СибАК
www.sibac.info

ISSN 2310-2780

CXIII СТУДЕНЧЕСКАЯ МЕЖДУНАРОДНАЯ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ

№6(111)

НАУЧНОЕ СООБЩЕСТВО СТУДЕНТОВ XXI СТОЛЕТИЯ. ЕСТЕСТВЕННЫЕ НАУКИ

г. НОВОСИБИРСК, 2022

СибАК
www.sibac.info

НАУЧНОЕ СООБЩЕСТВО СТУДЕНТОВ XXI СТОЛЕТИЯ. ЕСТЕСТВЕННЫЕ НАУКИ

Электронный сборник статей по материалам CXIII студенческой международной научно-практической конференции

№ 6 (111)
Июнь 2022 г.

Издается с сентября 2012 года

Новосибирск
2022

УДК 50
ББК 2
Н34

Председатель редколлегии:
Дмитриева Наталья Витальевна – д-р психол. наук, канд. мед. наук, проф., академик Международной академии наук педагогического образования, врач-психотерапевт, член профессиональной психотерапевтической лиги.

Редакционная коллегия:
Волков Владимир Петрович – канд. мед. наук, рецензент ООО «СибАК»;
Корвет Надежда Григорьевна – канд. геол.-минерал. наук, доц. кафедры грунтоведения и инженерной геологии Геологического факультета Санкт-Петербургского Государственного Университета;
Рысмамбетова Галия Мухашевна – канд. биол.наук, доцент, ведущий научный сотрудник Ботанического сада МКТУ им. Х.А. Ясави;
Сүлеймен Ерлан Мәлсұлы – канд. хим. наук, PhD, директор института прикладной химии при Евразийском национальном университет им. Л.Н. Гумилева;
Сүлеймен (Касымканова) Райгүл Нұрбекқызы – PhD по специальности «Физика», старший преподаватель кафедры технической физики Евразийского национального университета им. Л.Н. Гумилева;
Харченко Виктория Евгеньевна – канд. биол. наук, ст. науч. сотр. отдела флоры Дальнего Востока, Ботанический сад-институт ДВО РАН.

Н34 Научное сообщество студентов XXI столетия. Естественные науки. Электронный сборник статей по материалам CXIII студенческой международной научно-практической конференции. – Новосибирск: Изд. ООО «СибАК». – 2022. – № 6(111) / [Электронный ресурс] — Режим доступа. – URL: https://sibac.info/archive/nature/6(111).pdf.

Электронный сборник статей по материалам CXIV студенческой международной научно-практической конференции «Научное сообщество студентов XXI столетия. Естественные науки» отражает результаты научных исследований, проведенных представителями различных школ и направлений современной науки.

Данное издание будет полезно магистрам, студентам, исследователям и всем интересующимся актуальным состоянием и тенденциями развития современной науки.

Статьи сборника «Научное сообщество студентов. Естественные науки» размещаются на сайте научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU.

ББК 2

ISSN 2310-2780
© ООО «СибАК», 2022 г.

Оглавление

Секция «Ветеринария» **4**

РОЛЬ МИКРОКЛИМАТА В ПОДДЕРЖАНИИ ЗДОРОВЬЯ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА 4
Гайнанова Эльмира Альбертовна
Кутлин Юрий Николаевич

Секция «Физика» **8**

СПОСОБ ТЕРМООБРАБОТКИ ВАЛОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СПЕЦИАЛЬНОЙ ЭЛЕКТРОПЕЧИ 8
Лукина Владлена Владимировна
Воронов Дмитрий Юрьевич

РОБОТОТЕХНИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДЛЯ УПАКОВКИ СЦЕПЛЕНИЙ 13
Селиверстов Антон Сергеевич
Воронов Дмитрий Юрьевич
Левашкин Денис Геннадиевич

Секция «Химия» **19**

ИНТЕРПРЕТАЦИЯ СРЕДНИХ ЗНАЧЕНИЙ ШКАЛЫ ЭЛЕКТРООТРИЦАТЕЛЬНОСТЕЙ ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ ЛАЙНУСА ПОЛИНГА 19
Симакина Александра Андреевна
Перфильев Михаил Сергеевич

СЕКЦИЯ

«ВЕТЕРИНАРИЯ»

РОЛЬ МИКРОКЛИМАТА В ПОДДЕРЖАНИИ ЗДОРОВЬЯ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

Гайнанова Эльмира Альбертовна
студент,
кафедра биологии, экологии и химии,
Бирский филиал Башкирского государственного университета,
РФ, г. Бирск
E-mail: elmiragaynanova2000@gmail.com

Кутлин Юрий Николаевич
научный руководитель, канд. биол. наук, доц.,
Бирского филиала Башкирского государственного университета
РФ, г. Бирск
Email: yura-0481@mail.ru

THE ROLE OF THE MICROCLIMATE IN MAINTAINING THE HEALTH OF CATTLE

Elmira Gainanova
Student,
Department of Biology, Ecology and Chemistry,
Birsk Branch of Bashkir State University,
Russia, Birsk

Yuri Kutlin
Scientific advisor, Candidate
of Biological Sciences, Associate Professor,
Birsk Branch of the Bashkir State University,
Russia, Birsk

АННОТАЦИЯ

Здоровье и высокая продуктивность крупного рогатого скота напрямую зависит от условий среды, в которых они находятся. Несоблюдение зоогигиенических норм содержания животных на хозяйствах чаще всего приводит к развитию патологий, то есть возникновению заболеваний. Поэтому важное значение имеет поддержание оптимального микроклимата для получения высокой продуктивности животных.

