



*Таврійський державний агротехнологічний університет
імені Дмитра Моторного*

*Національний університет біоресурсів і природокористування
України*

Львівський національний аграрний університет

Сумський національний аграрний університет

Лабораторія комплексних технологій

Сучасні проблеми інноваційного розвитку електричної інженерії



*Матеріали
I Всеукраїнської науково-практичної інтернет-
конференції
8-26 червня 2020 р.*

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного
Національний університет біоресурсів і природокористування України
Львівський національний аграрний університет
Сумський національний аграрний університет
Лабораторія комплексних технологій

Сучасні проблеми інноваційного розвитку електричної інженерії

*Матеріали
I Всеукраїнської науково-практичної інтернет-
конференції
8-26 червня 2020 р.*

Мелітополь
2020

Сучасні проблеми інноваційного розвитку електричної інженерії: матеріали I Всеукраїнської науково-практичної інтернет-конференції (Мелітополь, 08- 26 червня 2020 р.) / ТДАТУ: ред. кол. В. М. Кюрчев, В. Т. Надикто, І. П. Назаренко [та ін.]. Мелітополь: ТДАТУ, 2020. 103 с.

У збірнику представлені матеріали всеукраїнської науково-практичної інтернет-конференції за результатами досліджень щодо сучасних проблем інноваційного розвитку електричної інженерії.

Збірник тез є частиною науково-дослідної теми Таврійського державного агротехнологічного університету імені Дмитра Моторного «Розробка енергоресурсозберігаючих електротехнологій і пристроїв підвищення продуктивності та якості сільськогосподарських біологічних об'єктів» (номер держреєстрації 0116U002722).

Матеріали призначені для наукових співробітників, викладачів, студентів й аспірантів вищих навчальних закладів, фахівців і керівників сільськогосподарських та переробних підприємств АПК різної організаційно-правової форми, працівників державного управління, освіти та місцевого самоврядування, всіх, кого цікавить інноваційний розвиток електричної інженерії.

Відповідальність за зміст наданих матеріалів, точність наведених даних та відповідність принципам академічної доброчесності несуть автори. Матеріали видані в авторській редакції.

Редакційна колегія: *Кюрчев В. М.* д.т.н., професор, член-кореспондент НААН України, ректор ТДАТУ; *Надикто В. Т.* д.т.н., професор, член-кореспондент НААН України, проректор з наукової роботи та міжнародної діяльності ТДАТУ; *Назаренко І. П.* д.т.н., професор ТДАТУ; *Діордієв В. Т.* д.т.н., проф., академік МААО ТДАТУ; *Постол Ю. О.* к.т.н., доцент ТДАТУ; *Червінський Л. С.* к.т.н., професор НУБіП; *Яковлев В. Ф.* к.т.н., професор СНАУ; *Сиротюк С. В.* к.т.н., доцент ЛНАУ; *Кесарійський О. Г.* к.т.н., завідуючий лабораторією лазерно-голографічних досліджень ТОВ «Лабораторія комплексних технологій».

Адреси для листування:

72310, Україна, Запорізька обл., м. Мелітополь, пр. Б. Хмельницького, 18

E-mail: ettp.conference@gmail.com

Сайт конференції: <http://www.tsatu.edu.ua/ettp/internet-konferencia/>

© Колектив авторів, 2020

© Таврійський державний агротехнологічний університету імені Дмитра Моторного, 2020

ЗМІСТ

СЕКЦІЯ 1. РЕСУРСО- ТА ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ ПРИ ПЕРЕДАЧІ І ПЕРЕТВОРЕННІ ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЇ



