Вестник АПК Ставрополья

№ 2(30), 2018

НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

Издается с 2011 года, ежеквартально.

Учредитель:
ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный аграрный университет»
Территория распространения:
Российская Федерация, зарубежные страны.
Зарегистрирован в Федеральной службе по надзору в сфере связи информационных технологий и массовых коммуникаций
ПИ №ФС77-44573
от 15 апреля 2011 года

Журнал включен в Перечень ведущих рецензируемых научных журналов и изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание учёной степени доктора и кандидата наук.

Журнал зарегистрирован в Научной библиотеке в базе данных РИНЦ на основании лицензионного договора № 197-06 / 2011 R от 25 июня 2011 г. Индексируется в ведущих зарубежных базах данных: Russian Science Citation Index (на платформе Web of Science), международной информационной системе по сельскому хозяйству и смежным с ним отраслям AGRIS и Ulrich's Periodicals Directory.

Информационное сопровождение журнала:
Семейченко В. В.
Ответственный редактор:
Шмигель О. Н.
Перевод:
Чмелун Р. В.
Технический редактор:
Галкина Л. В.
Корректор:
Баранова О. С.

Тираж: 1000 экз.
Адрес редакции:
355017, г. Ставрополь, пер. Зоотехнический, 12
Телефон: (8652)31-59-00 (доп. 1157 в том. числе)
Факс: (8652) 71-72-04
E-mail: vapk@stgau.ru
WWW-страница: www.vapk26.ru
Индекс в каталоге Агентства «Роспечать» 83308

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР

Трухачев В. И.,
ректор ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный аграрный университет», Академик РАН, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, доктор экономических наук, профессор, Заслуженный деятель науки РФ (Ставрополь, Российская Федерация)

РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ:

Трухачев В. И.
Академик РАН, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, доктор экономических наук, профессор (Ставрополь, Российская Федерация)
Гулюкин М. И.
Академик РАН, доктор ветеринарных наук, профессор (Москва, Российская Федерация)
Дорожкин В. И.
Академик РАН, доктор биологических наук, профессор (Москва, Российская Федерация)
Костяев А. И.
Академик РАН, доктор экономических наук, доктор географических наук, профессор (Санкт-Петербург, Российская Федерация)
Молочников В. В.
Член-корреспондент РАН, доктор биологических наук, профессор (Ставрополь, Российская Федерация)
Мороз В. А.
Академик РАН, доктор сельскохозяйственных наук, профессор (Ставрополь, Российская Федерация)
Петрова Л. Н.
Академик РАН, доктор сельскохозяйственных наук, профессор (Ставрополь, Российская Федерация)
Прохоренко П. Н.
Академик РАН, доктор сельскохозяйственных наук, профессор (Санкт-Петербург, Российская Федерация)
Сычев В. Г.
Академик РАН, доктор сельскохозяйственных наук, профессор (Москва, Российская Федерация)

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

Белова Л. М.
Доктор биологических наук, профессор (Санкт-Петербург, Российская Федерация)
Бунчиков О. Н.
Доктор экономических наук, профессор (Ростов-на-Дону, Российская Федерация)
Газалов В. С.
Доктор технических наук, профессор (Зерноград, Российская Федерация)
Есаулко А. Н.
Доктор сельскохозяйственных наук, профессор РАН (Ставрополь, Российская Федерация)
Зльдиев Н. З.
Доктор сельскохозяйственных наук, профессор (Ставрополь, Российская Федерация)
Квочко А. Н.
Доктор биологических наук, профессор РАН (Ставрополь, Российская Федерация)
Костюкова Е. И.
Доктор экономических наук, профессор (Ставрополь, Российская Федерация)
Краснов И. Н.
Доктор технических наук, профессор (Зерноград, Российская Федерация)
Кусакина О. Н.
Доктор экономических наук, профессор (Ставрополь, Российская Федерация)
Лебедев А. Т.,
Доктор технических наук, профессор (Ставрополь, Российская Федерация)
Малиев В. Х.
Доктор технических наук, профессор (Ставрополь, Российская Федерация)
Минаев И. Г.
Кандидат технических наук, профессор (Ставрополь, Российская Федерация)
Морозов В. Ю.
Кандидат ветеринарных наук, профессор (зам. главного редактора) (Ставрополь, Российская Федерация)
Никитенко Г. В.
Доктор технических наук, профессор (Ставрополь, Российская Федерация)
Ожередова Н. А.
Доктор ветеринарных наук, профессор (Ставрополь, Российская Федерация)
Олейник С. А.
Доктор сельскохозяйственных наук, профессор (Ставрополь, Российская Федерация)
Подколзин О. А.
Доктор сельскохозяйственных наук, профессор (Ставрополь, Российская Федерация)
Рудянко Н. Е.
Доктор технических наук, профессор (Ставрополь, Российская Федерация)
Сотникова Л. Ф.
Доктор ветеринарных наук, профессор (Москва, Российская Федерация)
Цховребов В. С.
Доктор сельскохозяйственных наук, профессор (Ставрополь, Российская Федерация)
Шутко А. П.
Доктор сельскохозяйственных наук, профессор (Ставрополь, Российская Федерация)
Драго Цвиянович
Доктор экономических наук, профессор (Врнячка Баня, Сербия)
Питер Биелик
Доктор технических наук, профессор (Нитра, Словакия)
Мария Парлинска
Доктор сельскохозяйственных наук, профессор (Варшава, Польша)
Ван Хейман
Доктор экономических наук, профессор (Вагенинген, Нидерланды)
ГАО Тяньмин
Доктор экономических наук, доцент (Харбин, Китай)

Agricultural Bulletin of Stavropol Region

№ 2(30), 2018

SCIENTIFIC PRACTICAL JOURNAL

Published since 2011, issued once in three months.

Founder:
FSBEI HE «Stavropol State Agrarian University».
Territory of distribution:
The Russian Federation, foreign countries.
Registered by the Federal service for supervision in the sphere of Telecom, information technologies and mass communications
ПИ №ФС77-44573
from 15 April 2011.

The Journal is in the List of the leading scientific journals and publications of the Supreme Examination Board (SEB), which are to publish the results of dissertations on competition of a scientific degree of doctor and candidate of Sciences.

The journal is registered at the Scientific library in the database Russian Science Citation Index on the basis of licensing agreement № 197-06 / R from 2011 June 25, 2011. Indexed in the leading foreign databases: Russian Science Citation Index, international information system for agriculture and allied sectors AGRIS and Ulrich's Periodicals Directory.

Informational support of the journal:
Samoilenko V.V.
Executive editor:
Sinatko O.N.
Interpreter:
Chesalina R.V.
Technical editor:
Galkina L.V.
Corrector:
Vargasova O.S.