ABSTRACT

The health and high productivity of cattle directly depends on the environmental conditions in which they are located. Failure to comply with zoohygienic standards for keeping animals on farms most often leads to the development of pathologies, that is, the occurrence of diseases. Therefore, it is important to maintain an optimal microclimate to obtain high animal productivity.

Ключевые слова: микроклимат, крупный рогатый скот, животноводческое помещение, здоровье животных, заболевания.

Keywords: microclimate, cattle, livestock building, animal health, diseases.

Поддержание высокой продуктивности животных и обеспечение ветеринарного благополучия на фермах нельзя без соблюдения норм гигиены содержания, кормления, ухода, выращивания молодняка и использования помещений.

Совокупность физического состояния воздушной среды, включающая такие параметры как температура, влажность, скорость движения воздуха, газовый состав, микробная и пылевая загрязненность, называют микроклиматом. Кроме этого в учет берутся состояние самого здания и технического оборудования, использующееся на хозяйственном предприятии. Микроклимат имеет важное значение для формирования конституции тела, продуктивности и резистентности к заболеваниям [5].

Не соблюдение вышеупомянутых параметров, или хотя бы одного из них, может привести к патологическим изменениям в организме. Неудовлетворительный микроклимат может приводить к нарушению баланса между организмом и окружающей средой, из-за чего у животных часто возникают различные заболевания [4].

При снижении температуры воздуха происходит повышение обмена веществ и усиление теплопродукции. И, наоборот, повышение температуры приводит к снижению энергетического обмена, затрудняет испарение влаги с кожного покрова из-за повышенной влажности.

Переохлаждение особенно опасно для молодняка крупного рогатого скота. У них еще не сформированы теплорегулирующие механизмы и организм не приспособлен к условиям внешней среды, и поэтому любые резкие и значительные перепады температур могут отрицательно отразиться на здоровье телят.

Влажность воздуха тесно связана с температурой и во многом определяет микроклимат. Высокая относительная влажность оказывает отрицательное влияние на организм животного, на его теплоотдачу. Негативно может влиять не только влажный, но и сухой воздух. При таких условиях высыхают кожа, слизистые оболочки и ротовая полость, в следствие чего увеличивается потоотделение и снижается сопротивляемость к инфекционным заболеваниям [2].

Также стоит отметить, что чем суше воздух, тем больше пыли в нем накапливается. Пылевые частицы в результате выполнения производственных операций, действует на глаза, кожу и органы дыхания. Может вызывать зуд, дерматиты и экземы.

Газовый состав помещений также оказывает непосредственное влияние на здоровье крупного рогатого скота. Организм животных очень чувствителен к концентрации кислорода. При его недостатке происходит неполное окисление органических веществ – белков, жиров и углеводов. Это может привести к нарушению обмена веществ, в следствие накопления органических кислот и токсических продуктов [1].

Немаловажное значение имеет содержание углекислого газа в помещениях. Основным источником его выделения является выдыхаемый животными воздух. Содержание в воздухе 1% и выше углекислого газа может привести к хроническому отравлению организма, проявляющееся в снижении продуктивности, резистентности животных, вялости. Продолжительное содержание животных в закрытом помещении с повышенным содержанием углекислого газа отрицательно сказывается на продуктивности животных. Это связано с тем, что снижаются окислительные процессы в организме. Происходит повышение кислотности тканей, нарушается транспортировка кислорода из-за образования карбогемоглобина [5].

В помещениях для животных в результате разложения органических остатков, содержащих азот (моча, кал, загрязненная подстилка) образуется аммиак. Это бесцветный газ с едким запахом. При продолжительном вдыхание воздуха с содержанием аммиака создается благоприятные условия для развития на слизистой оболочке дыхательных путей патогенной микрофлоры. В результате этого снижается сопротивляемость организма животных к заболеваниям, особенно лёгочным [3].

Таким образом, влияние факторов внешней среды на организм животных следует рассматривать только в их сочетании, в том числе и для разработки эффективных мер профилактики заболеваний крупного рогатого скота за счет оптимизации микроклимата применительно к конкретным природно-климатическим зонам.

Таким образом, влияние факторов внешней среды на организм следует рассматривать в совокупности, не отделяя один от другого. Оптимизация микроклимата помещений и приближение его к естественным факторам среды является одним из важных мероприятий для поддержания здоровья животных, повышения устойчивости к заболеваниям и, как следствие, увеличение продуктивности.

Список литературы:

1. Величкин П.А. Микроклимат в современных животноводческих помещениях / П.А. Величкин, В.Н. Старых М.: Агропромиздат, 1973 – 137 с.;
2. Голиков А.Н. Физиология сельскохозяйственных животных /А.Н. Голиков, Н.У. Базанова, З.К. Кожебников и др. М.: Агропромиздат, 1991.-432 с.
3. Голосов И.М. Микроклимат животноводческих ферм /И.М. Голосов Л.: Лениздат, 1974.- 120 с.;
4. Микроклимат в помещении для сельскохозяйственных животных: телятник // referat911 URL: https://www.referat911.ru/ (дата обращения: 19.05.2022);
5. Третьяков И.С. Влияние микроклимата на естественную резистентность телят / И.С. Третьяков //Ветеринария. – 1993.- №10 – С. 13-15.

СЕКЦИЯ

«ФИЗИКА»

СПОСОБ ТЕРМООБРАБОТКИ ВАЛОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СПЕЦИАЛЬНОЙ ЭЛЕКТРОПЕЧИ

Лукина Владлена Владимировна
студент,
Тольяттинский государственный университет,
РФ, г. Тольятти

Воронов Дмитрий Юрьевич
научный руководитель, канд. техн. наук, доц.,
Тольяттинский государственный университет,
РФ, г Тольятти
E-mail: dmitridmitrie@yandex.ru

METHOD OF HEAT TREATMENT OF SHAFTS USING A SPECIAL ELECTRIC FURNACE

Vladlena Lukina
Student,
Togliatti state University,
Russia, Togliatti

Dmitriyv Voronov
Scientific supervisor,
Ph.D. tech. Sciences, associate Professor,
Togliatti state University,
Russia, Togliatti

АННОТАЦИЯ

В данной статье представлен новый метод термообработки валов с вращением в ходе процесса и управлением температурой. Представлена конструкция электропечи, обеспечивающий данный метод термообработки.

