ТОЧНАЯ НАУКА

естественнонаучный журнал

Публикации для студентов, молодых ученых и научно-преподавательского состава на www.t-nauka.ru

ISSN 2500-1132 Издательский дом "Плутон" www.idpluton.ru

Выпуск №13

Кемерово 2017

07 августа 2017 г.
ББК Ч 214(2Рос-4Ке)73я431
ISSN 2500-1140
УДК 378.001
Кемерово

Журнал выпускается ежемесячно, публикует статьи по естественным наукам. Подробнее на www.t-nauka.ru

За точность приведенных сведений и содержание данных, не подлежащих открытой публикации, несут ответственность авторы.

Редкол.:

Никитин Павел Игоревич - главный редактор, ответственный за выпуск журнала.

Баянов Игорь Вадимович - математик, специалист по построению информационно-аналитических систем, ответственный за первичную модерацию, редактирование и рецензирование статей.

Артемасов Валерий Валерьевич - кандидат технических наук, ответственный за финальную модерацию и рецензирование статей.

Зимина Мария Игоревна - кандидат технических наук, ответственный за финальную модерацию и рецензирование статей.

Нормирзаев Абдукаюм Рахимбердиеви - кандидат технических наук, Наманганский инжинерно-строительный институт (НамМПИ)

Безуглов Александр Михайлович - доктор технических наук, профессор кафедры математики и математического моделирования, Южно-российский государственный политехнический университет (Новочеркасский политехнический институт) им. М.И .Платова,

Наджарян Микаел Товмасович - кандидат технических наук, доцент, Национальный политехнический университет Армении.

Шушлебин Игорь Михайлович - кандидат физико-математических наук, кафедра физики твёрдого тела Воронежского государственного технического университета.

Равшанов Дилшод Чоршанбиевич - кандидат технических наук, заведующий кафедрой «Технология, машины и оборудования полиграфического производства», Таджикский технический университет имени академика М.С.Осими.

Крутякова Маргарита Викторовна – доцент кандидат технических наук, Московский политехнический университет.

Гладков Роман Викторович - кандидат технических наук, доцент кафедры эксплуатации вооружения и военной техники Рязанского гвардейского высшего воздушно-десантного командного училища

А.О. Сергеева (ответственный администратор)[и др.];

Естественнонаучный журнал «Точная наука», входящий в состав «Издательского дома «Плутон», был создан с целью популяризации естественных наук. Мы рады приветствовать студентов, аспирантов, преподавателей и научных сотрудников. Надеемся подарить Вам множество полезной информации, вдохновить на новые научные исследования.

Издательский дом «Плутон» www.idpluton.ru e-mail: admin@idpluton.ru
Подписано в печать 09.08.2017 г.
Формат 14,8×21 1/4. | Усл. печ. л. 2.2. | Тираж 500.

Все статьи проходят рецензирование (экспертную оценку).
Точка зрения редакции не всегда совпадает с точкой зрения авторов публикуемых статей.
Авторы статей несут полную ответственность за содержание статей и за сам факт их публикации.
Редакция не несет ответственности перед авторами и/или третьими лицами и организациями за возможный ущерб, вызванный публикацией статьи.
При использовании и заимствовании материалов ссылка обязательна.

Содержание

1. ВИРТУАЛЬНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ ПОДГОТОВКИ СТУДЕНТОВ ПИЩЕВЫХ НАПРАВЛЕНИЙ……..……..…….……....2
Гончаров М.В., Бриденко И.И.
2. ПРОВЕСТИ ВЕНТИЛЯЦИЮ В ТИПОГРАФИИ СЛОЖНО, НО ВОЗМОЖНО!……..……...6
Вострикова А.С.
3. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ АККУМУЛЯТОРНЫХ БАТАРЕЙ….…….....8
Погорелов Н.П., Вяткин В.В.
4. ВИДЕОКОНФЕРЕНЦИИ КАК ЧАСТЬ СИСТЕМЫ ГРУППОВОЙ РАБОТЫ…...……14
Файзуллин Р.Р.
5. МЕХАНИКА ПРЯМОГО УДАРА РУКОЙ …..…..……..……17
Мальцев С.В.
6. РОЛЬ SCADA-СИСТЕМ В ТЕХНОЛОГИЧЕСКОМ ПРОЦЕССЕ ПЕРЕРАБОТКИ НЕФТИ……27
Азарова Д.С., Иванова А.А., Хорунова А.И.
7. ИЗУЧЕНИЕ ОБЪЕКТОВ УПРАВЛЕНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ ОБУЧЕНИЯ……29
Азарова Д.С., Иванова А.А., Хорунова А.И.

Гончаров Максим Владимирович
Кандидат технических наук, доцент, Смоленский филиал НИУ МЭИ
Goncharov Maxim Vladimirovich
Candidate of Technical Sciences, associate professor, NIU MEI Smolensk branch
E-mail: gva2003@mail.ru

Бриденко Игорь Иосифович
Ведущий программист. Санкт-Петербургский НИУ ИТМО
Bridenko Igor Iosifovich
Leading programmer. St. Petersburg NIU ITMO

УДК 004.94

ВИРТУАЛЬНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ ПОДГОТОВКИ СТУДЕНТОВ ПИЩЕВЫХ НАПРАВЛЕНИЙ

VIRTUAL MODELLING IN EDUCATIONAL PROCESS OF TRAINING OF STUDENTS OF THE FOOD DIRECTIONS

Аннотация: Методы и инструментарий, так же как и платформы, на которых инструментарий информационных технологий реализован в образовательном процессе, в настоящее время достаточно разнообразны. Их выбор тесно связан с решаемыми проблемами.

Summary: Methods and tools as well as platforms on which tools of information technologies are realized in educational process in the present are rather various. Their choice is closely connected with the solved problems.

Ключевые слова: моделирование, виртуальные практикумы, общеобразовательные жисциплины, профессиональные дисциплины, специальные дисциплины

Keywords: modeling, virtual practical works, general education disciplines, professional disciplines, special disciplines

Авторы более 10 лет посвятили разработке и внедрению в образовательный процесс виртуальных лабораторий. С января 2008 года, когда был создан Координационный центр по созданию, внедрению и распространению виртуальных лабораторных работ и виртуальных стендов в соответствии с решением Руководящего Совета Межвузовских комплексных работ "Инновационные технологии образования" при Минобрнауки РФ, каждый год проводятся весенняя и осенняя школы по обмену опытом и проведению мастер-классов в этой области. В настоящее время они проводятся на базе Мегафакультета биотехнологий и низкотемпературных систем Санкт-Петербургского национального исследовательского университета информационных технологий, механики и оптики [1,4с.;2,6с.:3,15с.].

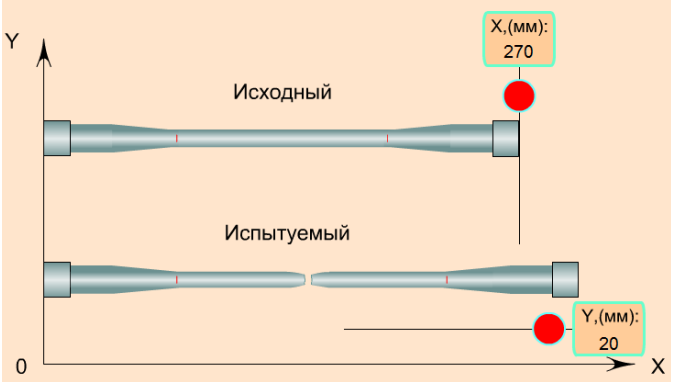
В рамках такого сотрудничества выполнены терминалы с удаленным доступом для Калиниграда http://www.labrabru.narod.ru/kfbvmi/, Поволжского филиала МИИТ, http://www.labrab.ru/pfmiit/, Белгорода http://www.labrab.ru/bgsha/, Камчатского государственного технического университета http://www.labrab.ru/KamchatGTU/ и других образовательных учреждений [4,2с.;5,14с.;6,8с.].

Разработки нашего коллектива базируются на пакете прикладных программ Adobe Flach CS3-5.

Накопленный опыт разработки и эксплуатации виртуальных практикумов позволяет сделать некоторые выводы о том, когда, с точки зрения повышения качества образования, их можно использовать, а когда не нужно [7,3с.48,6с.;9,8с.].

На первых курсах происходит так называемое «выравнивание» знаний, систематизация полученных сведений в школе с усилением некоторых акцентов, характерных для выбранной конкретным ВУЗом предметной области. Здесь виртуальные практикумы необходимы, поскольку с их помощью преподаватель имеет возможность создать в пределах группы или потока нужную ему и его коллегам платформу для передачи обучающимся знаний в области общепрофессиональных дисциплин. Как правило, курсами для использования виртуальных практикумов становятся прикладная механика и физика [10,3с.;11,8с.;12,4с.].

Ниже на рис.1 и рис.2 приведены возможные варианты таких работ.



Измерение разности уровней образца

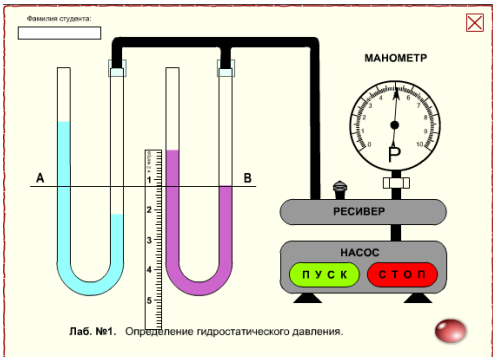
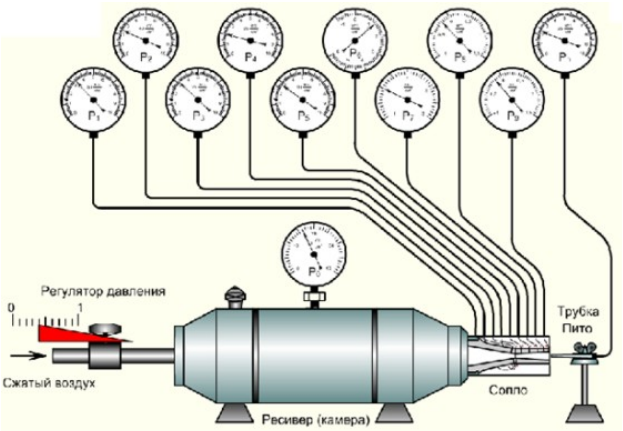


Рис.1 Растяжение стального образца в сообщающихся сосудах Рис.2

Обработка многократно проделанных опытов с определением математического ожидания и дисперсии закрепляет у студента основные понятия о физических характеристиках твердых и жидких сред и законов их изменения.

В рамках изучения обще профессиональных дисциплин также уместно использование виртуальных практикумов на стадии передачи им сведений об объектах, с которыми им в дальнейшем придется иметь дело, но в более специфических условиях. Например, нагрузкам по значениям близким к эксплуатационным.

Пример одного из таких практикумов приведен на рис.3. Он показывает особенности поведения привычных газовых сред при специфических условиях их перемещения.



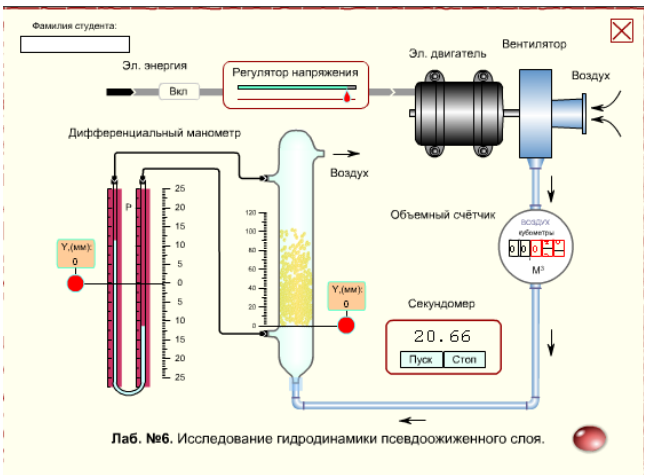


Рис.3 Течение газа по соплу Лаваля

Рис.4. Исследование режима псевдоожижения при сушке кофе

На рис.4 приведен кадр виртуального практикума другого типа. Не смотря на то, что он предназначен для изучения процессов тепломассобмена в достаточно распространенных условиях контакта твердого тела с газовой средой, при изучении, так называемого псевдоожиженного, кипящего или фонтанирующего слоя его вряд ли можно рекомендовать для изучения каких то фундаментальных положений без наличия в распоряжении преподавателя реальной установки реализующей этот эффект. Допущения или пренебрежение некоторыми из краевых условий, соответствующих аналитических постановок отдельных специфических задач, может повлечь за собой значительные расхождения в теоретических и экспериментальных результатах, а у студента сформировать ложную слишком упрощенную схемы реально происходящих процессов. Компромисс может быть найден при прохождении производственной практики студентом с использованием одной из таких установок [13,12с.;14,8с.].