КЛИМЧУК О. А., ЛУЖАНСЬКА Г. В. ШЛЯХИ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ РОБОТИ ТВЕРДИХ АКУМУЛЯТОРІВ ТЕПЛА ПРИ РОБОТІ ВІТРОУСТАНОВОК	6
КУШЛИК Р. В., КУШЛИК Р. Р., ВЛАСОЙ І. Д. ОБГРУНТУВАННЯ ДОВЖИНИ АКУСТИЧНОЇ ЄМНОСТІ ДЛЯ ОПРОМІНЕННЯ БІОДИЗЕЛЯ З НАФТОВИМ ПАЛЬНИМ	8
СТЬОПН Ю. О. ПЕРЕДПОСІВНА ОБРОБКА НАСІННЯ СОНЯШНИКА У ВИСОКОВОЛЬТНОМУ ЕЛЕКТРИЧНОМУ ПОЛІ	9
КУШЛИК Р. В., КУШЛИК Р. Р., РИЖЕНКО О. І. РЕЗУЛЬТАТИ ВИМІРЮВАННЯ ТАНГЕНСА КУТА ДІЕЛЕКТРИЧНИХ ВТРАТ В БІОПАЛЬНОМУ ОБРОБЛЕНОМУ НВЧ ЕЛЕКТРОМАГНІТНИМИ ХВИЛЯМИ	10
ДІДЕНКО О. В. ВИЗНАЧЕННЯ ДІЕЛЕКТРИЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ РИЦИНОВОЇ ОЛІЇ В ПРИ РІЗНОМУ ВМІСТУ ВОДИ	11
КУШЛИК Р. В., КУШЛИК Р. Р. РОЗРОБКА ЕЛЕКТРОАКУСТИЧНОЇ СИСТЕМИ ДЛЯ ОБРОБКИ СУМШЕВОГО БІОПАЛЬНОГО В КАВІТАЦІЙНОМУ РЕЖИМІ	14
СИРОТЮК С. В., КОРОБКА С. В., СИРОТЮК В. М. ОБГРУНТУВАННЯ СТРУКТУРИ ПОВІТРЯНОГО ГЕЛІОКОЛЕКТОРА.....	15
КУШЛИК Р. В., КУШЛИК Р. Р., СТРУКОВ В. С. ВИЗНАЧЕННЯ ЯКОСТІ БІОПАЛЬНОГО ЗА ДОПОМОГОЮ УСТАНОВКИ «ТАНГЕНС-3М-3»	17
ЖУРАВЕЛЬ Д. П., ПЕТРЕНКО К. Г. ТЕОРЕТИЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕПЛОТЕХНІЧНИХ ПРОЦЕСІВ СУШІННЯ НАСІННЯ СОНЯШНИКА	18
ТРИГУБА А. М., ЧУБИК Р. В., КОВТИКА В. Р., ЯРОШЕНКО Л. В. ОПТИМІЗАЦІЯ РОБОТИ ВІБРОСУШАРКИ ПЕРЕМІЖНОГО НАГРІВАННЯ ДЛЯ СУШІННЯ ЗЕРНОВОЇ ПРОДУКЦІЇ	22
STRUCHAIEV N., POSTOL Y. INCREASING THE EFFICIENCY OF HEAT ENERGY TRANSPORTATION	24
ЖУРАВЕЛЬ Д. П., ПЕТРЕНКО К. Г. ОЦІНКА БІОЛОГІЧНИХ ТА ЕНЕРГЕТИЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ НАСІННЯ СОНЯШНИКА	26
СТРУЧАЄВ М. І., ПОСТОЛ Ю. О., ВЛАСОЙ І. Д. ТЕРМОСТАБІЛІЗАЦІЯ МЕДУ	29
СТЬОПН Ю. О. ЯКІСТЬ ТЕПЛОІЗОЛЯЦІЙНИХ МАТЕРІАЛІВ	32
БУРЦЕВА С. О., ПОСТОЛ Ю. О. ЕФЕКТИВНІСТЬ ТЕПЛОВИХ НАСОСІВ	33
ПОПРЯДУХІН В. С. ВИЗНАЧЕННЯ ОПТИМАЛЬНИХ БІОТРОПНИХ ПАРАМЕТРІВ ІНФОРМАЦІЙНОГО ЕМП ДЛЯ ЛІКУВАННЯ ВЕЛИКОЇ РОГАТОЇ ХУДОБИ	35
КЕСАРІЙСЬКИЙ О. Г., ПОСТОЛ Ю. О. ЛАЗЕРНО-ІНТЕРФЕРЕНЦІЙНИЙ КОНТРОЛЬ МЕТАЛОКОМПОЗИЦІЙНИХ З'ЄДНАНЬ	37
ДІОРДІЄВ В. Т., КАШКАРЬОВ А. О., САБО А. Г. ОХОЛОДЖЕННЯ КАРКАСНИХ ТЕПЛИЦЬ З ВИКОРИСТАННЯМ ЕЛЕКТРОАЕРОЗОЛІВ	39

