

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ
ВП НУБІП УКРАЇНИ «НІЖИНСЬКИЙ АГРОТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»



СУЧАСНІ ПРОБЛЕМИ ТА ТЕХНОЛОГІЇ АГРАРНОГО СЕКТОРУ УКРАЇНИ

ЗБІРНИК НАУКОВИХ-ПРАЦЬ
ВИПУСК №12



Ніжин,
21 листопада 2019 року

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ
ВП НУБІП УКРАЇНИ «НІЖИНСЬКИЙ АГРОТЕХНІЧНИЙ
ІНСТИТУТ»**

**СУЧАСНІ ПРОБЛЕМИ ТА
ТЕХНОЛОГІЇ
АГРАРНОГО СЕКТОРУ УКРАЇНИ**

ЗБІРНИК НАУКОВИХ-ПРАЦЬ

ВИПУСК №12

(21 листопада 2019 року)

**Ніжин
2019**

УДК 62; 63
ББК 30; 40.3; 41.4
Я431

Друкується за рішенням Вченої ради ВП НУБіП України «Ніжинський агротехнічний інститут» від 29.11.2019 протокол № 5

До збірника включені праці науково-педагогічних працівників, наукових співробітників, аспірантів, магістрів та студентів Ніжинського агротехнічного інституту, Національного університету біоресурсів і природокористування України, наукових установ НААН України, навчальних закладів України, у яких наведені результати конструкторських, теоретичних, експериментальних досліджень машин та засобів для механізації і автоматизації агропромислового виробництва, нових технологій у тваринництві, енергетиці, природокористування та підготовці фахівців для АПК. Також у збірнику представлені матеріали тези доповідей Всеукраїнської науково-практичної конференції "Сучасні проблеми та технології аграрного сектору України", що відбудеться 21 листопада 2019 року у ВП НУБіП України «Ніжинський агротехнічний інститут».

Редакційна комісія: В.С. Лукач (науковий редактор); І.О. Демчук (заступник наукового редактора); А.Г. Кушніренко; С.Г. Фришев; М.І. Ікальчик; О.І. Литвинов; І.І. Махмудов.

Я431 Сучасні проблеми та технології аграрного сектору України:
Зб. наукових-праць (21 листопада 2019) / За наук. Ред.
В.С. Лукача [та ін.].—Ніжин, 2019—518с.

Відповідальність за інформацію, подану в науковому дослідженні, несуть автори статей.

© ВП НУБіП України «Ніжинський агротехнічний інститут»
© автори статей

Зміст

СЕКЦІЯ 1.	7
Алієв Е.Б., Гаврильченко О.С., Ключ А.В. Обґрунтування складу енергозберігаючих технічних засобів для забезпечення мікроклімату в тваринницьких приміщеннях	8
Алієв Е.Б., Луц П.М., Верета В.В. Обґрунтування конструктивно-технологічної схеми роторно-кавітаційного диспергатора кормосумішей	17
Болтянська Н.І., Болтянський О.В. Формування моделі механізму застосування технологій ресурсозбереження на молочно-товарних фермах	26
Болтянська Н.І., Комар А.С. Аналіз нормального закону розподілу при дослідженні надійності прес-гранулятора	33
Болтянська Н.І. Дослідження залежності надоїв молока від інтервалів між доїннями	40
Волянський М.С., Козаченко Н.В., Кресан М.Д. Дослідження конструктивно-технологічних параметрів двомашинного посівного агрегату	47
Демидко М.О., Приходько В.В. Дослідження механізованого процесу вирощування збирання соняшнику	53
Демидко М.О., Сластьон О.В. Дослідження параметрів роботи транспортера-сепаратора зерноочисної машини при вирощуванні озимої пшениці	61
Дудкіна А.П. Особливості вирощування сої в умовах південно-східного степу України	68
Єременко О. І., Зубок Т. О., Громиченко Д.В. Дослідження процесу брикетування біомаси ударним способом	75
Ікальчик М.І., Чуба В.В., Давиденко О.А. Оптимізація технологічного процесу вирощування кукурудзи на зерно	80
Ікальчик М.І., Хмельовський В.С., Кас'ян В.А. Оптимізація процесу компостування гною	85
Ікальчик М.І., Хмельовський В.С., Гордієнко С.С. Обґрунтування процесу роздавання кормів на фермі ВРХ	90
Ікальчик М.І., Теслюк В.В., Тоцький С.О. Дослідження параметрів ротаційних ґрунтообробних робочих органів	94
Ікальчик М.І., Василюк В.І., Хілобок Д.С. Дослідження роботи дизельного двигуна працюючого на природному газі	99
Ікальчик М.І., Теслюк В.В., Кононенко А.В. Дослідження сепарації коренеплодів цукрових буряків	102
Ікальчик М.І., Теслюк В.В., Ремига В.С. Дослідження роботи дизеля на паливі рослинного походження	107
Ікальчик М.І., Василюк В.І., Маленко О.С. Обґрунтування параметрів біогазової установки	111