Circulation: 1000 copies
Correspondence address:
355017, Stavropol, Zootechnical lane, 12
Tel.: +79652315900
(options: 1167 in tone mode)
Fax: +7865271720
E-mail: vak@stgau.ru
URL: www.vak26.ru

The index in the catalogue of Agency «Rospechat» 83308

EDITOR IN CHIEF

Trukhachev V. I.,
rector of «Stavropol State Agrarian University», Full Member (Academician) of the Russian Academy of Sciences (RAS), Doctor of agricultural Sciences, Professor, Doctor of economic Sciences, Professor, Honored worker of science of the Russian Federation (Stavropol, Russian Federation)

EDITORIAL COUNCIL:

Trukhachev V. I.
Full Member (Academician) of the Russian Academy of Sciences (RAS), Doctor of agricultural Sciences, Professor, Doctor of economic Sciences, Professor (Stavropol, Russian Federation)

Gulyukin M. I.
Full Member (Academician) of the Russian Academy of Sciences (RAS), Doctor of veterinary Sciences, Professor (Moscow, Russian Federation)

Dorozhkin V. I.
Full Member (Academician) of the Russian Academy of Sciences (RAS), Doctor of biological Sciences, Professor (Moscow, Russian Federation)

Kostyaev A. I.
Full Member (Academician) of the Russian Academy of Sciences (RAS), Doctor of economic Sciences, doctor of geographical Sciences, Professor (Saint Petersburg, Russian Federation)

Molochnikov V. V.
Corresponding member of Russian Academy of Sciences, Doctor of biological Sciences, Professor (Stavropol, Russian Federation)

Moroz V. A.
Full Member (Academician) of the Russian Academy of Sciences (RAS), Doctor of agricultural Sciences, Professor (Stavropol, Russian Federation)

Petrova L. N.
Full Member (Academician) of the Russian Academy of Sciences (RAS), Doctor of agricultural Sciences, Professor (Stavropol, Russian Federation)

Prokhorenko P. N.
Full Member (Academician) of the Russian Academy of Sciences (RAS), Doctor of agricultural Sciences, Professor (Saint Petersburg, Russian Federation)

Sychev V. G.
Full Member (Academician) of the Russian Academy of Sciences (RAS), Doctor of agricultural Sciences, Professor (Moscow, Russian Federation)

EDITORIAL BOARD:

Belova L. M.
Doctor of biological Sciences, Professor (Saint Petersburg, Russian Federation)

Bunchikov O. N.
Doctor of economic Sciences, Professor (Rostov-on-Don, Russian Federation)

Gazalov V. S.
Doctor of technical Sciences, Professor (Zernograd, Russian Federation)

Esaulko A. N.
Doctor of agricultural Sciences, Professor Russian Academy of Sciences (Stavropol, Russian Federation)

Zlydnev N. Z.
Doctor of agricultural Sciences, Professor (Stavropol, Russian Federation)

Kvochko A. N.
Doctor of biological Sciences, Professor Russian Academy of Sciences (Stavropol, Russian Federation)

Kostyukova E. I.
Doctor of economic Sciences, Professor (Stavropol, Russian Federation)

Krasnov I. N.
Doctor of technical Sciences, Professor (Zernograd, Russian Federation)

Kusakina O. N.
Doctor of economic Sciences, Professor (Stavropol, Russian Federation)

Lebedev A. T.
Doctor of technical Sciences, Professor (Stavropol, Russian Federation)

Malev V. M.
Doctor of technical Sciences, Professor (Stavropol, Russian Federation)

Minaev I. G.
Ph.D of technical Sciences, Professor (Stavropol, Russian Federation)

Morozov V. Yu.
Ph.D of veterinary Sciences, Professor (Deputy editor in chief) (Stavropol, Russian Federation)

Nikitenko G. V.
Doctor of technical Sciences, Professor (Stavropol, Russian Federation)

Ozheredov N. A.
Doctor of veterinary Sciences, Professor (Stavropol, Russian Federation)

Olejnik S. A.
Doctor of agricultural Sciences, Professor (Stavropol, Russian Federation)

Podkolzin O. A.
Doctor of agricultural Sciences, Professor (Stavropol, Russian Federation)

Rudenko N. E.
Doctor of technical Sciences, Professor (Stavropol, Russian Federation)

Sotnikova L. F.
Doctor of veterinary Sciences, Professor (Moscow, Russian Federation)

Tskhovrebov V. S.
Doctor of agricultural Sciences, Professor (Stavropol, Russian Federation)

Shutko A. P.
Doctor of agricultural Sciences, Professor (Stavropol, Russian Federation)

Drago Cvijanovic
Doctor of economic Sciences, Professor (Vrnjacka Banja, Serbia)

Peter Bielik
Doctor of technical Sciences, Professor (Nitra, Slovakia)

Maria Parlinska
Doctor of economic Sciences, Professor (Warsaw, Poland)

Wim Heijman
Doctor of economic Sciences, Professor (Wageningen, Netherlands)

GAO Tianming
Doctor of economic Sciences, associate Professor (Harbin, China)

СОДЕРЖАНИЕ

CONTENTS

АГРОИНЖЕНЕРИЯ

AGROENGINEERING

В. С. Газалов, Е. А. Шабаев, М. М. Романовец
ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ ДИНАМИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ ДАТЧИКА ОСВЕЩЕННОСТИ 6

Gazalov V. S., Shabaev F. A., Romanovets M. M.
EXPERIMENTAL DETERMINATION OF DYNAMIC MODEL OF THE LIGHT SENSOR

А. С. Иванов
МЕХАНИЗАЦИЯ ПРИГОТОВЛЕНИЯ СМЕСИ ДЛЯ ПОСЕВА ГАЗОНОВ 11

Ivanov A. S.
MECHANIZATION OF MIXTURE PREPARATION FOR SOWING LAWNS

С. Н. Капов, И. Н. Краснов, И. А. Кравченко, Г. Г. Шматко, Е. В. Герасимов
ОБОСНОВАНИЕ КОНСТРУКЦИИ ВЫСЕВАЮЩЕГО ДИСКА ДЛЯ ПОСЕВА СЕМЯН 16

Kapov S. N., Krasnov I. N., Kravchenko I. A., Shmatko G. G., Gerasimov E. V.
JUSTIFICATION OF THE DESIGN OF A SEED DISK FOR SOWING

В. И. Коновалов, С. И. Коновалов, В. В. Кравченко, Е. Р. Минаков
ОБОСНОВАНИЕ КОНСТРУКТИВНЫХ ПАРАМЕТРОВ ИЗМЕЛЬЧАЮЩЕГО УЗЛА 22

Konovalov V. I., Konovalov S. I., Kravchenko V. V., Minakov E. R.
JUSTIFICATION OF DESIGN PARAMETERS OF GRINDING UNIT

З. Г. Ламердонов, Т. Ю. Хаширова, С. А. Жабоев, Ж. Х. Шогенова
ИННОВАЦИОННЫЕ ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО СОВЕРШЕНСТВОВАНИЮ ИНЖЕНЕРНЫХ ШПАЛЕРНЫХ СИСТЕМ В ИНТЕНСИВНОМ САДОВОДСТВЕ И ВИНОГРАДАРСТВЕ 29

Lamerdonov Z. G., Khashirova T. Yu., Zhaboev S. A., Shogenova Zh. Kh.
INNOVATIVE PROPOSALS FOR THE IMPROVEMENT OF ENGINEERING TRELLIS SYSTEMS IN INTENSIVE GARDENING AND VITICULTURE

А. Т. Лебедев, А. Л. Болотников, П. А. Лебедев
ПОВЫШЕНИЕ ДОЛГОВЕЧНОСТИ РАСПЫЛИТЕЛЕЙ ФОРСУНОК АВТОТРАКТОРНЫХ ДИЗЕЛЕЙ 34

Lebedev A. T., Bolotnikov A. L., Lebedev P. A.
INCREASE OF DURABILITY OF INJECTOR NOZZLES AUTOMOTIVE DIESEL ENGINES

В. С. Пуляев, В. Х. Малиев, Л. И. Высочкина, М. В. Данилов
МЕТОДИКА РАСЧЕТА СУТОЧНОГО СБОРА ЗЕРНА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ТЕМПОВ УБОРКИ 38

Pyaniov V. S., Maliev V. Kh., Vysochkina L. I., Danilov M. V.
METHOD OF CALCULATION OF DAILY GRAIN HARVEST DEPENDING ON HARVEST PACE

