

ISSN 2222-8594 (Print)

ISSN 2415-7694 (Online)

НАУКОВИЙ ВІСНИК

**НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ
БІОРЕСУРСІВ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ
УКРАЇНИ**

Серія “Техніка та енергетика АПК”

251

Київ – 2016

Національний університет біоресурсів і природокористування України

Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Серія: техніка та енергетика АПК / Редкол. : С. М. Ніколаєнко (відп. ред.) та ін. – К., 2016. – Вип. 251. – 408 с.

Висвітлено результати наукових досліджень, проведених працівниками Національного університету біоресурсів і природокористування України і в співпраці із закордонними науковцями, працівниками навчальних закладів Міністерства освіти і науки України, Міністерства аграрної політики та продовольства України та науково-дослідних інститутів НАН України і НААН України.

Редакційна колегія: С. М. Ніколаєнко, *д.пед.н., проф.* (відповідальний редактор), І. І. Ібатуллин, *д.с.-г.н., проф.* (заступник відповідального редактора), В. Д. Войтюк, *д.т.н., проф.* (заступник відповідального редактора), В. І. Кирилюк, *к.с.-г.н.* (відповідальний секретар), І. Л. Роговський, *к.т.н., с.н.с.* (заступник відповідального секретаря), В. В. Адамчук, *д.т.н., проф.*, Л. В. Аніскевич, *д.т.н., проф.*, Є. Г. Афтанділянц, *д.т.н., проф.*, А. І. Бойко, *д.т.н., проф.*, В. М. Булгаков, *д.т.н., проф.*, Д. Г. Войтюк, *к.т.н., проф.*, Г. А. Голуб, *д.т.н., проф.*, О. І. Давиденко, *д.т.н., проф.*, Петро Євич, *д.т.н., проф.*, Євгеній Красовські, *д.т.н., проф.*, В. І. Кравчук, *д.т.н., проф.*, В. С. Ловейкін, *д.т.н., проф.*, Марек Светлік, *д.т.н., проф.*, В. Г. Мироненко, *д.т.н., проф.*, В. М. Несвідомін, *д.т.н., проф.*, Павловські Тадеуш, *д.т.н., проф.*, С. Ф. Пилипака, *д.т.н., проф.*, В. Г. Самосюк, *д.т.н., проф.*, В. В. Теслюк, *д.с.-г.н., проф.*, С. Г. Фришев, *д.т.н., проф.*

Рекомендовано до друку Вченою радою НУБіП України, протокол № 11 від 20 квітня 2016 р.

Згідно з наказом Міністерства освіти і науки України від 13 липня 2015 р. № 747 збірник науковий праць «Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Серія: техніка та енергетика АПК» внесений до переліку наукових друкованих фахових видань України, в яких можуть бути опубліковані результати дисертаційних робіт на здобуття наукових ступеней доктора і кандидата технічних наук.

Збірник науковий праць «Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Серія: техніка та енергетика АПК» внесено до бібліографічної бази даних наукових публікацій РІНЦ (ліцензійний договір від 01 листопада 2013 р. №666-11/2013-343), Ulrich's Periodicals Directory та проіндексовано в Google Scholar.

Відповідальний за випуск І. Л. Роговський.

Адреса редколегії: 03041, Київ-41, вул. Героїв оборони, 15,
Національний університет біоресурсів
і природокористування України, тел. 527-82-41

© Національний університет біоресурсів і природокористування України, 2016

ЗМІСТ

МАШИНИ І ЗАСОБИ МЕХАНІЗАЦІЇ

ЮВІЛЕЙ М. П. МОМОТЕНКА І СЬОГОДЕННЯ АГРАРНИХ ІНЖЕНЕРІВ УКРАЇНИ <i>Д. Г. Войтюк</i>	11
ТЕРМОДИНАМИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ЭЛЕМЕНТОВ СЕМЯН ПОДСОЛНЕЧНИКА <i>В. А. Дидур, А. В. Ткаченко</i>	19
СТРУКТУРА НАВІГАЦІЙНОГО КОМПЛЕКСУ БЕЗПІЛОТНОЇ ПОЛЬОВОЇ МАШИНИ <i>Л. В. Аніскевич, Ю. О. Росамаха</i>	31
АНАЛІЗ РІВНЯНЬ РУХУ МАТЕРІАЛЬНОЇ ЧАСТИНКИ ПО РАДІАЛЬНІЙ ЛОПАТЦІ ОБЕРТОВОГО БАРАБАНА <i>Г. А. Голуб, О. А. Марус</i>	43
МІНІМІЗАЦІЯ ДИНАМІЧНИХ НАВАНТАЖЕНЬ В МЕХАНІЗМІ ПІДЙОМУ ВАНТАЖОПІДЙОМНИХ МАШИН <i>В. С. Ловеїкін, Ю. В. Човнюк, І. О. Кадикало</i>	54
НАДЕЖНОСТЬ МОБИЛЬНОЙ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ТЕХНИКИ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ БИОЛОГИЧЕСКИХ ТОПЛИВО-СМАЗОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ <i>В. А. Дидур, Д. П. Журавель</i>	67
РОБОЧИЙ ПРОЦЕС СТЕБЛОПІДЙМАЧІВ ЖАТОК ЗЕРНОЗБИРАЛЬНИХ КОМБАЙНІВ ЯК ОБ'ЄКТ МОДЕЛЮВАННЯ <i>С. В. Смолінський</i>	75
СПОСІБ ПНЕВМАТИЧНОЇ ДІАГНОСТИКИ ГІДРОРОЗПОДІЛЬНИКІВ НА ГЕРМЕТИЧНІСТЬ <i>В. А. Дідур, О. І. Мушкевич, В. В. Паніна</i>	81
ОЦІНКА ЯКОСТІ ЗМІШУВАННЯ КОРМІВ МОБІЛЬНИМ КОМБІНОВАНИМ КОРМОПРИГОТУВАЛЬНИМ АГРЕГАТОМ <i>І. І. Ревенко, В. С. Хмельовський</i>	87
ДОСЛІДЖЕННЯ ПАРАМЕТРІВ І РЕЖИМІВ ОБ'ЄМНОГО ПРОМИВАННЯ БІОДИЗЕЛЯ <i>О. В. Поліщук, Н. І. Козак, В. М. Поліщук, С. Є. Тарасенко</i>	95
АНАЛИТИЧЕСКИЙ ПОДХОД В АНАЛИЗЕ НЕСТАЦИОНАРНЫХ КОЛЕБАНИЙ ВИБРАТОРОМ ДЛЯ ПОВЕРХНОСТНОГО УПЛОТНЕНИЯ БЕТОННЫХ СМЕСЕЙ <i>Ю. В. Човнюк, В. Т. Кравчук, И. Н. Сивак</i>	99
ВПЛИВ ФОРМИ ДІЙКОВОЇ ГУМИ НА ЕКСПЛУАТАЦІЙНІ ВЛАСТИВОСТІ ДОЇЛЬНОГО АПАРАТА <i>О. О. Заболотько, С. М. Гауриленко</i>	105