Кроме того, можно выделить две характерные тенденции, которым следуют процессы информатизации образовательного процесса.

Первую из этих тенденций можно условно назвать «глобальная информатизация». Суть ее состоит в том, что некая инициативная группа преподавателей используя одну из платформ, реализует в ней, например, определенный контрольно-измерительный материал, как средство тренировки студентов перед экзаменом или зачетом. Первоначально это делается для одной из конкретных дисциплин. Убедившись в педагогической эффективности выполненных разработок, эта же группа (по собственной инициативе, по просьбе коллег или на договорных условиях) продолжает свою деятельность для той же дисциплины, но для другой образовательной программы и, может быть, другого ВУЗа. С течением времени в сферу интересов этой группы могут попасть информационные разработки и другого назначения: компьютерные учебники, виртуальные лабораторные практикумы и др. Достоинством такого подхода является сравнительное постоянство членов группы и их глубокое владение предметом, обеспечивающее высокое качество электронного контента[15,6с.;16,21с.].

Вместе с тем, с точки зрения, например, дистанционного обучения, которое, как и все остальные формы обучения, структурируется в виде целого набора образовательных дисциплин, такой подход вряд ли приемлем, поскольку не позволяет ни одну из образовательных программ реализовать полностью дистанционно. Кроме того, при реализации различных дисциплин на разных платформах (при наличии разных групп разработчиков), студенту дополнительно приходится осваивать различные интерфейсы, что может и не входить в его профессиональную ориентированность в рамках выбранной образовательной программы. Целесообразно опробовать и вторую из тенденций информатизации образовательного процесса, которую можно условно назвать «локальная информатизация». Инициативная группа одной из выпускающих кафедр, в состав которой обязательно должен входить профессиональный программист, выбирает в качестве платформы для компьютерного моделирования некоторый пакет и делает попытку разработать серию виртуальных практикумов по всем курсам направления. В этом случае становится возможным говорить о полном переходе на дистанционную форму обучения, оставляя пока открытой тему поблочной, семестровой или годовой защиты полученных знаний[17,3с;18,2с.] .

Попытки самостоятельно изучить разные пакеты прикладных программ как правило оказываются по плечу только примерно половине студентов, которые возможно и устраиваются на работу по специальности.

Автор далек от мысли, что решил проблему рационального использования информационных технологий в образовательном процессе, но считает необходимым рекомендовать коллегам проанализировать эффективность применения современных педагогических подходов в рамках своих курсов.

Библиографический список:

1. Кирьянов Д.В. Adobe Flach CS3 Полный курс, МГУ,М., 2009, 800 с.
2. Алексеев Г.В., Бриденко И.И. Виртуальный лабораторный практикум по курсу "Механика жидкости и газа".УМО, ГИОРД, Санкт-Петербург, 2007, 156 с.
3. Алексеев Г.В., Бриденко И.И. Виртуальный лабораторный практикум по курсу «Процессы и аппараты пищевых производств», УМО, Лань, СПб., 2011, 144 с.
4. Алексеев Г.В., Бриденко И.И., Вологжанина С. А. Виртуальный лабораторный практикум по курсу «Материаловедение», УМО, Лань, СПб, 2014, 321 с.
5. Алексеев Г.В., Вороненко Б.А., Гончаров М.В., Холявин И.И. Численные методы при моделировании технологических машин и оборудования. Учебное пособие / Санкт-Петербург, 2014.
6. Алексеев Г.В., Грекова И.В. Возможный подход к решению тепловой задачи и повышение эффективности использования абразивного оборудования.Машиностроитель. 2000. № 8. С. 32.
7. Алексеев Г.В., Кондратов А.В. Перспективы применения кавитационного воздействия для измельчения пищевых продуктов. Монография / Саратов, 2013.
8. Алексеев Г.В., Егошина Е.В., Башева Е.П., Верболоз Е.И., Боровков М.И. Оценка конкурентоспособности инновационного технического решения. Научный журнал НИУ ИТМО. Серия: Экономика и экологический менеджмент. 2014. № 4. С. 137-146.
9. Алексеев Г.В., Мосина Н.А. Абразивная обработка картофеля и овощей с дискретным энергоподводом. Монография / Саратов, 2013.
10. Алексеев Г.В., Аксенова О.И. Использование нечеткой логики в пищевых производствах. В сборнике: Фундаментальная наука и технологии - перспективные

разработки Материалы IV международной научно-практической конференции. научно-исследовательский центр "Академический". 2014. С. 4-7.

11. Холявин И.И., Новиков И.В., Леу А.Г. Оценка эффективности предварительной подготовки при выработке крахмала. В сборнике: Инновационно-технологическое развитие науки сборник статей международной научно-практической конференции: в 3 частях. 2017. С. 162-166.

12. Алексеев Г.В., Холявин И.И. Численное экономико-математическое моделирование и оптимизация. (линейное, нелинейное и целочисленное программирование, элементы теории игр) с приложением CD-R : учебное пособие для студентов, обучающихся по направлению "Экономика" и специальностям "Бухгалтерский учет, анализ и аудит", "Финансы и кредит" / Г. В. Алексеев, И. И. Холявин ; Гос. ин-т экономики, финансов, права и технологий. Гатчина, 2011.

13. Алексеев Г.В., Холявин И.И., Аксенова О.И. Использование математического моделирования для оценки экономической эффективности в реальном секторе экономики. Журнал правовых и экономических исследований. 2014. № 3. С. 156-162.

14. Пучков В.Ф. Математические модели макроэкономики. учебное пособие : учебное пособие для студентов, обучающихся по экономическим специальностям / В. Ф. Пучков. Гатчина, 2010. (Изд. 3-е, перераб. и доп.)

15. Грацинская Г.В., Пучков В.Ф. Региональные особенности целенаправленного формирования человеческого капитала. Журнал правовых и экономических исследований. 2014. № 1. С. 177-181.

16. Алексеев Г.В., Егошина Е.В., Аксенова О.И., Пучков В.Ф. Особенности динамического сегментного анализа рынка продуктов питания. Научный журнал НИУ ИТМО. Серия: Экономика и экологический менеджмент. 2016. № 1. С. 10-19.

17. Холявин И.И., Новиков И.В., Леу А.Г. Оценка эффективности предварительной подготовки при выработке крахмала. В сборнике: Инновационно-технологическое развитие науки сборник статей международной научно-практической конференции: в 3 частях. 2017. С. 162-166.

18. Алексеев Г.В., Леу А.Г., Новиков И.В. Особенности инновационного переоснащения овощеперерабатывающих производств. В сборнике: Новейшие тенденции в науке и образовании Сборник статей по материалам международной научно-практической конференции. 2017. С. 159-163.

Вострикова Анастасия Сергеевна
Vostrikova Anastasia Sergeevna
Студентка ЛГТУ, г. Липецк, E-mail: vostrikova-961996@mail.ru

УДК 697.9

ПРОВЕСТИ ВЕНТИЛЯЦИЮ В ТИПОГРАФИИ СЛОЖНО, НО ВОЗМОЖНО!

TO HOLD THE VENTILATION IN THE PRINTING DIFFICULT, BUT POSSIBLE!

Аннотация: Рассмотрено проектирование системы вентиляции в типографии.
Ключевые слова: вентиляция, типография, бумага, кондиционирование.
Abstract: the design of the ventilation system in the printing.
Key words: ventilation, typography, paper, air-conditioning.

Впервые в истории кондиционер был создан американцем Уиллисом Карриером в 1902 году для типографии. Его особенность была в том, что воздух он не охлаждал, а осушал. С этого момента, оборудование постоянно менялось и вместе с этим усовершенствовались системы вентиляции и кондиционирования. На сегодняшний день вентиляция в типографии представляет собой довольно таки сложную, нестандартную и часто запутанную задачу.

Бумага очень требовательна к определенному микроклимату помещения. Особенно очень сложно поддерживать влажность в зимний период времени.

Нужно всегда помнить, что бумага гигроскопичная: она быстро впитывает и отдает накопленную влагу. Так же если в помещении находится свеженапечатанная продукция, то ее нужно охладить.

Рассчитаем нагрузку на систему кондиционирования, которую создают 300 м^3 бумаги в упаковках 0,6 м^3, если нужно охладить от 60 до 30 ºС.

Объем бумаги, м^3	Разница температуры, С ºС							
	5	7,5	10	15	20	25	30	35
0,2	4	7	9	15	21	28	41	62
0,4	7	12	17	26	36	41	44	92
0,6	9	15	20	31	42	55	76	106
1	12	18	23	33	46	63	84	115
2	13	19	24	35	49	66	90	123

Таблица 1. Длительность акклиматизации бумаги (нагретой в результате печати)

Из таблицы 1 следует, что для разности температур 30 ºС длительность акклиматизации упаковки 1 м^3 составляет t = 115 часов. Тепло, которое необходимо отвести:

$$Q = cV\rho\Delta T = 1500*300*800*30 = 10{,}8\,ГДж.$$

В итоге, расчетный теплоприток составляет 10,8 ГДж. При проектировании системы кондиционирования в помещении нужно приточные и вытяжные решетки, а также блоки кондиционеров так, чтобы потоки воздуха не были направлены на бумагу, особенно холодного.

Основная проблема современного проектирования систем вентиляции и кондиционирования в том, что отсутствуют какие-либо нормы и правила, на которые можно ссылаться, так как появилось очень много современных частных типографий, оборудование стало более мощным в производительности, а места занимает меньше, чем раньше на фабриках. Поэтому к проектированию вентиляции в каждой типографии индивидуальный подход. В первую очередь при ее построении нужно знать какие вредные вещества выделяются в цеху и удалить образующиеся концентраты (озон, толуол, бутанол). Кратность воздухообмена может быть более 10, но норм по воздухообмену именно в типографии нет. В этом случае нужно ориентироваться всегда на технико-экологические характеристики оборудования, которые прописаны в паспорте: тепловыделение и объемы выделения вредных веществ. Воздухообмен в помещении специфичен, поэтому обычно устанавливают отсосы непосредственно встроенные в типографическое оборудование. На рабочих местах, где выделяются вредные вещества, устанавливают вытяжные зонты. В помещении, где происходит печать, необходимо проводить противопожарные меры безопасности: изоляция воздуховодов, установка клапанов. Так же рекомендуется использовать воздуховоды из ткани.

Таким образом, спроектировать вентиляцию в типографии не так сложно и без стандартов, если знать элементарные вещи, описанные выше.

Библиографический список:

1. Ю.И. Иванов, Ю.П. Михайлов, С.В. Ракитянская Безопасность жизнедеятельности/ А.С.Голик.- Кемерово 2004. – 63 с.
2. Архив журнала МИР КЛИМАТА №65 (2011) Вестник УКЦ АПИК: Вентиляция и кондиционирование типографий
3. https://www.hvac-school.ru

Погорелов Николай Петрович
Pogorelov Nikolay Petrovich
Доцент
Донской государственный технический университет. Кафедра «Электротехника и электроника».

Вяткин Владислав Владимирович
Vyatkin Vladislav Vladimirovich
Магистрант
Донской государственный технический университет. Кафедра «Электротехника и электроника». г. Ростов на дону
E-mail: n_almera2014@mail.ru

УДК 621.3

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ АККУМУЛЯТОРНЫХ БАТАРЕЙ

MAINTENANCE OF ACCUMULATOR BATTERIES

Аннотация: В данной статье рассмотрены основные пункты обслуживания аккумуляторных батарей различного типа, для продления срока их службы. А также рассмотрены возможные неисправности батарей и способы их устранения.

Abstract: In this article the main points of maintenance of accumulator batteries of various types are considered to prolong their service life. Also, possible battery malfunctions and ways of their elimination are considered.

Ключевые слова: аккумуляторная батарея, ареометр, свинцовые пластины, клеммы аккумулятора, зарядное устройство.