Т. А. Сторожук, А. Э. Богус, А. В. Морева
УСТАНОВЛЕНИЕ КИНЕМАТИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ОБМОЛАЧИВАЕМОЙ МАССЫ В РАБОЧЕМ ЗАЗОРЕ ВАЛЬЦОВОГО МОЛОТИЛЬНОГО УСТРОЙСТВА 44

Storozhuk T. A., Bogus A. E., Moreva A. V.
DETERMINING OF KINEMATIC PARAMETERS OF THRASHED MASS IN THE WORKING GAP OF ROLLER THRESHER

В. В. Цыганов
ОБОСНОВАНИЕ СТРУКТУРЫ АВТОНОМНОЙ СИСТЕМЫ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ 50

Tsyganov V. V.
SUBSTANTIATION OF THE STRUCTURE OF A STAND-ALONE POWER SUPPLY SYSTEM

ВЕТЕРИНАРИЯ

VETERINARY

В. И. Горинский, В. В. Салаутин, Н. А. Пудовкин, С. Е. Салаутина
ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ КОМБИНИРОВАННОЙ СИСТЕМНОЙ ИММУНО-ХИМИОТЕРАПИИ РЕЦИДИВА РАКА МОЛОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ У СОБАК 56

Gorinsky V. I., Salautin V. V., Pudovkin N. A., Salautina S. E.
EXPERIENCE OF COMBINED SYSTEMIC IMMUNO-CHEMOTHERAPY TREATMENT OF BREAST CANCER RECURRENCE IN DOGS

Т. А. Ш. М. Имбаби, Н. Н. Гугушвили, А. Г. Кошаев
УРОВЕНЬ СПЕЦИФИЧЕСКИХ АНТИТЕЛ В СЫВОРОТКЕ КРОВИ ТЕЛЯТ ПРИ ЛЕЧЕБНО-ПРОФИЛАКТИЧЕСКИХ МЕРОПРИЯТИЯХ ИНФЕКЦИОННОГО РИНОТРАХЕИТА И ПАРАГРИППА-3 62

Imbabi T. A. Sh. M., Gugushvili N. N., Koshaev A. G.
THE LEVEL OF SPECIFIC ANTIBODIES IN THE SERUM OF CALVES IN TREATMENT AND PREVENTIVE MEASURES OF INFECTIOUS BOVINE RHINOTRACHEITIS AND PARAINFLUENZA-3

В. М. Шпыгова
ДИНАМИКА ИЗМЕНЕНИЙ МОРФОМЕТРИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ГЕМОМИКРОЦИРКУЛЯТОРНОГО РУСЛА СЕТКИ ЖЕЛУДКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА 68

Shpygova V. M.
DYNAMICS OF CHANGES IN THE MORPHOMETRIC PARAMETERS OF THE HEMO-MICROCIRCULATORY BED OF THE CATTLE HONEYCOMB BAG

ЖИВОТНОВОДСТВО

ANIMAL AGRICULTURE

Р. Д. Алборонова, В. И. Угорец, И. Э. Солдатова
ВЛИЯНИЕ АГРОРУДЫ НА ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫЕ СПОСОБНОСТИ БАРАНОВ-ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ ПРИ ПАСТБИЩНОМ ИХ СОДЕРЖАНИИ В ГОРАХ РСО-АЛАНИЯ 72

Alboronova R. D., Ugorets V. I., Soldatova I. E.
THE INFLUENCE OF AGRONOMIC ORE ON REPRODUCTIVE ABILITY OF STUD RAMS IN CASE OF GRAZING MANAGEMENT IN THE MOUNTAINS OF THE REPUBLIC OF NORTH OSSETIA–ALANIA

Е. Г. Евлагина, М. И. Селионова, И. Г. Рачков
КОРМОВАЯ ДОБАВКА ИЗ БИОМАССЫ ТУТОВОГО ШЕЛКОПРЯДА ДЛЯ ХРЯКОВ-ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ 77

Evlagina E. G., Selionova M. I., Rachkov I. G.
MULBERRY SILKWORM (BOMBYX MORI) BIOMASS MEAL FOR BREEDING BOARS

Н. А. Зырянова
ВЛИЯНИЕ ВИТАМИННО-МИНЕРАЛЬНОЙ ПОДКОРМКИ НА ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ МОЛОДНЯКА СЕРЕБРИСТО-ЧЕРНЫХ ЛИСИЦ 82

Zyryanova N. A.
THE EFFECT OF VITAMIN-MINERAL SUPPLEMENTS ON PHYSIOLOGICAL INDICES OF YOUNG ANIMALS OF SILVER-BLACK FOXES

К. А. Калков, Г. Т. Бобрышова, Л. Н. Скорых, О. С. Копылова, М. А. Афанасьев
АЛГОРИТМ ПРОВЕРКИ СТАТИСТИЧЕСКОЙ ЗНАЧИМОСТИ РАЗЛИЧИЙ ХОЗЯЙСТВЕННО ПОЛЕЗНЫХ ПРИЗНАКОВ МЕЖДУ РАЗЛИЧНЫМИ ГЕНЕАЛОГИЧЕСКИМИ ГРУППАМИ ЖИВОТНЫХ 86

Kalkov K. A., Bobryshova G. T., Skorykh L. N., Kopylova O. S., Afanasyev M. A.
ALGORITHM TO TEST THE STATISTICAL SIGNIFICANCE OF DIFFERENCES IN ECONOMICALLY USEFUL TRAITS BETWEEN VARIOUS GENEALOGICAL GROUPS OF ANIMALS 86

А. Д. Решетников, А. И. Барашкова, Р. Д. Туприн
ДОЛГАНСКОЕ ОЛЕНЕВОДСТВО АНАБАРСКОЙ ТУНДРЫ ЯКУТИИ НА ПРИМЕРЕ СТАДА № 7. СООБЩЕНИЕ 1 91

Reshetnikov A. D., Barashkova A. I., Tuprin R. D.
DOLGAN REINDEER HERDING OF ANABAR TUNDRA OF YAKUTIA ON THE EXAMPLE OF THE HERD № 7. REPORT 1 91

О. М. Шевелёва
РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПОРОДНЫХ РЕСУРСОВ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ГОВЯДИНЫ В ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ 97

Shevelova O. M.
RESULTS OF THE USE OF CATTLE BREED RESOURCES IN THE PRODUCTION OF BEEF IN THE TYUMEN REGION 97

РАСТЕНИЕВОДСТВО

CROP PRODUCTION

С. А. Бардакова
СПОНТАННЫЕ ПОЧКОВЫЕ МУТАЦИИ САДОВЫХ РОЗ 102

Bardakova S. A.
SPONTANEOUS BUD MUTATIONS OF GARDEN ROSE 102

В. В. Волкова
ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ И РАЗМНОЖЕНИЯ *VICTORIA CRUZIANA* (ROEPP.) J. SOWERBY В КОНТЕЙНЕРНОЙ КУЛЬТУРЕ 105

Volkova V. V.
FEATURES OF DEVELOPMENT AND REPRODUCTION OF *VICTORIA CRUZIANA* (ROEPP.) J. SOWERBY IN CONTAINER CULTURE 105

Т. Н. Воробьева, М. Е. Подгорная
БИОТРАНСФОРМАЦИЯ СИСТЕМНЫХ ФУНГИЦИДОВ В ЭКОСИСТЕМЕ АМПЕЛОЦЕНОЗОВ 108

Vorobyova T. N., Podgornaya M. L.
BIOTRANSFORMATION OF SYSTEM FUNGICIDES IN AMPELOZENOSIS ECOSYSTEM 108