РЕЗУЛЬТАТИ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ КОМБІНОВАНОГО ДІЕЛЕКТРИЧНО-АЕРОДИНАМІЧНОГО СЕПАРАТОРА НАСІННЯ О. О. Шокарев, С. В. Кюрчев, О. М. Шокарев	112
ОБГРУНТУВАННЯ ЕКОНОМІКО-МАТЕМАТИЧНОЇ МОДЕЛІ ПРИ ВПРОВАДЖЕННІ ЛОГІСТИКИ НА ПАСАЖИРСЬКОМУ ТРАНСПОРТІ Л. А. Савченко	119
ДОСЛІДЖЕННЯ РОЗМІРНИХ ХАРАКТЕРИСТИК ЦИБУЛІ РІПЧАСТОЇ ВИРОЩЕНОЇ ЗА ТЕХНОЛОГІЄЮ КРАПЕЛЬНОГО ЗРОШЕННЯ С. П. Маринін, Л. І. Мариніна	124
БАЛАНС ПОТУЖНОСТІ ЦІЛИНДРИЧНОЇ ЩІТКИ ПРИ ВЗАЄМОДІЇ З ҐРУНТОМ А. В. Войтік, В. В. Кравченко, О. С. Пушка	132
ВИКОРИСТАННЯ СИСТЕМИ МАСОВОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ ДЛЯ ОПТИМІЗАЦІЇ ЗАТРАТ НА ОБСЛУГОВУВАННЯ КОМБАЙНІВ О. В. Надточій, Л. Л. Тімова	140
ОЦІНКА ДОЦІЛЬНОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ ГУМОВОГО ПОКРИТТЯ НА МОЛОЧНО-ТОВАРНИХ ФЕРМАХ Н. І. Болтянська, О. В. Болтянський	151
ДОСЛІДЖЕННЯ ДЕФЛЕКТОРНИХ РОЗПИЛЮЮЧИХ ПРИСТРОЇВ ДЛЯ ВНЕСЕННЯ РІДКИХ МІНЕРАЛЬНИХ ДОБРИВ В. Б. Онищенко, І. С. Любченко	160
ОЦІНЮВАННЯ ПЕРСПЕКТИВ СТВОРЕННЯ МАШИННО- ТРАКТОРНИХ АГРЕГАТІВ НА БАЗІ ЕНЕРГОЗАСОБІВ ІНТЕГРАЛЬНОГО КОМПОНУВАННЯ Г. В. Шкарівський	164
"ГРОП-ДЕЙСТВИЕ" В МЕТОДЕ КАНОНИЧЕСКОГО УСРЕДНЕНИЯ ДЛЯ СУЩЕСТВЕННО НЕЛИНЕЙНЫХ МЕХАНИЧЕСКИХ СИСТЕМ БЛИЗКИХ К ТОЧНО ИНТЕГРИРУЕМЫМ Ю. В. Човнюк, И. Н. Сивак	179
ВИБІР СТРУКТУРИ ЦЕХІВ ПО ВИРОБНИЦТВУ СУБСТРАТІВ ТА ВИРОЩУВАННЮ ГРИБІВ Г. А. Голуб, О. І. Кепко	183
ІМІТАЦІЙНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ ВИРОБНИЦТВА БУРЯКІВ ЦУКРОВИХ М. П. Волоха	192
ОБГРУНТУВАННЯ ФУНКЦІОНАЛЬНОСТІ СИСТЕМИ АВТОМАТИЗОВАНОГО ПРОЕКТУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ КАРТ В РОСЛИННИЦТВІ А. В. Войтік, Р. В. Вихватнюк	201
ПЕРСПЕКТИВНИЙ НАПРЯМ УДОСКОНАЛЕННЯ ЗБИРАЛЬНО- ТРАНСПОРТНИХ ПРОЦЕСІВ С. Г. Фришев, С. І. Козупиця, О. А. Воронков	213

ОГЛЯД ТЕОРЕТИЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ ПРОЦЕСУ ВНЕСЕННЯ РІДКИХ МІНЕРАЛЬНИХ ДОБРИВ В. Б. Онищенко, І. С. Любченко	224
РОЗРАХУНОК ПАЛИВНОЇ ЕКОНОМІЧНОСТІ І ЕКОЛОГІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ ТРАНСПОРТНОГО ПРОЦЕСУ ПІД ЧАС ЗБИРАННЯ ВРОЖАЮ ЗЕРНОВИХ КУЛЬТУР М. В. Семененко ...	230
АНАЛІЗ КОНСТРУКЦІЙ ГОРИЗОНТАЛЬНИХ ЦИЛІНДРИЧНИХ РЕАКТОРІВ ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА БІОГАЗУ О. А. Марус, Г. А. Голуб	237
КОНКУРСНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПАСАЖИРСЬКИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ В УМОВАХ УКРАЇНИ П. А. Овчар	246
АНАЛІЗ ДОСЛІДЖЕНЬ ФІЗИКО-МЕХАНІЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ МАТЕРІАЛУ, ЩО ПРЕСУЄТЬСЯ В. Н. Зубко, С. П. Соколік, В. В. Чуба	254
ТЕОРЕТИЧНИЙ АНАЛІЗ СТРУКТУРНИХ ТА КІНЕМАТИЧНИХ ПАРАМЕТРІВ УДАР-ПІЛІНГУ ПРИСТРОЮ ДЛЯ ТРАНСПОРТНОГО ЗАСОБУ КУКУРУДЗОЗБИРАЛЬНОГО КОМБАЙНА В. Грубан, К. Думенко, І. Лісовий, О. Бондаренко	265
ТЕНДЕНЦІЇ РОЗВИТКУ БЕЗПІДПІРНОГО ЗРІЗУВАННЯ РОСЛИННОСТІ З ГЛИБИНИ ТИСЯЧОЛІТЬ І ДО СЬОГОДЕННЯ О. М. Погорілець, М. С. Волянський	273
МЕТОДИКА РОЗРАХУНКУ ДИФЕРЕНЦІЙОВАНОГО ВНЕСЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНОГО МАТЕРІАЛУ З ВИКОРИСТАННЯМ ДАНИХ ВІД ТЕХНІЧНИХ СИСТЕМ ОПЕРАТИВНОГО МОНІТОРИНГУ О. О. Броварець	295
ДИДАКТИЧНІ УМОВИ ЯК ТЕОРЕТИЧНЕ ПІДГРУНТЯ ПРАКТИЧНОЇ ПІДГОТОВКИ БАКАЛАВРІВ З МЕХАНІЗАЦІЇ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ВИРОБНИЦТВА О. А. Дьомін, І. О. Колосок	303
ЛАБОРАТОРНІ ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСУ ОБЧІСУВАННЯ НАСІННЕВОГО ВОРОХУ ЛЮЦЕРНИ В. О. Соломка, О. В. Соломка	314
ОБГРУНТУВАННЯ КОНСТРУКТИВНО-КІНЕМАТИЧНИХ ПАРАМЕТРІВ ШНЕКОВОГО КОНВЕЄРА ГИЧКОЗБИРАЛЬНОГО МОДУЛЯ І. М. Сторожук	323
КОНТАКТНИЙ ОПІР І ЯКІСТЬ КЛЕЕСВАРНИХ З'ЄДНАННЯ ПРИ УСУНЕННІ ТРІЩИН В ЧАВУННИХ ДЕТАЛЯХ С. Карабиньош, А. Поволійшко	333
ШЛЯХИ ПОКРАЩЕННЯ ДОЗУВАННЯ НАСІННЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР О. М. Вечера	340