ABSTRACT

This article presents a new method of heat treatment of shafts with rotation during the process and temperature control. The design of an electric furnace providing this method of heat treatment is presented.

Ключевые слова: термообработка, напряжения, валы, вращение, управление температурой, электропечь.

Keywords: heat treatment, stresses, shafts, rotation, temperature control, electric furnace.

На качество проведения термообработки валов существенное влияние оказывает множество взаимосвязанных факторов. Подробно данные факторы рассмотрены в предыдущих главах данной работы. В качестве наиболее значимых из них следует отметить следующие факторы.

Неравномерность температурного поля внутри термопечи, в которой производиться термообработка. Причинами такой неравномерности, как правило, является несовершенство конструкции печи, несовершенство нагревательных элементов, недостаточный мониторинг и регулирование температурного поля.

Неравномерность химического состава и структуры материала по длине и поперечному сечению валов. Такая неравномерность способствует формированию напряжений первого и второго рода в заготовках, снижая таким образом, качество термообработки. Особенно это опасно для маложестких валов. [1-9]

Предлагается способ термообработки валов, который позволяет существенно снизить влияние данных факторов, и таким образом повысить качество термообработки. Схема электропечи для обработки валов показана ниже на рисунке 1. Сущность способа заключается в разделении на отдельные управляемые секции электропечи и вращении со скоростью 2-4 об./мин. обрабатываемого вала. Сочетание таких конструктивных и технологических решений позволяет существенно увеличить качество термообработки валов.

Электропечь для обработки валов содержит обрабатываемую деталь – вал 1, установленный на люнеты 2, количество люнетов зависит от длины вала. Все люнеты 2 установлены на подложке 3. Вращение вала 1 осуществляется поводковым патроном 4 со скоростью 2-4 об./мин., который установлен в подшипнике

скольжения 6, запрессованном в правой крышке 5. С другой стороны печь закрывается крышкой левой 7. На секциях 8, в виде трубы намотаны нагревательные элементы 9. Количество секций зависит от длины вала.