А. С. Голубь, О. Г. Шабалдас, Е. Б. Дрепа, О. Ю. Лобанкова, А. А. Белоцерковская
УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО ПИВОВАРЕННОГО ЯЧМЕНЯ В УСЛОВИЯХ ЗОНЫ НЕУСТОЙЧИВОГО УВЛАЖНЕНИЯ 112

Golub A. S., Shabaldas O. G., Drepa E. B., Lobankova O. Yu., Belovolova A. A.
PRODUCTIVITY AND QUALITY OF BREWING BARLEY IN THE CONDITIONS OF THE ZONE OF UNSTABLE MOISTENING 112

В. Г. Гребенников, И. А. Шипилов, О. В. Хонина
ПРИРОДНЫЕ КОРМОВЫЕ УГОДЬЯ ВОСТОЧНОГО СТАВРОПОЛЬЯ И РАЦИОНАЛЬНЫЕ ПУТИ ИХ УЛУЧШЕНИЯ 118

Grebennikov V. G., Shipilov I. A., Khonina O. V.
NATURAL FORAGE LANDSEAST OF STAVROPOL TERRITORY AND RATIONAL WAYS OF THEIR IMPROVEMENT 118

Л. А. Гречушкина-Сухорукова, Н. А. Гречушкина-Сухорукой
РАСШИРЕНИЕ АССОРТИМЕНТА ДЕРНООБРАЗУЮЩИХ ЗЛАКОВ ЗА СЧЕТ СОРТОВ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ, ЗАРУБЕЖНОЙ И СОБСТВЕННОЙ СЕЛЕКЦИИ 123

Grechushkina-Sukhorukova L. A., Grechushkina-Sukhorukova N. A.
EXPANDING THE RANGE OF TURF-FORMING GRASSES DUE TO THE VARIETIES OF DOMESTIC, FOREIGN AND OWN SELECTION 123

Е. Н. Гришенко
СПОРОВОЕ РАЗМНОЖЕНИЕ ДВУХ ВИДОВ *ADIANTUM* L. (*POLYPODIOPHYTA*) В УСЛОВИЯХ ЗАКРЫТОГО ГРУНТА В СТАВРОПОЛЬСКОМ БОТАНИЧЕСКОМ САДУ 127

Grishchenko E. N.
CRYPTOGAMOUS REPRODUCTION OF TWO SPECIES *ADIANTUM* L. (*POLYPODIOPHYTA*) IN THE PROTECTED GROUND CONDITIONS OF THE STAVROPOL BOTANICAL GARDEN 127

Е. А. Демин, Д. И. Еремин
ВЛИЯНИЕ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ НА СОДЕРЖАНИЕ БЕЛКА И КРАХМАЛА В ЗЕРНЕ КУКУРУЗЫ, ВЫРАЩИВАЕМОЙ В ЛЕСОСТЕПНОЙ ЗОНЕ ЗАУРАЛЬЯ 130

Demin E. A., Eremin D. I.
INFLUENCE OF MINERAL FERTILIZERS ON PROTEIN AND STARCH CONTENT IN CORN GRAIN GROWN IN FOREST-STEPPE ZONE OF TRANS-URALS 130

В. К. Дридигер, Р. С. Стукалов
ВЛИЯНИЕ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ НА ПОЛЕВУЮ ВСХОЖЕСТЬ И УРОЖАЙНОСТЬ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ ПО ТЕХНОЛОГИИ NO-TILL 134

Dridiger V. K., Stukalov R. S.
THE INFLUENCE OF MINERAL FERTILIZERS ON THE FIELD GERMINATION AND YIELD OF WINTER WHEAT IN THE CULTIVATION OF NO-TILL TECHNOLOGY 134

К. Т. Етлзаева, Ф. В. Овес, З. А. Марзоев, И. С. Карланова
ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ НА ПРОЦЕСС ОБРАЗОВАНИЯ IN VITRO МИКРОКЛУБНЕЙ КАРТОФЕЛЯ 138

Etlzaeva K. T., Oves F. V., Marzoev Z. A., Karlanova I. S.
THE IMPACT OF DIFFERENT TECHNOLOGIES ON THE PROCESS OF IN VITRO FORMATION OF POTATO MICROTUBERS 138

М. П. Жукова, Н. А. Багринцева, А. Б. Володин, И. А. Донец
ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ ГЕТЕРОЗИСНОЙ СЕЛЕКЦИИ СОРГО ЗЕРНОВОГО 143

Zhukova M. P., Bagrintseva N. A., Volodin A. B., Donets I. A.
BASIC PRINCIPLES OF THE HETEROSIS SELECTION OF GRAIN SORGHUM 143

А. А. Козлов
ОЦЕНКА АДАПТИВНОЙ СПОСОБНОСТИ СОРТОВ ЗЕРНОВОГО ГОРОХА И ДИФФЕРЕНЦИРУЮЩЕЙ СПОСОБНОСТИ СРЕДЫ 147

Kozlov A. A.
EVALUATION OF ADAPTIVE ABILITY OF THE GRADES OF GRAIN PEA AND DIFFERENTIATING ABILITY OF THE ENVIRONMENT 147

С. В. Лихненко, Л. Ю. Дюева
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДОВ УСКОРЕННОГО РАЗМНОЖЕНИЯ КАРТОФЕЛЯ В ПРАКТИЧЕСКОЙ СЕЛЕКЦИИ 154

Likhnenko S. V., Dooeva L. Yu.
USING THE METHODS OF ACCELERATED REPRODUCTION OF POTATOES IN PRACTICAL SELECTION 154

Л. Н. Матаис, О. А. Глушкова
ЭФФЕКТИВНОСТЬ КОРМОВЫХ СЕВООБОРОТОВ С РАЗНЫМ УРОВНЕМ НАСЫЩЕНИЯ КЛЕВЕРОМ ЛУГОВЫМ И ИХ ВЛИЯНИЕ НА ЭЛЕМЕНТЫ СТРУКТУРЫ УРОЖАЯ ЗЕРНОФУРАЖНЫХ КУЛЬТУР 158

Matais L. N., Glushkova O. A.
THE EFFICIENCY OF FODDER CROP ROTATIONS WITH DIFFERENT LEVEL OF RED CLOVER SATURATION AND THEIR INFLUENCE ON YIELD STRUCTURE ELEMENTS OF FODDER-GRAIN CROPS 158

Т. В. Нежинцева, Н. В. Щегринец
КОЛЛЕКЦИЯ ДРЕВЕСНЫХ РАСТЕНИЙ КЛАССА *PINOPSIDA* BURNETT В ДЕНДРАРИИ СТАВРОПОЛЬСКОГО БОТАНИЧЕСКОГО САДА: НЕКОТОРЫЕ ИТОГИ ДЕНДРОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ И ПЕРСПЕКТИВЫ СОХРАНЕНИЯ 161

Nezhintseva T. V., Shchegrinets N. V.
DENDROLOGICAL COLLECTION OF THE PINOPSIDA BURNETT CLASS IN THE ARBORETUM OF THE STAVROPOL BOTANICAL GARDEN: SOME RESULTS OF DENDROLOGICAL RESEARCHES AND PROSPECTS OF CONSERVATION 161

Е. Н. Селиверстова
СОРТА ЛИЛЕЙНИКОВ СЕЛЕКЦИИ СТАВРОПОЛЬСКОГО БОТАНИЧЕСКОГО САДА 165

Seliverstova E. N.
HEMEROCALLIS VARIETIES OF THE STAVROPOL BOTANICAL GARDEN SELECTION 165

О. В. Сметанина, В. И. Солодун, А. М. Зайцев, М. С. Голубцова
ПРОЕКТИРОВАНИЕ СТРУКТУРЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПАШНИ ДЛЯ ХОЗЯЙСТВ ЗЕРНО-ЖИВОТНОВОДЧЕСКОЙ СПЕЦИАЛИЗАЦИИ 170