Кушнар'ов С.А., Кошкідько О.М. Експериментальні дослідження і обґрунтування режимів роботи штангових обприскувачів	115
Кушнар'ов С.А., Яковенко Я.В. Дослідження технологічного процесу сепарування насіння ячменю з обґрунтуванням параметрів вібраційної насінняочисної машини	126
Кушнар'ов С.А., Лелюх І.С. Исследование технологического процесса основной обработки почвы	136
Кушнар'ов С.А., Петрик Р.В. Дослідження ефективності використання технології no-till при виросуванні зимої пшениці	145
Кушнар'ов С.А., Яковенко В.В. Експериментальне дослідження технологічних параметрів та режимів роботи пристрою для вирощування цибулі на перо	152
Литвинов О.І., Федорина Т.П., Козаченко Н.В. Стійкість руху аграрних машин	162
Литвинов О.І., Федорина Т.П., Хропост В.І. Апарат Фур'є в дослідженні машин	186
Мартишко В.М., Мороз А.І. Обґрунтування способу та вибір машин для очищення ягід від домішок	200
Макаренко В.Д., Шейко Н.В., Сташенко М.Є. Становлення та розвиток конструкцій роздавачів-змішувачів кормів	209
Макаренко В.Д., Шейко Н.В., Гавриленко А.В. Дослідження процесу волого-теплової обробки зерна з плющенням	214
Макаренко В.Д., Шейко Н.В., Прищепка О.А. Дослідження конструкцій дробарок кормів та патентних матеріалів технічних рішень	220
Махмудов І.І., Уваров М.І., Батечко С.М.- «Дослідження ефективного використання сільськогосподарської техніки при вирощуванні озимої пшениці»	227
Махмудов І.І., Елізаров І.Ю., Ващенко І.В. Дослідження механізованого процесу вирощування кукурудзі на зерно	233
Махмудов І.І., Панченко М.І., Кандауов С.Ю. Дослідження технологічного процесу ТО машино-тракторного парку	237
Махмудов І.І., Гришкевич Д. Комплектування МТП для виробництва продукції рослинництва	244
Мороз А.І., Салівон С.О. Дослідження технологічних параметрів МТП при основному обробітку ґрунту	256
Мороз А.І., Білокобила Е.Ю., Примак С.А. Дослідження процесу ТО-23 оптимізацією параметрів системи мащення двигунів	264
Паніна В.В., Дашивець Г.І., Новік О.Ю. Обґрунтування вибору обладнання для раціонального способу відновлення колінчастого валу	273
Панченко М.І., Уваров М.Н., Богданов М.О. Дослідження параметрів роботи сошника сівалки УПС-8 при виросуванні цибулі-чорнушки	281