ВПЛИВ ЕЛЕКТРОМАГНІТНИХ ХВИЛЬ КРАЙНЬО-ВІСОКОЧАСТОТНОГО ДІАПАЗОНУ НЕТЕПЛОВОЇ ІНТЕНСИВНОСТІ НА БІОЛОГІЧНІ ОБ'ЄКТИ <i>Д. Г. Войтюк, Ю. В. Човнюк, О. П. Гуцол, І. М. Сівак, Ю. О. Гуменюк</i>	348
ФЕРМЕНТУВАННЯ СОРГОЦУКРОВОГО СОКУ <i>SACCHAROMYCES CEREVISIAE</i> ДЛЯ ОТРИМАННЯ ТА АНАЛІЗУВАННЯ ЛЕТКИХ БІОПАЛИВНИХ КОМПОНЕНТІВ <i>О. І. Володько, Г. В. Лантух, К. М. Лукашевич, А. Г. Новак, С. П. Циганков</i>	360
СТАТИЧНІ МОДЕЛІ ОПТИМІЗАЦІЇ ПАРАЛЕЛЬНИХ КОМПЛЕКСІВ СИСТЕМИ МАШИН РОСЛИННИЦТВА <i>В. Д. Войтюк, І. Л. Rogovskiy</i>	376
ТРАНСФОРМАНТА ГІЛЬБЕРТА ПРИ КОНТРОЛІ ПАРАМЕТРІВ ТЕХНІЧНОГО СТАНУ КОРМОЗБИРАЛЬНОГО КОМБАЙНА <i>І. Л. Rogovskiy, К. О. Держан</i>	384
АНАЛІЗ ЕКСПЛУАТАЦІЙНО-ТЕХНОЛОГІЧНОЇ БЕЗВІДМОВНОСТІ ЗЕРНОЗБИРАЛЬНИХ КОМБАЙНІВ <i>О. М. Бистрий, І. Л. Rogovskiy</i>	393
АНАЛІТИЧНІСТЬ ПРОСТОРОВИХ ВИМОГ НА ТЕХНІЧНЕ ОБСЛУГОВУВАННЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ МАШИН <i>І. Л. Rogovskiy, В. І. Мельник</i>	400

CONTENTS

MACHINES AND MEANS OF MECHANIZATION

ANNIVERSARY M. P. MOMOTENKO AND PRESENT AGRICULTURAL ENGINEERS OF UKRAINE D. G. Voytyuk	11
THERMODYNAMIC CHARACTERISTICS OF ELEMENTS IN SUNFLOWER SEEDS V. A. Didur, A. V. Tkachenko	19
STRUCTURE OF THE NAVIGATION COMPLEX OF UNMANNED FIELD MACHINES L. V. Aniskevich, Yu. Rosamaha	31
ANALYSIS OF EQUATIONS OF MOTION OF MATERIAL PARTICLES ON RADIAL SHOULDER OF ROTATING DRUM G. A. Golub, O. A. Marus	43
MINIMIZATION OF DYNAMIC STRESSES IN LIFTING MECHANISM OF HOISTING MACHINERY V. S. Loveykin, Yu. V. Chovnyuk, I. O. Kadikalo	54
RELIABILITY OF MOBILE AGRICULTURAL MACHINERY USE OF BIOLOGICAL FUEL AND LUBRICANTS V. A. Didur, D. P. Zhuravel	67
WORKFLOW STABLIMA HARVESTERS GRAIN HARVESTERS AS OBJECT MODELING S. V. Smolinsky	75
METHOD OF DIAGNOSTICS OF PNEUMATIC VALVES FOR LEAKS V. A. Didur, O. I. Maskevich, V. V. Panina	81
ASSESSMENT OF QUALITY OF FEED MIXING MOBILE COMBINED FEEDPREPARE THE UNIT I. I. Revenko, S. V. Khmielovsky	87
RESEARCH PARAMETERS AND MODES OF WASHING VOLUMETRIC BIODIESEL O. V. Polishchuk, N. I. Kozak, V. M. Polishchuk, S. Ye. Tarasenko	95
ANALYTICAL APPROACH IN ANALYSIS OF NON-STATIONARY VIBRATIONS OF VIBRATOR FOR SURFACE COMPACTION OF CONCRETE MIXES Yu. V. Chovnyuk, V. T. Kravchuk, I. M. Sivak	99
INFLUENCE OF SHAPE FOR LINER ON PERFORMANCE CHARACTERISTICS OF MILKING MACHINE O. O. Zabolotko, S. M. Gavrilenko	105

