

**Министерство науки и высшего образования
Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Ковровская государственная технологическая академия
имени В.А. Дегтярева»**

***МАТЕРИАЛЫ XLVI СТУДЕНЧЕСКОЙ
НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ
КОНФЕРЕНЦИИ***



Ковров 2022

ББК 74.58
М77

Материалы XLVI студенческой научно-практической конференции: сборник. – Ковров: ФГБОУ ВО «КГТА им. В.А. Дегтярева», 2022. – 276с.

В сборнике представлены материалы докладов студентов академии, выступивших на XLVI студенческой научно-практической конференции.

Авторы работ представляют результаты своих исследований по различным актуальным проблемам в различных областях знаний.

Редколлегия:

Кузнецов Н.А. – председатель, проректор по НР и МС, канд. техн. наук;
Грачева И.В. – декан факультета МТФ, канд. геогр. наук;
Митрофанов А.А. – декан факультета А и Э, канд. техн. наук;
Быкова А.В. – декан факультета Э и М, канд. филол. наук;
Атюскина И.В. – директор ЭМК

ISBN 978-5-86151-711-9

© ФГБОУ ВО «Ковровская государственная технологическая академия имени В.А. Дегтярева», 2022

ОБРАЩЕНИЕ С МЕДИЦИНСКИМИ ОТХОДАМИ. АНАЛИЗ НОРМАТИВНО-ПРАВОВЫХ ДОКУМЕНТОВ

Дроздова А.Р., студ.

руководитель Кокорин А.М., канд. биол. наук, доцент

Общеизвестно, что в 2021 году прошла регуляторная гильотина и был отменен старый СанПиН 2.1.7.2790-10. В настоящее время обращение (сбор, использование, обезвреживание, размещение, хранение, транспортировка, учет и утилизация) с медицинскими отходами осуществляется согласно вступившему в силу с 01.03.2021 года СанПиНу 2.1.3684-21.

В данной работе сделана попытка провести сравнительный анализ СанПиНа 2.1.7.2790-10 с СанПиНом 2.1.3684-21. В связи с этим были поставлены следующие задачи: 1) изучить СанПиН 2.1.7.2790-10; 2) изучить СанПиН 2.1.3684-21; 3) сравнить данные нормативные документы; 4) определить преимущества и/или недостатки в нововведениях в СанПиНе 2.1.3684-21.

В новом нормативном документе уточнили виды медицинских отходов класса А. К ним относят: использованные средства личной гигиены и предметы ухода за больными неинфекционными заболеваниями. Это крайне важно с практической точки зрения, особенно для акушерско-гинекологических и детских стационаров, родильных домов.

Ранее прямого указания в СанПиНе 2.1.7.2790-10 на то, что средства гигиены и предметы ухода за пациентами включены в эту группу, не было [1]. Поэтому проверяющие из Роспотребнадзора требовали их обеззараживания по общим правилам. Для субъектов, осуществляющих медицинскую деятельность, которые не используют аппаратные методы обработки, это было затруднительно, так как пеленки, подгузники и прокладки сорбируют жидкость, в результате чего их сложно поместить в дезинфицирующих растворах, чтобы над ними был слой раствора толщиной в 1 сантиметр. Новый СанПиН 2.1.3684-21 устранил это [2].

Изменения в идентификации медицинских отходов класса Б [2]:

1) Включили отходы, которые потенциально могут быть инфицированы возбудителями 3-4 групп патогенности. Ранее эти

группы не были указаны. Также новый СанПиН 2.1.3684-21 отнес к классу Б отходы фтизиатрических отделений и стационаров, которые загрязнены мокротой больных.

2) Исключили отходы из класса Б, такие как: непригодные к использованию живые вакцины; отходы вивариев; отходы иммуно-биологических производств, клинико-диагностических и микробиологических лабораторий, фармацевтических производств, работающих с патогенами 3-4 групп. Указанные отходы теперь отнесли к классу В.

Отходы от применения генно-модифицированных организмов в научно-медицинских целях, отходы от лекарственных производств и медицинских изделий, хранения биомедицинских клеточных препаратов, в том числе от использования инфекционных возбудителей заболеваний 3-4 групп патогенности, относятся к классу В.

Лабораторные отходы, отходы специализированных производств, ранее относившиеся к классу Б (описанные выше), теперь будут считаться отходами класса В.

Особое внимание стоит уделить тому факту, что в новой классификации отходов не идет речи об объектах, загрязненных возбудителями, относящимися к 1-2 группам патогенности, а при описании класса В упоминаются патогенные биологические агенты 3-4 групп патогенности. Вероятно, законодатели дополнят документ или внесут изменения, исправив опечатки.

Также изменения коснулись и хранения медицинских отходов [2]. По новому СанПиНу 2.1.3684-21 отходы классов Б и В можно хранить 7 дней в холодильнике и не более месяца – в морозилках (п.201). Отходы класса А и Б, прошедшие химическое обеззараживание, можно хранить до вывоза на оборудованных межкорпусных площадках (п.178).

Необходимо промаркировать медицинские отходы после проведения дезинфекции, указав название и адрес ЛПУ, дату обработки, тип отходов (например, отходы класса Б обеззараженные или отходы класса В обеззараженные).

Важное дополнение внесено в п.198 нового СанПиНа. В нем описали порядок реагирования медработников на нарушение целостности упаковки с необработанными медицинскими отходами.

Если отходы классов Б и В разлились или рассыпались, установили определенный алгоритм действий.

Отменяется требования контроля за параметрами микроклимата рабочей зоны проведения обеззараживающих процедур. Эти показатели остаются подконтрольными, но уже в рамках производственного контроля за соблюдением условий труда на производстве.

В схему нужно добавить раздел, где будет описан порядок действий сотрудников клиники при остановке работы оборудования для обеззараживания медицинских отходов. Если прописываете в схеме необходимость химического обеззараживания отходов, поддерживайте резерв дезинфицирующих средств, необходимых для проведения процедуры. Необходимо описать способы и последовательность дезинфекции многоразового оборудования, применяемого в ходе обращения с медицинскими отходами. Из схемы обращения с медицинскими отходами исключен норматив образования медотходов в регионе.

Таким образом, в новом СанПиНе 2.1.3684-21 сохранены все ключевые требования к обращению (сбор, использование, обезвреживание, размещение, хранение, транспортировка, учет и утилизация) с медицинскими отходами. СанПиН носит уточняющий характер и требует от медицинских организаций внесение значительных изменений в систему по обращению с медицинскими отходами.

Список литературы

1. СанПиН 2.1.7.2790-10. Санитарно-эпидемиологические требования к обращению с медицинскими отходами. – М.: Министерство здравоохранения РФ, 2010. – 56 с.
2. СанПиН 2.1.3684-21. Санитарно-эпидемиологические требования к содержанию территорий городских и сельских поселений, к водным объектам, питьевой воде и питьевому водоснабжению, атмосферному воздуху, почвам, жилым помещениям, эксплуатации производственных, общественных помещений, организации и проведению санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий. – М.: Постановление Главного государственного санитарного врача РФ, 2021. – 65 с.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВЛИЯНИЯ ЗАГРЯЗНЕННОЙ НЕФТЕШЛАМОМ ВОДЫ НА ЖИВЫЕ ОРГАНИЗМЫ

*Краснова А.В., Белунина А.И., студ.
руководитель Кокорин А.М., канд. биол. наук, доцент*

На сегодняшний день у человечества много проблем: перенаселение, нехватка рабочих мест, глобализация. Но одной из самых насущных проблем является рациональное использование природных ресурсов и охрана окружающей среды. В настоящее время человечество использует много веществ, которые загрязняют природу. Среди загрязнителей окружающей среды к числу наиболее вредных относят химические соединения органической природы. Нефть и нефтепродукты занимают в списке загрязнителей первые позиции [1,2]. Проблема загрязнения нефтепродуктами окружающей среды затронула и нашу, Владимирскую область [3]. Так, 16 ноября 2020 года из-за непрофессиональных действий электромехаников с рельсов сошли 35 вагон грузового поезда. Из 6 поврежденных цистерн разлился мазут на площади в 1 гектар.

Целью данной работы было исследовать влияния загрязнений воды нефтешламом на живые организмы. Объектом исследований стали живые организмы - улитки – ампулярии (*Pomacea bridgesii*), подвергшиеся смоделированному воздействию загрязнителем, который был помещен в их среду обитания.

В основе исследований лежит метод биотестирования [4,5]. Нами было использовано 6 аквариумов объемом 1,5 – 2 литров, в котором обитали группы из 10 особей улиток-ампулярий. Желательно использовать улиток-родственников (из одной кладки) или хотя бы взятых из одного аквариумного хозяйства. Улитки не покрыты беловатыми кусочками или плёночками слизи. Раковины улиток были относительно целыми. Предпочтительно использовать молодых ампулярий размером с вишенку или с небольшой грецкий орех. Корм для улиток используется гранулированный. В качестве загрязнителя для моделирования загрязненной воды было использовано отработанное машинное масло Rolf с классом вязкости 10w – 40.

Таблица 1

Схема эксперимента

Бутили- рованная вода	Среда оби- тания ули- ток	Загрязненная вода			Потенци- ально загряз- ненная вода
		Концентрация			
		ПДК*	5ПДК	10ПДК	
Контрольные группы		Опытные группа			
Группа 1 (n=10)	Группа 2 (n=10)	Группа 3 (n=10)	Группа 4 (n=10)	Группа 5 (n=10)	Группа 6 (n=10)

*ПДК нефтепродуктов в воде водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования составляет 0,3 мг/л.

Были изучены показатели активности улиток: 1) частота появления особей на поверхности воды; 2) частота появления особей на дне сосуда; 3) частота появления особей на стенках аквариумов, а также были определены массы улиток. В табл. 2 представлены результаты проведенного нами исследования.

Таблица 2

Результаты исследований

Бутилиро- ванная вода	Среда оби- тания ули- ток	Загрязненная вода			Потенци- ально за- грязненная вода
		Концентрация			
		ПДК*	5ПДК	10ПДК	
Исследуемые показатели					
1. Частота появления особей на поверхности воды, число особей/количество наблюдений					
0,3±0,25	0,5±0,43	1,2±0,31*	0,4±0,17	0,019± 0,039*	0,38±0,35
2. Частота появления особей на дне сосуда, число особей/количество наблюдений					
8,3±0,31	5,9±0,63	7,2±0,33*	8,4± 0,22 **	9,98± 0,038*	9,3±0,36*
3. Частота появления особей на стенках аквариумов, число особей/количество наблюдений					
0,38± 0,076	0	0,72± 0,23*	0,34± 0,15	-	0,19± 0,038

Окончание табл.2

Бутилиро- ванная вода	Среда оби- тания ули- ток	Загрязненная вода			Потенци- ально за- грязненная вода
		Концентрация			
		ПДК*	5ПДК	10ПДК	
4. Масса улиток, г					
0,3±0,024	0,27±0,051	0,63±0,5*	0,65±0,067*	1,83±0,26	0,45±0,063*

* - различия достоверны

** - различия достоверны при сравнении со 2 контрольной группой

Можно предположить, что смоделированное в эксперименте загрязнение водной среды нефтепродуктами влияет стимулирующе именно на улиток-ампулярий, т.к. в пробах с загрязнениями (опытные группы) особи были достаточно активны, и смертность в этих группах меньше, чем, например, в пробе с естественной, для них, средой обитания (группа 2).

Таким образом, активность улиток ампулярий увеличивается при нахождении в водной среде, загрязнение которой модельным загрязнителем в концентрации около 0,3 мг/л (группа 1). При этом появление улиток увеличивается в разных точках аквариумов (поверхность воды, стенки и дно сосуда). При повышении загрязненности водной среды возрастает частота нахождения моллюсков на дне аквариумов. Также отмечается достоверное увеличение массы опытных организмов в загрязненной среде.

Список литературы

1. Киреева, Н. А. Некоторые гигиенические аспекты загрязнения почв нефтью / Н.А. Киреева. – Уфа, 1988.
2. Огняник, Н.С. Основы изучения загрязнения геологической среды легкими нефтепродуктами / Н.С. Огняник, Н.К. Парамонова, А.Л. Брикс. – Киев: А.П.Н., 2006. – 278 с.
3. Подслушано Ковров. – Режим доступа: https://vk.com/wall-59813902_1801599.
4. Биологический контроль окружающей среды: биоиндикация и биотестирование / О.П. Мелехова [и др.]. - М.:Академия, 2007.-288с.
5. Экологический мониторинг. Методы биомониторинга. Ч.1. - Н. Новгород, 1995. -190 с.

БИОТЕСТИРОВАНИЕ ВОДНЫХ ВЫТЯЖЕК ИЗ ТРИКОТАЖНЫХ ИЗДЕЛИЙ, ПРОДАВАЕМЫХ В Г.КОВРОВ

*Дроздова А.Р., Семенова Е.В., студ.
руководитель Кокорин А.М., канд. биол. наук, доцент*

В современном мире понятие «комфорта» одежды неотрывно связано с безопасностью изделия, т.к. обеспечение оптимальных показателей свойств, характеризующих комфортное состояние организма, отражает его нормальное функционирование. Все чаще в производстве полотен для пошива одежды используют искусственные и синтетические волокна, которые получают в процессе полимеризации с использованием катализаторов, содержащих тяжелые металлы. В то же время для улучшения потребительских свойств натуральные волокна обрабатываются специальными составами, в которые входят такие компоненты как формальдегид, фенол, фталаты и полифторированные соединения и их производные. Данные соединения могут мигрировать на кожный покров человека и вызывать негативное влияние на организм. Таким образом, контроль за санитарным качеством одежды актуален для сохранения здоровья человека [1].

Целью нашей работы является анализ и оценка качества импортной текстильной продукции, продаваемой в г.Ковров с помощью растений-индикаторов. В настоящей работе проводились исследования полотен, изготовленных из двух видов волокна: натурального (хлопок) и синтетического. В качестве объектов для проведения исследования были выбраны 2 вида трикотажных изделий от разных производителей-импортеров – Беларуси и Китая. Объекты представляют собой чулочно-носочные изделия. Состав носков определяется по ярлычку. В составе первой пары содержится 100% волокон хлопка. В составе второй пары содержится 100% синтетических волокон: спандекс – 80%, нейлон - 15%, лайкра - 5%.

Биотестирование основано на регистрации биологически важных показателей, тест-функций, исследуемых тест-объектов. После регистрации этих показателей производится оценка их состояния в соответствии с выбранным критерием токсичности [2,3]. В данной исследовательской работе в качестве тест-объекта был использован кресс-салат (лат. *Lepidium sativum*), сорт «Забава» [4,5].

В данном эксперименте нами были изучены следующие показатели роста тест-организмов. К морфологическим показателям проросших семян кресс-салата были отнесены: длина корня (см), масса проростков (гр), масса побегов (гр), масса корней (гр), количество изгибов (%). Результаты исследования приведены в таблице. В процентах указан индекс токсичности.

Таблица 1

Исследование влияния проб воды на тест-функции кресс-салата

Тест-функции	Бутил. вода контроль	Хлопковое волокно			Синтетическое волокно		
		Разбавление водной вытяжки					
		100%	1/2	1/10	100%	1/2	1/10
Длина корня	7,55±0,6	8,35±1,5	7,15±1,1	8,32±0,9	10,88±1,7* +40%	8,85±1,3	8,60±1,5
Масса проростков	0,3±0,01	0,45±0,05* +50%	0,41±0,1	0,48±0,04* +60%	0,5±0,06* +60%	0,42±0,1* +40%	0,43±0,04* +43%
Масса побегов	0,2±0,01	0,28±0,06* +40%	0,2±0	0,25±0,06	0,32±0,04* +60%	0,27±0,04* +35%	0,27±0,04* +35%
Масса корней	0,1±0,01	0,13±0,04	0,12±0,04	0,15±0,06	0,18±0,04* +80%	0,15±0,06	0,17±0,04* +70%
Количество изгибов	2,5±0,8	1,83±0,8	0,83±0,5* +67%	1,33±0,5* +47%	1,50±0,8	0,5±0,4* +80%	0,33±0,4* +87%

* - достоверные различия

В целом можно сказать, что анализируемые водные вытяжки трикотажных изделий не оказывают сильного токсического действия на растительные организмы. Отмечено действие водной вытяжки из синтетических изделий на все изучаемые тест-функции проростков тестовых растений. В тоже время водные вытяжки из хлопковых изделий оказали воздействие только на тест-функции надземной части проростков, тест-функции, характеризующие корневую систему, достоверно не изменились.