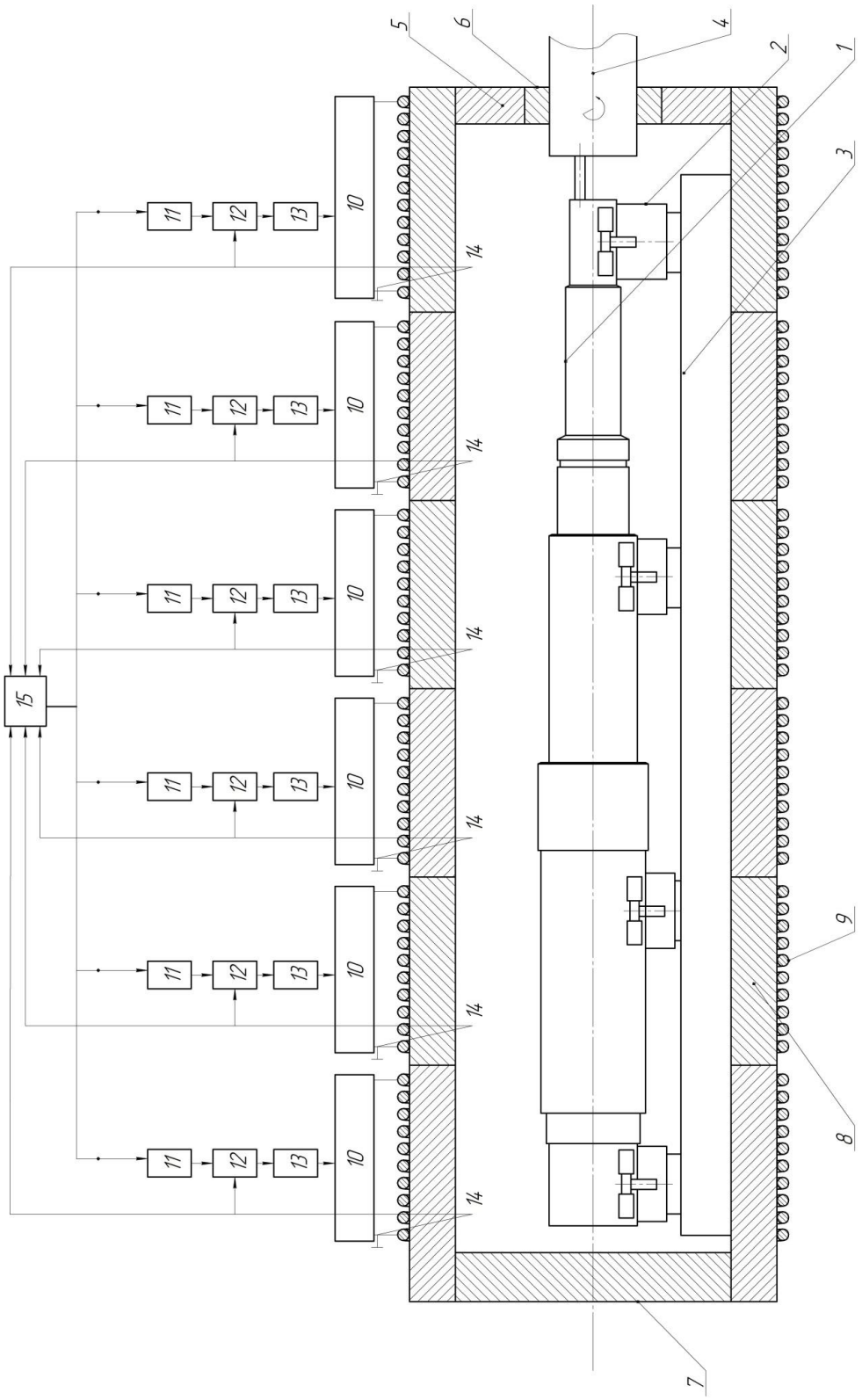

Рисунок 1. Схема электропечи для обработки валов

Работой нагревательных элементов 9 управляет нагреватель 10, на который приходит сигнал управления от управляющего устройства 15, через задатчик режима работы секции 11, сравнивающее устройство 12 и усилитель 13. В каждой секции имеется собственная термопара 14, которая передает сигналы на сравнивающее устройство 12, где вырабатывается сигнал рассогласования для управления работой секции, и на управляющее устройства 15, для отслеживания работы всех секций и выработки управляющих воздействий в случае необходимости.

Поводковый патрон 4 должен быть выполнен из жаропрочной стали и своим хвостовиком должен быть установлен в подшипник скольжения 5. Для передачи вращения валу 1 патрон имеет в своей конструкции стержень, который должен вставляться в ответное отверстие, которое необходимо просверлить в торце вала.

Процессы, протекающие в печи достаточно инертны, и не требуют применения специальных высокоскоростных управляющих элементов и исполнительных механизмов. Вращение вала с небольшой скоростью при термообработке позволяет равномерно распределить воздействие температурного поля на материал детали.

Список литературы:

1. Драчев О.И., Воронов Д.Ю. Пути снижения коробления маложестких валов, путем применения термосиловой обработки. Журнал «Машиностроитель», № 6, 2001 год.
2. Драчев О.И., Воронов Д.Ю., Расторгуев Д.А. Новая технология термосиловой обработки маложестких валов. Журнал «Известия» №1, стр. 32-35. Волгоград 2004 год.
3. Драчев О.И., Воронов Д.Ю., Расторгуев Д.А. Экспериментальная установка для равномерного осевого пластического деформирования маложестких деталей при термосиловой обработке. Журнал «Известия» №9, стр. 15-18. Волгоград 2004 год.
4. Драчев О.И., Воронов Д.Ю., Расторгуев Д.А. Устройство для термосиловой обработки. Патент на изобретение от 12.05.2003. № 2232198.
5. Драчев О.И., Воронов Д.Ю., Расторгуев Д.А. Способ термосиловой обработки длинномерных осесимметричных деталей и устройство для его осуществления. Патент на изобретение от 19.12.2003. № 2254383.

6. Драчев О.И., Воронов Д.Ю., Расторгуев Д.А. Устройство для термосиловой обработки осесимметричных деталей. Патент на изобретение от 20.09.05. № 2260628.
7. Воронов Д.Ю., Шевелев И.В. Физическая сущность процессов протекающих при термосиловой обработке маложестких деталей типа «вал». «Проблемы проектирования и автоматизации машиностроительных производств». Сборник научных трудов. Волгоградский государственный технический университет; ЗАО «ОНИКС». Волгоград, Тольятти, Ирбит 2013.
8. Воронов Д.Ю., Логинов Н.Ю., Шевелев И.В. Обзор существующих и переспективные тенденции развития технологий изготовления маложестких длинномерных валов. «Научные исследования и их практическое применение. Современное состояние и пути развития 2012» Сборник научных трудов SWorld. Международной научно-практической конференции. Выпуск 3. Том 8. Одесса 2012.
9. Воронов Д.Ю., Репин К.А., Шевелев И.В. Разработка функциональной схемы системы автоматизированного управления термосиловой обработки многоступенчатых маложестких валов. Сборник научных трудов SWorld Международной научно-практической конференции «Современные направления теоретических и прикладных исследований 2013»; Одесса, 2013.

РОБОТОТЕХНИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДЛЯ УПАКОВКИ СЦЕПЛЕНИЙ

Селиверстов Антон Сергеевич
студент,
Тольяттинский государственный университет,
РФ, г. Тольятти

Воронов Дмитрий Юрьевич
канд. техн. наук, доц.,
Тольяттинский государственный университет,
РФ, г Тольятти
E-mail: dmitridmitrie@yandex.ru

Левашкин Денис Геннадиевич
научный руководитель, канд. техн. наук, доц.,
Тольяттинский государственный университет,
РФ, г Тольятти

ROBOTIC COMPLEX FOR PACKING CLUTCHES

Anton Seliverstov
Student,
Togliatti state University,
Russia, Togliatti

Dmitriyv Voronov
Candidate of Science, associate Professor,
Togliatti state University,
Russia, Togliatti

Denis Levashkin
Scientific supervisor,
Ph.D. tech., associate Professor,
Togliatti state University,
Russia, Togliatti

АННОТАЦИЯ

В данной статье представлена компоновка робототехнического комплекса для упаковки сцеплений для автомобиля. Описан принцип работы робототехнического комплекса и рассмотрены вопросы повышения производительности упаковки сцеплений.

ABSTRACT

This article presents the layout of a robotic complex for packing clutches for a car. The principle of operation of the robotic complex is described and the issues of improving the performance of clutch packaging are considered.

Ключевые слова: робототехнический комплекс, упаковка сцеплений, компоновка, производительность упаковки.

Keywords: robotics complex, clutch packaging, layout, packaging performance.

Прежде чем приступить к проектированию робототехнического комплекса для упаковки сцеплений необходимо определить параметры объекта – упаковки сцепления.