НАКАЛЮЖНИЙ Д. А., КУРАШКІН С. Ф. ЗАСТОСУВАННЯ LORAWAN ТЕХНОЛОГІЇ ДЛЯ БОРотьБИ З НЕЗАКОННИМИ ВИРУБКАМИ ЛІСОСМУГ	41
КОВАЛЬОВ О. В., СІДЕЛЬНИКОВ Б. Ю. ОБҐРУНТУВАННЯ СИСТЕМИ КЕРУВАННЯ ЕЛЕКТРОДВИГУНОМ ПРИВОДУ МОТОБЛОКА	43
КОВАЛЬОВ О. В., КОПОСОВ А. Д. ОБҐРУНТУВАННЯ ЕЛЕКТРОПРИВОДУ МІНІ-ЕЛЕКТРОТРАКТОРА	45
КНЯЗЬОВ І. В., БОРОХОВ І. В. ЕЛЕКТРОАКУСТИЧНА СИСТЕМА КОНТРОЛЮ ЯКІСНИХ ПОКАЗНИКІВ РИСОВОЇ КРУПИ	47
ОРЕЛ О. М. ДОСЛІДЖЕННЯ ЕНЕРГЕТИЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК КВАРЦОВИХ ГЕНЕРАТОРІВ НВЧ	50

СЕКЦІЯ 2. ЕЛЕКТРО- ТА ТЕПЛОТЕХНОЛОГІЇ



ЧЕРВІНСЬКИЙ Л. С., СТОРОЖУК Л. О., ПАШКОВСЬКА Н. І. ОБҐРУНТУВАННЯ НАПРЯМКІВ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ОПТИЧНОГО МІКРОКЛІМАТУ В СПОРУДАХ ЗАХИЩЕНОГО ҐРУНТУ	51
КЛИМУК О. А., МАХНО В. Г., ПОЛЯКОВ О. О., ЧЕФТЕЛОВ І. О., ПІЛТЯЄВА Ю. Ю. АКУМУЛЮВАННЯ ТЕПЛОТИ НА ОСНОВІ ЗАСТОСУВАННЯ ТВЕРДИХ МАТЕРІАЛІВ	53
ЛУЖАНСЬКА Г. В., СЕМЕНІЙ А. А., ЧАБАН В. Г., КЛИМУК І. О. УДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМ ТЕПЛОЛОКАЛІЗАЦІЇ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ РОБОТИ СИСТЕМ ТЕПЛОПОСТАЧАННЯ	54
ЧЕРНЕЦЬКИЙ В. А., ПОСТОЛ Ю. О., СТРУЧАЄВ М. І. ПИТАННЯ ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ В ОСВІТЛЕННІ	56
КЛЕЦКО І. М., БОЛТЯНСЬКА Н. І. ЕЛЕКТРИЧНА ЕНЕРГІЯ – УНІВЕРСАЛЬНИЙ ВИД ЕНЕРГІЇ ДЛЯ СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА	58
ЛИСЕНКО О. В., ДУБІНІНА С. В. ВИБІР МОДЕЛІ ВИПАДКОВОЇ СКЛАДОВОЇ ПРОЦЕСУ КОМБІНОВАНОЇ ЕНЕРГОСИСТЕМИ	61
ТРИКОЗ В. О., ГАЛАВУРА М. М., ПОСТОЛ Ю. О., СТРУЧАЄВ М. І. ЕНЕРГОЕФЕКТИВНІСТЬ ТА ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ	63
ТИМОФЕЄВ С. О., ПОСТОЛ Ю. О. ПІДГОТОВКА КАДРІВ В ОБЛАСТІ ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ	66
ГАЛАВУРА М. М., КУРАШКІН С. Ф. ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ ЗАСТОСУВАННЯ АСИНХРОННИХ І ВЕНТИЛЬНИХ ЕЛЕКТРОДВИГУНІВ	68
ТРИКОЗ В. О., КУРАШКІН С. Ф. УТИЛІЗАЦІЯ І ПЕРЕРОБКА ЕНЕРГОЗБЕРІГАЮЧИХ ЛЮМІНЕСЦЕНТНИХ ЛАМП	71