Список литературы

1. Шеромова, И. А. Текстильные материалы: получение, строение, свойства: учеб. пособие /И.А.Шеромова. – Владивосток: Изд-во ВГУЭС, 2006. – 220 с.
2. Метелев, В.В. Водная токсикология / В.В. Метелев, Л.И. Канаев, Н.Г. Джахазова. - М.: Колос, 1971. - 246 с.
3. Трапезникова, М. А. Биотестирование водных вытяжек из трикотажного полотна / М.А. Трапезникова, А.С. Ярмоленко, Е.В. Коваль // Сборник материалов Всероссийской научно-практической-конференции с международным участием, 2016. – С. 222-224.
4. Мухин, В. Д. Кресс-салат как тест-объект / В.Д. Мухин // Хозяйство, овощеводство. – М.: Издательство ЭксмоПресс, 2000. – С. 9-12.
5. Кресс-салат «Забава». – Режим доступа : <http://www.semenasad.ru/ovoshhi/item/seriya-avtorskie-sorta-igibridy/kress-salat-zabava.html> (дата обращения: 12.11.2021 г).

ОЦЕНКА ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ РИСКОВ НА ПРЕДПРИЯТИИ ПО ПРОИЗВОДСТВУ СТЕКЛОПЛАСТИКОВЫХ ИЗДЕЛИЙ

Семенова Е. В., студ.

руководитель Ларионов А. С., канд. техн. наук, доцент

Степень опасности профессиональной деятельности количественно можно охарактеризовать риском. Риск – комбинация вероятности возникновения опасного события или воздействия и тяжести последствий травматизма или ухудшения состояния здоровья, которые могут быть вызваны данным событием или воздействием. Оценка риска – процесс, используемый для определения уровня травматического риска или риска заболевания, связанного с каждым выявленным опасным фактором, с целью контроля над ним.

Сокращение смертности в трудоспособном возрасте за счет улучшения условий и охраны труда, включающей внедрение новой системы управления охраной труда, основанной на оценке профес-

сиональных рисков, является одним из ключевых моментов плана мероприятий по реализации третьего этапа Концепции демографической политики в РФ.

Целью исследовательской работы является проведение оценки производственного риска в области охраны труда и здоровья на модельном участке производства изделий из стеклопластика.

В данной работе нами использован следующий метод определения уровней риска - оценка риска по методу суммирования произведений возможных дискретных значений ущерба здоровью и жизни работника (ГОСТ Р 12.0.010-2009).

Риск по ГОСТ Р 12.0.010-2009 рассчитывают суммированием произведений возможных дискретных значений ущерба здоровью и жизни работника U_i на вероятность их наступления P_j :

$$R = \sum_{i=1}^N P_i * U_i, \quad (1)$$

где N – количество дискретных значений возможных ущербов (одного типа, одной размерности) или объединяющих их групп.

Вероятность (частота) наступления ущерба, вызванного проявлением j -ой опасности, определяют путем деления i -го весового коэффициента на сумму весовых коэффициентов, присвоенных k идентифицированным опасностям и исходу, не связанному с наступлением ущерба:

$$P_j = \frac{A_i}{\sum_{j=1}^{k+1} A_j}, \quad (2)$$

Практическая часть исследовательской работы была проведена на предприятии по производству стеклопластиковых изделий во Владимирской области – ООО «Влад Интер Пласт». Одним из основных направлений деятельности предприятия является производство комплектующих для автотранспорта из полиэфирного стеклопластика.

При выявлении опасностей рассматривались результаты специальной оценки условий труда (СОУТ). В процессе проведения СОУТ были идентифицированы следующие факторы: химический фактор; аэрозоли преимущественно фиброгенного действия; шум; вибрация локальная; параметры световой среды; тяжесть трудового процесса.

Оценка значимости риска по всем выявленным опасностям получилась высокой – $R = 10,365$. Наибольший риск травмирования

возникает в связи с неблагоприятным воздействием шума и локальной вибрации.

В итоге, на основе результатов СОУТ на предприятии 000 «Влад Интер Пласт» проведена оценка профессиональных рисков на рабочем месте модельщика стеклопластиковых изделий, характеризующемся вредными условиями труда и имеющем подкласс условий труда 3.1.

По результатам исследования значимость профессионального риска получилась высокой, что подтверждает результаты специальной оценки труда и присвоение рабочему месту вредных условий труда.

Нами предложены мероприятия по снижению уровня профессионального риска, обусловленного воздействием выявленных факторов на организм работника.

Список литературы

1. Розенфельд, Е. А. Проблемы статистического учета несчастных случаев на производстве в России (№3,2020). – Режим доступа: [https://biota.ru/publishing/magazine/e.a.-rozenfeld-problemyi-statisticheskogo-ucheta-neschastnyix-sluchaev-na-proizvodstve-v-rossii-\(№3,2020\).html](https://biota.ru/publishing/magazine/e.a.-rozenfeld-problemyi-statisticheskogo-ucheta-neschastnyix-sluchaev-na-proizvodstve-v-rossii-(№3,2020).html)
2. Трудовой кодекс Российской Федерации: федер. закон от 30.12.2001 № 197-ФЗ ред. от 25.02.2022.
3. ГОСТ 12.0.003-2015. Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Опасные и вредные производственные факторы. Классификация (с поправками). – М.: Стандартинформ, 2019.
4. ГОСТ Р 12.0.010-2009. Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Системы управления охраной труда. Определение опасностей и оценка рисков (переиздание).– М.: Стандартинформ, 2019.
5. ЕТКС: Модельщик стеклопластиков. – Режим доступа: <http://bizlog.ru/etks/etks-28/77.htm>

ВЛИЯНИЕ АВТОМОБИЛЬНОГО ТРАНСПОРТА НА ФЛУКТУИРУЮЩУЮ АСИММЕТРИЮ ЛИСТЬЕВ БЕРЕЗЫ ПОВИСЛОЙ

*Грязнов М.С., Шилов Р.С., студ.
руководитель Кокорин А.М., канд. биол. наук, доцент*

В данной работе представлены результаты исследований качества окружающей среды методом биоиндикации. Цель исследования – оценка экологического состояния природных экосистем в разных населенных пунктах Владимирской области с применением методов флуктуирующей асимметрии по листовой пластинке березы повислой (*Betula pendula* Roth.), произрастающей вблизи автомобильных дорог. Принцип метода основан на выявлении нарушений симметрии развития листовой пластины, которые отражают уровень техногенного воздействия на растительность [1]. Полученные в ходе практического исследования результаты могут дать определенную оценку состоянию среды в г.Ковров, г.Суздаль, г.Кольчугино, что, по нашему мнению, вносит дополнительные новые сведения в общую геоинформационную картину Владимирской области [2].

Материалом исследования служили листья берёзы повислой, собранные вдоль автомобильных дорог в разных городах. Средняя высота берёз – 10 м, диаметр ствола – 35 см. Расстояние от дороги – 15 м. Сбор материала проводился на 3 площадках (опытных), расположенных в 15 метрах от автомобильных дорог и на 1 площадке (контрольной), удалённо расположенной от автомобильных дорог. На первых 3 площадках берёзы были в составе защитных лесополос. Также была определена интенсивность движения автотранспорта в географических точках, где проводились исследования (см. табл.1). Все три площадки находились примерно в одинаковых условиях по уровню освещенности и влажности — об этом свидетельствует одинаковая густота травяного яруса и однородный видовой состав растений на всех исследуемых площадках.

На листьях определяли следующие параметры: 1) ширину половинки листа (посередине листовой пластинки); 2) длину второй от основания листа жилки (слева и справа от центральной жилки);

3) расстояние между первой и второй жилкой, считая от черешка, в месте прикрепления их к центральной жилке (слева и справа); 4) расстояние между первой и второй жилкой, считая от черешка, с внешнего края листа (слева и справа от центральной жилки); 5) угол наклона второй жилки к центральной (слева и справа). Измерения проводятся в сантиметрах (пункты 1-4) и градусах (пункт 5) [3].

Величину асимметрии у растений рассчитывают, как отношение разницы в оценках слева и справа к сумме этих оценок. В конечном итоге вычисляется интегральный показатель стабильности развития - величина среднего относительного различия между сторонами на признак. По интегральному показателю определяются баллы качества среды обитания [3]. При балльной оценке используется таблица соответствия баллов качества среды значениям коэффициентов асимметрии; 1 балл – значения интегрального показателя $<0,040$; 2 балла - $0,040-0,044$; 3 балла – $0,045-0,049$; 4 балла – $0,050-0,054$; 5 баллов $>0,054$.

Таблица 1

Результаты исследований состояния среды обитания и интенсивности движения автотранспорта

Место сбора образцов	Интенсивность движения автотранспорта, машин/час	Интегральный показатель асимметрии	Балл состояния среды
г. Ковров	250	$0,035 \pm 0,006^*$	1
г. Кольчугино	218	$0,033 \pm 0,006^*$	1
г. Суздаль	130	$0,019 \pm 0,003$	1
«Поле» (контроль)	0	$0,018 \pm 0,004$	1

Условные обозначения: * - достоверные отличия

Средние значения показателей флуктуирующей асимметрии листовой пластинки березы повислой, произрастающей вдоль дорог г. Ковров, г. Кольчугино, г. Суздаль, характеризует качество среды в пределах условной нормы. Величина флуктуирующей асимметрии листовой пластинки березы повислой зависит от интенсивности дви-

жения автотранспорта. Показатель асимметрии в «Поле» на 94% меньше, чем в г. Ковров и на 83% меньше, чем в г. Кольчугино. Результаты проведенных исследований показали, что город Суздаль является самым экологически чистым, по сравнению с г. Ковров и г. Кольчугино.

Список литературы

1. Гуртяк, А. А. Оценка состояния среды городской территории с использованием березы повислой в качестве биоиндикатора / А. А. Гуртяк, В. В. Углев // Известия Томского политехнического университета. – 2010. – Т. 317. – № 1. – С. 200-204.

2. Кокорин, А. М. Создание геоинформационной системы для оценки качества жизни населения Владимирской области / А. М. Кокорин, Д. В. Фадеев // Вооружение. Технология. Безопасность. Управление: материалы VIII Всероссийской научно-технической конференции, Ковров, 14–16 ноября 2017 года. – Ковров: ФГБОУ ВО «Ковровская государственная технологическая академия имени В.А. Дегтярева», 2018. – С. 413-422.

3. Методические рекомендации по выполнению оценки качества среды по состоянию живых существ (оценка стабильности развития живых организмов по уровню асимметрии морфологических структур)/МПР РФ; Введ 16.10.03. №460-Р.М.2003. – 24 с.

ВОЗДЕЙСТВИЕ ПОТОКА ЖИДКОСТИ НА ЗАТВОР ГИДРОАППАРАТА

Аврам Е.В.

руководитель Даршт Я.А., д-р техн. наук, профессор

Аннотация: в статье рассматривается методика расчета коэффициента сил Ψ , реализованная в виде имитационной модели клапана, на основе экспериментальной расходно-перепадной характеристики аппарата.

Ключевые слова: коэффициент сил, расходно-перепадная характеристика аппарата, гидроаппарат, клапан, затвор, имитационное моделирование.

Гидроаппарат – гидрооборудование, предназначенное для управления потоком рабочей жидкости в системах гидропривода. Под управлением потоком рабочей жидкости понимают изменение или поддержание заданных значений давления или расхода рабочей жидкости, или изменения направления, пуск и остановку потока рабочей жидкости [1].

Проектирование гидроаппаратов осуществляется с помощью имитационного моделирования. При их проектировании наиболее сложным моментом является определение коэффициента сил Ψ в уравнениях математической модели аппарата. Значения коэффициента не являются точными, поэтому и модели, в которых используются этот коэффициент, не позволяют с абсолютной точностью исследовать функционирование устройства. Поэтому приходится прибегать к специальным экспериментам по получению значений коэффициентов.

Способы определения коэффициента сил

1. Программа гидравлических расчетов – существуют специальные программы (Flow-3D; Ansys и т.д.) основанные на методе конечных элементов.

2. Экспериментальный метод – определение коэффициента сил с помощью экспериментального стенда и математических моделей. Данный метод имеет ряд минусов: дорогостоящие стенды и гидроаппараты (клапаны); долгое исследование и получение результатов; значения не обобщены, рассмотрены только частные случаи; невозможно рассмотреть все виды клапанов.

3. Теоретический метод – основан на базе многочисленных экспериментально собранных данных. Они обобщаются, разрабатываются математические формулы для расчёта-моделирования [2].

Минусы данного метода: чрезвычайно большое конструктивное разнообразие рабочих органов гидроаппарата и соответствующих им форм проточной части не позволяет привести справочный материал (разнообразие форм затворов со шлицевыми проходами очень велико). Поэтому данный метод описывает наиболее простые, не требующие сложной оснастки способы экспериментального определения коэффициента силы Ψ ; большой экспериментальный материал не даёт 100% точных результатов (получение относительных значений) [2].

Исходя из анализа вышеперечисленных методов предлагается новая точная методика определения коэффициента сил, основанная на модельной обработке экспериментальной расходно-перепадной характеристики аппарата.

Метод определения коэффициента сил Ψ по экспериментальной расходно-перепадной характеристике аппарата

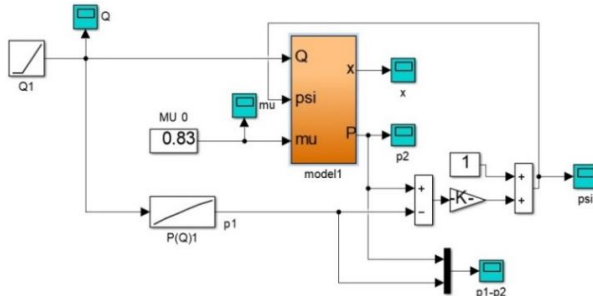


Рис. 1. Модель для изучения и получения коэффициента сил Ψ

Методика расчета коэффициента сил реализована в виде имитационной модели клапана (рис. 1) и состоит в автоматизированном сравнении полученной ранее экспериментальной статической характеристики (рис. 2) клапана и введенной в структурную схему, с расчетной характеристикой клапана, получаемой в процессе модельного эксперимента.

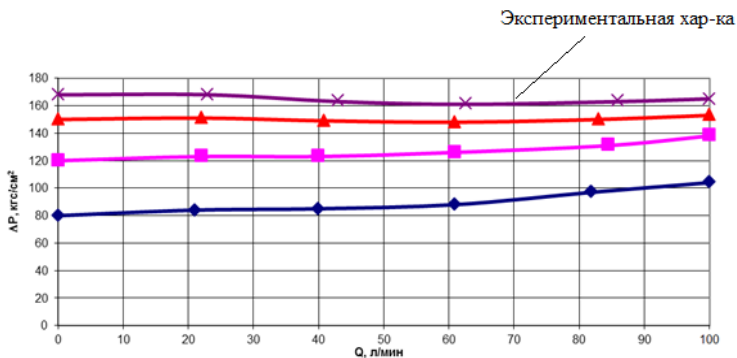


Рис. 2. Экспериментальная расходно-перепадная характеристика

При этом в модели отклонение расчетного давления от экспериментального минимизируется с любой, наперед заданной точностью, за счет автоматизированной корректировки коэффициента сил клапана отрицательной обратной связью. В процессе моделирования при линейном изменении входного расхода от нулевого до максимального расхода вычисляется параметрическая функция зависимости коэффициента сил от относительной величины зазора. Тем самым осуществляется идентификация модели.