Смолінський С.В. Алгоритмічна модель адаптації режимів роботи зернозбирального комбайна до умов збирання	292
Скляр О.Г., Скляр Р.В. Дослідження способів утилізації відходів птахівництва і тваринництва	298
Теслюк В.В., Барановський В.М., Теслюк В.В. Технологічні передумови сівби цукрових буряків по гребеневій технології	305
Теслюк В.В., Барановський В.М., Колодяжний Д.О. Аналіз технологічного процесу очищення вороху при збиранні кормових буряків	308
Теслюк В.В., Желяк О.В., Вечера О.М. Обґрунтування конструктивного удосконалення борін для обробітку ґрунту	311
Теслюк В.В., Драганер Г.Ю., Вечера О.М. Аналіз та удосконалення ґрунтообробного знаряддя	315
Теслюк В.В., Корольчук С.В., Ікальчик М.І. Техніко-технологічне обґрунтування основної обробітку ґрунту в інтенсивних технологіях	320
Теслюк В.В., Гончарук Р.І., Ікальчик М.І. Індуктори резистентності на основі хітинових похідних в органічному вирощуванні рослинницької продукції	323
Теслюк В.В., Циганюк А.В., Вечера О.М. Аналіз та удосконалення ґрунтообробного знаряддя	326
Теслюк В.В., Кирилюк В.І., Перетятко І.Ю. Грибні полісахариди в підвищення резистентності культурних рослин	329
Теслюк В.В., Барановський В.М., Зведенюк В.В., Долюк В.М. Аналіз та удосконалення копіра апарата водіння коренезбиральної машини	332
Фришев С.Г., Гненний Г.В. Дослідження процесу виробництва пшениці з використанням збирально-транспортного комплексу машин	336
Фришев С.Г. Нашому НУБІП УКРАЇНИ бути найкращим	346
Фришев С.Г., Моруга С.В. Обґрунтування раціонального технологічного збирально-транспортного комплексу машин для виробництва кукурудзи	351
Фришев С.Г., Петрик В.А. Обґрунтування раціональних параметрів збирально-транспортного комплексу машин для виробництва цукрових буряків	365
Чугрій Г. А. Використання біопрепаратів при вирощуванні пшениці озимої в Донецькій області	376
Шейко Н.В., Сердюк Д.Я. Дослідження процесу подрібнення зеленої маси з використанням пастоприготувача	382

СЕКЦІЯ 2.	387
Василенко В.В., Шворов С.А. методичні основи побудови система автоматичного керування безпілотними збиральними комбайнами	388
Василенко В.В., Мірських Г.О., Герасименко В.П. Методологічні основи підвищення якості підготовки фахівців електроенергетики для АПК	397
Ковальов О.В., Єфимчук О.А. Обґрунтування параметрів вентиляційної електромеханічної системи на базі ґрунтообробного мотоблоку	406
Кюрчев С.В., Колодій О.С., Верхованцева В.О. Дослідження сепарації в зустрічному повітряному потоці	413
Савченко В. В., Синявський О. Ю., Самоделок С. І. Втрати енергії в перехідних процесах в асинхронних електроприводах при відхиленні напруги	419
Синявський О. Ю., Савченко В. В., Трутень Ю. М. Вплив відхилення напруги на технологічні та енергетичні характеристики вентиляційних установок	424
СЕКЦІЯ 3.	431
Жигулін О. А. Безпека праці та життєдіяльності при реалізації виробничих процесів в агроінженерії	432
Жигулін О. А. Безпека праці та життєдіяльності в енергоустановках	437
Жигулін О. А. Безпека праці та життєдіяльності в Україні	454
Жигулін О. А. Логістика в управлінні матеріальними й інформаційними потоками для підвищення конкурентоспроможності підприємницьких структур агробізнесу	463
Жигулін О. А. Безпека транспортних засобів в Україні	480
Жигулін О. А. Травматизм на транспорті	496
Жигулін О. А. Способи й засоби рятування людей і тварин при пожежі	505
Литовченко В.П. Ергономічні орієнтири сучасної мультимедійної презентації	513

УДК 631.363.2

АНАЛІЗ НОРМАЛЬНОГО ЗАКОНУ РОЗПОДІЛУ ПРИ ДОСЛІДЖЕННІ НАДІЙНОСТІ ПРЕС-ГРАНУЛЯТОРА

Болтянська Н.І.¹, Комар А.С.²

¹канд. техн. наук, доцент, Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного, м. Мелітополь, nataliia.boltianska@tsatu.edu.ua;

²інженер, Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного, м. Мелітополь, artem.komar@tsatu.edu.ua

Анотація: в статті проведено аналіз нормального закону розподілу, який є основою побудови моделей довговічності невідновлюваних елементів прес-гранулятора, замінених у разі відмови запасними, що охоплює поступові відмови механічних систем, які пройшли період припрацювання.

Ключові слова: надійність, прес-гранулятор. запасні частини, параметр розподілу, час прогнозу, середній ресурс.

Постановка проблеми: Трудомістке виробництво тваринницької продукції в особистих селянських господарствах дає можливість створити сферу вторинної зайнятості для працездатних осіб сільської місцевості, а для деяких соціальних груп жителів села – основної зайнятості. У нових умовах формування економічних відносин на селі та розвитку невеликих фермерських господарств першочергове значення має розробка та впровадження у виробництво енергоощадних малогабаритних засобів механізації, які мають високу експлуатаційну надійність [1-4].