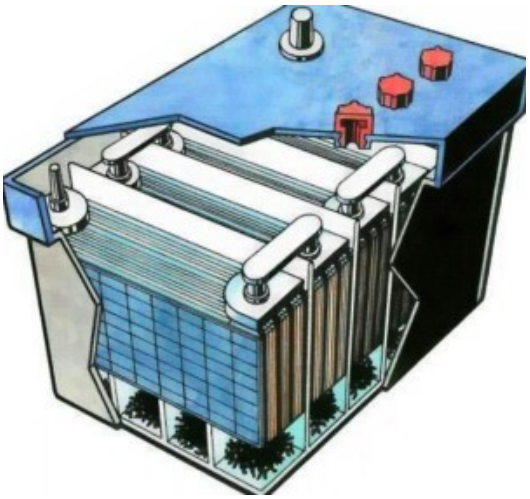
Keywords: accumulator battery, hydrometer, lead plates, battery terminals, charger.

Введение.

Автомобильные аккумуляторные батареи используются для:

- подачи электропитания при запуске двигателя внутреннего сгорания;
- снабжения током систем автомобиля при не работающем двигателе;
- обеспечения дополнительного электропитания устройств при работающем генераторе.

Современная аккумуляторная батарея для питания бортовой сети состоит из различных элементов, которые располагаются в корпусе высокой прочности, изготовленном из полипропилена. Внутри корпус разделен на несколько банок, заполненных электролитом.



В каждой банке батареи расположены свинцовые пластины положительной и отрицательной полярности, покрытые специальным химическим реагентом, необходимым для выработки электроэнергии. Во избежание короткого замыкания, пластины отделены друг от друга с помощью сепараторов из специального материала.

Аккумуляторные батареи разделяют на следующие типы:

- обслуживаемые;
- малообслуживаемые;
- гибридные;
- необслуживаемые.

Как и любая элемент автомобиля, аккумулятор имеет ограниченный срок службы. Современные машины оснащены надежными аккумуляторами со значительным сроком эксплуатации, около 4 – 5 лет. Однако регулярное техническое обслуживание позволяет увеличить этот срок.

Состав планового технического обслуживания для каждого типа батареи значительно отличается.

Уход за необслуживаемой батареей.

Данный типа пользуется все большей популярностью среди автолюбителей. Уход за такой батареей снижается до простых действий и предлагает следующие мероприятия:

- осмотр корпуса на герметичность.
- очистка дренажных отверстий в других частях батареи от загрязнения.
- своевременное устранение утечки электролита, и нейтрализация кислоты с помощью соды.
- контроль степени заряда аккумуляторной батареи при наличии встроенного индикатора.
- регулярная смазка и затяжка контактных выводов батареи для защиты от коррозии и окислов.
- периодические проверки напряжения на клеммах аккумуляторной батареи под нагрузкой при работающем двигателе автомобиля.

Последняя процедура позволяет оценить уровень заряда. Когда напряжение находится в пределах от 13,7 до 14,5 В это означает, что устройство исправно. Отклонения от этих параметров указывают на неисправность генератора или его привода и необходимость ремонта.

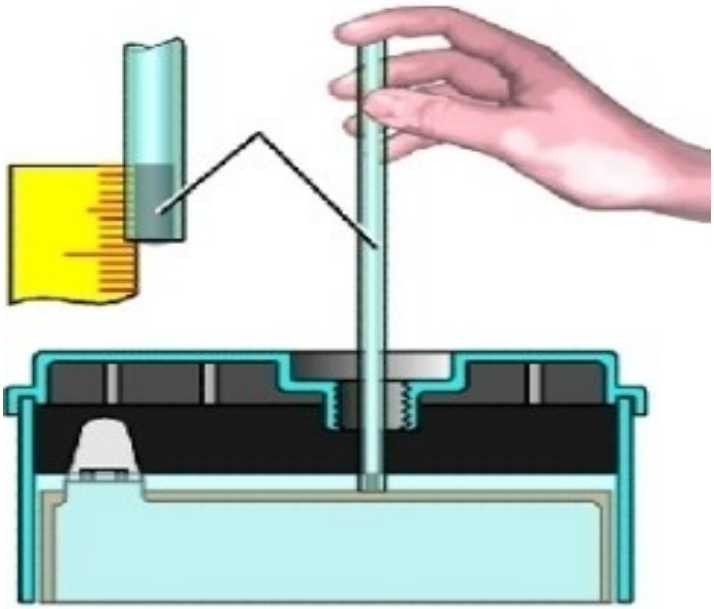
Необслуживаемые батареи не имеют никаких технологических отверстий с заглушками для контроля уровня электролита. В случае критического падения уровня электролита или критического уменьшения заряда, батарея должна быть заменена. Если автомобиль длительное время не используется отрицательный вывод аккумуляторной батареи должен быть отключен. Это позволит избежать саморазряда.

Уход за обслуживаемой батареей.

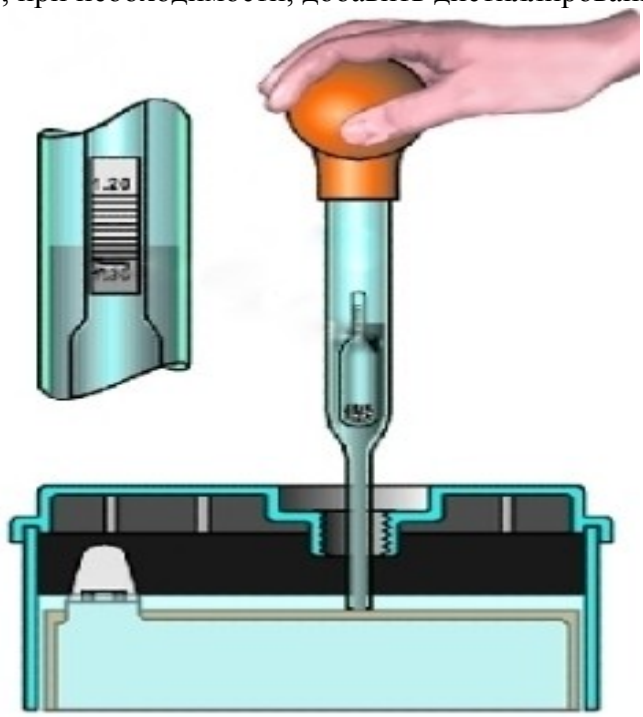
Батареи этого типа имеют отверстия для доливки электролита. Обслуживание автомобильного аккумулятора такого рода происходит таким же образом, как и для необслуживаемого, но имеет ряд особенностей.

Уход за батареей данного типа включает в себя следующие операции:

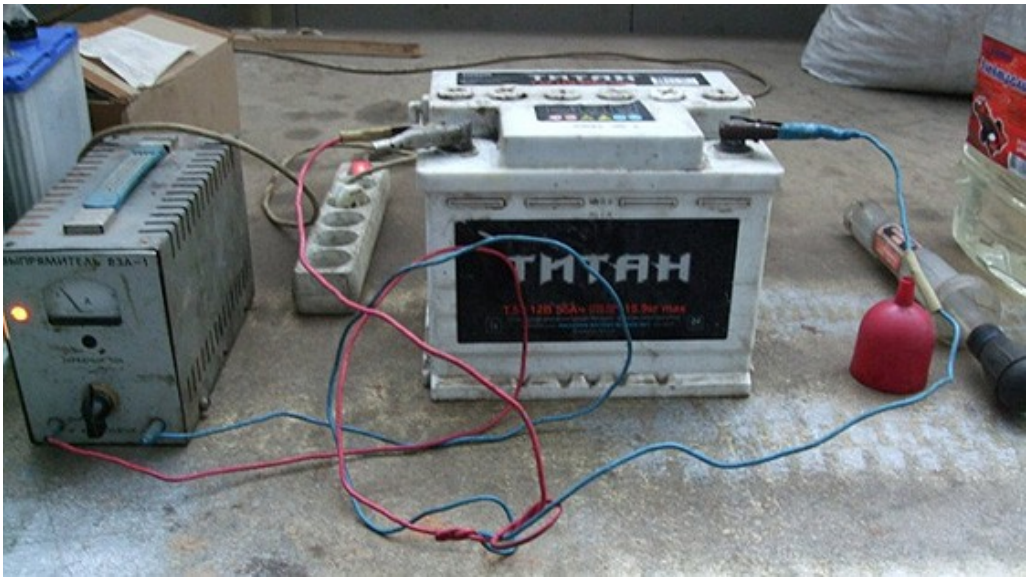
- проверка надежности крепления батареи, при необходимости затянуть гайки или болты.
- удалить окисление между клеммами батареи и клеммами проводов, смазать их для устранения коррозионных процессов.
- проверить уровень электролита визуально или с помощью специальной измерительной трубки. В случае падения уровня электролита, добавить дистиллированную воду.
- ареометром проверить плотность электролита, снижение на 0,01 г / см ^{3} показывает уменьшение заряда аккумуляторной батареи на 6%.
- работоспособность аккумулятора проверить специальным прибором – нагрузочной вилкой. Батареи исправна если напряжение не падает ниже нормы в течение 5 секунд.



Если снижение плотности электролита не превышает 0,03 г/см^3, батарея может быть установлена на транспортное средство. Если более 0,03 г/см^3, то ее необходимо подключит к зарядному устройству. Ток заряда не должен превышать 0,1от номинального значения емкости батареи, процесс проводят до обильного выделения газов в банках. После этого, необходимо снова проверить плотность и уровень, при необходимости, добавить дистиллированную воду в банку.



После этого, зарядное устройство в течение получаса снова подсоединяют, чтобы выровнть уровень заряда между банками. После остывания электролита аккумулятор готов к работе и может быть установлен на автомобиль.



Особое внимание уделяется состоянию батареи в зимний период. Снижение температуры воздуха приводит к увеличению плотности электролита, повышению внутреннего сопротивления и, как следствие уменьшению относительного заряда, которого может быть не достаточно для запуска двигателя.

Неисправности АКБ.

Возможные неисправности аккумуляторных батарей, их причины и способы устранения приведены в таблицах 1 и 2.

Таблица 1. Неисправности аккумуляторных батарей

Причина неисправности	**Способ устранения**
Аккумуляторная батарея при эксплуатации медленно разряжается. Стартер прокручивает якорь с малой частотой вращения.	
Низкий уровень электролита	Долить электролит
Загрязнение электролита	Слить электролит, промыть емкость бака дистиллированной водой, залить новый электролит и зарядить аккумуляторную батарею
Проскальзывание ремня привода генератора	Отрегулировать натяжение ремня
Короткое замыкание между пластинами электродов	Замерить плотность электролита в емкостях (банках). При коротком замыкании плотность электролита не превышает 1,1 г/см^3. Аккумуляторную с замкнувшими электродами батарею необходимо заменить.
Неисправен генератор	Отремонтировать или заменить генератор
Отказ реле напряжения	Отремонтировать или заменить реле
Повышенное падение напряжения в цепи питания стартера	Очистить выводы и клеммы аккумуляторной батареи, подтянуть крепление стартера, неисправный стартер отремонтировать или заменить
Утечка тока через поврежденную изоляцию какого-либо провода или прибора	Отключить все электропотребители, снять с полюсов вывода аккумуляторной батареи наконечник (клемму) и попробовать слегка коснуться им того места, где он был закреплен. Если искра возникает, найти повреждение изоляции и устранить. Если искры нет, причина – чрезмерный

	саморазряд батареи (более 2% от номинальной емкости в сутки)
Вспучивание, растрескивание, отслоение мастики от стенок моноблока аккумуляторной батареи	
Засорены вентиляционные отверстия в пробках	Почистить отверстия
Повышенный уровень электролита	Довести уровень электролита до нормы (10-15 мм выше предохранительного щитка)
Выкипание электролита вследствие сульфатации пластин (белый налет на пластинах) из-за эксплуатации аккумуляторной батареи с низким уровнем электролита или ее хранения в незаряженном виде	Произвести продолжительную зарядку (электрический заряд не более 5% от номинальной емкости батареи)
Выуипание электролита вследствие увеличенного зарядного тока, ненадежного крепления корпуса реле напряжения с «массой», падение напряжения в цепи замка зажигания до реле напряжения	Проверить систему зарядки. К зажимам генератора «+» и «Ш» подключить вольтметр и замерить напряжение при работе двигателя на средней частоте коленчатого вала при включенных фарах. Если напряжение генератора выше 14,2 В, восстановить крепление реле напряжения с «массой» или соединение в цепи замка зажигания до реле напряжения; при необходимости заменить реле напряжения.
Трещины в моноблоке	
Повреждение корпуса. Размораживание корпуса вследствие эксплуатации аккумуляторной батареи с низкой плотностью электролита в холодное время года	Слить электролит, промыть водой трещины, высушить и протереть их бензином. Разделать трещины напильником, опилки смешать с эпоксидным клеем и заделать трещину
Аккумуляторная батарея не заряжается	
Обрыв в соединительных мостиках между емкостями (плотность во всех емкостях одинаковая, напряжение на выводах отсутствует)	Устранить обрыв
Сульфатация пластин вследствие эксплуатации аккумуляторной батареи с низким уровнем электролита или хранения ее в незаряженном состоянии	Произвести продолжительную зарядку (электрический заряд не должен превышать 5% емкости аккумуляторной батареи)