СЕКЦІЯ 3. АВТОМАТИЗАЦІЯ ЕЛЕКТРОТЕХНІЧНИХ КОМПЛЕКСІВ І КОМП'ЮТЕРНО-ІНТЕГРОВАНІ ТЕХНОЛОГІЇ



ЧЕРВІНСЬКИЙ Л. С., КНИЖКА Т. С., РОМАНЕНКО О. І. ДОСЛІДЖЕННЯ СИСТЕМИ АВТОМАТИЧНОГО ДОЗУВАННЯ ПОВЕРХНЕВОГО БАКТЕРИЦИДНОГО ЗНЕЗАРАЖУВАЧА ВОДИ.....	73
ВОЛКОВА І. Д., ГУЛЕВСЬКИЙ В. Б. ПРОБЛЕМИ І ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ СИРОРОБНОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ	75
БОРОХОВ І. В. ВИЯВЛЕННЯ МЕТАЛЕВО-МЕХАНІЧНИХ ДОМІШОК В ТЕХНОЛОГІЧНОМУ ПОТОЦІ РИСУ	78
ВОВК О. Ю. ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНЕ ВИЗНАЧЕННЯ КОВЗАННЯ АСИНХРОННИХ ЕЛЕКТРОДВИГУНІВ ІНДУКЦІЙНИМ МЕТОДОМ	80

СЕКЦІЯ 4. ВІДНОВЛЮВАЛЬНІ ДЖЕРЕЛА ЕНЕРГІЇ ТА ЕНЕРГОПОСТАЧАННЯ



СИРОТЮК Г. В., ЯНКОВСЬКА К. С. ВІДНОВЛЮВАНА ЕНЕРГЕТИКА ЯК КЛЮЧОВИЙ НАПРЯМ ЕКОНОМІЧНОГО ЗРОСТАННЯ.	82
СИРОТЮК В., СИРОТЮК С., КОРОБКА С., АВТОНІУК М., ФІТЬО Ю. РОЗРОБКА ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО СТЕНДА ДЛЯ ДОСЛІДЖЕННЯ РЕЖИМІВ РОБОТИ СОНЯЧНОЇ ВОДОГРІЙНОЇ УСТАНОВКИ З КОНТРОЛЕРОМ НА БАЗІ АЛГОРИТМІВ FUZZY LOGIC	84
ІКОННІКОВ В. Л., НАЗАРЕНКО І. П. ВІДНОВЛЮВАЛЬНІ ДЖЕРЕЛА ЕНЕРГІЇ ДЛЯ ТЕПЛОПОСТАЧАННЯ.....	86
ЛАКОСІНА А. О., КВІТКА С. О. ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ СОНЯЧНИХ ПАНЕЛЕЙ.....	88
ІКОННІКОВ В. Л., НАЗАРЕНКО І. П. АКУМУЛЮВАННЯ ЕНЕРГІЇ В ЕНЕРГОСИСТЕМАХ НА ОСНОВІ ВІДНОВЛЮВАНИХ ДЖЕРЕЛАХ ЕНЕРГІЇ	90
ТИМОФЄЄВ С. О., АБРАМЕНКО В. В., ПОСТНІКОВА М. В. ПЕРСПЕКТИВНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ СОНЯЧНОЇ ЕНЕРГІЇ.....	92
СТЬОПІН Ю. О. ЗБІЛЬШЕННЯ ПОТУЖНОСТІ СОНЯЧНИХ ФОТОЕЛЕКТРИЧНИХ ПРИСТРОЇВ.....	94
ЛИСЕНКО О. В., АДАМОВА С. В. ВИЗНАЧЕННЯ ПОКАЗНИКІВ БАЛАНСОВОЇ НАДІЙНОСТІ ЕНЕРГОЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДЛЯ ЕЛЕКТРОТЕХНІЧНИХ СИСТЕМ З КОМБІНОВАНОЮ ГЕНЕРАЦІЄЮ НА БАЗІ ВДЕ	95
НОСАНЬ С. В., ВОВК О. Ю. ПАЛИВНІ ЕЛЕМЕНТИ ЯК ДЖЕРЕЛО АЛЬТЕРНАТИВНОЇ ЕНЕРГЕТИКИ.....	97
ПОПОВА І. О., МІНКІН О. В. РЕСУРСОЗБЕРІГАЮЧИЙ ЗАХИСТ ВІД НЕСИМЕТРИЧНИХ РЕЖИМІВ РОБОТИ АСИНХРОННОГО ДВИГУНА.....	99
ЖУРАВЕЛЬ Д. П., ПЕТРЕНКО К. Г. ОБГРУНТУВАННЯ ВИМОГ ДО СУШІННЯ НАСІННЯ СОНЯШНИКА.....	101

