміну [3, 4].

Зважаючи на відмінність товщини шару зерна в тепломасообмінних камерах модульних зерносушарок імпортного виробництва, досліджено зневоднення нерухомого шару завтовшки $h = 31$ см у стандартних умовах для температурних режимів, наближених до виробничих [1]. На рис. 1 представлено кінетику зневоднення напівазубовидної кукурудзи різної вологості, а на рис. 2 і 3 - кінетичну характеристику нагрівання шару зерна.

За однакової енергії потоку для способів підведення робочих газів до шару зерна, швидкість його нагрівання до температури 40°C у цих випадках майже однакова (рис. 4). Проте швидкість зневоднення відрізняється від 20 до 30% на користь способу підведення газів "під розрідженням" (рис. 1).

Отримані результати кінетики сушіння зерна кукурудзи для способу підведення газів під тиском не відрізняються, а під розрідженням - істотно (до 20% і більше) [2, 4]. Крім того, через обмеженість досліджень та спірності встановлених авторами впливу тиску міжзернового простору на конвективний масообмін [2, 3], нами було вивчено вплив способу підведення робочих газів на тепломасообмінні процеси.

Порівняльний аналіз показників роботи зерносушарок вітчизняного та іноземного виробництва

Показник	Порівняння		
	вітчизняних	рециркуляційних	іноземних прямо-течієвих
Стан рухомих шару зерна	нерухомих малорухомих	малорухомих	малорухомих
Спосіб підведення газів	під нагріванням		крібнованням
Попереднє нагрівання зерна	відсутнє	частково	відсутнє
Використання тепла відрадієваного газів	відсутнє	частково	частково
Режими сушіння	спадний		висхідний
Товщина шару зерна, см	22		31
Вологоємність відрадієваного газів	нижня		вища
Стабільність роботи (АСУ)	не висока		висока
Покращення методів та способів сушіння при:			
• нагріванні зерна (конвект., конд., опромін.)	відсутнє	частково	відсутнє
• сушінні зерна (циклоніч., лопатн., віддільн.)	відсутнє		частково
• охолодженні зерна (відділювачн., лопатн.)	відсутнє		частково
Рівень автоматизації/рубообладки		не високий	
Екологічний рівень безпеки		не високий	У разі потреби
Енергоємність сушіння: МДж/кг вів. + питомі витрати прискореного талу (МГ/т/т/с)	5,4 - 8,8 1,5 - 1,9		3,2 - 8,1 0,8 - 1,7
Швидкість течії робочих газів (протяжн., м/с)	0,42		0,4 - 0,44
Питомі витрати робочих газів, м ³ /т/т/с	520 - 590		600 - 690
Живий перетин теплообмінної камери, %	8 - 9		30 - 35
Енергоємність сушіння	висока		нижча
Експлуатаційні затрати	високі		високі

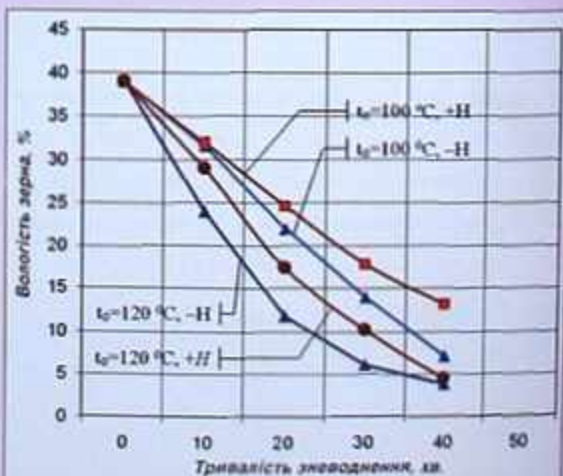


Рис. 1. Кінетика сушіння шару зерна $h = 31$ см ($W = 39\%$) робочими газами (+H - "під нагріванням" -H - "під розрідженням")