Таблица 2. Эксплуатационные дефекты АКБ, их признаки и возможные причины возникновения

Дефект	**Признаки**	**Возможная причина**
Сильное окисление полюсных схем	Напряжение на выводах батареи есть, а вал стартера не вращается. Клеммы греются	Не проводилась очистка полюсных клемм
Оплывание активной массы – оголение решеток электродов	Темный цвет электролита. Быстрое снижение напряжения батареи при работе стартера	Длительная эксплуатация батареи с низкой степенью заряженности и уровнем электролита. Вибрация незакрепленной батареи
Замерзание электролита при отрицательных температурах	Вздутие стенок корпуса или его разрушение	Очень низкая степень заряженности и плотность электролита из-за

		глубокого разряда АКБ
Взрыв смеси кислорода и водорода (гремучего газа)	Трещины на крышке и стенках или полное разрушение корпуса	Уровень электролита ниже верхних кромок электродов приводит к накоплению гремучего газа, который взрывается при малейшем искрении
Коррозия решеток положительных электродов	Батарея плохо заряжается. Быстрое снижение напряжения батареи при работе стартера	Постоянный перезаряд из-за большого напряжения (более 14,6 В). Интенсивная эксплуатация автомобиля (более 60 тыс. км. в год)

Заключение: Конструкции современных аккумуляторов обладают достаточной надежностью. При правильной эксплуатации такие устройства могут работать очень длительное время. Однако следует помнить, что иногда аккумулятору требуется специальное техническое обслуживание. Такая процедура не занимает много времени и сил владельца автомобиля. Но зато срок эксплуатации устройства значительно продлевается.

Библиографический список:

1. Ютт В.Е. Электрооборудование автомобилей / В.Е. Ютт. – Москва. Горячая линия – Телеком, 2006 – 440с.

2. Чижков Ю.П. Электрооборудование автомобилей / Ю.П. Чижков – Издательство «Машиностроение», 2002 – 240 с.

3. Погорелов Н.П., Сиволапенко В.И. Повышение ресурса работы аккумуляторов/ Социально-экономические и технико-технологические проблемы развития сферы услуг. Сборник научных трудов. Выпуск 10, часть 2. «Технико-технологические проблемы развития сферы услуг». Ростов-на-Дону: РТИСТ ЮРГУЭС, 2011.-344с.

4. Вяткин В. В., Погорелов Н.П. Обзор способов проверки аккумуляторных батарей / журнал «Точная наука» № 11, 2017 – Кемерово.

Файзуллин Рамазан Рустамович
Студент 3 курса группы ИБ 21-15, Башкирский Государственный Университет, РФ, г.Уфа,
Fayzullin Ramazan
Third-year student of the group IB 21-15, Bashkir State University, Russia, Ufa,
E-mail: ramazan.fajzullin@yandex.ru

УДК 004.04

ВИДЕОКОНФЕРЕНЦИИ КАК ЧАСТЬ СИСТЕМЫ ГРУППОВОЙ РАБОТЫ

VIDEOCONFERENCES AS PART OF A GROUP WORK SYSTEM

Аннотация: В статье определяется место видеоконференцсвязи в бизнес среде, рассматриваются средства поддержки интерактивности процесса и основные виды видеосвязи. Обозначены основные условия связанные с спросом данной технологии , возникающие в деятельности организаций.

Abstract: The article defines the place of videoconferencing in the business environment, considers means of supporting the interactivity of the process and the main types of video communication. The main conditions associated with the demand of this technology, arising in the activities of organizations, are indicated.

Ключевые слова: видеоконференция, организация, абонент, технологии.

Keywords: videoconference, organization, subscriber, technology.

Реальность бизнеса на сегодняшний день такова, что меняется сама деятельность принятия решения — системы групповой и коллективной работы, когда менеджеры среднего звена управления способны получать и анализировать любую нужную им информацию на своем рабочем месте, где бы оно ни находилось, позволяют направлять часть полномочий по принятию решений на средние уровни руководства. Реальная практика организаций показывает, что информационная структура организации, по своей особенности относится к обеспечивающим подсистемам, оказывает существенное, а в других случаях основное влияние как на деятельность организации в целом, так и на отдельные решения и операции. В частности, положительная или неудачная реализация деловых решений зависит от того, насколько полно, своевременно и качественно они подкреплены адекватной информацией, являющейся результатом работы менеджеров, ИТ-специалистов, работников и аналитиков.

Виды деятельности, которые должны быть обеспечены соответствующими элементами современной информационной инфраструктурой, достаточно многообразны. В общем случае к ним относят:

– руководство деятельностью крупной, территориально распределенной или виртуальной компании;
– руководство комплексными проектами, часть работ из которых выполняются на аутсорсинге или субподряде;
– организация деятельности с поставщиками и партнерами; управление в On-Line режиме;
– участие в электронных биржевых торгах;
– дистанционное образование и управление знаниями сотрудников компании;
– удаленный контроль технологическими процессами и управление оборудованием;
– удаленное участие при проведении научных экспериментов;
– экологический мониторинг окружающей среды с участием представителей различных стран;
– формирование и оказание услуг с использованием сетевых технологий, проведение интерактивных интервью, телемостов, конференций, видеоконференций и т.д.

Видеоконференция — это разновидность связи между некоторым числом абонентов, которые могут видеть и слышать друг друга, независимо от того, где они находятся, обеспеченной применением нужных информационных и телекоммуникационных технологий. Для осуществления деятельности видеоконференций используется современные методы, называемые

видеоконференцсвязью (ВКС). Обсуждение в режиме видеоконференций именуется сеансом ВКС. Видеоконференция применяется как одна из технологий для сокращения расходов на подготовку, согласование и принятие решения, уменьшения организационных, временных, транспортных и иных расходов в территориально распределенных организациях, а также в качестве одного из элементов технологий «дистанционное обучение» и «общение представителей власти с народом». Примером последней технологии могут служить проводимые в режиме On-Line ежегодные прямые линии президента России с жителями различных регионов страны. Результат применения таких технологий показал положительный отзыв : согласно исследованиям и результатам психологов, во время диалога у собеседников усиливается уровень восприятия информации и доверия, если при общении используется невербальный язык (жесты, мимика, положение тела).

Для деятельности организации используются два основных вида видеоконференций - персональная и групповая. Персональная видеоконференция предполагает процедуру видеосвязи, в котором принимают участие всего два абонента. Под групповыми видеоконференциями имеется в виду все остальные виды. Различные устоявшиеся правила отображения участников видеоконференции для каждой из сторон называются видами видеоконференций. Виды основных видеоконференций:

– Видеоконференции 1-на-1

Здесь всё просто: участвуют два абонента, оба видят и слышат друг друга одновременно. Во время любого сеанса видеоконференции могут использоваться различные инструменты для совместной работы, такие, как обмен текстовыми сообщениями, файлами, презентациями и прочими медиа данными.

– Симметричные видеоконференции

Они же видеоконференции с постоянным участием, от англ. Continuous Presence. Так называют сеанс видеоконференции, в котором присутствуют более двух абонентов и все участники видят и слышат друг друга одновременно. Естественно, видеоконференция подразумевает общение. Групповая видеоконференция подходит для встреч, где требуется максимальная вовлеченность и участие каждого абонента.

– Видеоконференции с активацией по голосу

Название такого режима пошло от английского обозначения Voice Activated Switching (VAS). Эта видеоконференция предполагает следующийвид разговора: все участники сеанса слышат и видят на своих экранах только выступающего докладчика, в то время, как он сам видит себя, либо предыдущего оратора. Сервер ВКС отслеживает голосовую активность участников и переключает транслируемое всем участникам, изображение, на говорящего. У этого режима имеются существенные недостатки, например, ложные срабатывания на шум, кашель или звонок мобильного телефона.

– Селекторные видеоконференции

Режим, в котором участники делятся на два вида: докладчики и слушатели, где каждый из слушателей может стать докладчиком (с разрешения организатора конференции). Ведущий такой конференции сам назначает докладчиков и может удалить их с видео-трибуны в любой момент. Данный режим может так же называться ролевой видеоконференцией. Селекторная видеоконференция используется чаще всего при проведении веб-конференций (вебинаров).

– Видеоконференции для дистанционного образования

Особенный режим, в котором все участники (ученики) видят и слышат только одного вещающего пользователя (преподавателя), а он видит и слышит всех учеников. Ученики не отвлекаются друг на друга, а преподаватель их контролирует. Данный вид видеоконференции применяется организациями для повышения квалификации рабочих.

– Видео-трансляция

Вид видеоконференции, в котором докладчик вещает на широкую аудиторию слушателей, при этом, он не слышит и не видит их. Остальные участники слышат и видят только докладчика. Обратная связь реализуется только через текстовый чат. Для сглаживания изменения сетевых условий, в ходе трансляции вносится значительная задержка до нескольких секунд между докладчиком и слушателями.

На западе эти системы уже давно нашли широкое применение в крупных компаниях, юридических фирмах, в сфере здравоохранения и во многих других областях. Управление и бизнес, дистанционное обучение, подбор персонала при приеме на

работу, оперативный контроль и безопасность - лишь малая часть тех областей деятельности, где преимущества видеоконференций совершенно очевидны. Это и не удивительно, поскольку исследования, проведенные зарубежными учеными, показали, что при телефонном разговоре удается получить, в среднем, около 10% от общего объема транслируемой информации. Использование телефонной связи в совокупности с факсимильной позволяет увеличить объем передаваемой информации примерно до 25%. В случае же, когда есть возможность в процессе разговора следить за жестикуляцией и мимикой собеседника, КПД передачи информации достигает 60%. Но не только сухая статистика убеждает нас в том, что видеоконференции позволяют добиться качественно нового уровня связи.

Современные информационные и коммуникационные технологии, используемые в профессиональных системах ВКС (например, ВКС типа Digital Videoconferencing System — DVS), позволяют применять их практически с любыми каналами связи: цифровыми проводными телефонными каналами и аналоговыми ; радиоканалами; оптоволоконными каналами; выделенными телефонными и VPN-каналами; спутниковыми каналами; Internet-сетями и локальными; сотовыми каналами связи GSM/CDMA/ GPRS и т.д.

Таким образом, использование видеоконференций увеличивается с каждым годом, индустрия уже ощутила рост спроса на данный вид технологии, экономический спад вынудил многие корпорации сократить командировочные расходы. По последним исследованиям уже около 36% компаний планирует сократить расходы на командировки внутри страны за счет использования видеоконференций.

Библиографический список:

1. Электронный ресурс [http://www.irkinfo.ru]
2. Электронный ресурс [https://trueconf.ru]
3. Электронный ресурс [http://www.intuit.ru]

Мальцев Сергей Викторович
Maltsev Sergey Viktorovich
Тренер по рукопашному бою,
преподаватель КГБОУ «Кедровый кадетский корпус»
E-mail: malzuha81@mail.ru

УДК 531

МЕХАНИКА ПРЯМОГО УДАРА РУКОЙ

MECHANICS OF A DIRECT HAND BLOW

Аннотация: В работе «Механика прямого удара рукой» с точки зрения физики тело бойца рассматривается как достаточно сложный механизм, состоящий из подвижных частей и сочленений, позволяющий управлять импульсом силы во время нанесения удара за счет изменения факторов, определяющих этот импульс:

1) Изменение массы ударной части (руки) за счет подключения других частей механизма (тела);

2) Изменение направления и величины скорости ударной части, которая является конечным звеном при движениях других звеньев механизма (теорема сложения скоростей);

3) «Подключение» и учет вращательных движений отдельных звеньев, в том числе и изменения мгновенных центров вращения отдельных звеньев.