Аналіз останніх досліджень та публікацій: Збереження кількісного складу парку може бути досягнуто за рахунок відновлювальних ремонтів з одночасною модернізацією основних видів сільськогосподарської техніки. Це дозволить на 30–40% зменшити вибуття техніки з експлуатації і використовувати її в аграрному секторі ще впродовж 5–6 років. Підтримувати сільськогосподарську техніку в робочому стані та ефективно її

Сучасні проблеми та технології аграрного сектору України

використовувати можна лише забезпечивши заданий рівень надійності та відповідно організувавши технічний сервіс [5-7].

Питанням забезпечення надійності тваринницької техніки, підтримання її в робочому стані та ефективного її використання приділяли увагу такі науковці: А.І. Бойко, А.В. Новицький, З.В. Ружило, С.В. Кропивко, В.С. Ловейкін, К.І. Почка та ін. [4,7,8]. Але на даний час залишається невирішеними ще дуже багато питань.

Мета дослідження: провести аналіз нормального закону розподілу, який є основою побудови моделей довговічності невідновлюваних виробів (елементів) прес-гранулятора, замінених у разі відмови запасними, що охоплює поступові відмови механічних систем, які пройшли період припрацювання.

Виклад основного матеріалу. Існуючі засоби механізації, які суттєво підвищують продуктивність процесу створення повноцінних кормів та знижують його трудомісткість, мають велику масу, та значну питому енергоємність. Використання цих агрегатів на невеликих фермах призводить до необґрунтованої витрати енергії, що підвищує собівартість кормових матеріалів. Також це стосується ситуації з переробкою матеріалів органічного походження та відходів тваринницьких підприємств. Прес-гранулятори широко використовуються аграріями як інструмент для підготовки кормів та переробки відходів сільського господарства. Основна сфера застосування – виробництво комбінованих гранульованих кормів. З використанням гранулятора аграрії отримують можливість ефективно використовувати виробничі відходи шляхом їх переробки на пресоване біодобриво та паливні гранули (пеллети) [9-11].

Особливість функціонального призначення та експлуатації засобів механізації у тваринництві полягає у забезпеченні безперервності біотехнічного зв'язку: оператор — машина — тварина — навколишнє середовище. Це є можливим лише за умов постійного підтримання вказаних засобів у працездатному стані, за якого коефіцієнт готовності кожної одиниці повинен бути на рівні 0,95–0,98. Високий рівень готовності є досяжним за умови своєчасного та належного виконання комплексу робіт із технічного обслуговування і ремонту цих засобів.

Шоста частина фактичних витрат запасних частин обумовлена

виробничими причинами. Недостатньо високий рівень експлуатації та низька якість ремонту машин залишаються основними причинами підвищених витрат запасних частин. Встановлено, що недостатнє забезпечення окремих споживачів запасними частинами, викликане не стільки фактичними витратами, скільки проблемами в плануванні і їхньому розподіленні. Через відсутність прийнятних науково обґрунтованих методичних матеріалів, надто бідної й розрізної інформації про фактичні ресурси та доцільну рівномірність розподілу ресурсів елементів тваринницької техніки в умовах рядової експлуатації номенклатура й норми витрат запасних частин на практиці встановлюються, як правило, на основі інженерної інтуїції працівників конструкторських організацій та досвіду фахівців ремонтних підприємств [12, с. 57].

У зв'язку з цим накопичення інформації про ресурси машин, потоки замін елементів з урахуванням ремонтних впливів і розробка на цій основі прийнятних для практики методичних матеріалів по обґрунтуванню доцільної рівномірності деталей і складальних одиниць, а також організації номенклатури й норм витрат запасних частин - одне з найважливіших завдань, яке стоїть перед ученими, машинобудівниками й експлуатаційниками.

У теорії надійності відомо декілька десятків розподілів, за допомогою яких можливо описувати експериментальні дані відмов. Однак не менш важливим стають інші вимоги (фізичність, можливість виконання розрахунків надійності та ін.), які звужують коло розподілів, використовуваних як моделі відмов [3, с.58].