Smetanina O. V., Solodun V. I., Zaytsev A. M., Golubtsova M. S.
DESIGNING THE STRUCTURE OF SEEDBED USAGE FOR THE FARMS OF GRAIN AND HUSBANDRY SPECIALIZATION 170

А. П. Тибирьков, В. И. Филин, А. А. Коноплянов, А. Н. Цопяев
СЕМЕННАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ ПЛОДОВ ТЫКВЫ НА СВЕТЛО-КАШТАНОВЫХ ПОЧВАХ ЮГА РОССИИ 175

Tibirkov A. P., Filin V. I., Konovalov A. A., Tsoplyaev A. N.
PUMPKIN FRUITS SEEDS EFFICIENCYON LIGHT BROWN SOILS IN THE SOUTH OF RUSSIA 175

Л. В. Трубачёва, О. В. Мухина, Н. С. Чухлебова, А. М. Никифорова, Д. А. Шевченко
МЕЛИОРАТИВНАЯ РОЛЬ ЛЕСНОЙ ПОЛОСЫ В ФОРМИРОВАНИИ УРОЖАЙНОСТИ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ В ЗАСУШЛИВОЙ ЗОНЕ СТАВРОПОЛЬСКОГО КРАЯ 179

Trubacheva L. V., Mukhina O. V., Chukhlebova N. S., Nikiforova A. M., Shevchenko D. A.
AMELIORATIVE ROLE OF THE FOREST BELT IN THE FORMATION OF WINTER WHEAT YIELD IN THE ARID ZONE OF STAVROPOL REGION 179

Р. Б. Хупов, Р. Ш. Заремук
КОМПЛЕКСНАЯ ОЦЕНКА ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ РОДА *THUJA* L. В УСЛОВИЯХ ЮЖНОГО РЕГИОНА 183

Khupov R. B., Zaremuk R. Sh.
COMPREHENSIVE ASSESSMENT OF THE *THUJA* L. GENUS REPRESENTATIVES IN THE CONDITIONS OF THE SOUTHERN REGION 183

Л. П. Чебаненко
ДИКОРАСТУЩИЕ КЛЕМАТИСЫ ДЛЯ ВЕРТИКАЛЬНОГО ОЗЕЛЕНЕНИЯ НА СТАВРОПОЛЬЕ 188

Chebanenko L. P.
WILD-GROWING CLEMATIS FOR VERTICAL GARDENING TO STAVROPOL TERRITORY 188

Е. В. Черникалова, В. А. Коломыцева, Г. В. Черкашин
ФАКТОРЫ ДИНАМИКИ ЧИСЛЕННОСТИ ХЛОПКОВОЙ СОВКИ НА ПОСЕВАХ СОИ В ЦЕНТРАЛЬНОМ ПРЕДКАВКАЗЬЕ 191

Chernikalova E. V., Kolomytseva V. A., Cherkashin G. V.
FACTORS OF THE DYNAMICS OF THE NUMBER OF COTTON SCOOPS ON SOYBEAN CROPS IN CENTRAL CISCAUCASIA 191

А. Т. Шевцов, Е. Н. Дьячёнко
ВЛИЯНИЕ СИДЕРАЦИИ НА ПОВЫШЕНИЕ УРОЖАЙНОСТИ КУЛЬТУР СЕВООБОРОТА В ПРИБАЙКАЛЬЕ 197

Shevtsov A. T., Dyachenko E. N.
THE INFLUENCE OF GREEN MANURING ON YIELD RISE OF ROTATIONAL CROPS IN PRE-BAIKAL AREA 197

DOI: 10.31279/2222-9345-2018-7-30-6-10
УДК [681.586.57:681.5.015]:628.987

В. С. Газалов, Е. А. Шабаев, М. М. Романовец

Gazalov V. S., Shabaev E. A., Romanovets M. M.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ ДИНАМИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ ДАТЧИКА ОСВЕЩЕННОСТИ

EXPERIMENTAL DETERMINATION OF DYNAMIC MODEL OF THE LIGHT SENSOR

Перспективным способом снижения потребления электроэнергии в животноводстве является применение систем автоматического управления освещением. За счет использования таких систем в животноводстве можно повысить энергетическую и биологическую эффективность использования искусственного освещения. Одной из основных задач системы управления освещением в животноводческом помещении является поддержание заданного уровня освещенности. Для анализа и синтеза систем автоматического регулирования (САР) освещенности методом компьютерного моделирования требуются динамические модели отдельных элементов САР в форме передаточных функций. Приведены результаты экспериментальных исследований по определению модели датчика освещенности ФС-03, используемого в системе автоматического регулирования уровнем освещенности в помещении для содержания животных. Применение аналого-цифровой платы АЦП, совместно с компьютерной обработкой и аппроксимацией полученных данных, позволило получить модель датчика освещенности высокой точности. В качестве аппроксимирующих моделей были использованы апериодическое звено первого порядка с запаздыванием и колебательное звено второго порядка. Лучшей сходимости с опытными данными обладает передаточная функция в форме колебательного звена. Полученная динамическая модель датчика освещенности ФС-03 может быть использована при разработке САР уровня освещенности в помещениях со светодиодными светильниками.

Ключевые слова: освещение, светодиод, САР, освещенность, датчик, модель.

A promising way to reduce electricity consumption in animal husbandry is the use of automatic lighting control systems. By using such systems in animal husbandry, it is possible to increase the energy and biological efficiency of using artificial lighting. One of the main tasks of the lighting control system in the livestock room is to maintain a given level of illumination. For the analysis and synthesis of automatic control systems (ACS) illumination by computer simulation method, dynamic models of individual ACS elements in the form of transfer functions are required. The article presents the results of experimental studies to determine the model of the light sensor FS-03 used in the system of automatic control of the level of illumination in a premise for keeping animals. The use of ADCs for research, together with computer processing and approximation of the obtained data, made it possible to obtain the model illumination sensor with high-accuracy. As approximating models, a first-order aperiodic element with delay and a second-order oscillatory element were used. The best convergence with experimental data is the transfer function in the form of an oscillatory element. The obtained dynamic model of the light sensor FS-03 can be used to design the ACS level of illumination in premises with LED light sources.

Key words: lighting, LED, ACS, illumination, sensor, model.

Газалов Владимир Сергеевич –
доктор технических наук, профессор кафедры эксплуатации энергетического оборудования и электрических машин Азово-Черноморского инженерного института
ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет»
г. Зерноград
Тел.: 8-928-135-87-77
E-mail: gazalv@rambler.ru

Шабаев Евгений Адимович –
кандидат технических наук, доцент кафедры эксплуатации энергетического оборудования и электрических машин Азово-Черноморского инженерного института
ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет»
г. Зерноград
Тел.: 8-928-769-38-93
E-mail: sea007@rambler.ru

Романовец Михаил Михайлович –
аспирант кафедры эксплуатации энергетического оборудования и электрических машин Азово-Черноморского инженерного института
ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет»
г. Зерноград
Тел.: 8-908-199-02-29
E-mail: chikamunar@yandex.ru

Gazalov Vladimir Sergeevich –
Doctor of Technical Sciences, Professor of the Department of Operation of Power Equipment and Electrical Machines of Azov-Black Sea Engineering Institute
FSBEI HE «Don State Agrarian University»
Zernograd
Tel.: 8-928-135-87-77
E-mail: gazalv@rambler.ru

Shabaev Evgeny Adimovich –
Ph. D. of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Operation of Power Equipment and Electrical Machines of Azov-Black Sea Engineering Institute
FSBEI HE «Don State Agrarian University»
Zernograd
Tel.: 8-928-769-38-93
E-mail: sea007@rambler.ru

Romanovets Mikhail Mikhailovich –
Post-graduate Student of the Department of Operation of Power Equipment and Electrical Machines of Azov-Black Sea Engineering Institute
FSBEI HE «Don State Agrarian University»
Zernograd
Tel.: 8-908-199-02-29
E-mail: chikamunar@yandex.ru

В последние годы все большее распространение получают системы освещения на основе твердотельных источников света. Светодиодные светильники используются на производстве, в сельском хозяйстве и в быту. Они обладают рядом преимуществ: низким энергопотреблением, длительным сроком службы, высоким индексом цветопередачи, малыми пульсациями и экологической безопасностью. Возможность простого управления потоком излучения открывает широкие возможности по созданию «умных» систем управления освещением.