З а експериментальними даними отримано кінетичні рівняння тепломасообміну нерухомого шару зерна кукурудзи вологістю $W_0 = 30 - 40\%$ для обох способів підведення робочих газів при температурах $t_1 = 100^\circ\text{C}$ і $t_1 = 120^\circ\text{C}$ відповідно (рис. 1, 4):

* динаміка волого- й теплообміну для традиційного способу підведення газів - "під нагріванням":

$$W_{100}^{\text{т}} = -6,61 \cdot T + 45,1, \quad (1)$$

$$W_{120}^{\text{т}} = 0,93 \cdot T^2 - 14,4 \cdot T + 52,8, \quad (2)$$

$$\left(\frac{\partial W}{\partial T}\right)_{100}^{\text{т}} = -2,38 \cdot T^2 + 30,23 \cdot T - 9,1, \quad (3)$$

$$\left(\frac{\partial W}{\partial T}\right)_{120}^{\text{т}} = -0,696 \cdot T^2 + 23,99 \cdot T - 2,9, \quad (4)$$

* динаміка волого- й теплообміну при різних температурах робочих газів для дослідного способу підведення газів - "під розрідженням":

$$W_{100}^{\text{д}} = -8,15 \cdot T + 47,15, \quad (5)$$

$$W_{120}^{\text{д}} = 2,28 \cdot T^2 - 22,49 \cdot T + 59,36, \quad (6)$$

$$\left(\frac{\partial W}{\partial T}\right)_{100}^{\text{д}} = -2,57 \cdot T^2 + 32,86 \cdot T - 13, \quad (7)$$

$$\left(\frac{\partial W}{\partial T}\right)_{120}^{\text{д}} = -0,63 \cdot T^2 + 25,06 \cdot T - 4,9, \quad (8)$$

Зважаючи на підвищені вимоги експортерів до вмісту зернової домішки й тріщинуватості зерен кукурудзи, розроблено вдосконалені режими зневоднення при зменшених швидкостях теплообміну за рахунок нижчих температур робочих газів (рис. 2 і 3). Заміна способу підведення робочих газів із традиційного на "під розрідженням" дали змогу частково компенсувати зменшення швидкості масообмінних процесів.

Зниження температури робочих газів від $t_1 = 120$ до $t_1 = 75^\circ\text{C}$ у сушарці МС-3580 зменшує тріщинуватість зерен калієвубовидної жовтої кукурудзи від 80-90 до 8-12%, а з подальшим її спаданням до $t_1 = 55^\circ\text{C}$ - вміст тріщинуватих зерен і зернової домішки після зневоднення змінюється неістотно.

Отже, для параметрів робочих газів, наближених до виробничих, для сушарок іноземного випуску ($v_{\text{Ф}} = 0,18 \text{ м/с}$) при знижених температурах і дослідному способі підведення газів "під розрідженням" на підставі отриманих експериментальних даних отримано такі емпіричні залежності вологообміну для шару зерна товщиною $h = 31 \text{ см}$ і вологості $W_0 = 24\%$:

$$W_{50}^{\text{д}} = -1,95 \cdot T + 25,75, \quad (9)$$

$$W_{75}^{\text{д}} = -2,92 \cdot T + 27,29, \quad (10)$$

$$W_{95}^{\text{д}} = -3,45 \cdot T + 25,84, \quad (11)$$

Таким чином, зі зниженням температури робочих газів для встановленого режиму вологообміну кінетична залежність вологомісту наближається до лінійного вигляду й при температурі робочих газів менше від $t_1 < 100^\circ\text{C}$ набуває лінійного вигляду. Це ж саме можна спостерігати на рис. 1 і 3.

Щодо впливу способу підведення робочих газів на міжфазовий вологообмін, то як видно із рис. 2 і 3, швидкість сушіння зерна обох зразків (дослідного та базового) впродовж усього періоду конвективного зневоднення змінюється неоднаково. При майже рівнозначних швидкостях підвищення температури обох зразків, сушіння дослідного зразка збільшується швидше (рис. 1 і 3).