Для получения коэффициента сил достаточно одной расходно-перепадной характеристики (построение модельной расходно-перепадной характеристики на рис. 3).

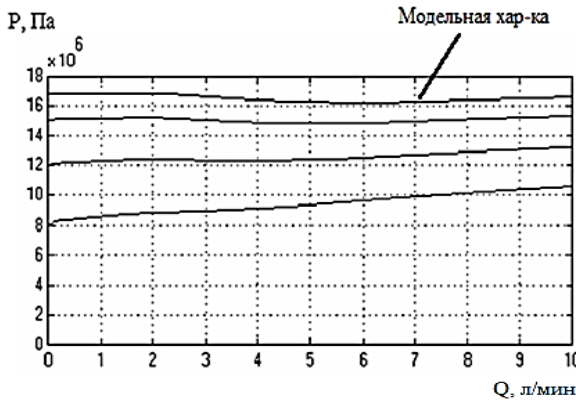


Рис. 3. Модельная расходно-перепадная характеристика

В расчете по экспериментальной характеристике (рис. 2) рассчитана характеристика коэффициента сил Ψ . После подстановки последней характеристики в модель, выполнены расчеты статической характеристики клапана при различных настройках пружины. Как видно из сравнения графиков расчетных и экспериментальных – все соответствующие графики и данные совпадают, значит, полученные значения коэффициента сил Ψ можно использовать как справочный материал и вносить их в справочник.

Заключение

1. На основе приведенной методики возможно формирование алгоритма для учета большего количества зависимостей (например, числа Рейнольдса). В этом случае необходимо соответственно уве-

личить и количество используемых экспериментальных расходно-перепадных характеристик (так что бы количество уравнений соответствовало количеству неизвестных).

2. В методике был рассмотрен переливной клапан, но методу можно отнести к любому гидроаппарату.

3. Предложенный подход может относиться и к другим областям техники.

4. Разработанная модельная методика позволяет существенно расширить справочный материал по коэффициенту сил, а также, по статическим характеристикам гидроаппаратов для различных ситуаций. Эти исследования будут надежными, точными и проведены без дополнительных экспериментов.

5. Методика применима для исследования гидродинамических сил, действующих в пропорциональных распределителях.

6. Разработан новый подход, заключающийся в автоматизированном определении гидравлических коэффициентов расходов, на основе экспериментальных расходно-перепадных характеристик аппаратов.

Список литературы

1. Схиртладзе, А.Г. Гидравлические и пневматические системы / А.Г. Схиртладзе, В.И. Иванов, В.Н. Кареев. – М.: ИЦ МГТУ «Станкин», 2003. - 544 с.

2. Данилов, Ю.А. Аппаратура объемных гидроприводов / Ю.А. Данилов, Ю.Л. Кирилловский, Ю.Г. Колпаков. – М.: Машиностроение, 2012. - 272 с.

СИСТЕМА ИМИТАЦИОННЫХ МОДЕЛЕЙ ГИДРОАППАРАТОВ

Антонова М.Е., студ.

руководитель Дарит Я.А., д-р техн. наук, профессор

Рассматривается система имитационного моделирования, основанная на следующих основных положениях:

- модели конкретных гидроустройств разрабатываются на базе готовых обобщенных моделей–шаблонов гидроаппаратов;
- при моделировании конкретного аппарата возможна модификация, как внутренней структуры шаблона, так и внешней;
- модели–шаблоны формируются из типовых блоков-модулей;

– типовые блоки-модули формируются из простейших базовых элементов;

– выбор системы базовых элементов основывается на энергетическом подходе.

При описании уравнений наших устройств мы исходим из того, что гидропривод – это энергосиловое устройство, в котором преобразуется и передается энергия, поэтому и система должна это учитывать, т.е. нужно описать прежде всего энергию и энергопреобразование.

Мы знаем следующие виды энергии: кинетическая, потенциальная и диссипативная. Кинетическая энергия — это энергия, связанная со скоростью движения потока, потенциальная — это накопление энергии, а диссипативная составляющая — это энергия, затраченная на трение.

Поскольку гидравлика связана как с рабочим телом (жидкость), так и с механическими элементами, то необходимо описать и гидравлическую, и механическую энергии.

Были записаны следующие уравнения:

– гидросопротивления (диссипативная составляющая):

$$Q = G \cdot \sqrt{\Delta P} ; \quad (1)$$

– гидроемкости (потенциальная энергия):

$$Q_{сж} = -\frac{V}{E(P)} \cdot \frac{dP}{dt} ; .. \quad (2)$$

– гидроиндуктивность (кинетическая энергия):

$$Q = \frac{f}{\rho L} \int (P_1 - P_2) dt . \quad (3)$$

На основании этих уравнений выполнили блоки объема, механики и дросселя, с помощью базовых элементов программы MATLAB.

Динамическая имитационная модель клапана предназначена для расчета поведения клапана в переходных режимах. На первом этапе выполняется расчетная схема клапана в системе. Общая расчетная схема на рис.1 представлена одним из вариантов клапана – клапан с прямым током жидкости. Схема отражает конструкцию. Показаны основные элементы клапана: корпус с седлом и с подво-

дящим и отводящим каналами, затвор и пружина. На схеме приведены конструктивные и режимные параметры. На схеме приведен также объем, к которому подключен клапан. Хотя объем не является частью клапана необходимо при моделировании рассматривать их вместе.

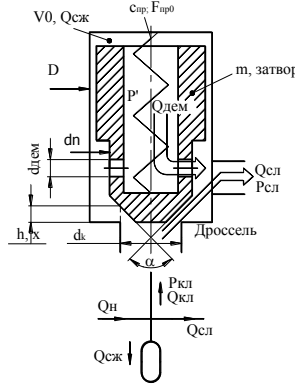


Рис. 1. Расчетная схема клапана

Клапан описывается двумя топологическими уравнениями:

а) уравнение расходов (для присоединенного объема):

$$Q_n = Q_{сис} + Q_{кл} + Q_{ут} + Q_{сж}, \quad (4)$$

где Q_n , $Q_{сис}$ – независимые переменные;

$$Q_{ут} = K_{ут} \cdot P_{кл}, \quad Q_{сж} = \frac{V}{E(p)} \cdot \frac{dP_{кл}}{dt}, \quad Q_{кл} = \mu \cdot f_{кл} \cdot \sqrt{\frac{2}{\rho} \cdot (P_{кл} - P_{сл})};$$

б) уравнение сил действующих на затвор клапана:

$$F_{zc} = F_{ин} + F_{вт} + F_{нр} + F_{см} + F_{упл}, \quad (5)$$

$$F_{zc} = \frac{\pi \cdot d_{\kappa}^2}{4} \cdot P_{кл} \cdot \Psi_1, \quad F_{ин} = m \cdot \ddot{h}, \quad F_{вт} = K_{вт} \cdot \dot{h}, \quad F_{нр} = F_{нр0} + c \cdot h,$$

$$F_{упл} = \begin{cases} c_{yn} \cdot (h - h_{\min}), & \text{при } h < h_{\min} \\ 0 & \text{при } h_{\min} < h < h_{\max} \\ c_{упл} (h - h_{\max}) & \text{при } h > h_{\max} \end{cases}.$$

« $\cdot \Psi$ » и « μ » – могут быть введены в модель, если имеются соответствующие экспериментальные данные (или расчеты, выполненные в 3D-программе). В модель удобно эти коэффициенты вводить в виде статической зависимости $\cdot \Psi(h)$ и $\mu(h)$ после расчета этих зависимостей в модели одномерного потока [1].

Разработали имитационную модель напорного клапана, структурная схема которого показана на рис. 2.

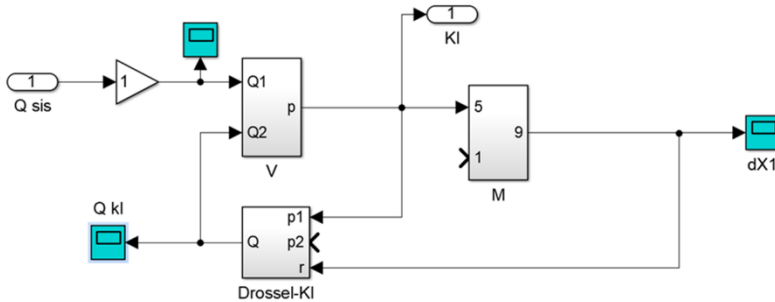


Рис. 2. Структурная схема модели клапана

Модель напорного клапана состоит из блоков, которые мы написали ранее. С помощью данной модели можно проводить исследования изменения выходных характеристик при изменении тех или иных значений параметров, входящих в модель (жесткость пружины, масса ЗРЭ, диаметр клапана и т.д.).

Также из этих элементов можно собрать любой аппарат (например, делитель потока, регулятор потока и т.д.).

Список литературы

1. Даршт, Я.А. Гидропривод и средства автоматики: учеб. пособие по курсу ГП и СА / Я.А. Даршт. – Ковров: КГТА, 2009. – 112с.

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ КАВИТАЦИИ НА ХАРАКТЕРИСТИКИ ГИДРОПРИВОДА

Боженков Н.А.

руководитель Дарит Я.А., д-р техн. наук, профессор

Основными условиями безопасной и эффективной работы гидроприводов, как вновь создаваемых, так и уже эксплуатирующихся, являются надежность и долговечность их использования. Как правило, течение жидкости в реальных гидроприводах носит комплексный характер, обусловленный наличием различных вихревых структур, а также кавитационных явлений.

Многочисленно был проанализирован доступный научный материал исследователей этой темы. И было выявлено, что в частности для избежания газообразования, создаются условия повышенного давления на всасывание гидромашин, реализуется подпитка в гидросистемах. Формулируется рекомендация для эксплуатации гидроприводов, в которых предусматривается дегозация жидкости. При конструировании гидромашин, всасывающие каналы выполняются большего диаметра, чем напорные, что позволяет снизить скорость течения жидкости на всасывание, уменьшить потери напора на всасывание и тем избежать выделения газа. Вместе с этим надежных моделей гидравлических приводов, в которых учитывается содержания газа в жидкости, нет (мы не выявили). Все рекомендации которые имеются в литературе, связаны с опытом создания приводов.

Поэтому считаем актуальными задачи исследования этого вопроса, и на основе исследования создание таких моделей. Модели могли бы позволить конструировать машины и привода, элементы этих приводов с учетом эффектов, которые связаны с газосодержанием в жидкости [1].

Объектом моего исследования является гидромашин с наклонным диском представленная на рис.1.

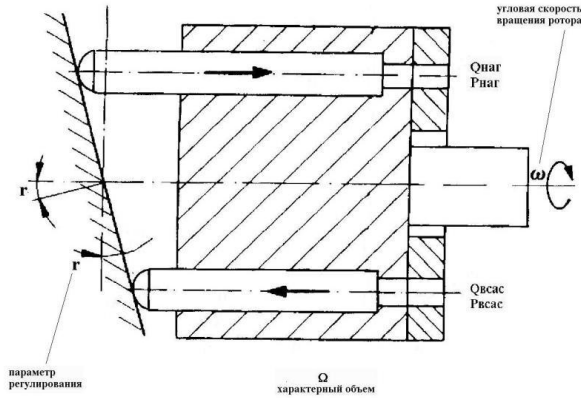


Рис. 1. Расчетная схема гидромашины с наклонным диском

Математическое описание гидромашины представлено на расчётной схеме на выражении для теоретической подачи: $Q = qR\omega$.

С учетом переноса жидкости через гидромашину (из полости в полость, где разные давления, а значит и разная плотность жидкости) эта зависимость в несколько упрощенном варианте принимает вид [1], указанный в формулах (1) и (2):

$$Q_1 = qR\omega \frac{\rho_1}{\rho_2} \left((1-f) + \left(\frac{\rho_1}{\rho_2} \right)^2 f \right) + Q_{\text{доп}}; \quad (1)$$

где

$$Q_1 = qR\omega \frac{\rho_2}{\rho_1} \left(f + \left(\frac{\rho_1}{\rho_2} \right)^2 (1-f) \right) + Q_{\text{доп}}; \quad (2)$$

$$f = \begin{cases} 1 & \text{при } \omega R \geq 0, \\ 0 & \text{при } \omega R < 0 \end{cases}$$

Здесь Q – расход; R – относительный параметр регулирования; q – характерный объем гидромашины; ω – угловая скорость вращения вала гидромашины; ρ – плотность рабочей жидкости; ρ_1 и ρ_2 – плотность жидкости в разных гидролиниях (r_1 и r_2 – в структурных схемах); P – давление; $Q_{\text{доп}1}$ и $Q_{\text{доп}2}$ – расходы, учитывающие утечки, перетечки и др.; индексы 1 и 2 – обозначают

гидролинии гидропередачи, а также параметры отнесенные к этим гидролиниям.

Из полученных формул составляем имитационную модель гидромашины и гидронасоса, представленную на рис. 2.

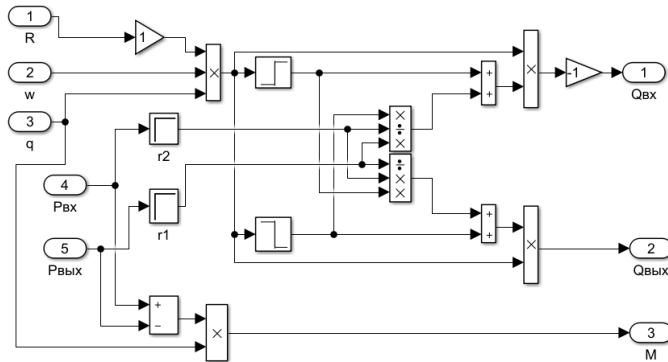


Рис. 2. Имитационная модель гидромашины, в которой учитывается содержания газа

Список литературы

1. Даршт, Я.А. Имитационное моделирование пневмоустройств: учебное пособие / Я.А.Даршт. – Ковров: КГТА, 2015. – 100с.

РАСЧЕТ СТАТИЧЕСКИХ И ДИНАМИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРЕДОХРАНИТЕЛЬНЫХ КЛАПАНОВ ПНЕВМОСИСТЕМ

Борзов К.Э., студ.

руководитель Халатов Е.М., д-р техн. наук, профессор

Предохранительный клапан (КП) – устройство пневмоавтоматики, предназначенная для предохранения емкостей и трубопроводов от возможного повышения давления сверх допустимой величины.

Функциональное назначение КП - осуществлять сброс рабочего давления, превышающего допустимый предел, и прекращение сброса при снижении давления до рабочего или немного ниже его [1].

Показатели, характеризующие работу КП:

1. Давление открытия
2. Давление закрытия.
3. Пропускная способность.
4. Разность давления начала открытия и закрытия КП.
5. Показатели качества переходного процесса.
6. Герметичность.

щадь входного отверстия; P_2 - давление газа в дополнительной (ускоряющей) полости; W_2 - объем дополнительной полости; P_3 - давление газа в выходной полости W_3 ; W_3 - объем выходной полости КП; μ_1, f_1 - коэффициент расхода и площадь выходного отверстия КП; P_4 - защищаемая полость; P_5 - дренажная полость

Нелинейные математические модели являются основой для исследования как статических, так и динамических характеристик КП пропорционального и непропорционального типа [1].

Математическая модель, отражающая работу КП данной схемы (рис. 1.):

$$\left\{ \begin{array}{l} \frac{dP_1}{dt} = \frac{kK_0\sqrt{RT_B}}{W_1} (\mu_B f_B Y_B - bXP_1Y_1); \\ \frac{dP_2}{dt} = \frac{kK_0\sqrt{RT_B}}{W_2} (bXP_1Y_1 - \mu_2 f_2 P_2 Y_2); \\ \frac{dP_3}{dt} = \frac{kK_0\sqrt{RT_B}}{W_3} (\mu_2 f_2 P_2 Y_2 - \mu_1 f_1 P_3); \\ \frac{dV}{dt} = \frac{1}{M} (P_1 S_1 + P_2 S_2 + P_3 S_3 - F_n - \eta X - h\dot{X} \mp F_{тр}); \\ \frac{dX}{dt} = V \end{array} \right.$$

При получении математической модели КП примем следующие допущения:

- рабочее тело - идеальный газ;
- объем входной и выходной полости КП - постоянный;
- температура газа в полостях КП постоянна и равна T_B ;
- режим течения газа из КП в атмосферу или дренажную магистраль - критический;
- теплообмен не учитывается.