RESULTS OF EXPERIMENTAL RESEARCH COMBINED DIELECTRICALLY-AERODYNAMIC SEPARATOR OF SEEDS O. O. Shokarev, S. V. Kyurtev, O. M. Shokarev	112
RATIONALE FOR ECONOMIC AND MATHEMATICAL MODELS IN IMPLEMENTATION OF LOGISTICS IN PASSENGER TRANSPORT L. A. Savchenko	119
RESEARCH OF SIZE CHARACTERISTICS OF ONIONS GROWN UNDER DRIP IRRIGATION S. P. Marinin, L. I. Marinina	124
BALANCE OF POWER CLINDAMICINA BRUSH IN INTERACTION WITH SOIL A. V. Voyik, V. V. Kravchenko, O. S. Pushka	132
USE OF QUEUING SYSTEMS FOR OPTIMIZATION OF MAINTENANCE OF COMBINES O. V. Nadtochiy, L. L. Titova	140
EVALUATION OF THE FEASIBILITY OF APPLYING RUBBER COATING ON DAIRY FARMS N. I. Boltyanskaya, O. V. Boltyanskii	151
RESEARCH DEFLECTING SPRAY DEVICE FOR LIQUID MINERAL FERTILIZERS V. B. Onishchenko, I. S. Lyubchenko	160
ASSESSMENT OF PROSPECTS FOR CREATION OF MACHINE-TRACTOR AGGREGATES ON BASIS OF ENERGOCREDIT INTEGRATED LAYOUT G. V. Shkarovskiy	164
GROP-CANONICAL METHOD OF AVERAGING FOR STRONGLY NON-LINEAR MECHANICAL SYSTEMS CLOSE TO EXACTLY INTEGRABLE Yu. V. Chovnyuk, I. M. Sivak	179
SELECTION OF PLANTS FOR PRODUCTION OF SUBSTRATES AND CULTIVATION OF MUSHROOMS G. A. Golub, O. I. Kepko	183
SIMULATION MODELING OF TECHNOLOGICAL PROCESSES OF SUGAR BEET PRODUCTION M. P. Voloha	192
RATIONALE FUNCTIONALITY OF SYSTEM OF AUTOMATED DESIGN OF TECHNOLOGICAL MAPS IN CROP A. V. Voyik, R. V. Wyhvatnjuk	201

PROMISING DIRECTION OF IMPROVING ASSEMBLY AND TRANSPORT PROCESSES S. G. Fryshev, S. I. Kozupytsa, O. A. Voronkov	213
REVIEW OF THEORETICAL STUDIES OF PROCESS OF LIQUID MINERAL FERTILIZERS V. B. Onishchenko, I. S. . Lyubchenko	224
CALCULATION OF FUEL EFFICIENCY AND ENVIRONMENTAL PERFORMANCE OF TRANSPORT PROCESS DURING HARVESTING OF CROPS M. V. Semenenko	230
STRUCTURAL ANALYSIS OF HORIZONTAL CYLINDRICAL REACTOR FOR PRODUCTION OF BIOGAS O. A. Marus, G. A. Golub	237
COMPETITIVE PROVISION OF PASSENGER TRANSPORT IN CONDITIONS OF UKRAINE P. A. Ovchar	246
ANALYSIS OF RESEARCHES OF PHYSICAL AND MECHANICAL PROPERTIES OF MATERIAL ARE PRESSED V. N. Zubko, S. P. Sokolik, V. V. Chuba	254
THEORETICAL ANALYSIS OF STRUCTURAL AND KINEMATICS PARAMETERS OF COB-PEELING DEVICE FOR VEHICLE OF CORN-GATHERING COMBINE V. Gruban, K. Dumenko, I. Lisoviy, A. Bondarenko	265
TRENDS IN DEVELOPMENT OF REMOVING VEGETATION FROM DEPTHS OF MILLENNIA AND UNTIL TODAY O. M. Pogorilets, M. S. Volyansky	273
METHOD OF CALCULATION OF VARIABLE RATE APPLICATION TECHNOLOGY MATERIAL USING DATA FROM TECHNICAL SYSTEMS OPERATIONAL MONITORING O. O. Brovarets	295
DIDACTIC CONDITIONS AS THEORETICAL BASES OF PRACTICAL TRAINING OF BACHELORS IN MECHANIZATION OF AGRICULTURAL PRODUCTION O. A. Djomin, I. O. Kolosok	303
LABORATORY RESEARCH OF OCCUPANCY SEED LOTS OF ALFALFA V. O. Solomka, O. V. Solomka	314
SUBSTANTIATION OF CONSTRUCTIVE-KINEMATIC PARAMETRES OF SCREW CONVEYOR HICKSVILLE MODULE I. M. Storozhuk	323

CONTACT RESISTANCE AND QUALITY GLUE-WELDING CONNECTION WITH ELIMINATION OF CRACKS IN CAST IRON PARTS S. Karabinesh, A. Povoliyshko	333
WAYS OF IMPROVING DISPENSING OF SEEDS OF AGRICULTURAL CROPS O. M. Vechera	340
EFFECT OF ELECTROMAGNETIC WAVES OF EXTREMELY HIGH FREQUENCY RANGE OF NON-THERMAL INTENSITY ON BIOLOGICAL OBJECTS D. G. Voytyuk, Yu. V. Chovnyuk, O. P. Gutsol, I. M. Sivak, Yu. O. Gumenyuk	348
FERMENTATION OF SWEET SORGHUM JUICE BY SACCHAROMYCES CEREVISIAE FOR OBTAINING AND ANALYSIS OF BIOFUEL VOLATILE COMPOUNDS O. I. Volodko, G. V. Lantukh, K. M. Lukashevych, A. G. Novak, S. P. Tsygankov	360
STATIC OPTIMIZATION MODEL OF PARALLEL COMPLEX SYSTEM OF MACHINERY OF PLANTING V. D. Voytyuk, I. L. Rogovskii	376
TRANSFORMANT HILBERT IN CONTROL PARAMETERS OF TECHNICAL CONDITION OF FORAGE HARVESTER I. L. Rogovskii, K. O. Derzan	384
ANALYSIS OF EXPLOITATION-TECHNOLOGICAL RELIABILITY OF COMBINE HARVESTERS O. M. Bystriy, I. L. Rogovskii	393
ANALYTICITY OF SPATIAL REQUIREMENTS FOR MAINTENANCE OF AGRICULTURAL MACHINERY I. L. Rogovskii, V. I. Melnyk	400

диском/барабаном показує, що знаходження загального розв'язку нелінійної канонічної системи пов'язане з досить громіздкими викладками при знаходженні параметрів самого канонічного перетворення.

У ряді випадків, мабуть, більш простим способом рішення може виявитися виконання канонічного перетворення за принципом усереднення.

Ключові слова: змінні «груп-дія», квантова механіка, канонічне усереднення, суттєва нелінійність, механічна система

Annotation. Justified the canonical method of averaging for strongly non-linear mechanical systems close to the exactly integrable. The use of variables group-action taken in the practice of quantum-mechanical calculations. The analysis of the movement of the flexible shaft with an unbalanced disc/drum, symmetrically located with respect to the supports.

So considered in this case study of the oscillations of the flexible shaft with symmetrically (relative to its supports) of the saturated disc/drum shows that finding a common solution of nonlinear canonical system involves rather cumbersome calculations when finding the parameters of the canonical transformations.

In some cases, apparently, more simple solution could be perform a canonical transformation on the principle of averaging.