Упаковка сцепления представляет собой картонную коробку в виде прямоугольного параллепипеда с габаритными размерами 270×270×60 мм. Вес упаковки вместе с деталями составляет 4,25 кг. Внутри коробки находятся три детали компактно сложенные определенным образом.

Внутри упаковки размещены три детали: ведомый диск, нажимной диск в сборе (корзина), рабочий цилиндр выключения сцепления в сборе с выжимным подшипником. Таким образом, мы имеем необходимые исходные данные для проектирования робототехнического комплекса для упаковки сцеплений.

Анализируя данные, представленные в открытых источниках, мы приходим к выводу, что самым перспективным путем для повышения производительности упаковки является применение роторных упаковочных комплексов. Предлагаемый вариант такого робототехнического комплекса для упаковки сцеплений показан ниже на рисунке 1.

В своем составе робототехнический комплекс (РТК) для упаковки сцеплений содержит следующие основные технические модули. Магазин – накопитель 1 для рабочих цилиндров выключения сцепления в сборе с выжимным подшипником на 120 деталей. Магазин – накопитель 2 для дисков сцепления емкостью

120 деталей. Механизм поштучной выдачи и транспортировки подшипников 3 и механизм поштучной выдачи и транспортировки дисков 4.

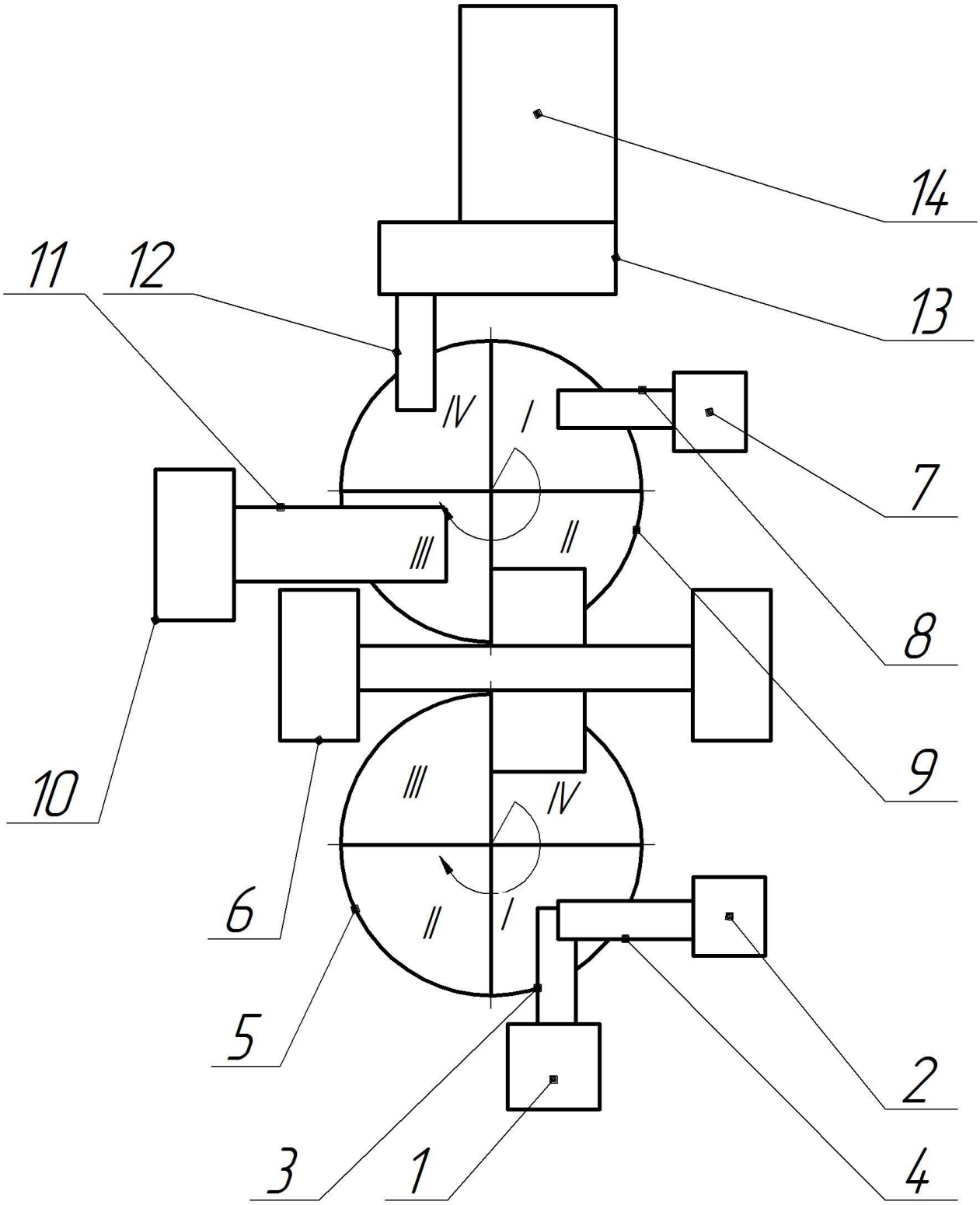

Рисунок 1. Общий вид робототехнического комплекса для упаковки сцеплений

Четырехпозиционный роторный сборочный автомат 5, для соединения диска с подшипником. Портальный робот 6 для загрузки пары диск-подшипник на четырехпозиционный роторный сборочный автомат 9, для соединения всех элементов сцепления в единое целое. Магазин – накопитель 7 для корзин сцепления емкостью 120 деталей. Механизм поштучной выдачи и транспортировки корзин 8. Магазин – накопитель 10 для картонных упаковок на 120 штук. Механизм поштучной выдачи, разворачивания и транспортировки коробок 11. Механизм разгрузки 12 четырехпозиционного роторного сборочного автомата 9. Механизм формирования рядов упаковок для загрузки на поддон 13. И упаковочный робот 14, предназначенный для обертки поддона со сцеплениями в специальную полиэтиленовую пленку.