Математическая модель реализована в оригинальном программном комплексе с государственной регистрацией как «Расчет динамических характеристик реально газовых пневмомеханических систем CalcDin» (рис. 2).

Расчет динамических характеристик ПМС (файл входных данных - пример111111.dat) X

Индекс ПМС

Модель расчета
☒ реальногазовая
☐ идеальногазовая

Температура газа в ТП - ... величина
☒ расчетная ☐ фиксированная

Единица измерения линейных размеров
☐ мм ☒ см ☐ м

Система единиц
☒ Техническая
☐ СИ

Основные количественные параметры
 N M

Нумерация ТП
 Начальный номер Конечный номер

Задание / просмотр / корректировка входных данных X

Рис. 2. CalcDin

Полученные результаты моделирования открытия предохранительного клапана приведены на графиках рис. 3 и 4.

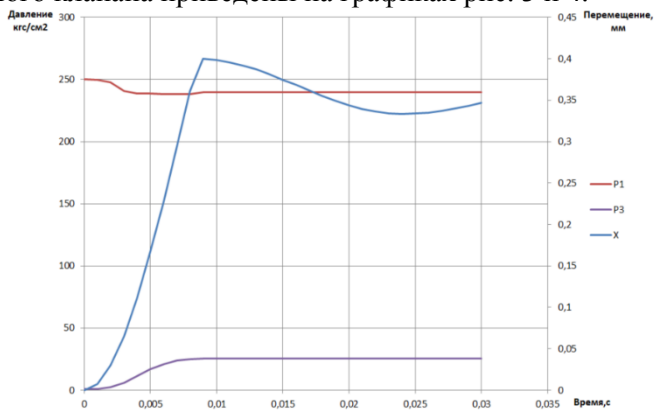


Рис. 3. График результатов клапана без учета дополнительной разгонной полости; P1-входная полость; P3-выходная полость; X-перемещение клапана

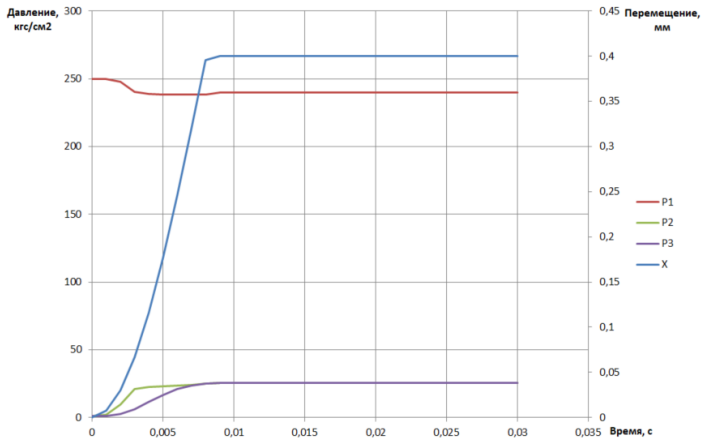


Рис 4. График результатов клапана с учетом дополнительной полости: P1-входная полость; P2-дополнительная полость; P3-выходная полость; X-перемещение клапана

По полученным результатам получаем вывод, что в первом случае открытие клапана не четкое, обладает колебательным эффектом. Во втором случае изготовлены дополнительные отверстия для доступа к разгонной полости, что принесло положительные результаты, открытие резкое и ровное, что обеспечивает правильную работу и безопасность системы.

В таблице 1 выведены параметры, характеризующие отличие переходных процессов.

Таблица 1

Параметры	С доп. полость	Без доп. полости
Время полного открытия	0,08	0,4
Характер переходного процесса	Монотонный, Рез-кий	Имеет колебания
Давление начала открытия	250	250
Давление полного открытия	240	240

Список литературы

1. Арзуманов, Ю.Л. Системы газоснабжения и устройства пневмоавтоматики ракетно-космических комплексов / Ю.Л. Арзуманов, Р.А. Петров, Е.М. Халатов. – М.: Машиностроение, 1997. – 464 с.

РАСЧЕТ ВРЕМЕНИ СРАБАТЫВАНИЯ ЭЛЕКТРОПНЕВМАТИЧЕСКИХ КЛАПАНОВ

Егоров О.С., студ.

руководитель Халатов Е.М., д-р техн. наук, профессор

Электропневмоклапан (ЭПК) – это пневматический клапан с электромагнитным приводом, предназначенный для дистанционного перекрытия потока рабочего газа в трубопроводе.

Важной характеристикой ЭПК, работающих в составе систем газоснабжения (СГС) ракетно-космических комплексов (РКК), является время их срабатывания. Знание времени срабатывания позволяет при проектировании СГС РКК выбрать ЭПК, обеспечивающие заданную циклограмму потребления газов. Время срабатывания ЭПК определяется двумя параметрами: временем открытия и временем закрытия.

Под временем открытия понимается:

– для нормально-закрытых ЭПК: промежуток времени между подачей напряжения на электромагнитный привод и полным открытием затвора ЭПК;

– для нормально-открытых ЭПК: промежуток времени между снятием напряжения с электромагнитного привода и полным открытием затвора ЭПК [1].

Под временем закрытия понимается:

– для нормально-закрытых ЭПК: промежуток времени между снятием напряжения с электромагнитного привода и полным закрытием затвора ЭПК;

– для нормально-открытых ЭПК: промежуток времени между подачей напряжения на электромагнитный привод и полным закрытием затвора ЭПК.

Для ЭПК прямого действия, в которых электромагнитный привод напрямую связан с запорным элементом пневмоклапана, экспериментальное определение времен открытия и закрытия не представляет трудностей. Для этого достаточно фиксировать переходный процесс по току в обмотке электромагнитного привода, по которому можно четко определить моменты начала и окончания движения запорного элемента пневмоклапана, связанного с якорем электромагнита.

Для ЭПК непрямого действия, в которых электромагнитный привод связан с запорным элементом управляющего, а не основного пневмоклапана, фиксация времени открытия/закрытия затвора ЭПК по току в обмотке привода не представляется возможным. На практике прибегают к косвенному определению времени открытия/закрытия затвора ЭПК по переходному процессу по давлению газа на выходе ЭПК. Однако на текущий момент отсутствуют экспериментальные и расчетные данные о точности такого метода определения времени срабатывания. Поэтому **актуальной задачей** является расчетная оценка и сравнительный анализ времен срабатывания ЭПК непрямого действия, определяемых по перемещению запорного элемента основного клапана и по давлению на выходе клапана.

Объектом исследования является нормально-закрытый электропневмоклапан с пневмоусилением, без дренажа выходной полости, с втяжным броневым электромагнитом, питаемым постоянным напряжением.

Предмет исследования является время срабатывания ЭПК рассматриваемой конструкции [2].

Цель исследования – выявление связи между временами срабатывания ЭПК рассматриваемой конструкции, определяемыми по перемещению запорного элемента основного клапана и по давлению на выходе ЭПК.

Для достижения поставленной цели было проведено решение следующих задач:

1. Анализ назначения, конструктивных схем и принципа действия ЭПК систем газоснабжения ракетно-космических комплексов.
2. Анализ пневматических схем и технологии испытаний ЭПК на время срабатывания.
3. Разработка расчетной схемы ЭПК в схеме испытаний на время срабатывания.

4. Определение перечня параметров математической цифровой модели, необходимых при моделировании ЭПК конкретных моделей.

5. Анализ эксплуатационных параметров (вид рабочей среды, диапазон рабочих давлений, диапазон рабочих температур рабочей среды, диапазон температур окружающей среды), характерных для ЭПК СГС РКК.

6. Разработка математической цифровой модели ЭПК в схеме испытаний на время срабатывания. Определение значений параметров математической цифровой модели, необходимых для идентификации при моделировании конкретных ЭПК из заданного ряда моделей.

7. Проведение расчетов переходных процессов при испытании ЭПК из заданного ряда моделей. Определение времени срабатывания ЭПК при подаче и снятии напряжения. Сравнение времени срабатывания по перемещению запорного элемента основного клапана и по давлению на выходе ЭПК.

В докладе представлены результаты проведенного исследования. Рассматривается классификация ЭПК СГС РКК и принцип действия ЭПК выбранной конструкции. Описываются результаты анализа пневматических схем и технологии испытания ЭПК на время срабатывания. Рассматривается подход к моделированию ЭПК в пневматической системе испытаний, а также разработанная расчетная схема и математическая цифровая модель. Представляются результаты определения параметров цифровой модели, необходимых для расчета ЭПК из заданного ряда моделей. Приводятся результаты моделирования ЭПК и описываются характерные параметры переходных процессов, происходящих в системе испытаний. Приводятся полученные значения времен срабатывания ЭПК из заданного ряда моделей, определенные по перемещению запорного элемента основного клапана и по давлению на выходе ЭПК.

Список литературы

1. Арзуманов, Ю.Л. Системы газоснабжения и устройства пневмоавтоматики ракетно-космических комплексов / Ю.Л. Арзуманов, Р.А. Петров, Е.М. Халатов. – М.: Машиностроение, 1997. 464с.

2. Математические модели систем пневмоавтоматики: учебн. пособие / Ю. Л. Арзуманов, Е.М. Халатов. – М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана. 2009. 296с.

ИМИТАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ГИДРОПРИВОДА СТАБИЛИЗАЦИИ

Захаров А. Ю., студ.

руководитель Пузанов А.В. канд. техн. наук, доцент

Введение

Система предназначена для удержания положения антенного поста в пространстве при воздействии возмущений, создаваемых морским волнением.

Актуальность исследования заключается в невозможности применения антенного поста в пространстве под воздействием бортовой и килевой качки.

Задачей исследования является определение унифицированной структуры коррекции привода бортовой и килевой качки, а также определение необходимости применения компенсации статической и динамической ошибки стабилизации.

При проектировании системы разработана гидравлическая схема объемно-дрессельного регулирования [1]. Гидросистема представляет собой электрогидравлическую систему объемно-дрессельного регулирования и состоит из двух одинаковых каналов управления: привода БК и привода КК.

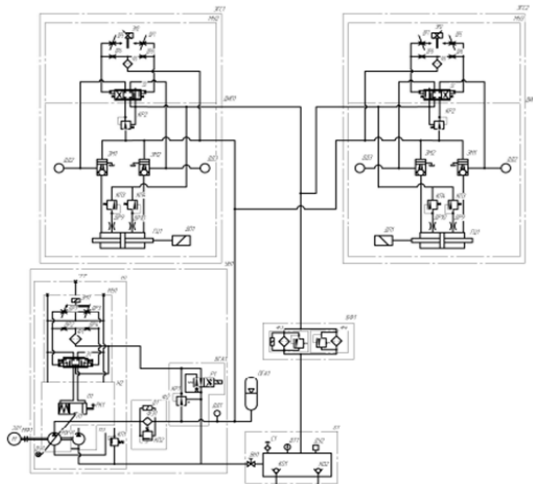


Рис.1. Гидравлическая схема привода стабилизации

Имитационное моделирование

Для получения динамических характеристик замкнутого привода и его составных частей была разработана имитационная модель (рис.2) [2].

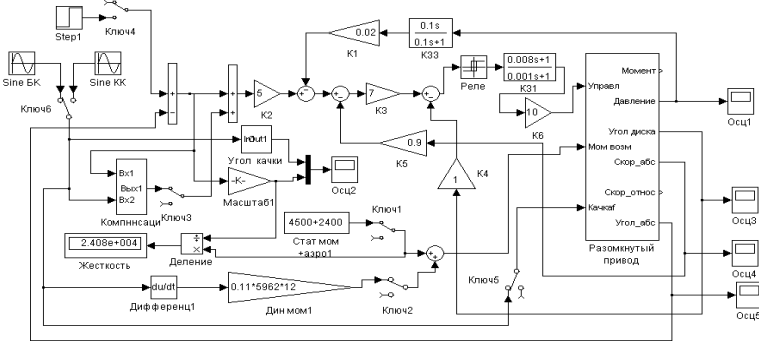


Рис.2. Имитационная модель привода стабилизации

Исходные данные для моделирования представлены в табл. 1.

Таблица 1

Коэф.	R_{oy}	L_{oy}	K_1	$\alpha_{ог}$	$K_{ог\alpha}$	K_2	K_3
Значение	140 Ом	0.54 Гн	1 В·с/Рад	0.017 Рад	10' Нм/рад	0.58 Рад/А	0.87 Рад/Нм
Коэф.	S_c	$J_{я3}$	$K_{тря}$	K_4	K_5	$K_{пз}$	μ
Значение	$1.54 \cdot 10^{-6} \text{ м}^2$	$2 \cdot 10^{-5} \text{ кг} \cdot \text{м}^2$	0.035 Нм·с/рд	$3 \cdot 10^8 \text{ Н/м}^2 \cdot \text{рад}$	$1.3 \cdot 10^{11} \text{ Н} \cdot \text{с/м}^5$	0.3	0.63
Коэф.	l_{3c}	$F_{сг3}$	$K_{гс}$	$C_{жпз}$	G_{03}	$K_{угз}$	$K_{трз}$
Значение	0.012 м	0.1 Н	1.78	300000 Н/м	$4 \cdot 10^{-4} \text{ м}^3 \cdot \text{Н}^{0.5} / \text{с}$	$0.5 \cdot 10^{-12} \text{ м}^5 / \text{Н} \cdot \text{с}$	300 Н·с/м
Коэф.	$S_{аз}$	m_3	$d_{ог3}$	d_3	$x_{ог3}$	$K_{огз}$	ρ
Значение	$1.41 \cdot 10^{-4} \text{ м}^2$	0.06 кг	0.004 м	0.014 м	0.001 м	10^7 Н/м	900 кг/м ³
Коэф.	$S_{сц}$	J_0	$M_{тр}$	$K_{сж}$	L	J_n	E
Значение	0.026 м^2	200 кгм ²	600 Н*м	$1.2 \cdot 10^{-11} \text{ м}^5 / \text{Н}$	0.32 м	9000 кгм ²	$1.7 \cdot 10^9 \text{ Н/м}^2$
Коэф.	$k_{ц}$	l_z	b	$M_{нвс}$	$Q_{нmax}$	$p_{но}$	$p_{н1}$
Значение	0,00045 Нм/Па	0,11 м	12 м	2400 Нм	$2.2 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3 / \text{с}$	$22 \cdot 10^0 \text{ Па}$	$5 \cdot 10^6 \text{ Па}$
Коэф.	$M_{азро}$						
Значение	4500						

При моделировании предусмотрены следующие режимы коррекции:

1. Режим компенсации. 2. Обратная связь по абсолютной скорости. 3. Отрицательная обратная связь.

В результате моделирования получены динамические характеристики гидропривода стабилизации.

Переходной процесс привода представлен на рис.3.

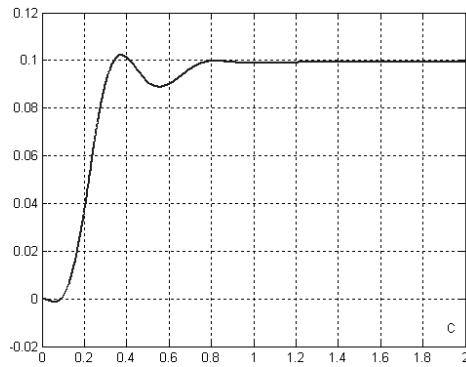


Рис.3. Переходный процесс привода

При проведении моделирования получена характеристика ошибки без компенсации (рис.4) и с компенсацией по скорости и ускорению (рис.5).