УДК 631.53:633.854.78

ОЦІНКА БІОЛОГІЧНИХ ТА ЕНЕРГЕТИЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ НАСІННЯ СОНЯШНИКА

Петренко К. Г., інженер**Журавель Д. П., д.т.н.***Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного, м.
Мелітополь, Україна***e-mail:** petrenko.k.g@gmail.com**e-mail:** dmytro.zhuravel@tsatu.edu.ua

Актуальність та постановка проблеми. Основними сортовими властивостями, які впливають на зберігання насіння соняшника є час і темп досягання, реакція на умови вирощування, режим зберігання і стійкість проти хвороб. До умов вирощування відносять географічні, кліматичні та погодні умови, ґрунти та системи їх утримання, водний режим, вплив добрив. Успіх тривалого зберігання насіння соняшника залежить від біологічних та енергетичних властивостей, умов вирощування, термінів та техніки збирання, режимів зберігання і хвороб. Однак, ступінь впливу кожного з цих факторів на тривалість зберігання різний [1].

Основні матеріали дослідження. Час збирання соняшника значною мірою впливає на його якість. У соняшника навколоплідник майже на 100% складається з гідрофільної частини, тоді як в насінні її міститься 30%, а 66...70% - це олія. Тому в навколопліднику води міститься більше ніж в насінні. Більш висока вологість лузги у достиглого насіння є важливою біологічною особливістю соняшника, завдяки якій лузга та насіннева оболонка перешкоджає проникненню кисню повітря до сім'янки. В той же час недостигли сім'янки знаходяться в стані покою і не проростають. Вологе середовище, в якому висихання лузги неможливе, затримує проходження періоду покою сім'янок. Та по мірі досягання, що супроводжується висиханням лузги, водопоглинення сім'янок, а також надходження кисню повітря з оточуючого середовища нормалізуються. При цьому поступово зростає схожість насіння. На материнських рослинах період покою насіння соняшника значно коротший.

Насіння соняшника, особливо високоолійних сортів, вимогливе до умов зберігання. Складність зберігання поглиблюється тим, що він достигає пізно, та збиральна вологість його насіння навіть в степній зоні України досягає 14,5...18% [1,2].

На придатність до збереження насіння істотно впливають механічні ушкодження його оболонки, особливо високоолійних сортів, у яких вона тонша, має більш низьку міцність та розтріскується при механічних навантаженнях.

На показники якості олії та схожість впливають як абіотичні (температура, вологість, доступ повітря) так і біотичні (наявність мікрофлори та травмування). Однак, основне значення для нормального зберігання насіння має конвенційна вологість та температура. Навіть в добре висушеному, але не охолодженому насінні підвищується кислотність та знижується схожість.

Тому після доведення насіння до високих нормальних кондицій по чистоті та вологості необхідно своєчасно охолодити до температури 5...10 °С та в процесі зберігання не допускати її підвищення.