Abstract: The paper "Mechanics of a direct hand blow" from the point of view of physics fighter's body is considered as a rather complicated mechanism consisting of the movable parts and joints, which allows to control the momentum force during the strike by varying the factors that determine this impulse:

1) Change the hammer mass (arms) by connecting the other parts of the mechanism (the body);

2) Changing the direction and magnitude of the hammer velocity, which is a finite element during movement of other parts of the mechanism (velocity addition theorem);

3) "Connection" and keeping the rotational movements of individual units, including changing instant centers of rotation of individual links.

Ключевые слова: Удар, прямой удар, импульс силы, кинематическая цепь, звено, масса, направление удара, скорость удара, ударная часть, ударное взаимодействие, вращательное движение

Keywords: Blow, direct blow, force impulse, kinematic chain, link, weight, blow direction, blow speed, blow portion, blow interaction, rotational movemen.

Введение

В нашей стране рукопашный бой как вид единоборств набирает все большую популярность среди молодежи. Привлекателен он тем, что сочетает в себе приемы самбо, удары из бокса и карате, тренирует быстроту мышления в бою, вырабатывает бойцовский характер и формирует здоровый образ жизни.

В различных видах и школах единоборств ударная техника рук, особенно, что касается прямого удара рукой, внешне не многим различается между собой. В основном, это обусловлено анатомией человека и теми целями, которых стараются достичь бойцы различных единоборств прямым ударом рукой.

Современные технологии позволяют исследовать силу, скорость удара, величину и длительность ударного импульса, поэтому многие вещи, которые раньше не поддавались объяснению, а списывались на индивидуальные особенности бойца, теперь понятны. К примеру, почему из двух бойцов в одной весовой категории, обладающих одинаковой силой и скоростью удара, один нокаутер, а другой нет. Когда на одном из семинаров по рукопашному бою мы попросили патриарха русского рукопашного боя, А.А. Кадочникова, написать для нас учебное пособие по его "системе Кадочникова", он сказал: "Возьмите школьный учебник по физике за 6-й класс, там все давно написано".

Обобщив известные сведения о прямом ударе рукой и опираясь на основные законы механики, я смоделировал механическую модель ударного движения бойца-рукопашника, выполняющего прямой удар рукой. Очевидно, что проблема выработки эффективной техники удара

рукой весьма актуальна. Поэтому данная работа направлена, прежде всего, на изучение и физическое обоснование вышеуказанной проблемы.

1. Звенья цепи, участвующие в ударном движении.

В механике механизмом называется устройство для передачи и преобразования либо направления, либо величины силы.

Тело рукопашника можно рассматривать как механизм, предназначенный (в рассматриваемом нами случае) для выполнения прямого удара рукой. При этом отдельные части тела, связанные в кинематическую цепь при помощи суставных соединений, связок и мышц, выполняют согласованное движение, называемое ударным движением.

Поэтому все законы механики применимы к решению задачи разгона ударного звена (кулака бойца РБ) до максимальной скорости.

В ударном движении рукопашника задействованы 12 звеньев кинематической цепи, выполняющие разгон 12-го ударного звена (кулака) до максимальной скорости.

Все звенья соединены с помощью подвижных, в разной степени, суставов.

Первые три звена образуют ноги и обеспечивают сложное поступательно-вращательное движение таза, а вместе с ним вращательное движение передается на позвоночник.

Позвоночник скручивается, как торсионный амортизатор в подвеске автомобиля, и передает вращение грудной клетке.

Соединение 1, 2 ребра с грудной клеткой образуют рукоятку грудины. От нее через суставное соединение движение передается на ключицу, которая суставом соединена с лопаточной костью (лопаткой).

Лопатка не имеет жесткого соединения ни с позвоночником, ни с грудной клеткой, что позволяет ей свободно скользить относительно грудной клетки в пределах своих степеней свободы. Лопатка имеет большую подвижность и играет важнейшую роль в разгоне предударного звена - плечевой кости (плеча) -до максимальной скорости.

Движение от лопаточной кости передается на плечевую кость через шаровидный сустав, который обеспечивает наибольшее количество степеней свободы плечу, позволяющее выполнять различные удары рукой.

Плечо соединено с предплечьем посредством цилиндрического сустава. Предплечье, состоящее из локтевой и лучевой кости, соединено суставом с запястьем и кистью.

Запястье и кисть могут принимать различную форму, образуя последнее ударное звено во всей цепи.

В зависимости от формы ударного звена, удар может наноситься пальцами, ладонью, ребром ладони, передней частью кулака, основанием кулака, тыльной частью кулака.

В нашем случае мы рассматриваем прямой удар передней частью кулака, при этом предплечье и запястье с кистью вместе образуют одно ударное звено посредством напряжения мышц предплечья, запястья и кисти. Это происходит в момент контакта с мишенью, во время выполнения ударного движения.

Объединяя два звена в одно и фиксируя мышцами суставные соединения, мы решаем две важные задачи:

- увеличиваем массу ударного звена, т.к. сила удара прямо пропорциональна массе ударного звена $\vec{F}=m\vec{a}$;

- защищаем суставные соединения от повреждения, т.к. по третьему закону Ньютона - с какой силой кулак бьет по мишени, с такой же силой мишень бьет по нашему ударному звену (кулаку).

2. Понятие удара в РБ и его характеристика.

В рукопашном бою под ударом понимается ударное движение, которое является согласованным движением звеньев ударной цепи, начинается из боевой стойки, затем разгон ударного звена до максимальной скорости, ударное взаимодействие и возвращение в боевую стойку.

В выполнении ударного движения участвуют:

Ноги: стопа, голень, бедро - 3 звена;

Туловище: таз, позвоночник, грудная клетка - 3 звена;

Верхний плечевой пояс: ключица, лопаточная кость - 2 звена;

Рука: плечо, предплечье, запястье, кисть - 4 звена.

Итого: стопа, голень, бедро, таз, позвоночник, грудная клетка, ключица, лопаточная кость, плечо, предплечье, запястье, кисть - 12 звеньев.

В РБ, при выполнении ударов кулаком, последние три звена - предплечье, запястье, кисть, собранная в кулак, фиксируются напряжением мышц и становятся единым ударным звеном.

Удар характеризуется эффективностью, силой удара и временем ударного взаимодействия.

Эффективность удара слагается:

- быстрота обработки информации и принятия решений;
- точность удара;
- краткость ударного движения;
- экономичность энергозатрат на ударное движение;
- скорость ударного движения до ударного взаимодействия.

Сила удара является одним из основных показателей подготовки бойца- рукопашника и обычно определяется формулой второго закона Ньютона:

$$\vec{F}=m\vec{a}$$

На самом деле это не совсем так. Второй закон Ньютона применим к поступательному движению.

Согласно современным исследованиям, вклад тела в силу прямого удара кулаком выглядит так:

вклад ног - 10-25%;

вклад туловища - 30-40%;

вклад рук - 35-45%.

При этом только ноги совершают поступательные движения, звенья туловища и руки вращаются.

Поэтому ударное движение надо описывать моментом силы, с учетом преобразования вращательного движения в поступательное движение кулака:

$\vec{M}=I\cdot\vec{\beta}$, где I - момент инерции;

β - угловое ускорение.

В цепи ударного движения туловище и верхний плечевой пояс (ключица и лопатка) совершают вращательное движение относительно вертикальной оси позвоночника, при этом начало движения начинается с поворота таза и опережает поворот ключицы и лопатки на 15-20^0.

Это движение туловища можно сравнить с разворачивающейся пружиной под действием силы упругости, которая описывается законом Гука:

$$\vec{F}=K\vec{x}\quad,$$

где К - коэффициент жесткости пружины, эквивалент силы мышц, участвующих в повороте таза и плечевого пояса,

х – расстояние, на которое пружина распрямилась или сжалась под действием силы упругости - эквивалент углу поворота таза и плечевого пояса под действием силы мышц туловища.

Поэтому, чтобы увеличить "вклад" туловища в ударное движение необходимо увеличить силу мышц, так как поворот относительно вертикальной оси ограничен структурой самого удара и степенями свободы суставов, задействованных в этом повороте.

Примером необычайно сильных мышц туловища в ударном движении является итальянец, чемпион мира по боксу, Рокки Марчиано, который обладал нокаутирующим "шестидюймовым ударом" (это ≈ 15 см). Короткие удары, за счет поворота туловища, он отрабатывал в воде по 2 часа в день.

От момента силы, развиваемого бойцом-рукопашником, будет зависеть величина той силы, которую получит мишень в период ударного взаимодействия.

Запишем формулу момента силы в численном виде без векторов:

M=I$\cdot\beta$, где β - угловое ускорение;

$\beta=\frac{\omega-\omega_0}{t}$, ω_0¿0;

$\beta=\frac{\omega}{t}$, где $\omega-$ *угловая скорость*.

Момент инерции I=mR^2, где m - это вращающаяся масса, R - расстояние от оси вращения до массы.

Теперь момент силы:

$M=I\cdot\beta=mR^2\cdot\frac{w}{t}$ $M=\frac{m\cdot R^2\cdot\omega}{t}$

Итак, сила удара бойца-рукопашника зависит прямо пропорционально:

- от силы мышц туловища, верхнего плечевого пояса и рук;
- от массы ударного звена в момент ударного взаимодействия;
- от расстояния из центра масс ударного звена до оси вращения;
- от угловой скорости ударного звена в момент ударного взаимодействия.
- другими словами, от момента инерции ударного звена в период ударного взаимодействия,

и зависит обратно пропорционально - времени ударного движения до момента ударного взаимодействия.

3. Ударное взаимодействие.

Удар в механике - это ударное, кратковременное взаимодействие тел, ведущее к резкому изменению их скоростей. При этом сила мгновенно возрастает до максимального значения, затем падает до нуля.

Основной мерой ударного взаимодействия является ударный импульс:

$$S=\int_{t_1}^{t_2} F(t)\cdot\Delta t$$

Где S - это ударный импульс;

t_1 и t_2 - время начала и конца (Δt) ударного взаимодействия (время длительности контакта кулака с мишенью).

Время ударного взаимодействия Δt- это важнейшая характеристика удара в рукопашном бою.

От величины Δt зависит, будет это удар или толчок.

Согласно исследованиям И.П. Дегтярева удара боксера, удар с длительностью ударного взаимодействия кулака с мишенью 14-18 миллисекунд - это удар; более 30 миллисекунд - толчок.

Время ударного движения величайшего боксера, чемпиона мира, Мохаммеда Али составляло 200 миллисекунд, при этом сила удара достигала 800 кгс.

Современные исследования показывают, что время ударного движения боксера-средневеса уровня мастера спорта ≈ 250-300 миллисекунд, при этом сила удара достигает 450 кгс.

Для сотрясения мозга (нокаута) необходимо придать ускорение 40g, т.е. при весе головы 7-8 кг это ≈ 300 кгс. А при ударе в подбородок, височную область или затылок достаточно 150-200 кгс.

На практике мы видим, что бойцы получают и более сильные, чем 300 кгс, удары в голову, но нокаута не происходит. Все дело здесь в длительности ударного импульса.

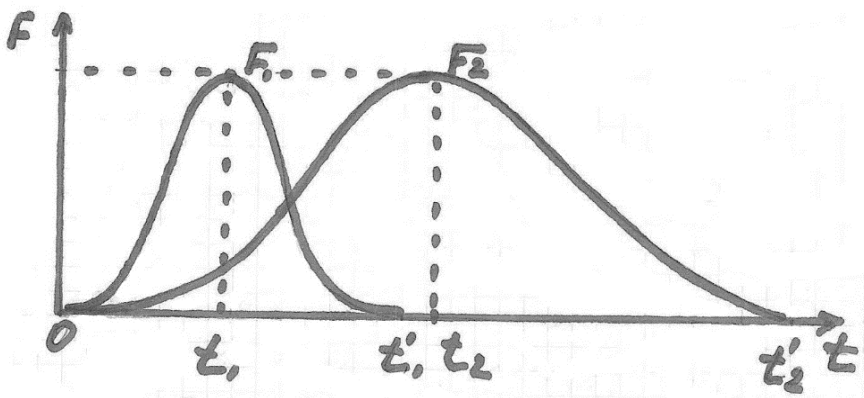


Рис. 1.