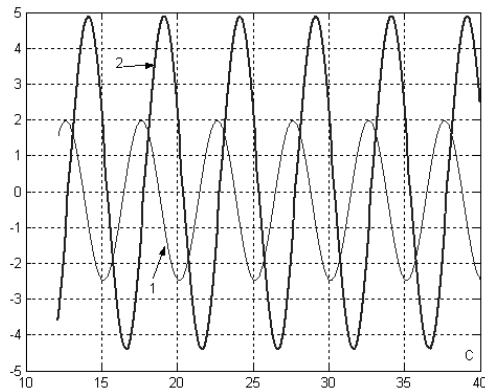


Рис.4. Ошибка стабилизации без компенсации: 1- угол качки; 2 – ошибка

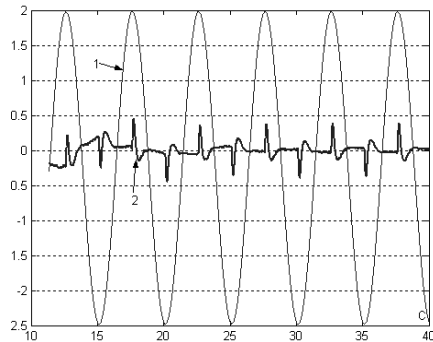


Рис.5. Ошибка стабилизации с компенсацией по скорости и ускорению:
1 – угол качки; 2 – ошибка

В последующем была смоделирована ситуация с компенсацией только по ускорению (рис.6)

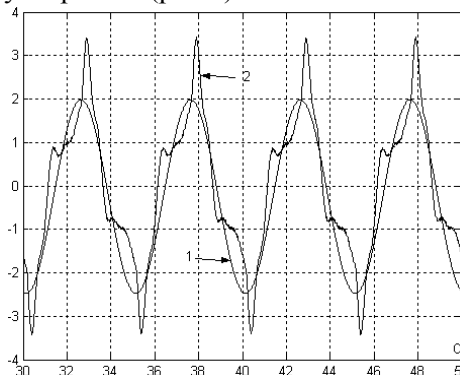


Рис.6. Ошибка стабилизации с компенсацией по скорости и ускорению:
1 – угол качки; 2 – ошибка

Заключение

В результате моделирования определена унифицированная структура коррекции приводов бортовой и килевой качки, содержащая отрицательную обратную связь по абсолютной скорости, отрицательную обратную связь по разности давлений в силовых полосах с фильтром высоких частот в контуре, отрицательную обратную связь по углу диска насоса с гистерезисным элементом в контуре, а также компенсацию статической и динамической ошибки стабилизации. Гистерезисный элемент вызывает высокочастотную вибрацию в контуре, нейтрализующую нелинейности в гидроприводе.

Список литературы

1. Митусов, А.В. Гидропривод технологических машин / А.В. Митусов. – О.: ОГУ, 2020. – 128с.
2. Даршт, Я.А. Имитационные модели гидропневмоустройств и приводов / Я.А. Даршт. – Ковров: КГТА, 2019. – 236с.

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ДЕТАЛИ КОРПУС ЭЛЕКТРОГИДРОРАСПРЕДЕЛИТЕЛЯ ДЛЯ ПРИВОДА ЛЕБЁДКИ

*Илюшкина Е.М., магистрант
руководитель Можегова Ю.Н., канд. техн. наук, доцент*

Гидравлика – прикладная наука о движении (гидродинамика) и равновесии (гидростатика) жидкостей, раздел физики и механики. Под жидкостью понимаются как капельные жидкости, так и газы. Наука гидравлика изучает работу гидравлических приводов и гидроагрегатов. В настоящее время существует большое количество различных гидравлических приводов, одним из которых является рассматриваемый привод к лебёдке.

Огромную роль в работе изделия играет изготовление входящих в него деталей и сборок. Поэтому и к конструкции каждой детали, и к технологическому процессу её изготовления всегда уделяется большое внимание. В гидравлическом приводе, как более мощном и надёжном, нельзя переоценить важность качественного изготовления деталей и сборок.

Основной целью работы является изменение конструкции корпуса электрогидрораспределителя путём создания математической модели детали в Autodesk Inventor, её топологической оптимизации в APM FEM КОМПАС 3D и изготовления с применением прогрессивных технологий. Для этого на основе имеющейся конструкции детали и её служебного назначения проанализирован метод получения заготовки, материал детали и выполнено сравнение с новым, наиболее прогрессивным методом изготовления.

Рассматриваемое изделие – электрогидрораспределитель – служит для распределения движения потока рабочей жидкости. Остановимся на корпусной детали «Корпус электрогидрораспределителя». Деталь изготавливается из материала A25X13H2 – сталь коррозионностойкая (нержавеющая) обыкновенная мартенситного класса, магнитная [1,2]. Применяется для изготовления деталей методами горячей и холодной пластической деформации и механической обработки деталей с повышенной пластичностью, подвергающихся ударным нагрузкам и работающих при температурных режимах до +450-500 °С; различных деталей авиастроения; изделий, подвергающихся действию слабоагрессивных сред (атмосферные осадки, водные растворы солей органических кислот, водный пар) при комнатной температуре; деталей на токарных автоматах, требующих высокой коррозионной стойкости в атмосферных условиях и повышенной твердости (HRC-50-54) [3,4].

В качестве прогрессивного метода изготовления в работе применяются аддитивные технологии – изготовления заготовки послойным наращиванием из порошковых материалов на стереолитографическом принтере. Изобретение принадлежит Чарльзу Халлу. [2]

В связи с ограниченным списком порошковых материалов, используемых для изготовления деталей методом аддитивного производства, а также в целях экономии, необходимо рассмотреть возможность замены материала изготовления детали «Корпус электрогидрораспределителя» для привода к лебёдке. Распространёнными сплавами нержавеющей стали, используемыми в аддитивном производстве, являются 17-4PH, 15-5-PH, AISI 316L и AISI 304L. Методом сравнительного анализа наиболее распространённых сплавов нержавеющей сталей выбран 15-5PH.

Нержавеющая сталь 15-5PH является металлическим порошком для 3D-печати конечных изделий от SLM Solutions. Сплав представляет собой мартенситную прочную нержавеющую сталь, которая имеет отличную обрабатываемость на машинах для аддитивного производства, а также отличную прочность на растяжение. На рис. 1 представлен внешний вид порошка стали 15-5PH.



Рис. 1. Нержавеющая сталь 15-5PH в виде порошка для аддитивного производства

При изготовлении детали из материала 15-5PH вместо стали A25X13H2 незначительно снижается прочность детали в допустимом диапазоне и увеличивается её вес. Тем не менее, новая сталь более дешёвая, а увеличившийся вес готовой детали компенсируется при выполнении топологической оптимизации конструкции детали «Корпус электрогидрораспределителя» [3,4].

Топологическая оптимизация (ТО) – метод автоматизированного проектирования, позволяющий получить оптимальную форму изделия в заданных условиях эксплуатации. Внедрение этого инструмента в процесс разработки, позволяет сократить время, отводимое на данный этап жизненного цикла изделия, более широко использовать возможности как традиционных способов изготовления, так и аддитивных технологий. Стоит отметить, что в последние два десятилетия топологическая оптимизация стала активным полем для исследований.

Деталь «Корпус электрогидрораспределителя» для привода лебёдки подверглась топологической оптимизации в программном модуле APM FEM КОМПАС 3D, после чего вручную исправлены конструкторские элементы. Исправление геометрии детали позволило упростить её форму для человеческого глаза. Результат работы представлен на рис. 2.

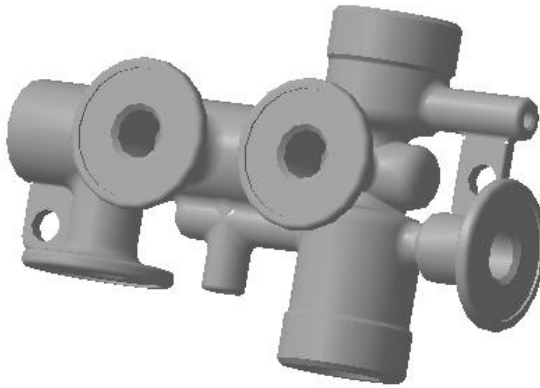


Рис. 2. 3D-модель детали «Корпус электрогидрораспределителя»

Благодаря аддитивным технологиям значительно уменьшается вес изделия, а также время изготовления единицы продукции. Трудоёмкость изготовления снижается за счёт уменьшения количества механических операций, так как в большинстве случаев деталь после изготовления на стереолитографическом принтере нуждается только в доводочных операциях.

Список литературы

1. Антонова, В.С. Аддитивные технологии: учеб. пособие / В.С. Антонова, И.И. Осовская. – СПб, 2017.-30 с.
2. Зленко, М.А. Аддитивные технологии в машиностроении / М.А. Зленко, М.В. Нагайцев, В.М. Довбыш. – М.: ГНЦ РФ ФГУП «НАМИ», 2015. – 220 с.
3. ООО «ПРОМЕДИА» // Аддитивные технологии – 2021. – №1. – С.48 .
4. ГОСТ 5632-72. Стали высоколегированные и сплавы коррозионно-стойкие, жаростойкие и жаропрочные. Марки. – Введ. 01.01.75. – М.: Изд-во стандартов,1975.

ГИДРОСТАНЦИЯ АВАРИЙНОЙ СИСТЕМЫ ЛИНИИ ГАЛЬВАНИЧЕСКОГО ПОКРЫТИЯ

Павлов М.А., студ.

руководитель Артемов В.В., канд. техн. наук, доцент

В производственной структуре цеха с гальваническими покрытиями относят к вредным и опасным производственным объектам (помещениям).

При работе гальванической линии в воздух рабочей зоны выделяются вредные вещества (газы, аэрозоль электролита, пары). С целью уменьшить выделения вредных веществ, выделяющихся от ванн, применяют местную вентиляцию (бортовые отсосы).

В данном случае приточная вентиляция не будет функционировать, а работникам необходимо покинуть данное помещение [1].

Электрохимическое покрытие можно разделить на анодное и катодное покрытие. К катодным покрытиям относятся те покрытия, электрохимический потенциал которых в данных условиях больший, чем у защищаемого металла. На алюминий почти всегда наносят катодные покрытия. К катодному покрытию можно отнести «Меднение», «Никелирование», «Покрытие серебром». Анодные покрытия – это покрытия, выполненные из металла, у которого электродный потенциал меньше, чем у защищаемого металла. Для железа, работающего в малоокислых или нейтральных растворах, анодными покрытиями являются цинк, алюминий [2].

У анода анионы отдают свой заряд и превращаются в нейтральные частицы, оседающие на электроде. У катода катионы отбирают электроны у электрода и также нейтрализуются, оседая на нем, причем выделяющиеся на электродах газы в виде пузырьков поднимаются вверх. При приложении к контактам элемента постоянного напряжения, на его электродах накапливается электрическая энергия.

В случае отключения общей электросети, в ваннах, где происходило покрытие, возможность увеличения концентрации вредных веществ увеличивается, так как начинается электрохимическая реакция взаимодействия с металлом, иными словами происходит

усиленное газообразование агрессивных веществ, попадающих в воздух.

Следовательно, для предотвращения выделения ВВ, необходимо использовать гидравлический подъемный механизм, который будет функционировать от аварийной электрической сети 27В.

Гидравлический подъёмный механизм (рис.1.) представляет собой систему из центробежного насоса, питающегося от электродвигателя. Для подъема детали используется муфта мотора-редуктора, установленная на «Автооператоре».

Процесс изъятия и перемещения деталей к месту снятия их, производится в автоматическом режиме.

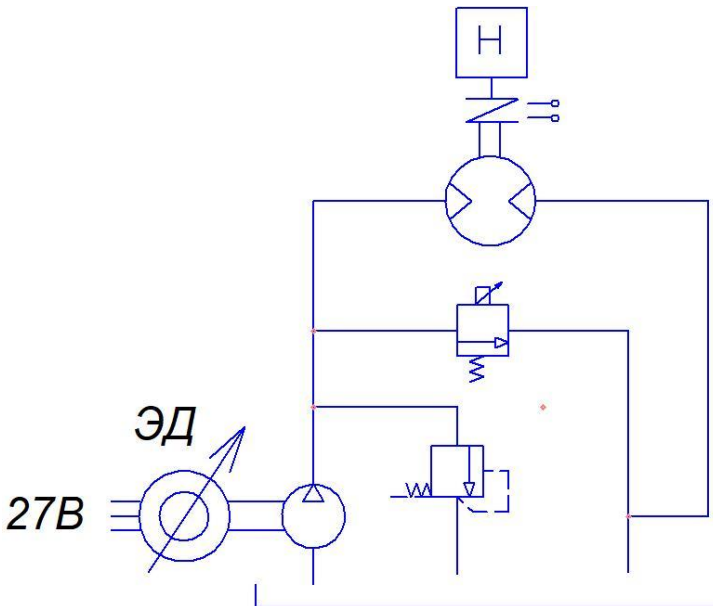


Рис.1. Гидравлический подъемный механизм

Для запуска данной системы оператору необходимо выбрать режим управления в зависимости от веса и геометрических параметров детали. Запуск производится с пульта управления.

Данная система полезна как для производства с целью сохранения деталей, и главное для безопасности работников.

Список литературы

1. Полипласт. Система управления автоматической гальванической линией: руководство пользователя и инструкция по эксплуатации ЛГП-79АП.90.00.000РП. – Псков, 2012.
2. РТС Инжиниринг. Линия электрохимического покрытия: руководство по эксплуатации. – Москва, 2019.

ГИДРОАВТОМАТИКА АВАРИЙНОЙ СИСТЕМЫ ГАЛЬВАНИЧЕСКОГО ПОКРЫТИЯ

Павлова Е.Э., студ.

руководитель Артемов В.В., канд. техн. наук, доцент

Современные производства включают в себя, кроме механической обработки, электрохимическое покрытие изделий, которое осуществляется на производится на современных универсальных линиях.

Электрохимическое покрытие изделий является высокотоксичным процессом, а используемые для этого электролиты являются агрессивными жидкостями, даже в разбавленных растворах. В состав электролитов входят такие вредные вещества, как неорганические кислоты (серная, азотная, фосфорная и др.) щелочи, соединения хрома, никеля, кадмия и других металлов.

К тому же, во время электроосаждения солей металлов происходит усиленное газообразование и в воздух вместе с газом, в виде аэрозоля, поступает большое количество агрессивных веществ. Во время чрезвычайной ситуации, например, пожара, они могут разлагаться при нагревании или вступать в реакции с металлами или органическими материалами, выделяя токсичные и горючие газы и вещества. Так же пары и брызги растворов могут вызвать раздражение слизистых оболочек и повреждение дыхательных путей [1].

В то время, как работнику самому нужно эвакуироваться из помещения в случае аварии (пожара), ему необходимо запустить слив растворов, открывая вентили на каждой ванне вручную, это займет продолжительное время.

Кроме того, требования техники безопасности в том числе правила противопожарной безопасности требуют немедленной эвакуации персонала через противопожарные эвакуационные пути [2].

Имеющаяся серийная установка электрохимического покрытия не обеспечена автоматизированной системой, позволяющей обеспечивать аварийные мероприятия, путем управления дистанционными методами.

Поэтому необходимо доработать систему аварийного слива электролита в защищенную эвакуационную емкость, которая за считанные минуты откачает всю жидкость их гальванических ванн путем включения в ее состав элементов автоматики.