Key words: variable «group-action», quantum mechanics, canonical averaging, significant nonlinearity, mechanical system

УДК 635.82; 631.333.92

ВИБІР СТРУКТУРИ ЦЕХІВ ПО ВИРОБНИЦТВУ СУБСТРАТІВ ТА ВИРОЩУВАННЮ ГРИБІВ

**Г. А. Голуб, доктор технічних наук
Національний університет біоресурсів і
природокористування України**

**О. І. Кепко, кандидат технічних наук
Уманський національний університет садівництва
e-mail: gagolub@mail.ru**

Анотація. Будь яке промислове виробництво передбачає отримання прибутку. Мінімізація інвестицій, в тому числі і за

© Г. А. Голуб, О. І. Кепко, 2016

рахунок зменшення капіталовкладень в будівництво, безпосередньо впливає на термін окупності інвестицій, що збільшує прибутки. Метою досліджень в цій роботі є оцінка можливості зменшення капітальних витрат при будівництві підприємства з виробництва субстратів та вирощуванню грибів за рахунок оптимізації капітальних витрат на будівництво при поєднанні декількох технологічних операцій в одному приміщенні. Оцінка варіантів проводилась за умови однакової вартості будівельних матеріалів та нормативної вартості будівельно-монтажних робіт для всіх варіантів виробництв. Оцінка проводилась за критерієм оптимізації структури цеху, який характеризується відношенням необхідної кількості будівельних матеріалів до об'ємної продуктивності цеху по субстрату. Вихідними матеріалами для дослідження є дані технологічних карт з вирощування грибів. Аналіз результатів досліджень дозволяє зробити висновки, що кращими є варіанти реалізації структури цеху при одній споруді на кожну технологічну операцію. Але в умовах покрокового розвитку підприємства з виробництва, грибів може бути використана схема за якою пророщення міцелію і вирощування грибів проводять у одному культиваційному приміщенні, тобто може бути запропонований варіант структурно-технологічної схеми, що передбачає поетапне введення в експлуатацію об'єктів виробництва з одержанням на кожному етапі товарної продукції.

Ключові слова: *гриби, культивування грибів, пастеризація субстрату, кондиціонування субстрату, гідроліз соломи, міцелій*

Постановка проблеми. Першочерговим фактором становлення та розвитку підприємства з виробництва субстратів та вирощуванню грибів (печериць, гливи) є величина капітальних витрат, які залежать від структури підприємства. Структура підприємства в свою чергу визначається прийнятою технологією виробництва, необхідністю побудови спеціальних споруд для виконання головних технологічних операцій: замочування, гідроліз соломи; ферментація компосту; пастеризація та кондиціонування субстрату; пророщення міцелію; підготовка покривного ґрунту; культивування (вирощування) грибів [6–11, 14].

Аналіз останніх досліджень. Раніше нами було розроблено метод вибору обладнання для створення мікроклімату в культиваційних приміщеннях для вирощування грибів [4], описано динаміку температури субстрату та повітря в системі споруд "рослинна теплиця – грибниця" [5], розроблено порядок розрахунку основних конструктивних параметрів стелажів для вирощування

гливи звичайної та печериць [2, 3], визначено рівень виробництва грибів в господарствах зерно-птахівничого напрямку шляхом оптимізації питомого прибутку при обмеженнях пов'язаних з необхідністю підтримання балансу гумусу, запропоновано замкнуті системи вентиляції споруд закритого ґрунту [1, 6, 13].

Однак принципів синтезу та критеріїв для вибору оптимальної структури підприємства для виробництва субстрату, компосту та грибів за критерієм оптимізації структури цеху, який характеризується відношенням необхідної кількості будівельних матеріалів до об'ємної продуктивності цеху по субстрату, авторами в останніх дослідженнях та публікаціях не виявлено.

Мета досліджень – оцінити можливість зменшення капітальних витрат при будівництві підприємства з виробництва субстратів та вирощуванню грибів за рахунок оптимізації капітальних витрат на будівництво.

Вихідними матеріалами є дані технологічних карт з вирощуванню грибів [8, 9, 10]. Методика дослідження полягає в послідовному розгляді варіантів компонування приміщень з подальшим їх порівнянням з метою отримання варіантів з найменшими капітальними витратами на будівництво.

Результати досліджень. Операції технологічного циклу проводять у спеціальних спорудах де виконують одну або більше технологічних операцій. Поєднання технологічних операцій може змінюватися у відповідності до багатоваріантності структурно-технологічних схем цехів (рис. 1). Критерієм вибору оптимальної структури підприємства може бути прийнято відношення величини капітальних витрат до продуктивності цеху (грн добу/м³):

$$\frac{K}{\Pi} = \rho \tau_i m^{-1} \sum_{i=1}^n K_i \rightarrow \min \quad (1)$$

де: ρ – густина субстрату, кг/м³; m – маса субстрату, кг; τ_i – найбільша тривалість циклу відповідного варіанту, діб; $\sum_{i=1}^n K_i$ – загальна вартість технологічних споруд (капітальних витрат) по відповідному варіанту структурно-технологічної схеми, грн.

Оцінка по цьому критерію дозволяє визначити структурно-технологічну схему виробничого цеху, яка дасть змогу організувати виробництво субстратів та грибів при найменших капітальних витратах. Вартість споруд визначалась за узагальненими нормативами вартості основних будівельних матеріалів без урахування витрат на машини та обладнання, вартість набору яких у кожному варіанті структурно-технологічних схем приблизно однакова.