Как видно из рис.1, при коротком ударном импульсе $t'_1<15$ миллисекунд сила быстро возрастает до максимума за время t_1, а при длительном ударном импульсе $t'_2>30$ миллисекунд, сила возрастает до такой же величины $F_1=F_2$, но за более длительный промежуток времени t_2.

По зависимости, выведенной Ньютоном, ударное взаимодействие двух тел характеризуется коэффициентом восстановления:

$$K=\frac{\sigma_1^I-\sigma_2^I}{\sigma_1-\sigma_2},$$

где υ_1 и υ_2 – *скорости тел до удара;*

υ_1^I и υ_2^I – скорости тел после удара.

При К=0 - абсолютно неупругий удар; К=1 - абсолютно упругий.

В природе обычно имеют дело с К<1, такой удар называется не вполне упругим.

В нашем случае удар кулаком - не вполне упругий - часть энергии удара расходуется на потери неупругой деформации, разрушение и нагрев.

$E_1+E_2=E'_1+E'_2+E_{1П}+E_{2П}$

где E_1 и E_2, E'_1 и E'_2 - энергия тел до и после удара.

$E_{1П}$ - энергия потерь на деформацию перчатки, недостаточно жестко зафиксированных суставов и мышц ударного звена.

$E_{2П}$ - энергия потерь на неупругую деформацию мышц шеи, шейных позвонков и позвоночника.

Во время ударного взаимодействия кинетическая энергия ударного звена превращается в потенциальную энергию упругой деформации мышц шеи и шейных позвонков.

Затем $E=\frac{k x^2}{2}$, потенциальная энергия превращается в кинетическую $E'2 = \frac{m\upsilon}{2}$ головы и энергию потерь на неупругую деформацию $E_{1П}$ и $E_{2П}$.

E_2 - энергия головы до удара = 0. E'_1 - энергия ударного звена после удара = 0

Сравним, насколько изменились кинетическая энергия головы и потери энергии за время ударного взаимодействия при длительности ударного импульса t_1^I = 15 миллисекунд, и t_2^I = 30 миллисекунд.

Для этого выведем соотношения максимальных скоростей головы во время ударного импульса при t_1 и t_2.

$F_1=F_2=ma_1=ma_2$, m – масса головы, a_1 и a_2 – максимальное ускорение головы за время ударного импульса.

Но, $a_1=\frac{\upsilon_1-\upsilon_{10}}{t_1}$; $a_2=\frac{\upsilon_2-\upsilon_{20}}{t_2}$;

Где $\upsilon_{10}=0$ и $\upsilon_{20}=0$ – *скорости головы до удара при* t_1 и t_2

υ_1 и υ_2 – скорости головы после удара, при t_1 и t_2 соответственно.

$$a_1=a_2$$

$$\frac{\upsilon_1}{t_1}=\frac{\upsilon_1}{t_1}\frac{\upsilon_2}{t_2}, \text{ где } t_2 = 2t_1$$

$$\frac{\upsilon_1}{t_1}=\frac{\upsilon_1}{t_1}, \text{ откуда } \upsilon_2=2\upsilon_1.$$

Итак, при t_1=15 мсек $E'_2(t_1)=\frac{m\upsilon_1}{2}$ - кинетическая энергия головы после ударного взаимодействия, при t_2=30 мсек $E'_2(t_2)=\frac{m\upsilon_2}{2}$.

$$\upsilon_2=2\upsilon_1$$

$$E^1_{2(t2)}E'_2(t_2)=\frac{m\upsilon_2}{2}=m\cdot ¿¿\frac{4\cdot m\upsilon_1^2}{2}=4E'_2(t_1)\cdot E^1_{2(t_1)}$$

Кинетическая энергия головы при t_2 в 4 раза больше кинетической энергии головы при t_1

$E^1_{2(t_2)}=4\,E^1_{2(t_1)}$

Сравним, как превращается кинетическая энергия ударного звена при t_1 и t_2.

$$E_{I(t_1)}=E^1_{2(t_1)}+E_{IП(t_1)}+E_{2П(t_1)} \text{ при } t_1 = 15\text{мсек}$$

$$E_{I(t_2)}=4\,E^1_{2(t_1)}+E_{IП(t_2)}+E_{2П(t_2)} \text{ при } t_2 = 30\text{мсек}$$

где $E_{I(t_1)}$ и $E_{I(t_2)}$- кинетические энергии ударного звена вначале ударного взаимодействия равны между собой.

$$E_{I(t_1)} = E_{I(t_2)}$$

$$E_{2(t_1)} + E_{I\Pi(t_1)} + E_{2\Pi(t_1)} = 4\,E^1_{2(t_1)} + E_{I\Pi(t_2)} + E_{2\Pi(t_2)}$$

Из этого соотношения далее будет видно, что энергия упругой деформации не приводит к нокауту, мышцы шеи и шейные позвонки амортизируют удар так же, как подушка безопасности и ремень безопасности амортизируют удар при лобовом столкновении, защищая водителя и пассажиров от травм.

Примем допущение для удобства сравнения, что при t_2=30мсек.

$$E_{2\Pi(t_2)} \approx 0$$

$E_{2\Pi(t_2)} = \frac{kx^2}{2}$ - потери энергии на неупругую деформацию мышц шеи и шейных позвонков $\approx 0, при\, t_2$ =30мсек.

Примем также, что потери в ударном звене при ударном взаимодействии невелики и ими можно пренебречь, $E_{I\Pi(t_1)} = \frac{kx^2}{2} \approx 0;\ E_{2\Pi(t_2)} = \frac{kx^2}{2} \approx 0.$

Получим:

$E^1_{2(t_1)}$+¿ $E_{I\Pi(t_1)} + E_{2\Pi(t_1)} = 4\,E^1_{2(t_1)} + E_{I\Pi(t_2)} + E_{2\Pi(t_2)}$

$E^1_{2(t_1)} + E_{2\Pi(t_1)} = 4\,E^1_{2(t_1)}$

$E_{2\Pi(t_1)} = 4\,E^1_{2(t_1)} - E^1_{2(t_1)} = 3\,E^1_{2(t_1)}$

$E_{2\Pi(t_1)} = 3\,E^1_{2(t_1)}$

Итак, мы получим, что при одинаковой кинетической энергии ударных звеньев перед ударным взаимодействием:

$$E_{I(t_1)} = E_{I(t_2)}$$

После ударного взаимодействия длительностью t_l=15 мсек энергия нокаута (направленная на неупругую деформацию мышц шеи и шейных позвонков) в три раза больше кинетической энергии головы после удара.

После ударного взаимодействия длительностью t_2=30 мсек вся энергия ударного звена преобразовалась в энергию упругой деформации мышц шеи и шейных позвонков, а затем в кинетическую энергию головы после ударного взаимодействия.

Во время выполнения ударного движения под действием силы мышц, упругой деформации мышц, суставов и связок звеньев ударной цепи, по аналогии со сжатой пружиной, возникла потенциальная энергия упругой деформации:

$$Епот = \frac{KX^2}{2}, \text{ где}$$

К - коэффициент жесткости (силы мышц) ударной цепи, X - углы поворота звеньев цепи.

Затем $Е_{пот.}$ преобразуется в кинетическую энергию ударного звена Екин = $\frac{m\upsilon^2}{2}$.

Теперь найдем, почему два удара ударными звеньями с одинаковой массой m_1=m_2, одинаковой скоростью υ_1=υ_2 и одинаковой кинетической энергией E_1=E_2 в начале ударного взаимодействия с одной и той же головой создают ударные импульсы разной длительности.

Как видно из рис.1, в первом случае длительность ударного импульса t'_1=15 мсек, а во втором t'_2=30 мсек. Очевидно, что

$$t'_2 = 2t'_1.$$

Соответственно, что время ударного взаимодействия t_1 и t_2, за которое создается максимальное ускорение (a_1=a_2) и сила (F_1=F_2), воздействующие на голову в таком же соотношении:

$$t_2 = 2t_1.$$

Рассчитаем, какой путь проделает кулак во время ударного взаимодействия для разгона головы до ускорения a_1=a_2.

В первом случае, за время t_1: $x_1 = \upsilon_1 \cdot t_1$ Во втором случае, за время t_2: $x_2 = \upsilon_2 \cdot t_2$

Известно, что υ_1=υ_2, а t_2=2t_1, откуда $x_2 = \upsilon_1 \cdot 2t_1$, но $\upsilon_1 \cdot t_1 = x_1$, следовательно: $x_2 = 2x_1$.

Найдем соотношение коэффициентов жесткости пружины (или в нашем случае коэффициентов упругой деформации мышц и связок звеньев ударной цепи) - $к_1$ и $к_2$.Ударное взаимодействие является составной частью всего ударного движения. Исходя из того, что $Екин_1 = Екин_2$, соответственно:

$Епот_1 = Епот_2$

$Епот_1 = \frac{K_1 x_1^2}{2}$; $Епот_2 = \frac{K_2 x_2^2}{2}$

$$\frac{K_1 x_1^2}{2} = \frac{K_2 x_2^2}{2}$$

Мы выяснили, что $x_2 = 2x_1$, значит:

$$\frac{K_1 x_1^2}{2} = \frac{K_2 (2X_1)^2}{2}$$, откуда $к_1 = 4к_2$.

Итак, мы видим, что коэффициент жесткости $к_1$ упругой деформации мышц и связок звеньев ударной цепи при нокаутирующем ударе (t'_1=15 мсек) в четыре раза больше, чем $к_2$ при ненокаутирующем ударе (t'_2=30 мсек).

Металлическая пружина с грузиком на конце имеет постоянный коэффициент жесткости, и период ее колебаний описывается формулой:

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{к}},$$

где m – масса груза на конце пружины,

к – коэффициент жесткости пружины,

T – период колебания пружины.

С человеческим телом несколько сложнее, так как у разных звеньев ударной цепи будет различный коэффициент жесткости. Иными словами, у более сильных звеньев будет большая сила упругой деформации мышц, суставов и связок. Но при согласованной работе всех звеньев и «выключении» слабых звеньев руки в момент ударного взаимодействия за счет фиксации суставов напряжением мышц можно развить большую силу упругой деформации к моменту ударного взаимодействия.

Исходя из формулы $T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{к}}$,

T – это время ударного движения,

m – масса ударного звена,

к – коэффициент силы упругой деформации мышц и связок звеньев ударной цепи.

Из формулы видно, что чем больше сила упругой деформации мышц и связок ударной цепи, тем меньше времени затрачивается на ударное движение. Верно и обратное утверждение, что чем больше скорость ударного движения, тем жестче удар, тем короче ударный импульс и возможность нокаута.

Но как нам увеличить скорость ударного движения?

Первый способ - увеличить потенциальную энергию упругой деформации мышц звеньев ударной цепи (или коэффициент жесткости пружины звеньев ударной цепи).

Второй способ - уменьшить массу ударного звена, так как, исходя из свойства инертности тел по I закону Ньютона, чем больше масса тела, тем оно более инертно, тем труднее разогнать его до нужной скорости.

Так, при одной и той же потенциальной энергии, уменьшение массы ударного звена в 2 раза дает увеличение скорости ударного звена в 1,4 раза.

$\frac{m_1 \upsilon_1^2}{2} = \frac{m_2 \upsilon_2^2}{2}$; $m_2 = 2m_1 \rightarrow \upsilon_1 = \sqrt{2} \cdot \upsilon_2 = 1.4\upsilon_2$, так $\upsilon_1 = 1{,}4\upsilon_2$

4. Механическая модель ударного движения прямого удара рукой.

Цель ударного движения - это максимально быстро разогнать ударное звено до максимальной скорости.

Движение происходит следующим образом:

- ноги создают поступательное движение туловища в направлении удара;
- одновременно происходит поворот таза относительно вертикальной оси;
- затем движение передается на позвоночник и грудную клетку, поворот грудной клетки и плечевого пояса - ключицы и лопатки, так же происходит относительно вертикальной оси, при этом поворот таза опережает поворот грудной клетки, которая в свою очередь опережает поворот верхнего плечевого пояса. В целом поворот таза опережает поворот верхнего плечевого пояса на угол $\approx 15\text{-}20^0 0$.

$$< \varphi \approx 15\text{-}20^0 0$$

- поворот плеча происходит относительно шарового шарнира, закреплённого на лопаточной кости.