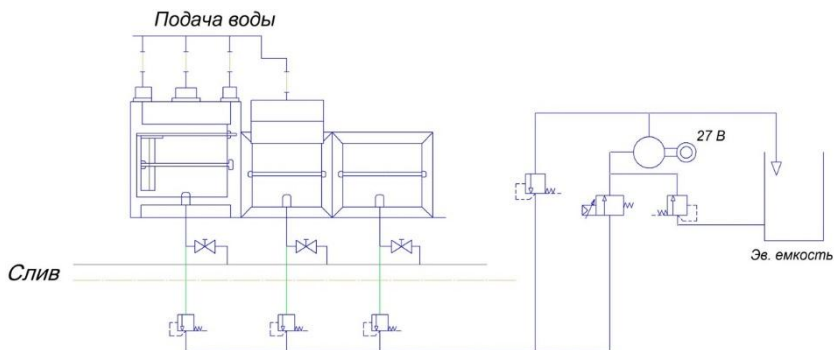


Рис.1. Система аварийного слива жидкости

Система аварийного слива жидкости (рис.1.) представляет собой линию трубопровода от ванн до эвакуационной емкости со врезанными в нее электрогидравлическими клапанами, в обход вентилем. Слив растворов самотеком также займет немало времени, поэтому необходимо установить химически стойкий центробежный насос. Запуск открытия клапанов осуществляется за счет нажатия клавиш на пульте управления у оператора линии электрохимического покрытия. В качестве прототипа выбираем клапан со свободным затвором с электрогидравлическим управлением.

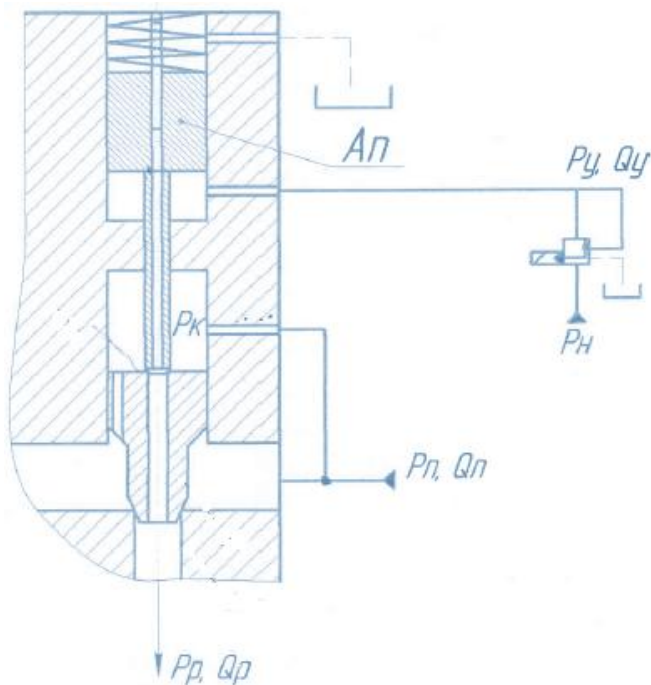


Рис. 2. Клапан со свободным затвором с электрогидравлическим управлением

В результате запуска данной системы появляется возможность экстренного слива электролита в защищенную эвакуационную емкость и при необходимости, если раствор соответствует всем требованиям качества, заполнить гальванические ванны вновь.

Список литературы

1. Полипласт. Система управления автоматической гальванической линией: руководство пользователя и инструкция по эксплуатации ЛГП-79АП.90.00.000РП. – Псков, 2012.
2. РТС Инжиниринг. Линия электрохимического покрытия: руководство по эксплуатации. – Москва, 2019.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ CAD/CAE/CAM СИСТЕМ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ И ИЗГОТОВЛЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ОСНАСТКИ

*Парносов В.Р., магистрант
руководитель Житников Ю.З., д-р техн. наук, профессор*

Производство узлов и деталей гидравлических систем всегда требует высокого качества. Решение данной задачи непосредственно связано с подготовкой производства и оснасткой. Для этого необходимо решить задачу модернизации уже существующих технологий с целью сокращения затрат и повышения производительности.

Динамичное развитие производства при расширении номенклатуры выпускаемых изделий предполагает постоянный рост потребностей в технологической оснастке (штампов, пресс - форм, режущего и мерительного инструмента, приспособлений и т.д.). В производственных условиях при освоении нового изделия трудоемкость проектирования и изготовления технологической оснастки зачастую составляет до 30 % [1].

Задача повышения качества изделий, сокращения сроков и снижения трудоемкости проектирования технологической оснастки занимает важное место при производстве любых изделий машиностроения. Успешное решение этой задачи машиностроительными предприятиями может быть достигнуто только при переходе к использованию достижений информационной технологии, связанных с инженерным анализом, на основе моделирования и компьютерными базами знаний. Именно поэтому многие машиностроительные предприятия связывают свое будущее с внедрением и использованием CAD/CAE/CAM систем.

1. CAD системы — означает компьютерную поддержку проектирования (computer-aided design). Программы с пакетом модулей для создания трехмерных объектов с детализацией их особенностей и возможностью получения полного комплекта конструкторско-проектной документации.

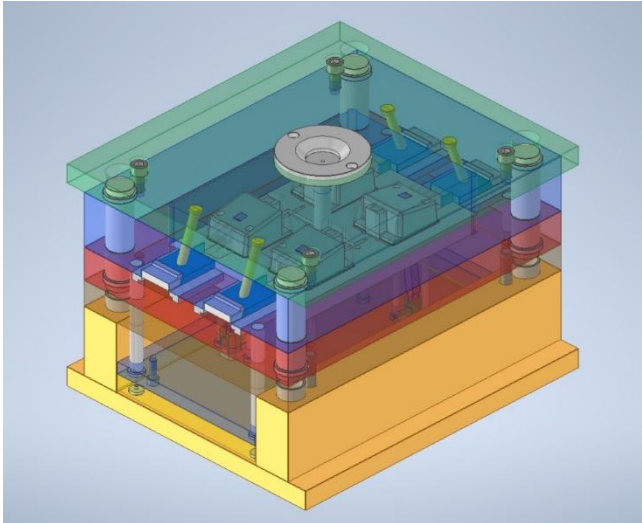


Рис. 1. 3д-модель пресс-формы на этапе разработки

2. САМ системы — переводится как компьютерная поддержка производства (computer-aided manufacturing). Прикладные программы для реализации проектов. С их помощью прописывают алгоритм работы станков с ЧПУ. В качестве основы используется трехмерная модель, сделанная по стандартам CAD.

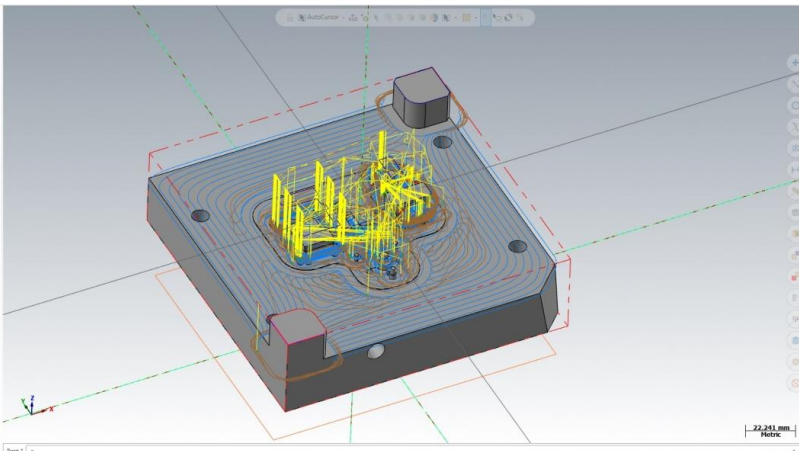


Рис. 2. Пресс-формы на этапе написания УП для станка с ЧПУ

3. CAE системы — класс продуктов для компьютерной поддержки расчетов и инженерного анализа (computer-aided engineering). Появление возможности создавать твердотельную модель требовала детального ее описания, прогнозирование эксплуатационных нагрузок, включая воздействие температуры, сопротивления среды.

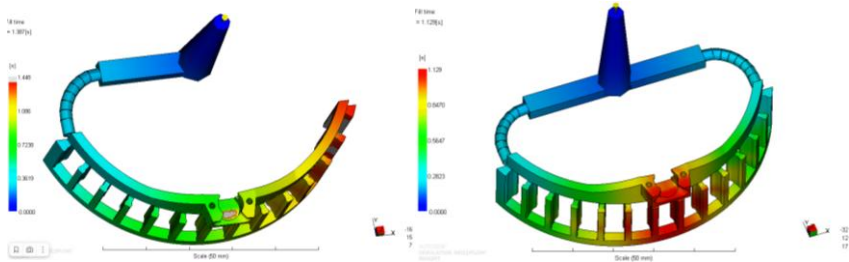


Рис. 3. Моделирование процесса заливки изделия

Отрасли промышленности, выпускающие литые заготовки, которые идут на изготовление деталей машин, различных приспособлений и механизмов должны осуществляться на основе современных систем проектирования.

В гидравлике большое количество деталей изготавливают литьем. Литые детали менее энергоемкие имеют меньший припуск на обработку и меньшую себестоимость по сравнению с другими способами изготовления деталей.

Применение пресс-форм позволяет повысить производительность труда, размеры отливок, полученные литьем под давлением, наиболее близки к размерам готовых деталей, что позволяет в некоторых случаях уменьшить или вообще исключить механическую обработку, тем самым снижая расход материала при выпуске продукции. Поэтому обоснование способов разработки пресс-форм является актуальной технологической задачей.

Новизна исследований заключается в моделировании процесса заливки, проверке работоспособности формы, проверке и подборе режимов работы, возможность предусмотреть дефекты на изделии и избежать их еще в процессе разработки.

Практическая значимость в использовании обоснованных способов разработки пресс-форм на производстве.

Использование CAD, CAM и CAE систем позволит исключить все возможные ошибки и недочеты в проектировании, для получения наиболее качественного изделия.

Одним из изменений в технологии автоматизированного проектирования, связанных с применением информационных технологий, основано на более высоком уровне повторного использования прежних проектных решений. Это значительно облегчает и ускоряет проведение проектных работ.

САПР, призваны облегчить пользователю решение поставленных задач и адаптировать программную систему под данное изделие. Используя накопленные знания, разработчик с помощью имеющихся у него средств проектирования может предварительно изучить проектируемое изделие, оценить его параметры и свойства. Если описания изделия на различных уровнях проектирования содержат противоречия, то система автоматизированной поддержки инженерных решений позволит разработчику выявить их и устранить. В системе проектирования предусмотрены эффективные средства использования существующих проектных решений.

База знаний по проектированию формообразующих деталей позволяет получить в результате комплект конструкторской документации на пресс-формы для различных типоразмеров, т.к. выполненная параметризация графических моделей позволяет изменять параметры деталей в зависимости от исходных данных, введенных пользователем [2].

Подводя итог вышесказанного, можно утверждать, что использование CAD, CAM и CAE систем позволит повысить качество изделий, сократить сроки и трудоемкость проектирования технологической оснастки.

Список литературы

1. Житников, Ю. З. Динамика движения элементов механизмов при упругих и упруго-пластичных ударах о неподвижные и подвижные тела: монография / Б. Ю. Житников, Ю. З. Житников. – Ковров: ФГБОУ ВПО «КГТА им. В.А. Дегтярева» 2014. – 80 с.
2. Казмер, Д. О. Разработка и конструирование литьевых форм: учебник /Д.О. Казмер; ред. В. Г. Дувидзона. – Санкт-Петербург: ЦОП ПРОФЕССИЯ, 2011. – 112 с.

МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ И РАСЧЕТ ХАРАКТЕРИСТИК ЛИНИЙ СИСТЕМ ГАЗОСНАБЖЕНИЯ

Сергеев А. А. студ.

руководитель Халатов Е.М., д-р техн. наук, профессор

Аннотация: в статье рассматривается газовая силовая система, которая обеспечивает выдачу газа от генератора пороховых газов, к управляемой системе. Осуществили построение полной математической модели, описывающей процессы, протекающие в газовой силовой системе. Проведены модельные исследования работы привода с использованием средств компьютерного моделирования. Получены график положения штока цилиндра и график ошибки его позиционирования.

Области применения пневмосистем безграничны - от маломощных пневматических систем низкого давления.

Популярность пневматических систем объясняется их высокой надежностью, простотой эксплуатации, пожаро – взрывобезопасностью и низкой стоимостью. При этом воздух может использоваться как бесконтактный инструмент в технологических операциях и в операциях контроля и измерения. В сочетании с электронными системами управления с помощью пневмосистем можно значительно проще решить многие задачи, которые решались ранее другими средствами [1].

Чаше всего даже для достаточно сложной системы пневмоавтоматики удается создать такую динамическую модель, которая с удовлетворительной точностью воспроизводит все динамические характеристики, оговариваемые в техническом задании, а также отражает связь между конструктивными параметрами объекта проектирования и динамическими характеристиками. В дальнейшем будем называть такую модель полной.

Рассмотрим особенности газовой силовой системы. Выходная величина рассматриваемой системы — координата поршня X . Техническая функция, выполняемая системой, состоит в воспроизведении координатой X входного сигнала $U_{вх}$ с определенным коэффициентом пропорциональности и некоторой допустимой погрешностью.

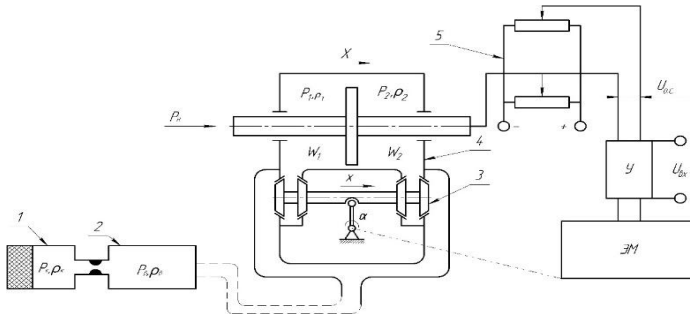


Рис. 1. Принципиальная схема газовой силовой системы управления:
1 – генератор порохового газа; 2 – ресивер; 3 – газораспределитель; 4 – силовой цилиндр; 5 – датчик обратной связи; У – усилитель сигнала рассогласования; ЭМ – электромагнит

При подаче на вход сигнал $U_{вх}$, сравнивается с сигналом обратной связи $U_{ос}$, поступающим с датчика перемещения поршня, и пропорциональным координате X . Разность этих сигналов (сигнал рассогласования) увеличивается и приводит к повороту якоря электромагнита, в результате чего газораспределитель перемещается на величину x . Возникающий в силовом цилиндре перепад давления перемещает поршень, преодолевая нагрузку P_n . При этом сигнал рассогласования уменьшается до значения, которое определяет точность функционирования системы, оно зависит от многих факторов и должно обеспечиваться в заданных пределах при проектировании путем выбора структуры и параметров конструкции.

Источник рабочего тела для силового привода твердотопливный генератор газа. Пороховой газ подается через ресивер. Генератор порохового газа может быть снабжен устройством, регулирующим процесс газообразования, которое мы в данный момент не рассматриваем. [2]

Газовую силовую систему управления можно представить, как сумму двух взаимосвязанных подсистем — газовой энергетической и управляющей электрической. В энергетическую подсистему входят твердотопливный генератор, ресивер и силовой цилиндр с газораспределителем. Управляющая подсистема состоит из усилителя сигнала рассогласования, электромагнита, датчика об-

ратной связи и корректирующего устройства (если оно предусмотрено в системе).

На характеристики газовой силовой системы управления существенно влияет теплообмен между газом и стенками конструкции. По мере нагрева конструкции интенсивность теплообмена уменьшается, что повышает энергетические возможности системы. Эта переменность во времени свойств системы — одна из важных особенностей данного устройства, и она должна отражаться в математической модели. Конструкция газовой силовой системы управления является тонкостенной, что позволяет построить описание математической модели процесса её нагрева на основе уравнения теплового баланса. [2]

Все соединительные элементы рассматриваем как дроссели постоянного или регулируемого сечения, т. е. считаем течение в этих элементах одномерным и теплоизолированным.

Камеру сгорания генератора порохового газа будем считать проточной полостью, в которую рабочее тело поступает при сгорании топлива. Секундный массовый приход газа пропорционален плотности твердого топлива $\rho_{т.т.}$, площади S_r ; и скорости проникания фронта горения в глубь заряда V_r , т.е. скорости горения.