Розподіл ресурсу за прийнятим законом можна характеризувати параметрами положення, масштабу та форми. Наявність кількох параметрів дозволяє більш точно підібрати вид розподілу для характеристики вибіркового даних. Нормальний розподіл має два параметри - масштабу й форми. Для визначення закону розподілу і його параметрів застосовуються методи: моментів, послідовних приближень, максимальної правоподібності, лінійного оцінювання, графоаналітичний метод із використанням імовірнісного паперу. При застосуванні останнього методу нанесенням даних на ймовірнісний папір можна приблизно оцінити їхню відповідність припустимому

закону та одержати також оцінки параметрів розподілу шляхом проведення прямої лінії через вибіркові точки. Стосовно до ресурсних відмов можуть бути визначені такі показники надійності як щільність розподілу, функція розподілу (ймовірність відмови), середній ресурс, гамма-відсотковий ресурс, ймовірність безвідмовної роботи, інтенсивність відмов [3,5].

Розглянемо основні особливості нормального розподілу. При нормальному розподілі випадкова величина теоретично може приймати будь-які значення від $-\infty$ до $+\infty$ [3, с.59]. Оскільки область від'ємних значень часу не має змісту, можливі значення випадкового часу безвідмовної роботи t і можуть бути тільки позитивними. Тому кількісні характеристики надійності розглядають тільки при усіченому нормальному розподілі часу до відмови. Усічений нормальний розподіл випадкової величини виходить із нормального при обмеженні інтервалу можливих значень цієї величини.

Щільність нормального розподілу має вид

$$f(t) = \frac{\exp\left[-\frac{(t-t_{cp})^2}{2\sigma^2}\right]}{\sigma(2\pi)^{\frac{1}{2}}} \quad (1)$$

де t_{cp} і σ - відповідно параметри масштабу і форми нормального розподілу;

t - поточне значення часу.

Характерним для нормального розподілу є те, що інтенсивність відмов починається з 0 і зі збільшенням часу дуже зростає. Це означає, що потік відмов не є стаціонарним і має місце старіння елементів. В області малих значень t старіння елементів несуттєво впливає на надійність, тому ймовірність безвідмовної роботи виробу зменшується незначно. Після тривалої експлуатації системи, відмови елементів якої мають нормальний розподіл, її надійність швидко знижується, тому ймовірність безвідмовної роботи падає.

Нормальний розподіл застосовується при поступовій зміні параметрів, або у тому випадку, коли частка раптових відмов дуже мала, тобто для виробів, працюючих у сприятливих умовах експлуатації. Він притаманний для опису поступових спрацьовуваних відмов [3, с.58].

Точкова оцінка параметрів t_{cp} і σ визначається

$$t_{cp} = \sum_{i=1}^n \frac{t_i}{n} \quad (2)$$

$$\sigma = \left[\frac{\sum_{i=1}^n (t_i - t_{cp})^2}{(n-1)^{\frac{1}{2}}} \right] \quad (3)$$

де t_i - статистичні дані напрацювань до відмови;

n_e - обсяг вибірки, за якою визначені параметри розподілу.

Коефіцієнт варіації

$$v = \frac{\sigma}{t_{cp}}. \quad (4)$$

Згідно з теорією відновлення, яка також розглядає питання розрахунку кількості запасних частин, з часом процес відновлення стає стаціонарним, а це значить, що при будь-якому законі розподілу відмов в ділянки часу, чимало віддаленого від уведення машин у дію, середнє число відмов, що припадають на одиницю часу, близьке до величини, оберненої середньому ресурсу елемента. Аналітичні ж розрахунки кількості запасних частин методами чисельного інтегрування, розкладу в ряд підінтегральної функції замінь, статистичного моделювання пов'язані з громіздкими розрахунками.

Висновки: Нормальний розподіл застосовується при поступовій зміні параметрів, або у тому випадку, коли частка раптових відмов дуже мала, тобто для виробів, працюючих у сприятливих умовах експлуатації. Він притаманний для опису поступових спрацьовуваних відмов. Характерним для нормального розподілу є те, що інтенсивність відмов починається з 0 і зі збільшенням часу дуже зростає. Це означає, що потік відмов не є стаціонарним і має місце старіння елементів. В області малих значень t старіння елементів несуттєво впливає на надійність, тому ймовірність безвідмовної роботи виробу зменшується незначно. Після тривалої експлуатації системи, відмови елементів якої мають нормальний розподіл, її надійність швидко знижується, тому ймовірність безвідмовної роботи падає.