Насіння соняшника складається з твердої насінневої оболонки, в якій розташовані плодова оболонка, ендосперм та зародиш. Розміри сім'янок соняшника знаходяться в залежності від сорту, кліматичних та агротехнічних умов та лежить в наступних границях: довжина 5...25 мм, ширина 4,3...10 мм, товщина 4...7 мм. Маса 1000 сім'янок соняшника в залежності від сорту та умов вирощування знаходиться в наступних границях 40...100 г. З підвищенням вологості абсолютна маса насіння соняшника збільшується.

Відносна густина, тобто питома маса насіння соняшника, залежить значно від сорту, хімічного складу та вологості. У насіння соняшника повітряні тканини складають 20...35%. Значний вміст олії (відносна густина якого 0,92 г/см³) та повітря обумовлюють порівняно невисоку відносну густину соняшника, що становить 0,65 г/см³. Так як густина води значно

більша, то з підвищенням вологості насіння збільшується їх відносна густина, а з підвищенням крупності та олійності відносна густина насіння соняшника зменшується.

Натура насіння соняшника (маса 1л) складає 325...440 г/л. Окрім сортових властивостей натура істотно залежить від вологості насіння соняшника, а також засміченості.

Міцність оболонки соняшника залежить від напрямку зусиль, вологості та дорівнює навантаженню, при якому руйнується оболонка. Швидкість повітря, при якій насіння соняшника знаходяться в стійкому звішеному стані, перевищення якої призведе до їх виносу, називається швидкістю вітання, залежить від абсолютної маси, розмірів насіння соняшника та становить 3,2...8,9 м/с.

За хімічним складом насіння соняшника складається з вуглеводів, жирів, білків та мінеральних речовин. Вуглеводи, жири, білки мають різну гідрофільність, тобто здатність віддавати та утримувати вологу. Найбільшу кількість води можуть утримувати білки. Насіння соняшника майже на половину складається з жирової не гідрофільної частини, і тому вся волога пов'язана з вуглеводно-білковим комплексом, вологість якого не повинна перевищувати критичну вологість гідрофільної частини ω_{KP} (14%). Для визначення вологості насіння соняшника, при зберіганні без погіршення якості, необхідно критичну вологість гідрофільної частини помножити на різницю між 100% та фактичною олійністю δ_{ϕ} (наприклад 45%) поділити на 100%.

$$\omega_K = \frac{\omega_{KP} \cdot (100 - \delta_{\phi})}{100}, \quad (1)$$

Таким чином, критична вологість – максимальна абсолютна вологість насіння, при якій руйнівні процеси припиняються. За її границями різко посилюється інтенсивність руйнівних процесів особливо при підвищеній температурі повітря та вологості насіння. Насіння соняшника з високим вмістом олії має критичну вологість, що приблизно дорівнює 6...9 %.

Рівноважна вологість насіння – вологість, при якій насіння не віддає та не поглинає вологу. Наприклад, при відносній вологості повітря 80%, рівноважна вологість соняшника дорівнює 9,3%. Визначений вплив на стан насіння здійснює температура повітря.

Теплоємність насіння соняшника залежить від його хімічного складу та вологості [3]. Абсолютно сухе насіння має теплоємність 1520 Дж/кг⁰С. При збільшенні вологості теплоємність підвищується.

Насіння соняшника володіє значною шпаруватістю - відношення об'єму між зернового простору до всього об'єму зернової маси. Показник шпаруватості має велике значення, оскільки він характеризує здатність маси пропускати повітря або газо-повітряну суміш при сушінні. У соняшника шпаруватість складає 60... 70% та залежить від висоти шару, його форми, наявності забруднення.

Термостійкість насіння соняшника також має високе значення. Гранично – допустима температура насінневого зерна не повинна перевищувати 45...50⁰С.

Гігроскопічність насіння соняшника, тобто здатність поглинати пароподібну вологу, значно менша ніж у зерна злакових. За своїми біологічними особливостями олійні культури важкозберігаємі, тому витрати на їх зберігання перевищують аналогічні витрати на зернові культури [4]. Про властивості соняшника можна судити по характеру зміни рівноважної вологості в залежності від відносної вологості повітря та його температури, що наведені та на рис. 2.1.