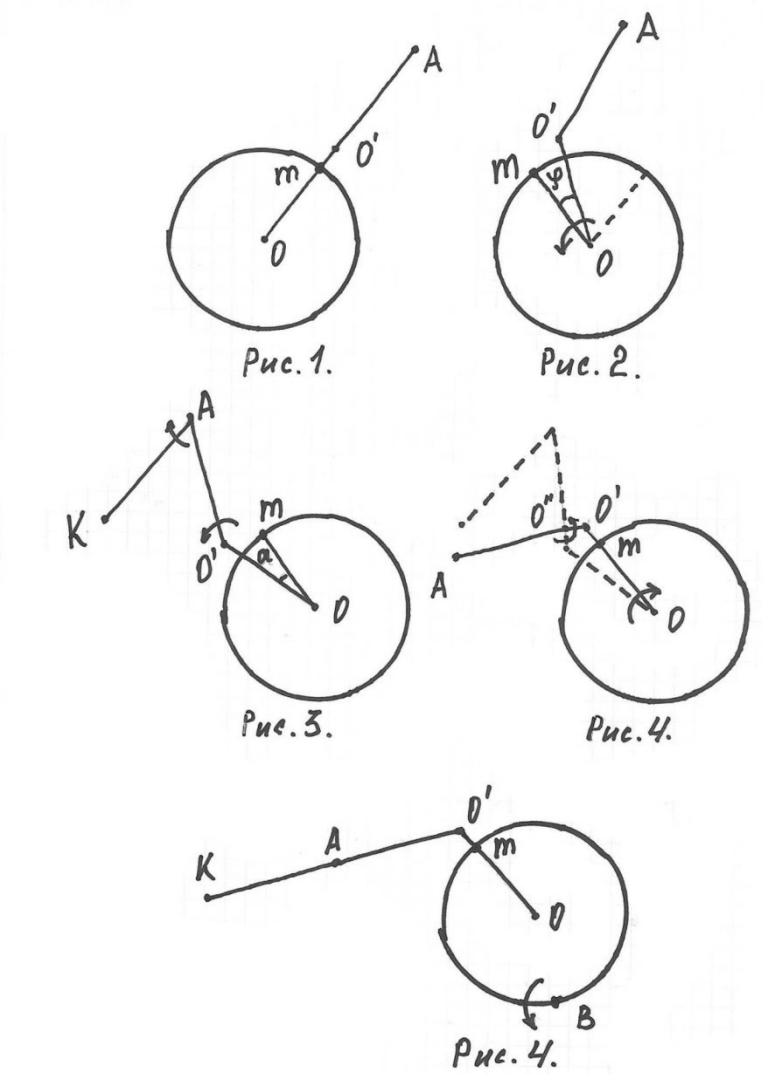
Звено плеча является предударным звеном, и угловая скорость поворота плеча является решающей в разгоне ударного звена.

Мы будем рассматривать в нашей механической модели поворот трех основных звеньев - туловища, верхнего плечевого пояса и плеча. Поворот плеча также примем относительно вертикальной оси, проходящей через шаровый шарнир. На практике, в зависимости от формы удара, поворот плеча может происходить относительно любой оси в пределах степени свободы шарового шарнира плеча.

На рисунке 1. - механическая модель ударного движения рукопашника, где туловище - сплошной цилиндр, радиусом Om. Точка m находится на образующей цилиндра, точка O - вертикальная ось вращения цилиндра и верхнего плечевого пояса, обозначенного точками OO', и представляет собой жесткий стержень звена плечевого пояса.

Плечо представляет собой жесткий стержень O'A, вращающийся относительно вертикальной оси O' и проходящей через шаровый шарнир плеча. Ударное звено обозначено стержнем AK на рис.5, где точка K - это кулак в момент ударного взаимодействия с мишенью.

На рис. 2 изображено начало ударного движения: грудная клетка, на выдохе, обозначенная точками OM, совершает поворот (по стрелке), опережая поворот плечевого пояса OO, на угол $\varphi \approx 15$ $\varphi \approx 15^0 – 20^0$. Грудная клетка поворачивается на угол не более 90^0, выработав степени свободы относительно оси O.



При этом происходит разгон плечевого пояса ОО' до максимальной скорости.

Рис. 3. Когда грудная клетка ОМ заканчивает вращение, плечевой пояс ОО' опережает поворот грудной клетки на угол а ≈10≈ 10^0–15^0. При этом плечо О'А, получив начальную угловую скорость, вращается относительно оси О', проходящей через шаровый шарнир. Ударное звено АК вращается относительно шарнира А (по стрелке).

Рис.4. В этот момент происходит резкое кратковременное напряжение мышц, поворачивающих таз и грудную клетку ОМ в обратном направлении (по стрелке), при этом, за счет напряжения мышц плечевого пояса, плечо ОО' поворачивается в обратную сторону (по стрелке) и становится на место, где совпадает с положением радиуса ОМ грудной клетки. На стержне звена плеча О'А возникает мгновенная ось вращения О" рычага скорости с плечом О'О" и О"А. При этом небольшое перемещение плеча рычага скорости в точке О' из положения, обозначенного пунктиром, в положение, обозначенное линией, дает значительное угловое ускорение вращения звена плеча О'А относительно мгновенной оси вращения О". За счет шарнирного соединения с помощью цилиндрического сустава плеча и предплечья, плечо передает вращательно-поступательное движение ударному звену АК. Происходит вращение ударного звена относительно вертикальной оси А и поступательное движение точки К (кулака) ударного звена относительно оси О".

Рис.5. В момент, когда ударное звено АК выходит на одну линию с предударным звеном О'А, конец звена АК в точке К приобретает наибольшую скорость, точка К достигает мишени и происходит ударное взаимодействие. При этом, для увеличения ударной массы ударного звена, звенья АК, О'А, плечевого пояса О'О, звена туловища (сплошного цилиндра с радиусом ОМ) объединяются в одно ударное звено путем резкого, кратковременного напряжения мышц этих звеньев для фиксации суставных соединений).

Это необходимо для уменьшения потерь на упругую деформацию в недостаточно зафиксированных суставах ударного звена.

Для наибольшего увеличения момента инерции ударного звена, вращение цилиндра (туловища) происходит в момент ударного взаимодействия относительно точки В на образующей цилиндра (на туловище вертикальная ось вращения проходит через шаровидный сустав, соединяющий таз и бедро ноги).

Сравним момент силы в момент ударного взаимодействия при вращении ударного звена относительно оси в точке В на образующей цилиндра (вертикальной оси, проходящей через шаровый шарнир бедра).

$M_0 = I_0 \cdot \beta$ – момент силы относительно оси О.

$M_в = I_в \cdot \beta$ – момент силы относительно оси В.

Для упрощения расчета примем $m_р$ - массу руки, сосредоточенной в точке ударного звена относительно оси О', а расстояние от О' до О равное R цилиндра, расстояние от О' до В равное 2R цилиндра. Момент инерции ударного звена относительно оси О:

$I_0 = m_р \cdot R^2 + \frac{1}{2}\ \frac{1}{2}\ mR^2$, где $m_р \cdot R^2 = I_{ро}$ - момент инерции руки относительно оси О.

$\frac{1}{2}\ \frac{1}{2} mR^2 = I_{цо}$ – момент инерции сплошного цилиндра относительно оси О.

m – масса сплошного цилиндра.

Момент инерции ударного звена относительно оси В:

$I_В = I_{РВ} + I_{ЦВ} = m_р \cdot (2R)^2 + 1{,}5mR^2 = 4m_рR^2 + 1{,}5mR^2$, где $1{,}5mR^2$ – момент инерции сплошного цилиндра относительно оси В на образующей цилиндра.

Итак: $M_0 = I_0 \cdot \beta = m_р \cdot R^2 + 0{,}5mR^2$

$M_В = I_В \cdot \beta = 4m_рR^2 \cdot R^2 + 1{,}5mR^2$

Если принять, что масса руки составляет 0,1 от массы туловища и плечевого пояса $m_р$=0,1m, mo, решив эти два уравнения, найдем что $M_В$ ¿$M_О$ в 3,2 раза.

Таким образом, перенося вращение всей ударной массы на ось, проходящую через шаровый шарнир бедра, момент силы Мв увеличивается приблизительно в 3 раза от Мо - момента силы ударного звена относительно оси позвоночника.

Заключение

Исходя из всего вышесказанного, можно заключить, что эффективность прямого удара рукой зависит от определенных факторов, которые можно объяснить с точки зрения законов физики. Боец сможет управлять импульсом силы, если научится:

- во-первых, изменять массу руки (ударной части) за счет подключения других частей тела (звеньев цепи);
- во-вторых, необходимо учитывать направление и величину скорости конечного звена кинематической цепи (руки);
- и наконец, важно научиться подключать вращательные движения отдельных звеньев (частей тела) для придания удару большего импульса силы.

Несомненно, понимание физических основ влияния вышеперечисленных факторов сделает работу тренера более осмысленной, целенаправленной и эффективной. Поэтому, мне кажется, данное исследование будет полезно тренерам по боксу и рукопашному бою в работе над постановкой прямого удара рукой, а также, возможно, даст толчок подобным исследованиям в других ударных техниках.

Библиографический список:

1. Кадочников А.А. "Боевая механика рукопашного боя" Издательство "Феникс", 2008г.
2. Кадочников А.А., Малочкин В.В. Семинары рукопашников. Сибирский центр боевых искусств. Красноярск. 2002-2005гг.
3. И.Е.Иродов "Основные законы механики" Москва. "Высшая школа" 1997г.
4. Хусяйнов З.М. "Тренировка нокаутирующего удара боксера высокой квалификации". Москва МЭИ. 1995г.
5. И.П. Дегтярев "Учебник для институтов физкультуры" Москва "Физкультура и спорт" 1979г.
6. Савельев В.Н. Роль ног в ударе рукой" Москва ООО "Реал Страйк" 2017г.

Азарова Диана Сергеевна
Студент, бакалавр, Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ) имени М.И. Платова, г.Новочеркасск

Иванова Анна Андреевна
Студент, бакалавр, Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ) имени М.И. Платова, г.Новочеркасск

Хорунова Анна Ивановна
Студент, бакалавр, Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ) имени М.И. Платова, г.Новочеркасск

Azarova Diana Sergeevna
Student, Bachelor, South-Russian State Polytechnic University (NPI) named after MI. Platov Street, Almaty, Novocherkassk, E-mail: azarova.diana2014@yandex.ru

Ivanova Anna. Andreevna
Student, Bachelor, South-Russian State Polytechnic University (NPI) named after MI. Platov Street, Almaty, Novocherkassk, E-mail: anna17.5@yandex.ru

Khorunova Anna Ivanovna
Student, Bachelor, South-Russian State Polytechnic University (NPI) named after MI. Platov Street, Almaty, Novocherkassk, E-mail: khorunova.anna@mail.ru

УДК 658.5.012.7

РОЛЬ SCADA-СИСТЕМ В ТЕХНОЛОГИЧЕСКОМ ПРОЦЕССЕ ПЕРЕРАБОТКИ НЕФТИ

THE ROLE OF SCADA SYSTEMS IN THE TECHNOLOGICAL PROCESS OF OIL REFINING

Аннотация: В статье рассматривается необходимость использования SCADA-систем в управлении сложными технологическими процессами на примере переработки нефти.

Abstract: The article discusses the need to use SCADA-systems in managing complex technological processes by the example of oil refining.

Ключевые слова: Переработка нефти; SCADA-система; диспетчерское управление.

Keywords: Oil refining; SCADA-system; Dispatching control.

Введение

Нефтепереработка является одной из отраслей нефтяной промышленности в России. Большинство заводов были построены в послевоенные годы, некоторые из которых до сих пор работают [1]. В 90-х годах прошлого столетия объем производства снизился, как и потребление нефтепродуктов, множество заводов были остановлены, что повлияло на низкое качество нефтепродуктов, которые не соответствовали стандартам запада. На восстановление работоспособности производств и на их модернизацию были приложены большие усилия, а за последние 15 лет на территории страны были построены еще несколько современных заводов.

Весьма актуален вопрос глубокой переработки нефти, производства качественных нефтепродуктов с требуемыми экологическими характеристиками. Поэтому первостепенную роль во всей отрасли играют подготовка нефти к переработке и первичная переработка.

Таким образом, углубление переработки нефти с получением качественных нефтепродуктов, отвечающих современным стандартам, является одной из важнейших задач нефтяной отрасли в России

Основной раздел

Существенно усложняет задачу получения продукта требуемого качества контроль всех этапов жизненного цикла добычи и переработки нефти. Однако решение можно достигнуть благодаря использованию автоматизированных систем управления. В состав АСУТП входит SCADA система, которая реализует сбор и обработку данных о состоянии технологических объектов и оборудования, и помогает создавать ПО для применяемых устройств.