Расчетная производительность данного робототехнического комплекса для упаковки сцеплений составляет 120 упаковок в час, однако компоновка РТК позволяет существенно нарастить производительность в достаточно широких пределах в случае необходимости.

Робототехнический комплекс для упаковки сцеплений функционирует следующим образом. Подшипник из магазина – накопителя 1 посредством механизма поштучной выдачи и транспортировки подшипников 3 поступает на позицию I «загрузка» четырехпозиционного роторного сборочного автомата 5. Одновременно с этим, на туже позицию I «загрузка» четырехпозиционного роторного сборочного автомата 5 из магазина – накопителя 2 для дисков сцепления, посредством механизма поштучной выдачи и транспортировки дисков 4, поступает диск. Причем подшипник оказывается снизу, а диск сверху. Далее, четырехпозиционный роторный сборочный автомат 5 поворачивается на 90°, перемещая детали на позицию II, где производится насадка диска на подшипник. После этого, четырехпозиционный роторный сборочный автомат 5 поворачивается на 90°, перемещая детали на позицию III, где происходит подпрессовка диска на подшипник. Затем, четырехпозиционный роторный сборочный автомат 5 поворачивается еще на 90°, перемещая детали на позицию IV «разгрузка».

Далее, портальный робот 6 перемещает пару диск-подшипник на четырехпозиционный роторный сборочный автомат 9, на позицию II.

В это время, из магазина – накопитель 7 для корзин сцепления, посредством механизма поштучной выдачи и транспортировки корзин 8, корзина сцепления поступает на позицию I «загрузка» четырехпозиционного роторного сборочного автомата 9. После чего, четырехпозиционный роторный сборочный автомат 9 поворачивается на 90°, перемещая детали на позицию II, при этом корзина сцепления оказывается на данной позиции снизу, а пара диск-подшипник сверху. На данной позиции пара диск-подшипник кладется внутрь корзины, так как показано на схеме упаковки, рисунок 14. Следует отметить, что изначальная ориентация деталей в магазинах – накопителях осуществляется при их загрузке вручную, с участием человека.

В это время, из магазина – накопителя 10 для коробок, посредством механизма поштучной выдачи, разворачивания и транспортировки корзин 11, коробка поступает на позицию III четырехпозиционного роторного сборочного автомата 9. Четырехпозиционный роторный сборочный автомат 9 поворачивается на 90°, перемещая соединенные детали на позицию III. На данной позиции, специальный механизм досылает детали внутрь коробки, производит заворачивание концов коробки. Затем, четырехпозиционный роторный сборочный автомат 9 поворачивается еще на 90°, перемещая детали на позицию IV «разгрузка».

Механизм разгрузки 12 четырехпозиционного роторного сборочного автомата 9 снимает коробку с робота, осуществляет заклейку коробки и перемещает коробку со сцеплением в сборе на механизм формирования рядов упаковок для загрузки на поддон 13. Упаковки располагаются по 12 штук в один ряд, в 10 рядов. Таким образом, на одном поддоне размещают 120 упаковок. Общая масса заготовок, без поддона – 510 килограмм, с поддоном – 520 кг. Габаритные размеры: длина – 1080 мм, ширина – 810 мм, высота без поддона – 600 мм, высота с поддоном – 700 мм.

После этого упаковочный робот 14, производит обертку поддона со сцеплениями в специальную полиэтиленовую пленку и отправляет на отгрузку. Ряд на

механизме формирования рядов упаковок для загрузки на поддон 13 происходит в два этапа. На первом этапе упаковки движутся по ленточному конвейеру до упора, останавливаясь там. Когда упаковок скопиться три, замыкается датчик и включается в работу толкатель, который сталкивает вправо три упаковки на ленточный конвейер расположенный перпендикулярно. На втором этапе три упаковки движутся по конвейеру до упора и там останавливаются.

Когда накапливается четыре ряда заготовок по три упаковки в каждом, замыкается датчик и включается в работу толкатель, который сталкивает вправо двенадцать упаковок на временный поддон, составляющих упаковочный ряд. После чего, временный поддон опускается на величину высоты ряда. После этого, данный цикл повторяется десять раз, формирую десять упаковочных рядов. После окончания формирования поддона, специальный толкатель сталкивает упаковки на постоянный поддон, который вместе с упаковками отправляется на упаковочный робот 14. [1, 2].

Список литературы:

1. Магри Д., Оппичи Д. 28.03.2013. Патент №2615487. Обмоточная машина для групп упаковок.
2. Мессерси М. 7.02.2014. Патент №2667336. Роторная заверточная машина для упаковки предметов.

СЕКЦИЯ

«ХИМИЯ»

ИНТЕРПРЕТАЦИЯ СРЕДНИХ ЗНАЧЕНИЙ ШКАЛЫ ЭЛЕКТРООТРИЦАТЕЛЬНОСТЕЙ ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ ЛАЙНУСА ПОЛИНГА

Симакина Александра Андреевна
учащаяся 11Е (химико-биологического) класса,
МБОУ лицей №3,
РФ, г. Иркутск

Перфильев Михаил Сергеевич
научный руководитель, инженер,
Отдел время-частотных измерений,
Восточно-Сибирский филиал Всероссийского
научно-исследовательского института физико-технических
и радиотехнических измерений (ВНИИФТРИ),
РФ, г. Иркутск
E-mail: perfmihserg18011985@mail.ru