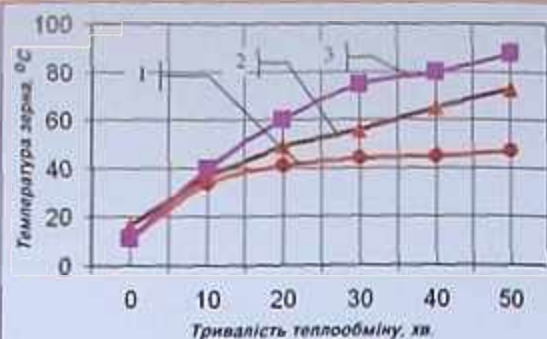


Рис. 2 Кінетика нагрівання шару зерна $h = 31 \text{ см}$ ($W_0 = 24\%$) робочими газами під розрідженням:
1 - $t_1 = 50^\circ\text{C}$; 2 - $t_1 = 75^\circ\text{C}$; 3 - $t_1 = 85^\circ\text{C}$.

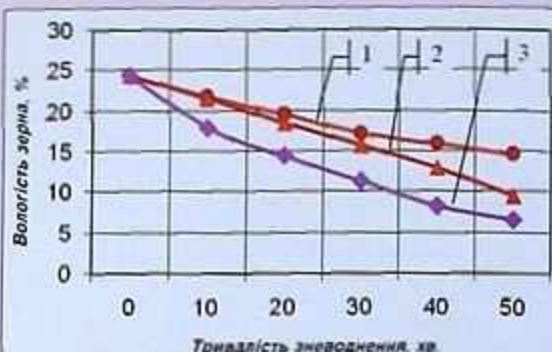


Рис. 3 Кінетика сушіння шару зерна $h = 31 \text{ см}$ ($W_0 = 24\%$) робочими газами під розрідженням:
1 - $t_1 = 50^\circ\text{C}$; 2 - $t_1 = 75^\circ\text{C}$; 3 - $t_1 = 95^\circ\text{C}$.

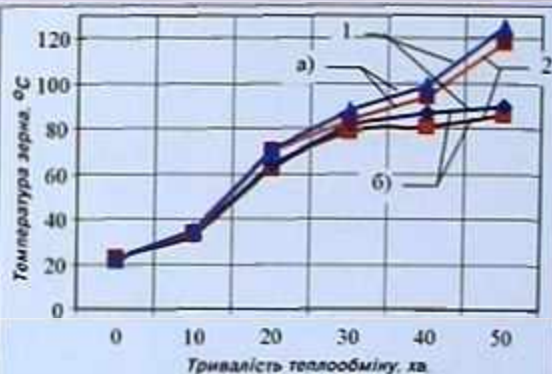


Рис. 4 Кінетика нагрівання зерна кукурудзи $W = 39\%$ робочими газами температурою а) $t_1 = 120^\circ\text{C}$ та б) $t_1 = 100^\circ\text{C}$ різними способами їх підведення: 1 - розрідженням; 2 - нагріванням

Вплив знижених значень температури робочих газів на характер міжфазового тепломасообміну для дослідного способу зневоднення зерна "під розрідженням" представлено на рис. 2 і 3. На початковому етапі міжфазової взаємодії зі зменшенням температури робочих газів на кожні $20-25^\circ\text{C}$ швидкість тепловологообміну знижується нерівномірно (рис. 2 і рис. 3). Приміром, при спаданні температури робочих газів - від 95°C до 75°C .