Проблема создания быстродействующих, безопасных и долговечных систем диспетчерского контроля и управления сбора данных – SCADA, является одной из наиболее интересных в последние годы. Отчасти, это связано с высоким прогрессом в сфере компьютерных устройств. Однако рост уровня информационных технологий, и автоматизации, а также разделение функций управления между человеком и средствами автоматизации осложнило проблему взаимодействия человека-оператора с АСУП и АСУТП.

Для взаимодействия человека с системой управления необходимо правильно обозначить и построить ее архитектуру, которая поясняет, какие компоненты входят в систему, и как они взаимодействуют между собой. Так архитектура дает разбиение СУ на несколько уровней: нижний уровень – уровень датчиков и исполнительных механизмов; средний уровень – входят ПЛК, устройства ввода/вывода; верхний уровень – SCADA.

Рынок SCADA очень широк, и существуют разработки как отечественных, так и зарубежных производителей. В качестве примера SCADA-системы рассмотрим Simatic WinCC. Она является одной из высоконадежных, быстродействующих и удобных систем диспетчерского контроля и управления, обеспечивающих качественное управление сложными технологическими процессами.

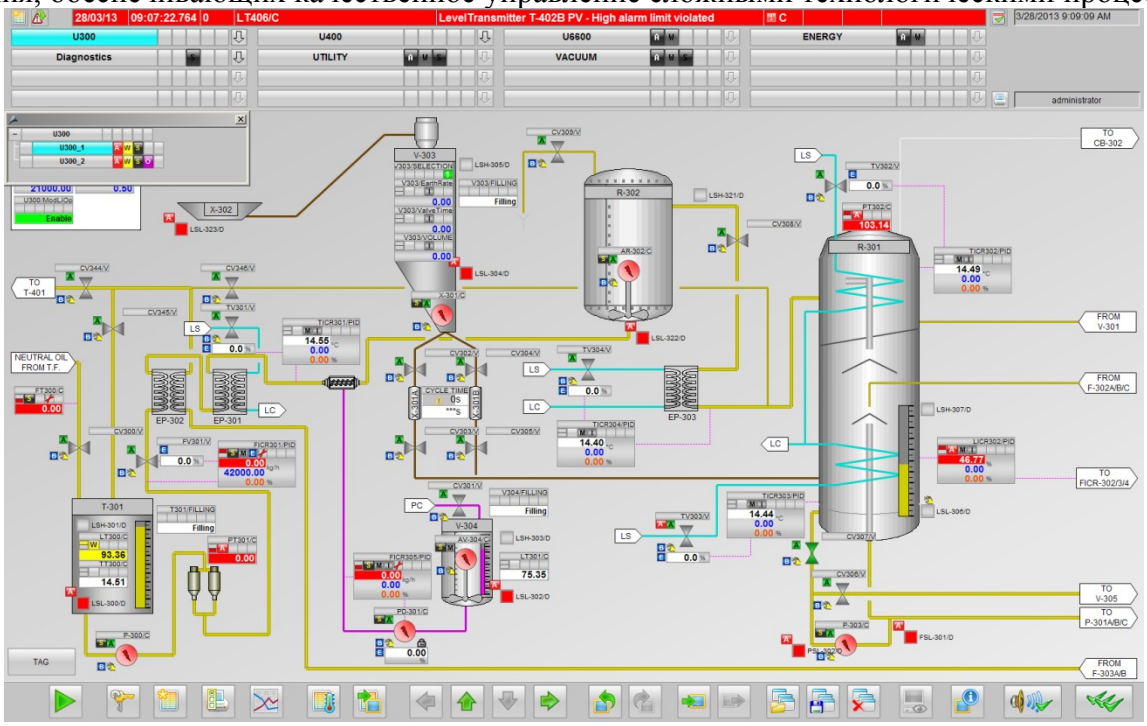


Рисунок. Интерфейс SCADA-системы Simatic WinCC

Система SCADA позволяет операторам изменять силу потока нефтепродукта в трубопроводе, и обозначать уровни сигнализации (например параметры, которые должны быть обязательно показаны и зарегистрированы: критическое изменение температуры, снижение давления в трубопроводе). Последовательность управления проходит через ПЛК с обратной связью, где вырабатывается управляющее воздействие, а затем на модуль распределенного ввода/вывода поступает сигнал и уже с него на регулирующий клапан, который меняет расход продукта. В то время SCADA система проверяет правильность выполнения всего цикла управления.

Заключение

SCADA–системы являются важной составляющей жизненного цикла производства нефтепродуктов. SCADA позволяет достичь высокого уровня автоматизации в системах управления, сбора, передачи, хранения и обработки информации, вследствие чего это помогает поднять качество получаемых нефтепродуктов.

Библиографический список:

1. Нефтеперерабатывающая промышленность России – Википедия [Электронный ресурс].– Режим доступа: https://ru.wikipedia.org/wiki/ Нефтеперерабатывающая_промышленность_России

Азарова Диана Сергеевна
Студент, бакалавр, Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ) имени М.И. Платова, г.Новочеркасск

Иванова Анна Андреевна
Студент, бакалавр, Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ) имени М.И. Платова, г.Новочеркасск

Хорунова Анна Ивановна
Студент, бакалавр, Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ) имени М.И. Платова, г.Новочеркасск

Azarova Diana Sergeevna
Student, Bachelor, South-Russian State Polytechnic University (NPI) named after MI. Platov Street, Almaty, Novocherkassk, E-mail: azarova.diana2014@yandex.ru

Ivanova Anna. Andreevna
Student, Bachelor, South-Russian State Polytechnic University (NPI) named after MI. Platov Street, Almaty, Novocherkassk, E-mail: anna17.5@yandex.ru

Khorunova Anna Ivanovna
Student, Bachelor, South-Russian State Polytechnic University (NPI) named after MI. Platov Street, Almaty, Novocherkassk, E-mail: khorunova.anna@mail.ru

УДК 372.862

ИЗУЧЕНИЕ ОБЪЕКТОВ УПРАВЛЕНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ ОБУЧЕНИЯ

STUDY OF OBJECTS OF MANAGEMENT WITH THE USE OF AUTOMATED TRAINING SYSTEMS

Аннотация: В статье рассмотрены возможности использования автоматизированных систем обучения для углубленного изучения отдельных объектов управления и получения практических навыков по эксплуатации АСУТП.

Abstract: The article considers the possibilities of using automated training systems for in-depth study of individual control objects and gaining practical skills in operation of the automated process control system.

Ключевые слова: АСУТП, АСО, безопасность, оператор.

Keywords: ASUTP, ASO, security, operator.

Введение

Отрасли промышленности отличается сложными технологическими процессами, аварии на которых приводят к экономическим и экологическим потерям. Для работы с подобными процессами требуются квалифицированные операторы, которые отвечают за принятые решения по управлению технологическим процессом. С быстрым развитием ЭВМ появляются возможности для подготовки и повышения квалификации специалистов в различных областях.

Использование АСО позволяет повысить профессиональный уровень персонала, а также дать необходимый практический опыт работы с системой управления и навыки действий в аварийных ситуациях без риска повлиять на ход реального технологического процесса. Применение автоматизированных систем обучения реального времени является одним из главных подходов к обучению и повышению квалификации диспетчеров.

Основной раздел

Основная задача данных систем – формирование навыков принятия управленческих решений. По сути, тренажеры являются программами для моделирования технологических процессов в динамическом режиме. Наибольшая эффективность обучения будет в случае высокого сходства АСО и реальной АСУТП. Необходимо использовать программное обеспечение и адекватную математическую модель моделируемого технологического процесса для более высокого сходства. Математические модели тренажера должны охватывать весь технологический процесс, а также обладать схожими с реальными динамическими свойствами (диспетчер видит изменение ситуации в тренажере, как и в ходе технологического процесса) и иметь необходимые элементы технологического оборудования и систем управления.

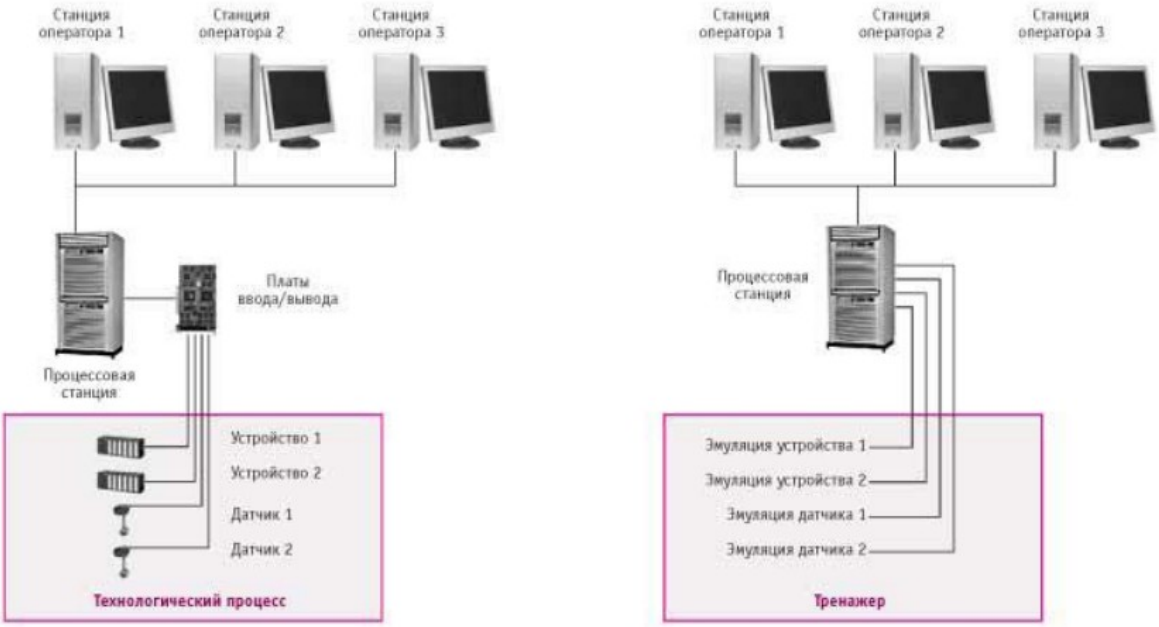


Рисунок. Архитектура автоматизированной системы обучения в сравнении с реальной АСУТП

На рисунке изображены основные элементы АСУТП. Устройства управления и датчики подсоединяются через специальные модули ввода/вывода к специализированным контроллерам (ПЛК), в которые загружены алгоритмы, согласно которым происходит обработка сигналов от исполнительных устройств и датчиков, используемых в технологическом процессе, управляющих сигналов с авто

Также на рисунке представлена архитектура автоматизированной системы обучения на базе реальной системы управления технологическим процессом. Основным преимуществом данной архитектуры является то, что для реализации автоматизированной системы обучения можно использовать конфигурацию программы, которая уже используется в качестве системы управления технологическим процессом. Это дает возможность максимально сохранить интерфейс оператора, блокировки, алгоритмы и другие элементы.

Также имеется возможность подключения инструктора. Его станция дает набор специальных средств, необходимых для проведения занятий по обучению оператора, а также для оценки полученных им знаний и навыков.

Требования, предъявляемые к автоматизированным системам обучения:

- система должна генерировать различные возмущения в ходе моделирования;
- система должна моделировать существующие процессы, с помощью математического моделирования;
- АСО должна реализовывать функции сбора информации о действиях оператора и составления отчетов.
- тренажер должен заключать в себе модели физических процессов ТП;
-

Заключение

Таким образом, использование автоматизированных систем обучения позволить повысить квалификацию инженера АСУТП, а так же сформирует навыки оперативной работы диспетчера-оператора в дальнейшей работе на реальном объекте управления, что в свою очередь позволит уменьшить риск чрезвычайных ситуаций на производстве, вследствие неподготовленности персонала к тому или иному процессу.

Библиографический список:

1. Презентация на тему: " Тема 11 Компьютерные тренажеры в обучении персонала нефтегазовой отрасли." [электронный ресурс].− http://www.myshared.ru/slide/491368/

Научное издание

Коллектив авторов

ISSN 2500-1140

Техниконаучный журнал «Техноконгресс»

Кемерово 2017