INTERPRETATION OF THE AVERAGE VALUES IN LINUS PAULING'S ELECTRONEGATIVITY SCALE OF CHEMICAL ELEMENTS

Alexandra Simakina,
A natural science grade student (11E)
Municipal Public educational institution Lyceum №3,
Russia, Irkutsk

Michael Perfileev
Scientific supervisor, engineer,
Department of time-frequency measurements,
East Siberian branch of the All-Russian Research Institute of Physical,
Technical and Radio Engineering Measurements (VNIIFTRI),
Russia, Irkutsk

АННОТАЦИЯ

В данной работе найдены средние значения электроотрицательностей (среднее арифметическое, среднее геометрическое, среднее квадратическое и среднее гармоническое) для шкалы Лайнуса Полинга и дана их интерпретация. Показано, что средние значения электроотрицательностей соответствуют восьми металлам

(шесть из них являются переходными, два являются легкими металлами). Общими свойствами данных металлов является их принадлежность к четвертому и пятому периодам таблицы Менделеева, наличие не менее двух электронов на 3d-подуровне и отсутствие электронов на f-подуровнях.

ABSTRACT

In this paper, some average values of electronegatives (the arithmetic mean, geometric mean, quadratic mean and harmonic mean) for the Linus Pauling scale have been found. The interpretation of these values is given here, too. It is shown that the average values of electronegativity correspond to eight metals (six of them are transition metals, and two are light metals). The common properties of these metals are the following: a) they belong to the fourth and fifth periods of the periodic table, b) they carry at least two electrons at the 3d -sublevel and c) they lack electrons at the f-sublevels.

Ключевые слова: электроотрицательность, шкала Лайнуса Полинга, среднее арифметическое, среднее геометрическое, среднее квадратическое, среднее гармоническое, язык программирования C++, металлы, электронная конфигурация.

Keywords: electronegativity, Linus Pauling’s scale, arithmetic mean, geometric mean, root mean square, harmonic mean, programming language C++, metal, electron configuration.

Введение

Одним из важнейших свойств химического элемента является электроотрицательность. Электроотрицательностью называют количественную характеристику атома, являющуюся мерой способности данного атома притягивать к себе электроны других атомов (смещать к себе общие электронные пары). Существуют более двадцати шкал электроотрицательностей химических элементов,

самой распространенной из которых является шкала Лайнуса Полинга. [1] Единицей измерения электроотрицательности по шкале Полинга является эВ$^{\frac{1}{2}}$ (1эВ = = 1,602176634·10^{-19} Дж [2]). Домножив значение электроотрицательности на эВ$^{-\frac{1}{2}}$,можно перейти к безразмерной величине. Также можно использовать относительную электроотрицательность $\chi^* = \frac{\chi_{\text{элемента}}}{\chi_H}$, где χ_H = 2,2 – электроотрицательность водорода (условной границей между металлами и неметаллами по шкале Полинга принято считать водород).

Простейший анализ шкалы состоит в нахождении среднего арифметического наименьшего и наибольшего значений, то есть $\chi_{\text{среднее}} = \frac{\chi_{Fr} + \chi_{He}}{2} = \frac{0{,}7 + 4{,}5}{2} =$ = 2,6. Это значение близко к электроотрицательности углерода (χ_C = 2,55), серы (χ_S = 2,58) и селена (χ_{Se} = 2,55). Примечателен факт, что данные элементы имеют множество аллотропных модификаций [3], также углерод и сера являются органогенными элементами.

Для более глубокого анализа закономерностей шкалы электроотрицательностей необходимо найти средние значения электроотрицательностей первых ста элементов (на данное время известны 118 химических элементов). Важнейшими типами средних значений в математике являются среднее арифметическое, среднее геометрическое, среднее квадратическое и среднее гармоническое. [4] Для некоторой величины x_i , где i = 1;2;3…n

среднее арифметическое $\bar{x} = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} x_i = \frac{x_1 + x_2 + x_3 + \ldots + x_n}{n}$;

среднее геометрическое G = $(\prod_{i=1}^{n} x_i)^{\frac{1}{n}} = \sqrt[n]{x_1 \cdot x_2 \cdot x_3 \cdot \ldots \cdot x_n}$;

среднее квадратическое S = $\sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n} {x_i}^2}{n}} = \sqrt{\frac{{x_1}^2 + {x_2}^2 + {x_3}^2 + \ldots + {x_n}^2}{n}}$;

среднее гармоническое H = $\frac{n}{\sum_{i=1}^{n}\frac{1}{x_i}} = \frac{n}{\frac{1}{x_1} + \frac{1}{x_2} + \frac{1}{x_3} + \ldots + \frac{1}{x_n}}$.

Обработка массива электроотрицательностей химических элементов

Для нахождения средних значений электроотрицательностей для массива электроотрицательностей первых ста химических элементов напишем программу на языке программирования C++. [5]

```
#include <iostream>
//подключаем библиотеку, реализующую основы ввода и вывода информации
#include <cmath>
//подключаем библиотеку с математическими функциями
using namespace std;
//директива позволяет использовать ввод данных cin>> и вывод данных на экран cout<<
int main()
//точка входа в программу
{
int i;
//переменная i имеет целочисленный тип, играет роль индекса в массиве электроотрицательностей
float a[100]={2.2,4.5,0.99,1.57,2.04,2.55,3.04,3.44,3.98,4.4,0.98,1.31,1.61,
1.9,2.19,2.58,3.16,4.3,0.82,1.0,1.36,1.54,1.63,1.66,1.55,1.83,1.88,1.91,1.9,1.65,1.81,
2.01,2.18,2.55,2.96,3.0,0.82,0.95,1.22,1.33,1.6,2.16,1.9,2.2,2.28,2.2,1.93,1.69,1.78,
1.96,2.05,2.1,2.66,2.6,0.79,0.89,1.1,1.12,1.13,1.14,1.13,1.17,1.2,1.2,1.1,1.22,1.23,
1.24,1.25,1.1,1.27,1.3,1.5,2.36,1.9,2.2,2.2,2.28,2.54,2.0,1.62,2.33,2.02,2.0,2.2,2.2,
0.7,0.9,1.1,1.3,1.5,1.38,1.36,1.28,1.13,1.28,1.3,1.3,1.3,1.3};
//переменная a[100] является числом с плавающей точкой, то есть рациональным. Массив содержит 100 элементов
float Sa, Sk, Sg, Sh;
//среднее арифметическое Sa, среднее квадратическое Sk, среднее геометрическое Sg, среднее гармоническое Sh являются рациональными числами (числами с плавающей точкой)
float sa, sk, sg, sh;
```