За счет применения автоматических систем управления освещением в животноводстве можно повысить энергетическую и биологическую эффективность использования искусственного освещения [1]. Это достигается с помощью систем контроля и управления параметрами освещения. Например, если уровень освещенности в помещении создается как естественным, так и искусственным источниками света, то в разное время суток может наблюдаться избыток или недостаток освещенности, что снижает эффективность использования освещения. Применение систем управления освещенностью также позволяет устранить неравномерность освещения по площади помещения (особенно отмечается низкая освещенность в центральной и северных зонах [2]).

Оптимальный уровень освещенности в животноводческом помещении в течение дня позволяет точно поддерживать система автоматического регулирования (САР) освещенности замкнутого типа. Воспринимающим органом такой системы является датчик освещенности [3].

Управление световым потоком светодиода можно осуществлять с помощью широтно-импульсной модуляции (ШИМ) тока, протекающего через светодиод. Частота ШИМ обычно составляет 0,5...1,0 кГц. При таких частотах даже малая инерционность датчика освещенности может оказывать существенное влияние на устойчивость и качество работы САР уровня освещенности.

При разработке САР освещенности требуется определение типа закона управления и оптимальных настроек регулятора. Анализ и синтез данной САР целесообразно проводить с помощью компьютерного моделирования. Для этого требуются динамические математические модели отдельных элементов САР в форме передаточных функций. С этой целью проведены экспериментальные исследования по нахождению передаточной функции датчика освещенности.

Определение передаточных функций объекта может выполняться аналитически и экспериментально. Широкое распространение в практике автоматизации получил экспериментальный метод [4]. Суть данного метода заключается в некотором воздействии на вход объекта, фиксации отклика на выходе объекта и обработке экспериментальных данных. При воздействии на входную величину объекта выходная величина изменяется от начального значения до конечного установившегося значения в виде переходного во времени процесса. Определение передаточной функции объекта по его переходной характеристике производится по методике, в основе которой лежит метод аппроксимации [5]. При этом производится замена реального исследуемого объекта типовыми звеньями (передаточными функциями).

Для проведения исследований принят датчик освещенности типа ФС-03 производства научно-технической фирмы «МИКРОНИКС», рабочий диапазон измерения освещенности которого составляет 0...1000 лк и преобразуется в выходной унифицированный сигнал 0...10 В.

Исследование датчика освещенности проведено с использованием разработанной экспериментальной установки, представленной на рисунке 1.

Суть эксперимента заключалась в снятии графика переходного процесса, изменения во времени напряжения на выходе датчика, при ступенчатом изменении освещенности в момент включения светодиодных светильников. Измерение напряжения производилось с периодом 2 мс платой АЦП LA-70M4. Измерительный канал АЦП подключен через резистивный делитель напряжения параллельно аналоговому входу программируемого реле ПР200 (рис. 2).

С помощью экспериментальной установки, приведенной на рисунке 2, проведены 11 опытов по снятию кривой переходного процесса на выходе датчика освещенности.



Рисунок 1 Внешний вид экспериментальной установки

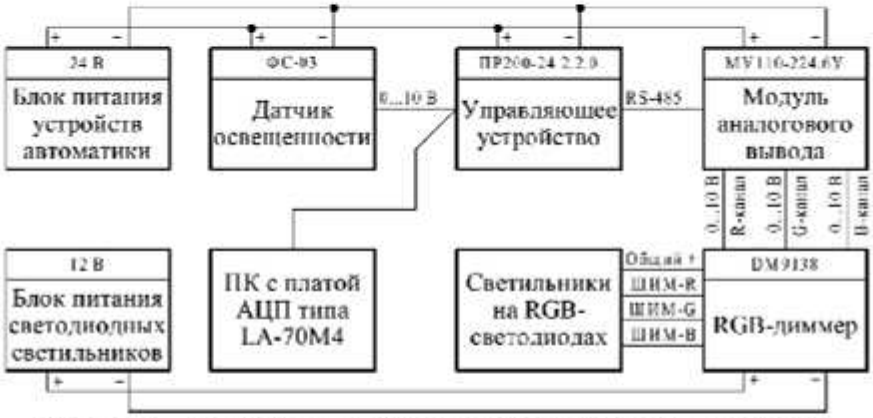


Рисунок 2 – Структурная схема экспериментальной установки

На первом этапе обработки экспериментальных данных от полезного сигнала отсечен фоновый сигнал (шум) небольшого уровня и проведено нормирование результатов опытов по отношению к установившемуся значению выходной величины. Для анализа выделялся диапазон экспериментальных данных из 60 точек, соответствующий по времени подаче входного ступенчатого воздействия (включения светильников) до достижения установившегося значения напряжения на выходе датчика освещенности. Результаты первичной обработки данных опыта № 1 представлены на рисунке 3.

Исходя из графика переходного процесса (рис. 3), динамическая модель датчика освещенности может быть описана передаточной функцией апериодического звена первого порядка с запаздыванием (1) или колебательного звена (2) [6]:

$$W(s)=\frac{k}{Ts+1}e^{-\tau s}; \quad (1)$$

$$W(s)=\frac{k}{(T_1 s+1)(T_2 s+1)}, \quad (2)$$

где k – передаточный коэффициент, В/лк;
T, T_1, T_2 – постоянные времени, с;
τ – время чистого запаздывания, с.

Расчет параметров аппроксимирующей модели произведен в программе Microsoft Office Excel с использованием надстройки «Поиск решений». В качестве критерия оптимизации целевой функции принята минимизация суммы модулей отклонения расчетных значений от экспериментальных по 60 расчетным точкам. Оптимизационная задача решена методом обобщенного приведенного градиента (ОПГ).

Перевод выходной величины (напряжения на выходе датчика) к относительным единицам позволил сократить число варьируемых параметров для аппроксимирующих моделей (1) и (2). В результате передаточный коэффициент k = 1 о.е. Для модели (1) осуществлялся программный «подбор» значений постоянной времени T и времени чистого запаздывания τ, для модели (2) – постоянных времени T_1 и T_2.

Результаты аппроксимации данных опыта № 1 апериодическим звеном первого порядка с запаздыванием представлены на рисунке 4. Несмотря на высокую корреляцию с экспериментальными данными (R^2 = 99,92 %), кривая переходного процесса для аппроксимирующей модели (1) не совсем точно описывает начальный участок (рис. 4).

Лучшую сходимость с опытными данными имеет модель (2). Результирующий график переходного процесса для аппроксимирующей модели в форме колебательного звена представлен на рисунке 5.