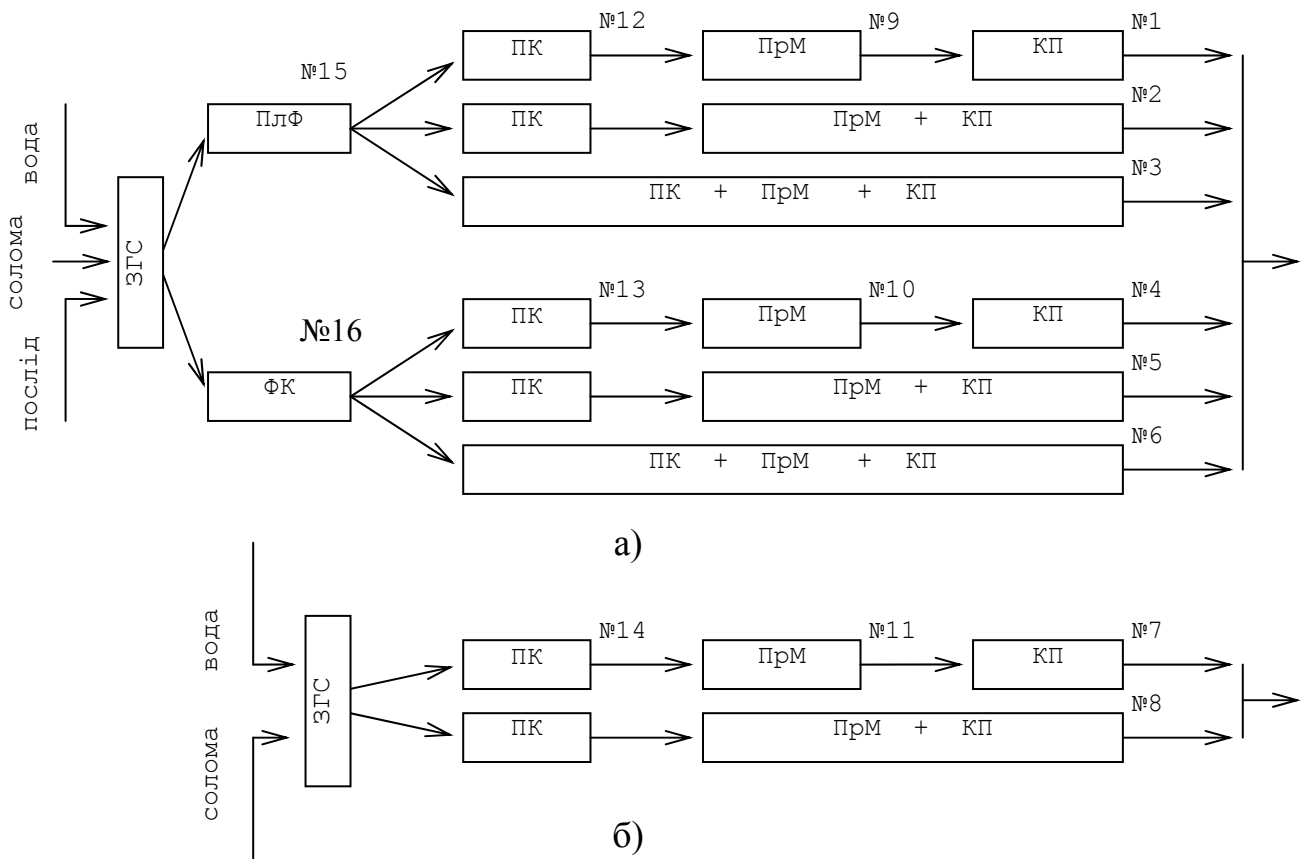


Рис. 1. Варіанти структурно-технологічних схем виробництва субстрату та вирощування печериці а) і гливи б): ЗГС – майданчик для замочування, гідролізу соломи; ПлФ – майданчик для ферментації компосту; ФК – камера для ферментації компосту; ПК – камера для пастеризації та кондиціювання субстрату; ПрМ – камера для пророщення міцелію; КП – культивуальне приміщення для вирощування грибів.

Капітальні витрати на будівництво відповідної споруди цеху визначаються:

$$K_i = m \rho^{-1} \beta k \alpha_i^{-1} q_i \delta_i \quad (2)$$

де: k – вартість одного кубічного метра будівельних матеріалів (бетону), грн/м³; β – коефіцієнт збільшення капіталовкладень на проведення будівельно-монтажних робіт; α_i – коефіцієнт зменшення маси субстрату під час проведення операції технологічного циклу; q_i – коефіцієнт перерахування об'єму субстрату в площу елементів конструкції (огорожень) відповідної споруди, м²/м³; δ_i – товщина елементів конструкції відповідної споруди, м.

З урахуванням (2), критерій вибору структури цеху, рівняння (1), спрощується і зводиться до вигляду:

$$\frac{K}{\Pi} = \beta k \tau_i \sum_{i=1}^n \alpha_i^{-1} q_i \delta_i \quad (3)$$

Однакова ціна будівельних матеріалів та нормативна вартість будівельно-монтажних робіт для всіх варіантів виробництв дає можливість, згідно (3), скористатися новим критерієм оптимізації структури цеху, який характеризується відношенням необхідної кількості будівельних матеріалів до об'ємної продуктивності цеху по субстрату і визначається ($\text{м}^3 \cdot \text{добу} / \text{м}^3$):

$$\gamma_i = \tau_i \sum_{i=1}^n \alpha_i^{-1} q_i \delta_i \rightarrow \min. \quad (4)$$

Вихідні дані для розрахунку та аналізу варіантів структурно-технологічних схем виробництва субстрату та вирощування грибів приведені у табл. 1, а результати розрахунків – у табл. 2.

1. Вихідні дані для розрахунку варіантів структурно-технологічних схем виробництва субстратів та вирощування грибів.

№ п.п.	Операція	Споруда	α_i	q_i	δ_i	τ_i	$\alpha_i^{-1} q_i \delta_i$
1.	Замочування, гідроліз соломи	Майданчик	0,4	2	0,2	7	1,0
2.	Ферментація компосту	– “ – (ФК) Камера	0,4	2,5	0,2	16,5	1,25
			0,4	2,3	0,3	7	1,725
3.	Пастеризація та кондиціювання субстрату	– “ –	0,67	2,3	0,3	10	1,03
4.	Ферментація, пастеризація та кондиціювання субстрату	– “ –	0,4	2,3	0,3	14	1,725
5.	Пророщення міцелію	– “ –	0,9	2,3	0,3	13	0,767
6.	Пастеризація, кондиціювання субстрату та пророщення міцелію	– “ –	0,67	2,3	0,3	23	1,03
7.	Ферментація, пастеризація, кондиціювання субстрату та пророщення міцелію	– “ –	0,4	2,3	0,3	27	1,725
8.	Вирощування грибів	Культиваційне приміщення	1,0	8,0	0,4	49	3,2
9.	Пророщення міцелію та вирощування грибів	– “ –	0,9	8,0	0,4	62	3,556
10.	Пастеризація, кондиціювання субстрату, пророщення міцелію та вирощування грибів	– “ –	0,67	8,0	0,4	72	4,776

2. Розрахунок варіантів структурно-технологічних схем виробництва субстрату та вирощування грибів.