Список використаних джерел:

1. *Boltyanska N.* Ways to Improve Structures Gear Pelleting Presses / *N. Boltyanska* // ТЕКА. An International Quarterly Journal on Motorization, Vehicle Operation, Energy Efficiency and Mechanical Engineering. Lublin-Rzeszow, 2018. – Vol. 18. No 2. – P. 23-29
2. *Комар А.С.* Аналіз конструкцій пресів для приготування кормових гранул та паливних брикетів / *А.С. Комар, Н.І. Болтянська* // Науковий вісник ТДАТУ. Мелітополь: ТДАТУ, 2018.– Вип.8. Т.2. – С. 44-56.
3. *Болтянська Н.І.* Забезпечення високоефективного функціонування технологічного процесу виробництва продукції тваринництва шляхом підвищення рівня надійності техніки / *Н.І. Болтянська* // Науковий вісник НУБіП України. Серія „Техніка та енергетика АПК“ .К., 2018– Вип.282, ч.1 .- С. 181-192.
4. *Братішко В.В.* Узгодження конструкційних параметрів матриць гвинтових грануляторів кормів за тиском та пропускною здатністю / *В.В. Братішко* // Техніка в сільськогосподарському виробництві, галузеве машинобудування, автоматизація, 2014. – Вип. 27. – С. 187-191
5. *Скляр О.Г.* Основи проектування тваринницьких підприємств: підручник / *О.Г. Скляр, Н.І. Болтянська.* – К.: Видавничий дім «Кондор», 2018. – 380 с.
6. *Болтянская Н.І.* Анализ основных направлений ресурсосбережения в животноводстве / *Н.І.Болтянська, О.В. Болтянський* // Motrol: Motoryzacja i Energetyka Rolnictwa, 2016. – Vol.18. No13, b.-P.49-54.
7. *Комар А.С.* Розробка конструкції преса-гранулятора для переробки пташиного посліду / *А.С. Комар, Н.І. Болтянська* // Зб. наукових-праць Міжн. наук.-практ. конф. «Актуальні питання розвитку аграрної науки в Україні». – Ніжин, 2019. – С. 84-91.
8. *Комар А.С.* Аналіз конструкцій пресів для приготування кормових гранул та паливних брикетів / *Н.І. Болтянська, А.С. Комар* // Науковий вісник ТДАТУ. Мелітополь: ТДАТУ, 2018.– Вип.8. Т.2. – С. 44-56.

9. Болтянська Н.І. Аналіз конструкцій шестеренних пресів-грануляторів / Н.І. Болтянська // Науковий вісник ТДАТУ.– Мелітополь: ТДАТУ, 2018. – Вип.8. Т.2. – С. 29-43.

10. Комар А.С. Напрями удосконалення робочого процесу вальцово-матричних прес-грануляторів / А.С. Комар, Н.І. Болтянська // Сучасні наукові дослідження на шляху до євроінтеграції: мат. Міжн. наук.-практ. форуму. ТДАТУ. – Мелітополь, 2019. – Частина 1. – С. 33-36.

11. Симакин Ю.А. Исследование процесса брикетирования кормов зубчатым рабочим органом: дис. канд. техн. наук. / Ю.А. Симакин. – зерноград, 1977. – 201 с.

12. Болтянська Н.І. Зниження енергоємності виробництва продукції тваринництва за рахунок скорочення енергії на кормоприготування / Н.І. Болтянська // Інженерія природокористування, 2018. – №1(9). – С. 57-61.

Аннотация: в статье проведен анализ нормального закона распределения, который является основой построения моделей долговечности невозобновляемых элементов пресс-гранулятора, замененных в случае отказа запасными, охватывающий постепенные отказы механических систем, которые прошли период приработки.

Ключевые слова: надежность, пресс-гранулятор. запасные части, параметр распределения, время прогноза, средний ресурс.

Summary: the article analyzes the normal distribution law, which is the basis for constructing the durability models of non-renewable elements of the pellet mill, replaced in case of failure by spare ones, covering the gradual failures of mechanical systems that have passed the running-in period.

Key words: reliability, press granulator. spare parts, distribution parameter, forecast time, average resource.