В рассматриваемой системе используется цилиндрический заряд, горящий с торца. Площадь S_r , по мере выгорания топлива меняется незначительно. Для топлив, используемых в генераторах порохового газа, в диапазонах значений давлений, действующих в камере сгорания подобных устройств, зависимость скорости горения от давления описывается линейным законом

$$V_r = A + BP_k, \quad (1)$$

где A и B — параметры, являющиеся функциями начальной температуры топлива; P_k - давление в камере сгорания.

Поскольку скорость изменения во времени объема W_k , камеры сгорания за счет выгорания топлива незначительна, влиянием это то фактора при построении математической модели процесса в камере будем пренебрегать. С учетом сказанного запишем уравнения, характеризующие термодинамические процессы в камере сгорания генератора:

$$\frac{dP_K}{dt} = \frac{1}{W_K} \left[f p_{T.T.} S_{\Gamma} (A + B P_K) - k k_0 (\mu_K S_K Y_K + S_{\text{ЭКВ}}) P_K^{\frac{3}{2}} p_K^{-\frac{1}{2}} - (k - 1) \alpha_K S_{C.K.} \left(\frac{p_K}{R p_K} - T_{C.K.} \right) \right]; \quad (2)$$

$$\frac{dp_K}{dt} = \frac{1}{W_K} \left[p_{T.T.} (A + B P_K) - k_0 (\mu_K S_K Y_K + S_{\text{ЭКВ}}) P_K^{\frac{1}{2}} p_K^{\frac{1}{2}} \right], \quad (3)$$

где $S_{\text{ЭКВ}}$ — площадь эквивалентного дросселя, учитывающего расход газа через устройство регулирования, если оно предусмотрено в конструкции генератора; $T_{C.K.}$ — температура стенки камеры сгорания; $S_{C.K.}$ — площадь поверхности стенок камеры сгорания. Примем, что режим течения через этот дроссель является критическим — при отсутствии устройства регулирования ($S_{\text{ЭКВ}} = 0$).

Температуру стенки камеры сгорания $T_{C.K.}$ усредняем по всей ее поверхности, площадь $S_{C.K.}$ которой полагаем постоянной.

Термодинамические процессы в ресивере описываются следующей системой уравнений

$$\frac{dP_p}{dt} = \frac{1}{W_p} \left[\mu_K S_K k k_0 P_K^{\frac{3}{2}} p_K^{-\frac{1}{2}} Y_K - k k_0 (\mu_p S_{p1} Y_{p1} + \mu_p S_{p2} Y_{p2} + S_{\text{ЭКВ}}^*) P_p^{\frac{3}{2}} p_p^{-\frac{1}{2}} - (k - 1) \alpha_p S_{C.p.} \left(\frac{p_p}{R p_p} - T_{C.p.} \right) \right]; \quad (4)$$

$$\frac{dp_p}{dt} = \frac{1}{W_p} \left[\mu_K S_K k k_0 P_K^{\frac{1}{2}} p_K^{\frac{1}{2}} Y_K - k_0 (\mu_p S_{p1} Y_{p1} + \mu_p S_{p2} Y_{p2} + S_{\text{ЭКВ}}^*) P_p^{\frac{1}{2}} p_p^{\frac{1}{2}} \right], \quad (5)$$

где $S_{\text{ЭКВ}}^*$ — площадь эквивалентного дросселя, учитывающего расход газа на других потребителей, если они есть в системе (см. рис. 1); $T_{C.p.}$ — температура стенки ресивера; S_p — площадь поверхности стенки ресивера. Полагаем, что режим течения через этот дроссель критический.

Температуру стенки ресивера $T_{C.p.}$ усредняем на всей поверхности, площадь которой равна S_p .

Уравнения, описывающие изменение давлений (P_1 и P_2) плотностей (p_1 и p_2) газа в первой и второй рабочих полостях, дадим в совмещенной записи:

$$\begin{aligned} \frac{dP_{1(2)}}{dt} = \frac{1}{W_{\text{нач}} \pm S_{\Pi} X} & \left[\mu_p S_{p1(2)} k k_0 P_p^{\frac{3}{2}} p_p^{-\frac{1}{2}} Y_{p1(2)} \right. \\ & - \mu_{1(2)} S_{1(2)} k k_0 P_{1(2)}^{\frac{3}{2}} p_{1(2)}^{-\frac{1}{2}} Y_{1(2)} \mp k S_{\Pi} P_{1(2)} V_{\Pi} \\ & \left. - (k - 1) \alpha_p S_{c.1(2)} \left(\frac{p_{1(2)}}{R p_{1(2)}} - T_{c.1(2)} \right) \right]; \end{aligned} \quad (6)$$

$$\begin{aligned} \frac{dp_{1(2)}}{dt} = \frac{1}{W_{\text{нач}} \pm S_{\Pi} X} & \left[\mu_p S_{p1(2)} k_0 P_p^{\frac{1}{2}} p_p^{\frac{1}{2}} Y_{p1(2)} \right. \\ & \left. - \mu_{1(2)} S_{1(2)} k_0 P_{1(2)}^{\frac{1}{2}} p_{1(2)}^{\frac{1}{2}} Y_{1(2)} \mp S_{\Pi} P_{1(2)} V_{\Pi} \right], \end{aligned} \quad (7)$$

где $W_{\text{нач}}$ – начальный объем полости силового цилиндра при нейтральном ($X = 0$) положении поршня; S_{Π} – площадь поршня силового цилиндра; V_{Π} – скорость перемещения поршня; $S_{c.1(2)}$ – средняя площадь поверхности стенки теплообмена в первой (второй) рабочей полости; $T_{c.1(2)}$ – средняя температура поверхности стенки первой (второй) рабочей полости силового цилиндра;

Газ истекает из полостей в окружающую среду через имеющиеся в газораспределительном устройстве дроссели площадями S_1 и S_2 , значения которых определяются координатой x газораспределителя.

Математическую модель процессов нагрева конструкции системы строим на основе уравнений теплового баланса. При этом конструкция разбивается на ряд фрагментов: камера сгорания, ресивер, первая и вторая рабочие полости привода. Пере точкой теплоты между фрагментами пренебрегаем. Если усреднить температуру стенки каждого фрагмента как по поверхности, так и по толщине, то уравнения, определяющие изменение во времени усредненных температур стенок, запишутся в следующем виде:

$$\frac{dT_{c.к.}}{dt} = \frac{1}{m_{\kappa} c_{\kappa}} \left[S_{c.к.} \alpha_{\kappa} \left(\frac{P_{\kappa}}{R p_{\kappa}} - T_{c.к.} \right) - S_{c.к.}^* \alpha_{\kappa}^* (T_{c.к.} - T_a) \right]; \quad (8)$$

$$\frac{dT_{c.p}}{dt} = \frac{1}{m_p c_p} \left[S_{c.p.} \alpha_p \left(\frac{P_p}{R p_p} - T_{c.p.} \right) - S_{c.p.}^* \alpha_p^* (T_{c.p.} - T_a) \right]; \quad (9)$$

$$\frac{dT_{c.1(2)}}{dt} = \frac{1}{m_{1(2)}c} \left[S_{c1(2)}\alpha_{1(2)} \left(\frac{P_{1(2)}}{Rp_{1(2)}} - T_{c.1(2)} \right) - S_{c.1(2)}^*\alpha_{1(2)}^*(T_{c.1(2)} - T_a) \right], \quad (10)$$

где $m_k, m_p, m_{1(2)}$ – массы стенок камеры сгорания, ресивера, первой (второй) рабочих полостей; c_k, c_p, c – теплоемкости материалов стенки камеры сгорания, ресивера и силового цилиндра; индексом «*» обозначены величины, относящиеся к наружным стенкам конструкции.

В рассматриваемой системе невозможен безрасходный режим работы: через все полости постоянно течет рабочее тело с большим или меньшим расходом. Расчеты показывают, что при этом во всех полостях термодинамической подсистемы вынужденная конвективная составляющая теплообмена существенно превосходит свободную составляющую.

Движение поршня описывается уравнениями

$$\frac{dV_{\pi}}{dt} = \frac{1}{M} [(p_1 - p_2)S_{\pi} - P_{\pi}]; \quad (11)$$

$$\frac{dX}{dt} = V_{\pi}, \quad (12)$$

где M – масса поршня и связанных с ним поступательно движущихся деталей; P_{π} – нагрузка, преодолеваемая поршнем.

Нагрузка P_{π} , определяется особенностями конструкции привода и условиями его эксплуатации. Обычно она включает в себя составляющую, пропорциональную перемещению X , а также вязкое и сухое трение:

$$P_{\pi} = \eta X + hV_{\pi} + P_{c.тр.}, \quad (13)$$

где η – жесткость, пропорциональная составляющей (в общем случае может изменяться во времени); h – коэффициент вязкого трения; $P_{c.тр.}$ – сила сухого трения. При нагреве конструкции также могут изменяться коэффициент вязкого трения h и сила сухого трения $P_{c.тр.}$.

Уравнение (12) справедливо при $-X_m < X < X_m$ где X_m – величина свободного (максимального) хода поршня. При движении поршня в этом диапазоне значений перемещения X значения силы сухого трения определяются следующим образом:

$$\begin{aligned}
P_{с.тр.} &= P^* \text{sign} V_{\Pi} \text{ при } V_{\Pi} \neq 0; \\
P_{с.тр.} &= (P_1 - P_2)S_{\Pi} - \eta X \text{ при } V = 0 \text{ и } |(P_1 - P_2)S_{\Pi} - \eta X| < P^*; \quad (14) \\
P_{с.тр.} &= P^* \text{sign}[(P_1 - P_2)S_{\Pi} - \eta X] \text{ при } V = 0 \text{ и } |(P_1 - P_2)S_{\Pi} - \eta X| \geq P^*.
\end{aligned}$$

Если поршень касается одного из упоров, то его скорость обращается в нуль, а в сумму сил, действующих на поршень, входит сила реакции упора.

Если, например, поршень касается правого упора, то при $X = X_m$ и $V_{\Pi} = 0$

$$\frac{dV_{\Pi}}{dt} = \frac{1}{M} [(P_1 - P_2)S_{\Pi} - P_{\Pi} - P_{\text{уп1}}], \quad (15)$$

где $P_{\text{уп1}}$ — сила реакции правого упора.

Запишем зависимости, определяющие силу сухого трения и реакцию правого упора при $X = X_m$ и $V_{\Pi} = 0$

$$\begin{aligned}
P_{с.тр.} &= (P_1 - P_2)S_{\Pi} - \eta X, \text{ а } P_{\text{уп1}} = 0 \text{ при } 0 < (P_1 - P_2)S_{\Pi} - \eta X_m < P^*; \\
P_{с.тр.} &= P^*, \text{ а } P_{\text{уп1}} = [(P_1 - P_2)S_{\Pi} - \eta X - P^*] \text{ при } (P_1 - P_2)S_{\Pi} - \eta X_m > P^*; \\
P_{с.тр.} &= [(P_1 - P_2)S_{\Pi} - \eta X_m], \text{ а } P_{\text{уп1}} = 0 \text{ при } -P^* \\
&\quad < (P_1 - P_2)S_{\Pi} - \eta X_m < 0; \\
P_{с.тр.} &= -P^*, \text{ а } P_{\text{уп1}} = 0 \text{ при } -P^* < (P_1 - P_2)S_{\Pi} - \eta X_m. \quad (16)
\end{aligned}$$

Зависимости для силы сухого трения и реакции левого упора при $X = -X_m$ и $V_{\Pi} = 0$ аналогичны.

Уравнения (2) - (16) образуют полную динамическую модель энергетической подсистемы, которая отражает ее функционирование во всех возможных режимах работы, воспроизводит изменение энергетических возможностей привода по мере нагрева конструкции и в зависимости от температуры окружающей среды. Эта модель может быть использована при проведении на ЭВМ математического моделирования работы системы. [3]

Для проведения модельных исследований работы привода разработана компьютерная модель в среде моделирования динамических систем Simulink с использованием библиотек Simscape Mechanical [4,5] и Simscape Gas [6]. Графики положения штока ци-

линдра и ошибки его позиционирования, полученные в результате проведенных исследований приведены на рис. 2.

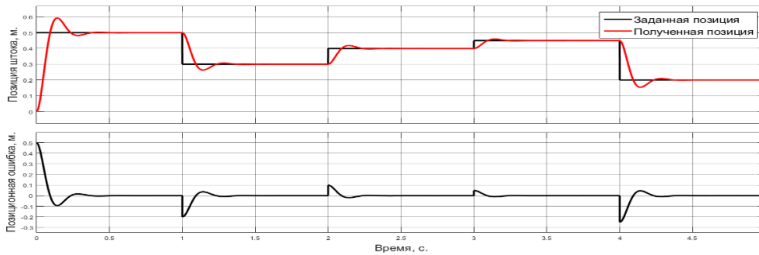


Рис. 2. Результаты моделирования

Список литературы

1. Моделирование и расчет пневматических приводов: учебное пособие / А. С. Донской. – СПб.: Политехнический университет Петра Великого, 2017.
2. Моделирование систем автоматики: учебное пособие / Е. М. Халатов, В. И. Чекмазов. – Ковров: КГТА, 2016.
3. Основы проектирования систем пневмо- и гидроавтоматики: монография / Ю. Л. Арзуманов, Е. М. Халатов, В. И. Чекмазов. – М.: Издательский дом “Спектр”, 2017.
4. Мусалимов, В.М. Моделирование мехатронных систем в среде MATLAB (Simulink / SimMechanics): учебное пособие для высших учебных заведений / В.М. Мусалимов [и др.]. – СПб: НИУ ИТМО, 2013. – 114 с.
5. Черных, И. В. Моделирование электромеханических устройств в MATLAB SimPowerSystems и Simulink / И.В. Черных. – М.: ДМК Пресс, 2007. – 288 с.
6. Моделирование пневматических систем. – Режим доступа: <https://www.mathworks.com/help/physmod/simscape/ug/modeling-gas-systems.html/>, свободный – (дата обращения 21.03.2022)

АНАЛИЗ ХАРАКТЕРИСТИК СИСТЕМЫ РЕГУЛИРОВАНИЯ ГАЗА С ПАРАЛЛЕЛЬНО ВКЛЮЧЕННЫМИ РЕГУЛЯТОРАМИ

Сидоров Р.В., студ.

руководитель Халатов Е.М., д-р техн. наук, профессор

В работе обосновывается использование в системах газоснабжения параллельно включенных регуляторов давления газа. Рассматривается принцип действия такой схемы и её преимущества. Построение математической модели такой системы, которая является основной основой для исследования её статических и динамических характеристик.

Работа включает решение следующих задач:

- разработать математическую модель, отражающую функционирование системы регулирования давления с параллельно включенными регуляторами;
- провести расчет и анализ статических характеристик системы регулирования давления с параллельно включенными регуляторами;
- провести расчет и анализ динамических характеристик системы регулирования давления с параллельно включенными регуляторами;
- исследование влияния на показатели качества переходных процессов конструктивных параметров системы;
- исследование влияния на показатели качества переходных процессов эксплуатационных параметров системы;

При разработке линии газоснабжения с большим расходом рабочего тела часто встаёт вопрос о необходимости проектирования редуктора давления с высокой пропускной способностью. Создание такого редуктора в условиях жестких требований к статической точности регулирования представляет сложную техническую задачу [1]. К тому же большерасходные редукторы конструктивно сложны имеют высокую стоимость. Представляет практический интерес и построение линии газоснабжения с параллельно включенными редукторами. Параллельное включение редукторов обеспечивает увеличение пропускной способности линии, что может исключить необходимость использования большерасходного редуктора [1].

К настоящему времени возможности системы с параллельно включенными редукторами по точности регулирования давления, вопросы устойчивости такой системы изучены недостаточно. В настоящей работе строятся математические модели и анализируются характеристики системы, влияние на них эксплуатационных и конструктивных параметров.