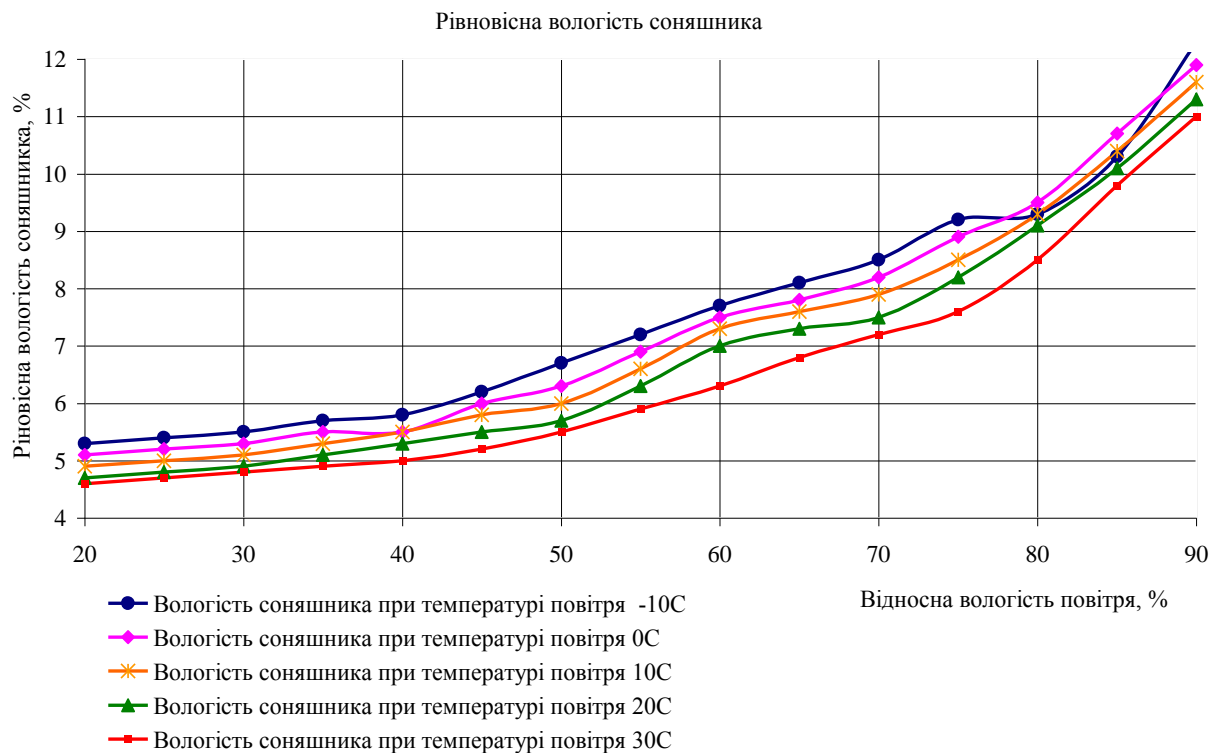


Рис. 1. Залежність рівноважної вологості від відносної вологості повітря

Висновок. На основі аналізу біологічних та фізичних властивостей насіння соняшника встановлено, що сушіння – найбільш відповідальний та складний процес в післязбиральній період. При науково – обґрунтованій технології сушіння та оптимальних її режимах якість насіння покращується, подовжуються строки його безпечного зберігання. Під час сушіння проходять важливі біохімічні перетворення низько молекулярних речовин в високомолекулярні білки, жири та вуглеводи, що стійкі до зберігання.

Список використаних джерел

1. Журавель Д. П. Розробка удосконаленої схеми сушіння насіння соняшника. *Актуальні проблеми дисциплін природничо-наукової підготовки сучасних інженерів: матеріали всеукраїнської студентської науково-практичної конференції*. Херсон, ХДАУ, 2010. С.101-104.
2. Ткаченко А. В. Оборудование и технология сушки семян подсолнечника высших репродукций. Lambert Academic Publishing, 2014. 144 с.
3. Дідур В. А. Технічна механіка рідини і газу: підручник. Мелітополь: Колор Принт, 2019. 468 с.
4. Надійність обладнання харчової галузі: навч. посібник / Ю. Г. Сухенко та ін. Київ: КомпрІнт, 2019. 370 с.