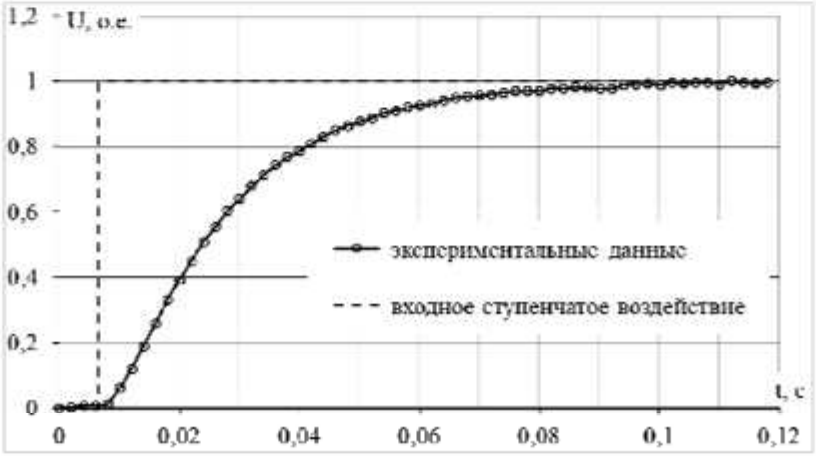


Рисунок 3 – График переходного процесса на выходе датчика освещенности

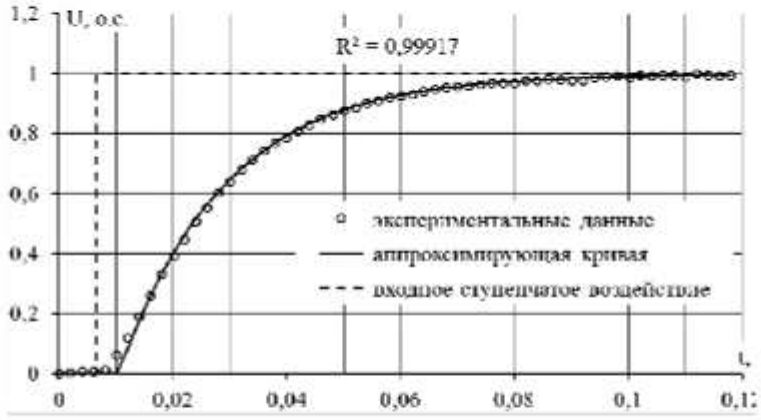


Рисунок 4 – График переходного процесса для модели (1)

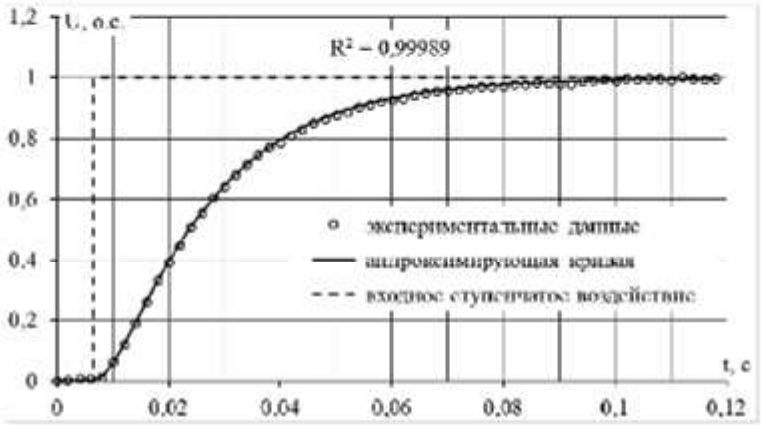


Рисунок 5 – График переходного процесса для колебательного звена

Таблица – Результаты расчета постоянных времени T_1 и T_2

Параметр	Номер опыта											Среднее значение ± стандартное отклонение
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
T_1, мс	18,127	18,558	18,324	18,175	18,492	18,671	18,623	18,254	18,230	18,476	18,340	18,415 ± 0,165
T_2, мс	4,172	3,872	3,755	3,560	3,778	3,672	3,715	3,932	3,855	3,613	3,945	3,806 ± 0,166

При высоком значении коэффициента детерминации $R^2 = 99,99$ % модель (2) более точно описывает экспериментальные данные (рис. 5). Это справедливо для всех 11 опытов.

Результаты аппроксимации экспериментальных данных моделью (2) для всех опытов после второй итерации приведены в таблице. Средние значения постоянных времени T_1 и T_2 определены с достаточной для инженерных расчетов точностью [7]. Стандартное отклонение для T_1 не превышает 1 %, для T_2 – ниже 5 % (табл.).

Передаточный коэффициент датчика освещенности ФС-03 можно определить на основании его паспортных данных и типа источника света:

$$k = \frac{U_0}{E_1} k_T, \quad (3)$$

где $U_0 = 10$ В – напряжение на выходе датчика, соответствующее пределу измеряемой освещенности;

$E = 1000$ лк – предел измеряемой освещенности для I диапазона измерений;

k_T тарировочный коэффициент датчика.

Коэффициент k_T зависит не только от реальной точности испытуемого датчика освещенности типа ФС-03, но и от используемого источника света, для которого его планируется применять. Последнее связано с различием спектральной чувствительности датчика и функции относительной видности излучения глаза человека.

В результате предварительных экспериментов определено значение тарировочного коэффициента датчика ФС-03 для применяемых

светильников на RGB-светодиодах, $k_1 = 0.8748$. Тогда численное значение передаточного коэффициента датчика равно:

$$k = \frac{10}{1000} 0{,}8748 = 8.748 \cdot 10^{-3}\ \text{В/лк} = 8{,}748\ \text{мВ/лк}.$$

Таким образом, искомое уравнение, описывающее передаточную характеристику датчика освещенности ФС-03, будет иметь следующий вид:

$$W(s) = \frac{8{,}748 \cdot 10^{-3}}{(18.415 \cdot 10^{-3} s - 1)(3{,}806 \cdot 10^{-3} s + 1)}. \quad (4)$$

Передаточную функцию колебательного звена (2) часто представляют в форме следующего выражения:

$$W(s) = \frac{k}{T^2 s^2 + 2\beta T s + 1}, \quad (5)$$

где $T = \sqrt{T_1 T_2}$ – постоянная времени, с;
$\beta = (T_1 + T_2)/2$ – коэффициент демпфирования.

Передаточная функция датчика освещенности ФС-03 в виде модели (5) будет иметь следующий вид:

$$W(s) = \frac{8{,}748 \cdot 10^{-3}}{(8{,}372 \cdot 10^{-3})^2 s^2 + 2 \cdot 1{,}327 \cdot 8{,}372 \cdot 10^{-3} s + 1}. \quad (6)$$

Использование платы АЦП и ПК позволило существенно снизить затраты времени на получение экспериментальных данных значительного объема опытов по снятию относительно быстрого переходного процесса на выходе датчика освещенности ФС-03. В результате обработки опытных данных в программе Microsoft Office Excel с достаточной точностью определены параметры динамической модели датчика в форме передаточных функций (4), (6) колебательного звена. Полученная динамическая модель датчика освещенности ФС-03 может быть использована при анализе и синтезе САР уровня освещенности в помещениях со светодиодными светильниками.