№ варіанту	$\sum_{i=1}^n \alpha_i^{-1} q_i \delta_i$		T_i		Y_i		%
	*	**	*	**	*	**	
Виробництво грибів							
1	7,2	29	49	7	355	205	42
2	6,8	37	62	7	424	258	39
3	7,0	53	72	7	506	371	27
4	7,7	28	49	7	378	196	48
5	7,3	36	62	7	453	250	45
6	7,5	52	72	7	540	363	33
7	6,0	26	49	7	294	184	37
8	5,6	34	62	7	346	238	31
Виробництво субстрату з пророщенням міцелію							
9	4,0	6,8	18	7	67	48	28
10	4,5	5,6	13	7	59	39	33
11	2,7	7,7	27	7	74	54	27
Виробництво субстрату без пророщення міцелію							
12	3,3	5,4	18	7	54	38	30
13	3,8	4,2	10	7	38	29	22
14	2,7	4,5	14	7	38	31	18
Виробництво компосту							
15	2,3	3,9	16,5	7	37	28	26
16	2,7	2,7	7	7	19	19	0

* – по варіанту реалізації структури цеху при одній споруді на кожен технологічну операцію;

** – по варіанту реалізації структури цеху при одній споруді на декілька технологічних операцій.

Для кращої візуалізації результатів представимо зміну витрат по варіантам структур цеху при оптимальній кількості споруд на кожен технологічну операцію у вигляді графіка, представивши зміну витрат у відсотках (рис. 2).

Висновки

Аналіз результатів досліджень дозволяє зробити висновки, що кращими є варіанти реалізації структури цеху при одній споруді на кожен технологічну операцію.

В умовах становлення галузі виробництва, грибів, при відсутності спеціальних машин, серед малих та фермерських господарств найбільшого поширення набуває схема, за якою пророщення міцелію і вирощування грибів проводять у одному культивуційному приміщенні.

При цьому субстрат, засіяний міцелієм запаковують у мішки чи спеціальні пакети, які розміщують на стелажах. Незважаючи на

збільшення питомих капітальних витрат, така схема не потребує додержання жорстких санітарних умов і дещо зменшує ризик та втрати у разі пошкодження частини урожаю.

Оптимальний варіант структурно-технологічної схеми, що рекомендується до виробництва, передбачає поетапне введення в експлуатацію об'єктів виробництва і з одержанням на кожному етапі товарної продукції.

Так, введення в дію площадки замочування, гідролізу соломи та ферментаційної камери дозволяє розпочати виробництво компосту, який є товарною продукцією і тому може забезпечити подальше розширення цеху за рахунок самофінансування з поступовим переходом до виробництва грибів.

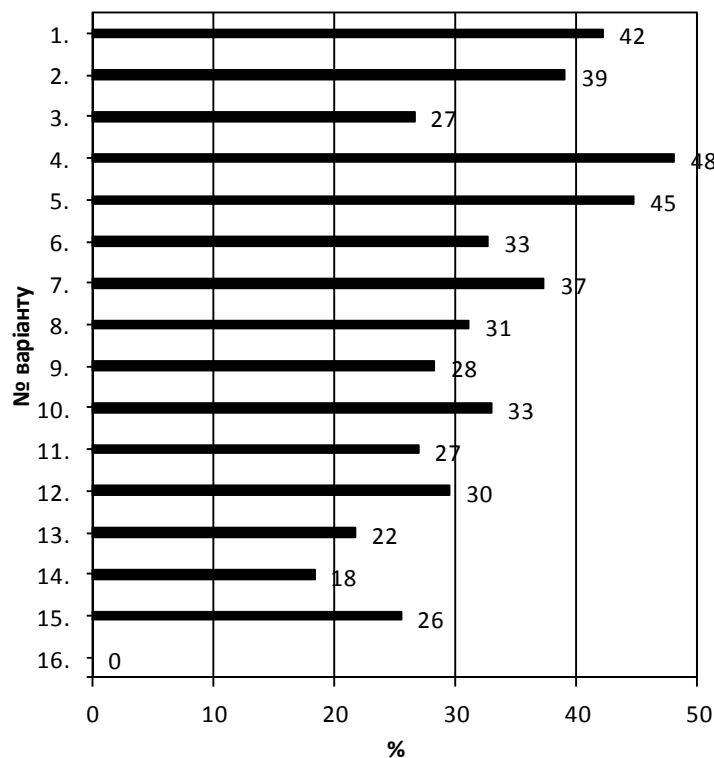


Рис. 2. Зміна витрат по варіантам структур цеху.

Список літератури

1. Гірченко М. Т. Замкнута система вентиляції споруд закритого ґрунту [Текст] / М. Т. Гірченко, Г. А. Голуб, О. І. Кепко // Праці Таврійської державної агротехнічної академії: – Мелітополь: ТДАТА, 2006. – Вип. 39. – С. 200–205.
2. Голуб Г. Конструктивні параметри стелажів для вирощування гливи звичайної [Текст] / Г. Голуб // Техніка АПК. – К.: – 2004. – № 8. – С. 18–19.
3. Голуб Г. Конструктивні параметри стелажів для вирощування печериць [Текст] / Г. Голуб // Техніка АПК. – К.: – 2005. – № 9. – С. 30–31.
4. Голуб Г. Мікроклімат споруд для вирощування грибів [Текст] / Г. Голуб // Вісник аграрної науки. – К.: – 2003. – № 10. – С. 46–49.

5. Голуб Г. А. Динамічні характеристики грибного приміщення в замкнутій системі вентиляції [Текст] / Г. А. Голуб, О. І. Кепко // Електрифікація та автоматизація сільського господарства. – 2004. – № 4(9). – С. 51–57.
6. Голуб Г. А. Основні принципи та технічні засоби для біоконверсії органічної сировини агроценозів [Текст] / Г. А. Голуб, О. І. Кепко // Техніко-технологічні аспекти розвитку та випробування нової техніки і технології для сільського господарства України: Збірник наукових праць / Укр. НДІ прогнозування та випробування техніки і технології для с.-г. виробництва імені Леоніда Погорілого (УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого); Редкол. В. В. Іванишин (гол. ред.) та ін. – Дослідницьке, 2006. – Вип. 9 (23), кн. 2. – С. 59–70.
7. Голуб Г. А. Особливості біотехнологічного процесу виробництва субстрату для вирощування гливи [Текст] / Г. А. Голуб, О. М. Гайденко, О. І. Кепко // Зб. наук. пр. Вінницького НАУ, серія тех. науки, вип. 7, – Вінниця. – 2011. – С. 67–73.
8. Голуб Г. А. Технологічний процес виробництва компостів на основі пташиного посліду та соломи [Текст] / Г. А. Голуб. – К.: Наук. світ., 2003. – 23 с. – Бібліогр.: с.22. ISBN 966-675-218-2.
9. Голуб Г. А. Технологічний процес виробництва субстрату для вирощування печериць [Текст] / Г. А. Голуб. – К.: Наук. світ. – 2005. – 22 с. – Бібліогр.: с. 21. ISBN 966-675-363-4.
10. Голуб Г. А. Технологічний процес виробництва субстрату для вирощування гливи методом ферментації в пастеризаційній камері [Текст] / Г.А. Голуб, Г. Л. Абросімова, О. М. Гайденко, О. І. Кепко, А. І. Томащук. – К.: Наук. світ. – 2010. – 30 с. – Бібліогр.: с.29. ISBN 978-966-675-626-1.
11. Голуб Г. А. Інженерія виробництва гливи. Монографія [Текст] / Г. А. Голуб, О. М. Гайденко, О. І. Кепко. – Кіровоград: СПД ФО Лисенко В.Ф., 2012. – 448 с. – Бібліогр.: с. 359. ISBN 978-966-2570-35-9.
12. Кепко О. І. Замкнуті системи опалення та вентиляції в закритому ґрунті. Монографія [Текст] / О. І. Кепко. – Візаві. – Умань., 2012. – 168 с. – Бібліогр.: с. 157. ISBN: 978-966-2643-48-0
13. Кепко О. І. Використання замкнутої системи опалення та вентиляції в спорудах закритого ґрунту [Текст] / О. І. Кепко, Г. А. Голуб, С. А. Вдовенко // Збірник наукових праць Вінницького державного аграрного університету. – Вінниця, 2007. – Вип. 31. – С. 49–52.
14. Патент 95739 Україна. МПК А01G 1/04 (2006). Лінія виробництва субстрату із соломи для вирощування грибів [Текст] / Голуб Г. А.; Лук'янець В. О.; Кепко О. І.; Гайденко О. М. (Україна) – № а201009495; Заявлено 29.07.2010; опубл. 25.08.2011. Бюл. № 16.