Новітні технології

* швидкість зневоднення (dW/dT) на початковому етапі нагрівання шару зерна (перші 15 хв.) та незначної різниці температур обох зразків ($\theta_2 - \theta_1 < 10^\circ\text{C}$) знизилася лише на 5-10 %, а на етапі зростання відмінностей температури обох зразків зерна ($\theta_2 - \theta_1 > 10^\circ\text{C}$) різниці швидкостей зневоднення ($W_2/dT - dW_1/dT$) збільшувалися;

* інтенсивність нагрівання зерна ($d\theta/dT$) в перші 10 хв. міжфазового тепломасообміну зменшується не значною мірою (до 10 %), а з подальшим нагріванням - істотно - до 70 % і більше;

* при подальшому зниженні температури робочих газів від 75 до 50 $^\circ\text{C}$ міжфазовий тепловологообмін зменшується ще стрімкіше.

За результатами досліджень параметрів відпрацьованих робочих газів шару зерна різної товщини та способу підведення цих газів "під тиском" установлено таке. Зі збільшенням товщини шару кукурудзи вологістю $W_0 = 24\%$ - від $h = 25$ до 31 см вологість відпрацьованих газів зростає від $\varphi_2 = 45-60\%$ до $\varphi_2 = 60-75\%$, а їх температура t_2 знижується на 20 - 25 %.

Таким чином, за показником вологовмісту (d_2) й температури відпрацьованих газів (t_2) можна стверджувати про доцільність збільшення товщини шару зерна. Проте в цьому разі зростають втрати енергії робочих газів на подолання аеродинамічного опору. За наведеною Б.Є Мельником формулою розрахунку опору нерухомого шару зерна [5], для шару пшениці товщиною 31 см додаткові втрати енергії робочих газів можуть становити близько 400 Па.

Беручи до уваги більш складний маршрут переміщення робочих газів у сушарках вітчизняного виробництва (топкове відділення - газопроводи - газорозподільна камера - підвідні короби - шар зерна) порівняно з теплогенеруючими установками провідних іноземних компаній, додаткове збільшення товщини шару може усклад-

нити тепловологообмін окремих культур з невеликими розмірами зернин, особливо ріпаку, гірчиці, сорго тощо.

Висновки

1. Зі збільшенням товщини шару зерна від 22 до 31 см насиченість вологою відпрацьованих робочих газів за встановлених Інструкцією [1] параметрів, зростає, а температура знижується на 15 - 20 і 20 - 25 % відповідно.

2. Зміною способу підведення робочих газів з "під нагнітанням" на "під всмоктуванням" можна прискорити масообмінні процеси до 20 % і більше, а кінетика нагрівання шару зерна залишається сталою.

3. У разі спадання швидкості масообмінних процесів зменшується тріщинуватість зерен кукурудзи.

4. Зі зниженням температури робочих газів пошаровий волого-й тепловміст зернини стає рівномірнішим, що зумовлює менше мікротравмування її маси.

Бібліографія

1. Інструкція по сушінню продовольчого, кормового зерна, насіння олійних культур та експлуатації зерносушарок. - Одеса-Київ, 1997. - 72 с.

2. Лыков А.В. Тепломасообмен (Справочник). - М.: Энергия, 1972. - 560 с.

3. Малин Н.И. Энергосберегающая сушка зерна. - М.: Колос С, 2004. - 240 с.

4. Галонюк О.І. Активне вентилявання та сушіння зерна / Навчальний посібник // О.І. Галонюк, М.В. Остапчук, Г.М. Станкевич, І.І. Галонюк. - К.: 324 с з табл.

5. Мельник Б.Е. Применение азрожелобов и активное вентилирование зерна на хлебоприемных предприятиях. - М.: ЦНИИТЭИ Минзема СССР - 1976. - 40 с.

КОМПАНІЯ SOCTRADE ЗАБЕЗПЕЧУЄ:

лабораторне обладнання для контролю якості біопалива по міжнародним та вітчизняним стандартам якості

комплексне постачання обладнання

навчання персоналу замовника

інформаційна та технічна підтримка протягом усього періоду співробітництва

найвищий рівень сервісу для наших клієнтів

SocTrade

ЯКІСНЕ ОБЛАДНАННЯ ТА СЕРВІС

www.soctrade.com
+38048 752 87 88
Soctrade@TeNet.Ua