Литература

1. Мартынова Е. Н., Ястребова Е. А. Освещенность животноводческих помещений и ее влияние на продуктивность коров [Электронный ресурс] // Современные проблемы науки и образования. 2012. № 3. URL: https://science-education.ru/ru/article/view?id=6178 (дата обращения: 01.04.2018).
2. Казаков А. Влияние светового режима на продуктивность лактирующих коров // Молочное и мясное скотоводство. 2009. № 3. С. 12–13.
3. Газалов В. С., Шабаев Е. А., Романовец М. М. Энергосберегающая динамическая система освещения для животноводческих и птицеводческих помещений // Инновационные энерго-ресурсосберегающие технологии и техника 21 века : материалы Всерос. молодежной науч. конф. (Ростов-на-Дону, 03 марта 2017 г.) / Донской ГАУ ; Азово-Черномор. инж. ин-т, Донской ГАУ ; Новочерк. инж.-мелиор. ин-т, Донской ГАУ. Новочеркасск, 2017. С. 115–117.
4. Макаров И. М., Менский Б. М. Линейные автоматические системы (элементы теории, методы расчета и справочный материал). 2-е изд., перераб. и доп. М. : Машиностроение, 1982. 504 с.
5. Тарасов А. В., Чепуштанов А. А., Горяев Н. С. Экспериментальное определение передаточной функции объекта регулирования // Ползуновский альманах. 2011. № 1. С. 116–118.
6. Денисенко В. ПИД-регуляторы: вопросы реализации. Часть 2 // Современные технологии автоматизации. 2008. № 1. С. 86–99.
7. Экспериментальное определение передаточной функции электродного водонагревателя по его кривой разгона / А. А. Багаев, Ц. И. Калинин, В. Г. Горшенин, В. И. Булавцев // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2013. № 5. С. 114–118.

References

1. Martynova E. N., Yastrebova E. A. Illumination of livestock premises and its impact on cow productivity [Electronic resource] // Modern problems of science and education. 2012. № 3. URL: https://science-education.ru/ru/article/view?id=6178 (access date: 01.04.2018).
2. Kazakov A. Influence of the light mode on the productivity of lactating cows // Dairy and beef cattle breeding. 2009. № 3. P. 12–13.
3. Gazalov V. S., Shabaev E. A., Romanovets M. M. Energy-saving dynamic lighting system for livestock and poultry premises // Innovative energy-resource-saving technologies and equipment of the 21 century: materials of the All-Russian Youth Scientific Conference (Rostov-on-Don, March 3, 2017) / The Don SAU, Azov-Black Sea Engineering Institute, Don SAU; Novocherkassk Land-Improvement Engineering Institute, Don SAU. Novocherkassk, 2017. P. 115–117.
4. Makarov I. M., Menskij B. M. Linear automatic systems (theory elements, calculation methods and reference material). the 2nd issue, revised and additional. M.: Mechanical engineering, 1982. 504 p.
5. Tarasov A. V., Chepushtanov A. A., Goryaev N. C. Experimental determination of the transfer function of the object regulated // Polzunovskij almanac. 2011. № 1. P. 116–118.
6. Denisenko V. PID-regulators: realization issues. Part 2 // Modern automation technologies. 2008. № 1. P. 86–99.
7. Experimental determination of the transfer function of the electrode water heater by its acceleration curve / A. A. Bagaev, Ts. I. Kalinin, V. G. Gorshenin, V. I. Bulavtsev // Bulletin of the Altai State Agrarian University. 2013. № 5. P. 114–118.

DOI: 10.31279/2222-9345-2018-7-30-11-15
УДК 625.8

А. С. Иванов

Ivanov A. S.

МЕХАНИЗАЦИЯ ПРИГОТОВЛЕНИЯ СМЕСИ ДЛЯ ПОСЕВА ГАЗОНОВ

MECHANIZATION OF MIXTURE PREPARATION FOR SOWING LAWNS

Рассмотрен актуальный вопрос защиты песчаных и земляных откосов насыпей дорожного полотна от разрушения их под воздействием природных явлений. Один из наиболее эффективных и менее трудоемких способов – покрытие откосов растительным слоем (посев газонов), приводящее к образованию дерновины. Именно равномерное распределение семян и удобрений ведет к формированию крепкого растительного полотна и позволяет предотвратить размывание и осыпание насыпного материала. Для упрощения технологического процесса покрытия откосов растительным слоем предлагается производить смесь для посева в виде однородной массы из нескольких компонентов. В состав такой смеси входят: семена газонной травы (многолетние), комплекс минеральных удобрений, торфо-песчаная смесь, плодородный грунт. Разработана установка для приготовления смеси, рассмотрена конструкция установки. Отличительной конструктивной особенностью разработанной установки от существующих аналогов является то, что установка содержит ленточный и винтовые конвейеры, транспортирующие требуемые компоненты в смесительный бункер, в котором установлен решетчатый барабан для отделения крупных примесей и смесительный шнек для смешивания и транспортировки высевной смеси к дозатору. Цель разработки установки – повышение эффективности процесса приготовления смеси для посева газонов.

The article deals with the current issue of protecting sandy and earthen slopes of the embankments of the roadway from their destruction under the influence of natural phenomena. One of the most effective and less time-consuming methods is covering slopes with a vegetative layer (sowing lawns), leading to the formation of sod. It is the uniform distribution of seeds and fertilizers that leads to the formation of a strong vegetative cloth and helps to prevent erosion and shedding of bulk material. To simplify the technological process, covering the slopes with a plant layer is suggested to produce a seed mixture in the form of a homogeneous mass of several components. The composition of this mixture includes: lawn grass seeds (perennial), a complex of mineral fertilizers, peat sand, a fertile soil. The technological complex for the mixture preparation was developed, the design of the technological complex was considered. A distinctive design feature of the developed technological complex from existing analogues is that the technological complex contains belt and screw conveyors that transport the required components to the mixing hopper in which a grate drum is installed to separate large impurities and a mixing screw for mixing and transporting the seed mixture to the dispenser. The purpose of the technological complex is to increase the efficiency of the process for preparing a mixture for lawns.

Ключевые слова: посев, газон, насыпь, откос, смесь, приготовление, установка, технология.

Key words: sowing, lawn, embankment, escarpment, mixture, preparation, technological complex, technology.

Иванов Андрей Сергеевич –
кандидат технических наук, доцент кафедры технических систем в АПК
ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»
г. Тюмень
Тел.: 8-912-922-59-90
E-mail: ivanovas@gausz.ru

Ivanov Andrey Sergeevich –
Ph.D in technical Sciences, Associate Professor of the Department of Technical Systems in AIC
FSBEI HE «Northern Trans-Ural State Agrarian University»
Tyumen
Tel.: 8-912-922-59-90
E-mail: ivanovas@gausz.ru

Актуальным вопросом при строительстве дорожных развязок, возведении виадуков и общем благоустройстве является защита песчаных и земляных откосов насыпей дорожного полотна от разрушения их под воздействием природных явлений.

Существуют различные способы укрепления откосов насыпей.

Использование геосинтетических материалов при укреплении дорожных откосов насыпей и выемок удешевляет строительство и обеспечивает большую прочность конструктивных элементов [1].

Укрепление дорожных откосов посевом трав. В результате посева многолетних трав образуется покров дерновины на откосе, а также грунт закрепляется корневой системой трав (рис. 1). Такой посев позволяет защитить откосы земляного полотна от негативного и разрушающего воздействия талых вод, температуры и ветровых нагрузок. Откосы покрываются растительным грунтом слоем 10–15 см, когда грунтовый откос не имеет благоприятной среды для данного способа укрепления [2].

Укрепление дорожных откосов укладкой дернины. Дернину укладывают горизонтальными рядами, сначала снизу от подошвы откоса и далее к бровкам насыпей по всей его длине с перевязкой швов [3]. Дернину закрепляют деревянными кольями шириной 2–2,5 см и длиной 25–30 см. На расстоянии 5–6 см от края дернины забивают спицы, а по углам ее и вдоль краев – на расстоянии 5–6 см от края, но не больше 40 см друг от друга.

Укрепление дорожных откосов каменной кладкой. Она устраивается на откосах насыпи