Аннотація. Любое промышленное производство предусматривает получение прибыли. Минимизация инвестиций, в том числе и за счет уменьшения капиталовложений в строительство, непосредственно влияет на срок окупаемости инвестиций, увеличивает прибыли. Целью исследований в этой работе является оценка возможности уменьшения капитальных затрат при строительстве предприятия по производству субстратов и выращиванию грибов за счет оптимизации капитальных затрат на строительство при сочетании нескольких технологических операций в одном помещении. Оценка

вариантов проводилась при одинаковой стоимости строительных материалов и нормативной стоимости строительно-монтажных работ для всех вариантов производств. Оценка проводилась по критерию оптимизации структуры цеха, которая характеризуется отношением необходимого количества строительных материалов в объемной производительности цеха по субстрату. Исходными материалами для исследования являлись данные технологических карт по выращиванию грибов. Анализ результатов исследований позволяет сделать выводы, что лучшими есть варианты реализации структуры цеха при одном здании на каждую технологическую операцию. Но в условиях поэтапного развития предприятия по производству грибов может быть использована схема по которой проращивания мицелия и выращивание грибов проводят в одном культивационных помещении, то есть может быть предложен вариант структурно-технологической схемы, предусматривающей поэтапное введение в эксплуатацию объектов производства с получением на каждом этапе товарной продукции.

Ключевые слова: грибы, культивация грибов, пастеризация субстрата, кондиционирования субстрата, гидролиз соломы, мицелий

Annotation. Any industrial production implies a profit. Minimizing investment, including by reducing investment in construction, directly affects the payback period of investment that increases profits. The goal of research in this paper is to assess the possibility of reducing the capital costs of building enterprise for the production of substrates and mushroom cultivation by optimizing capital costs for construction of the combination of several technological operations in one place. Evaluation of options held under conditions of equal value building materials and standard cost of construction works for all of your productions. The valuation was performed by the criterion of optimizing the structure of the workshop, which is characterized by the ratio of the required number of building materials to bulk plant productivity on the substrate. The starting materials for research are data flow charts for growing mushrooms. Analysis of the results of research to draw conclusions that are preferred embodiments of the structure of the plant at one building for each technological operation. But in a step-wise development of enterprises producing fungi can be used for the scheme which germination mycelium and mushroom cultivation is carried out in a cultivation room that can be offered the option of structural and technological scheme, which provides for the phased commissioning of production facilities to afford to each stage of commodity production.

Key words: *mushrooms, cultivation of mushrooms, pasteurized substrate conditioning substrate hydrolysis straw mycelium*

УДК 633.63:631.35

ІМІТАЦІЙНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ ВИРОБНИЦТВА БУРЯКІВ ЦУКРОВИХ

***М. П. Волоха, кандидат технічних наук
Національний авіаційний університет
e-mail: volmp@i.ua***

Анотація. *Проведено аналіз можливості комплексного дослідження технології виробництва буряків цукрових шляхом розробки та застосування імітаційних моделей. Дослідження параметрів технологічних процесів виробництва буряків цукрових пропонується проводити за методом агентного імітаційного моделювання, що дозволяє моделювати технологічний процес на різних рівнях агрегації показників на основі єдиного методологічного підходу. Статистики моделювання у вигляді множини значень параметрів і їх подальше оброблення статистичними методами дозволяють провести аналіз зв'язків між величинами параметрів. У кінцевому підсумку результати моделювання використовуються для прийняття рішення про вибір оптимального варіанта з множини допустимих з урахуванням критерію, який виражає ефективність ТП.*

Метою моделювання технологічних процесів виробництва буряків цукрових є підвищення їх продуктивності за рахунок визначення та обґрунтування оптимальних параметрів. Дослідження технологічних процесів на основі імітаційного, зокрема агентного моделювання, як одного із його видів, дозволяє визначити технологічні змінні, їх взаємовідносини та взаємозв'язки, виділити техніко-економічні показники, оцінити вплив на прибутковість, визначити напрямки розвитку та шляхи вдосконалення техніко-технологічної бази галузі буряківництва.

Ключові слова: *моделювання, буряки цукрові, технологічний процес, технічний засіб, робочий орган*

Постановка проблеми. *Особливості технологічних процесів (ТП) виробництва буряків цукрових (БЦ), їх складна ймовірно-*

© М. П. Волоха, 2016

НАУКОВЕ ВИДАННЯ

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

НАУКОВИЙ ВІСНИК НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ
БІОРЕСУРСІВ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

ЗБІРНИК НАУКОВИХ ПРАЦЬ

ВИПУСК 251

Серія “Техніка та енергетика АПК”

Свідоцтво про державну реєстрацію
Серія КВ №17147 – 5917Р від 28.09.2010

Редактор І. Л. Роговський

03041, Київ-41, вул. Героїв оборони, 15

Здано до набору 29.04.2016

Формат 60×84/16

Наклад 100 прим.

Підписано до друку 28.04.2016

Папір офсетний.

Зам. № 8316 від 28.04.2016

Редакційно-видавничий відділ НУБіП України

03041, Київ, пров. Сільськогосподарський, 4.

т. 527-80-49