//вспомогательные величины, необходимые для вычисления среднего арифметического, среднего квадратического, среднего геометрического и среднего гармонического, являются рациональными числами

sa = 0; sk = 0; sg = 1; sh = 0;

//задаем начальные значения для вспомогательных величин

for(i=0;i<=99;i++)

//реализуем цикл; в C++ первый элемент массива имеет индекс 0, поэтому i пробегает значения от 0 до 99

{sa = sa + a[i];

sk = sk + a[i]*a[i];

sg = sg*a[i];

sh = sh + 1.0/a[i];

//организуем счетчики для вспомогательных величин sa,sk,sg и sh

}

Sa = sa/100.0;

//вычисляем среднее арифметическое

Sk = sqrt(sk/100.0);

//вычисляем среднее квадратическое

Sg = pow(sg,0.01);

//вычисляем среднее геометрическое

Sh = 100.0/sh;

//вычисляем среднее гармоническое

cout<<fixed;

cout.precision (5);

//устанавливаем точность выводимых данных 5 знаков после запятой

cout<<"Sa = "<<Sa<<endl<<"Sk = "<<Sk<<endl<<"Sg = "<<Sg<<endl<<"Sh = "<<Sh<<endl;

//выводим результат на экран, каждая величина в разных строках

return 0;

//возращение нуля в систему (критерий правильности работы программы)

}

Программа выдает следующий результат:

Sa = 1.80470

Sk = 1.96385

Sg = 1.66453

Sh = 1.54407

К среднему арифметическому Sa ближе всего электроотрицательности железа (26 элемент) и галлия (31 элемент): χ(Fe) = 1,83; χ(Ga) = 1,81;

Среднее квадратическое Sk ближе всего к электроотрицательности олова (50 элемент) и серебра (47 элемент): χ(Sn) = 1,96; χ(Ag) = 1,93;

К среднему геометрическому Sg близки электроотрицательности хрома (24 элемент) и цинка (30 элемент): χ(Cr) = 1,66; χ(Zn) = 1,65;

Среднее гармоническое Sh приблизительно равно электроотрицательности титана (22 элемент) и марганца (25 элемент): χ(Ti) = 1,54; χ(Mn) = 1,55.

Вышеперечисленные восемь химических элементов являются металлами, то есть обладают характерными металлическими свойствами: электропроводностью, теплопроводностью, металлическим блеском, ковкостью и пластичностью, а также положительным температурным коэффициентом сопротивления (для большинства металлов их сопротивление растет при увеличении температуры). [6]

Железо, цинк, титан, хром, марганец и серебро являются переходными металлами, галлий и олово – легкими металлами.

Рассмотрим электронную конфигурацию данных элементов [7]:

Fe:$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^6 4s^2$

Ga:$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^1$

Sn:$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^6 4d^{10} 5s^2 5p^2$

Ag:$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^6 4d^{10} 5s^1$

Cr:$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 4s^1$

Zn:$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2$

Ti:$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^2 4s^2$

Mn: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 4s^2$

Общим для этих элементов является наличие четырех либо пяти электронных оболочек, наличие не менее двух электронов на 3d-подуровне и отсутствие электронов на f-подуровнях.

Заключение

Таким образом, в данной работе дана интерпретация среднего арифметического наименьшего и наибольшего значений электроотрицательности химических элементов по шкале Лайнуса Полинга. Также проведен более глубокий анализ массива электроотрицательностей для первых первых ста химических элементов: найдены среднее арифметическое, среднее геометрическое, среднее квадратическое и среднее гармоническое значения. Показано, что средние значения шкалы электроотрицательностей Полинга соответсвуют электроотрицательностям переходных и легких металлов.

Список литературы:

1. Ахметов Н.С. Общая и неорганическая химия. Москва.: Издательство Высшая Школа, 2001.– 42-43 с.
2. https://physics.nist.gov/cuu/Constants/Table/allascii.txt
3. Эддисон У. Аллотропия химических элементов. Москва.: Мир, 1966.– 207 с.
4. Джини К. Средние величины. Москва.: Статистика, 1970.– 447 с.
5. Герберт Шилдт. Полный справочник по C++. Москва.: издательский дом Вильямс, 2006.– 796 с.
6. Б.А. Потехин. Металловедение: учебное пособие. Екатеринбург.: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2019.– 99 с.
7. https://ptable.com/#Electrons

ДЛЯ ЗАМЕТОК

НАУЧНОЕ СООБЩЕСТВО СТУДЕНТОВ XXI СТОЛЕТИЯ. ЕСТЕСТВЕННЫЕ НАУКИ

Электронный сборник статей по материалам CXIII студенческой международной научно-практической конференции

№ 6 (111)
Июнь 2022 г.

В авторской редакции

Издательство ООО «СибАК»
630049, г. Новосибирск, Красный проспект, 165, офис 5.
E-mail: mail@sibac.info

16 +

СибАК

www.sibac.info