Газ из газобаллонного источника подается к потребителю через два редуктора давления и протяженный трубопровод. Расход газа определяется входным дросселем потребителя с эффективной площадью. Данная система может быть самостоятельной линией газоснабжения, а может является одной из ступеней более сложной системы многоступенчатым редуцированием давления. В этом случае дроссель с активной площадью, имитирует входной дроссель или совокупность входных дросселей редукторов следующей ступени.

Наиболее вероятным случаем является вариант построения системы на основе двух одинаковых редукторов. В работе рассмотрим более общий случай, который также может представить практический интерес.

Принятые допущения при построении математической модели системы регулирования.

- рабочее тело является идеальным газом;
- пренебрегаем влиянием теплообмена между газом и стенками редукторов;
- полости низкого давления редукторов соединены коротким трубопроводом со значительной площадью сечения.

Математическая модель функционирования системы включает математическое описание процессов в редукторах и трубопроводе. Из рассмотрения исключаются процессы в запорных устройствах и источнике питания. Параметры газа в источнике медленно изменяются во времени. Характер этих изменений можно определить математическим моделированием процессов в источнике, или использовать для этой цели результаты экспериментальных исследований. Полагаем, что скорость изменения параметров газа в источнике настолько мала, что её влияние на характеристики системы пренебрежимо, и, оценивая свойства системы в некоторый момент времени, будем полагать, что величина давления, температуры и плотности газа в источнике постоянны.

Наибольший практический интерес представляет рассмотрение функционирования данной системы в циклах работы системы, при изменении объёма выходной полости, при изменении давления в источнике и анализ систем с учетом уравновешенности и неуравновешенности клапанов в конструкции регуляторов [2].

При построении цифровой модели на основе математической, были приняты следующие допущения:

- скорость движения рабочей среды во всех точках объема полости мала, поэтому кинетическая энергия рабочей среды незначительна по сравнению с внутренней энергией и не учитывается;
- линейные размеры полости таковы, что давление распространяется во всем объеме практически мгновенно и давление рабочей среды по всем точкам объема полости одинаково;
- теплообмен между рабочей средой в полости и ограничивающими полость стенками отсутствует;
- для описания течения рабочей среды через дроссельные элементы используется уравнение Сен-Венана-Ванцеля. Различие между теоретическим и реальным расходами учитывается коэффициентом расхода, значение которого является экспериментальным;
- рабочая среда считается реальным газом, подчиняющимся уравнению состояния Редлиха-Квонга;
- режим втекания газа в полость потребителя – критический;
- давление и температура на входе регуляторов постоянны.

С учетом построенной цифровой модели исследуемой системы были выполнены следующие задачи:

- получены переходные процессы для всех трёх циклов работы системы (наполнение, расход, закрытие), используемых для оценки качества переходных процессов в регуляторе;
- проведена оценка влияния на показатели качества переходных процессов конструктивных параметров системы (влияние объёма выходной полости, влияние схемного решения клапанных пар в системе (обратного хода, прямого хода), влияние степени уравновешенности клапанов системы;
- показано влияние на показатели качества переходных процессов эксплуатационных параметров (Влияние давления в источнике питания, влияние расхода газа на потребитель);
- дана оценка точности регулировки при изменении конструктивных параметров системы.

Представленные в работе результаты могут использоваться на этапе проектирования систем регулирования давления газа данного класса.

Список литературы

1. Арзуманов, Ю.Л. Системы газоснабжения и устройства пневмоавтоматики ракетно-космических комплексов / Ю. Л. Арзуманов, Р.А. Петров, Е.М. Халатов. – М.: Машиностроение, 1997. – 464с.
2. Математические модели систем пневмоавтоматики: учебн. пособие / Ю. Л. Арзуманов, Е.М. Халатов. – М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2009. – 296с.

ЦИФРОВОЕ УПРАВЛЕНИЕ ГИДРОПРИВОДОМ

Фаляева Т.Р., студ.

руководитель Дарит Я.А., д-р техн. наук, профессор

Объект – гидравлическая система автоматической коробки передач. Предмет - цифровое управления АКП с использованием релейных соленоидов (не пропорциональных).

Существует два варианта управления автоматической коробкой передач, пропорциональный и релейный. Оба варианта не выгодны и не функциональны. Пропорциональный тип управления – не выгоден из-за дорогостоящих комплектующих, которые часто выходят из строя. Релейный тип управления АКП не дает нам плавности [1].

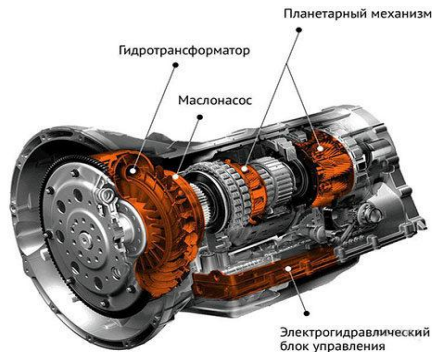


Рис.1. Внешний вид автоматической коробки передач

Устройство автоматической «классической» коробки передач можно разбить на функциональные части:

Гидротрансформатор — он же сцепление, состоит из лопастных колёс. Насосное соединено с маховиком двигателя, а турбинное — с валом коробки. Между колёсами установлен реактор, который превращает режим гидромукты в трансформатор. Колёса между собой не соединены, крутящий момент передаётся через давление масла. Жидкость поглощает вибрации и рывки от работы двигателя и автомата. Преобразование момента в гидротрансформаторе имеет ограниченный интервал, поэтому в коробке установлен редуктор [2].

Планетарный редуктор переключает скорости в автомате за счёт изменения передаточных чисел на шестернях. Планетарный механизм АКПП состоит из центральных зубчатых колёс разного диаметра — солнечного и коронного. Между ними обкатываются сателлиты, оси которых соединены на водиле. Вращая одни элементы и тормозя другие, получают разные скорости на выходе. Для блокировки шестерней установлены муфты, тормозные ленты и фрикционные диски.

Гидравлическая система. Сюда входит масляный насос, фильтр, толкатели, гидрораспределительная плита — гидроблок с электроклапанами. ATF в автомате служит рабочим телом для передачи момента двигателя, создаёт давление на фрикционы, защищает детали коробки от перегрева, истирания, коррозии. Масляный насос подаёт жидкость в коробку и поддерживает постоянное давление. Фильтр задерживает продукты износа автомата, которые приходят с маслом. По каналам гидроблока жидкость поступает к планетарным звеньям [3].

Электронный блок содержит схему управления АКПП: отслеживает показания датчиков коробки, положение селектора, педалей, систем ABS, ESP и т.д., затем выдает управляющие сигналы к исполнительным механизмам, в соответствии с программным алгоритмом.

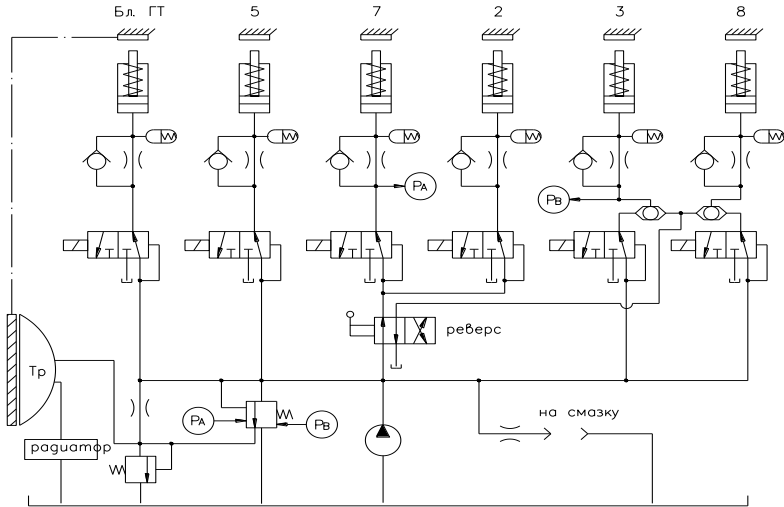


Рис.2. Схема гидравлическая принципиальная гидроуправления АКП

Гидравлическая схема (рис.2) – системы управления автоматической коробки передачи. Включает насос, исполнительные двигатели - бустеры и элементы гидроавтоматики, которые собраны в клапанной коробке. Корпус клапанной коробки, в которой устанавливаются клапаны, соленоиды, аккумуляторы и др.)

В системе применен нерегулируемый шестеренный насос с внутренним зацеплением (героторная пара) с рабочим объемом 15 см³/об. Частота вращения приводного вала насоса изменяется в процессе работы в диапазоне 800 – 6000 об/мин. Соответственно теоретическая подача насоса может изменяться в пределах 12 – 90 л/мин. Номинальное рабочее давление насоса $p_n = 10$ атм [4].

Давление насоса стабилизирует переливной клапан плунжерного типа, сбрасывающий часть подачи насоса обратно в бак. Клапан имеет дополнительные торцевые поверхности управления, к которым подводится жидкость под давлением p_a и p_b , и в моменты подключения соответствующих приводов под действием суммарного давления управления давление, стабилизируемое клапаном, понижается или повышается на определенную величину.

В систему гидроуправления входит шесть гидроприводов предназначенных для управления фрикционами передач АКП и один привод для блокировки гидродинамического трансформатора.

Каждым двигателем привода (бустером или поршнем) управляет электромагнитный клапан (соленоид), работающий в широтно-импульсном режиме управления. Клапан должен обеспечивать, за счет изменения скважности широтно-импульсного электрического сигнала, необходимый закон перемещения бустера и изменение величины его силы.

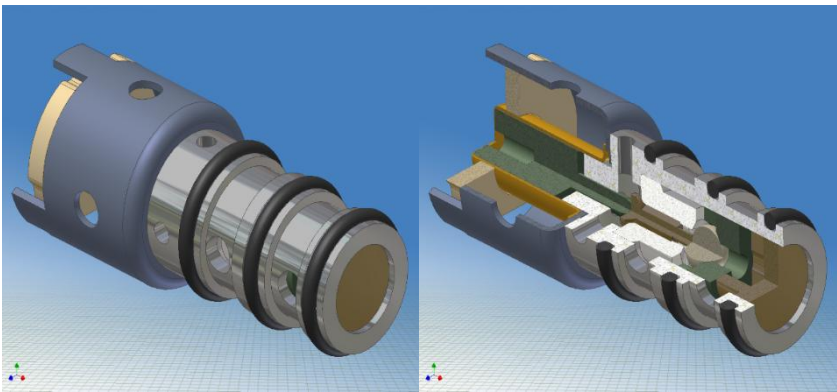


Рис.3,4. 3D вид соленоида

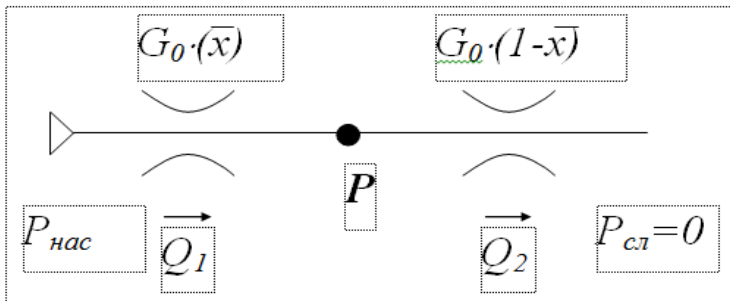


Рис. 5. Схематичная работа соленоида

$$Q_1 = G_1 * \sqrt{P_{\text{нас}} - P_{\text{гд}}}$$

$$Q_2 = G_2 * \sqrt{P_{\text{гд}} - P_{\text{сл}}}$$

$$Q_1 = Q_2$$

Расчет давления соленоида приведен выше [5].

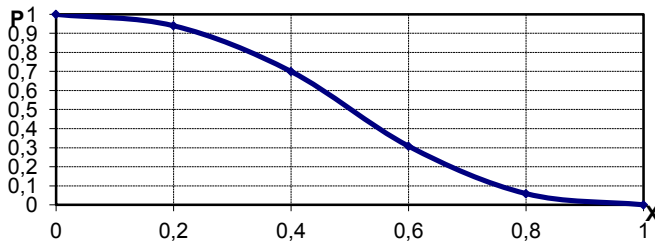


Рис. 6. Аналитические исследования гидравлических характеристик соленоида

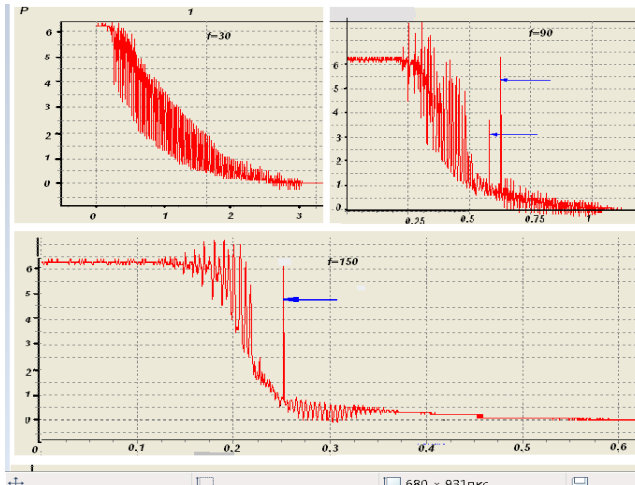


Рис. 7. Характеристики, снятые на производстве

Список литературы

1. Даршт, Я.А. Гидроавтоматика и гидропривод: методические указания к лабораторным работам / Я.А. Даршт, Ю.В. Сергеев – Ковров: КГТА, 2000. – 80 с.
2. Даршт, Я.А. Моделирование и модельные исследования элементов гидропривода: методические указания к практическим работам по курсу: «Гидропривод и средства гидроавтоматики» / Я.А. Даршт, Д.Н. Горячев. – Ковров: КГТА, 2010. – 28 с.
3. Даршт, Я.А. Гидропривод и средства автоматизации: учеб. пособие / Я.А. Даршт. – Ковров: КГТА, 2012. – 112с.
4. Даршт, Я.А. Имитационные модели гидроаппаратов / Я.А. Даршт // Автоматизация технологических процессов. – 2005. – № 3.
5. Даршт, Я.А. Расчетный комплекс машиностроительной гидравлики: монография / Я.А. Даршт. – Ковров: КГТА, 2003. – 412с.

ДИСКРЕТНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ГИДРОПРИВОДОМ

Абрамов И.М., студ.

руководитель Даршт Я.А., д-р техн. наук, профессор

Широко распространенной технической задачей, возникающей при комплексной механизации и автоматизации производственных и транспортных процессов, является обеспечение позиционирования рабочих органов машин, т.е. осуществление движения с заданным быстродействием, останов с требуемой точностью и фиксация механизмов при наличии внешней нагрузки. Такая задача возникает при программном управлении станками и технологическим оборудованием, при дистанционном воздействии на органы управления транспортных машин, судов и летательных аппаратов, при дистанционном и автоматическом регулировании химических, тепловых и ядерных процессов, при автоматизации подъемно-транспортных, погрузочно-разгрузочных и технологических операций посредством роботов и автоматических манипуляторов и во многих других случаях[1].

Для решения задачи позиционирования рабочих органов машин и механизмов применяются два существенно отличающихся

типа приводов: следящие с двигателями непрерывного действия и дискретные с шаговыми двигателями. Функциональное и структурное различие названных приводов видно из краткого перечня свойств, приведенных в табл. 1.

В тех случаях, когда кроме позиционирования механизма требуется его плавное движение в широком диапазоне скоростей, преимущество следящих приводов неоспоримо. Но в тех случаях, когда главным функциональным назначением привода является позиционирование, дискретные приводы с шаговыми двигателями имеют существенное структурное преимущество благодаря отсутствию сложных и дорогостоящих элементов обратных связей и корректирующих цепей. Кроме того, благодаря дискретному способу управления такими приводами, возможна их непосредственная стыковка с цифровыми управляющими устройствами, к которым относятся микропроцессоры и ЭВМ. Все это обеспечивает при ограниченном числе позиций и допустимом дискретном движении рабочего органа машины экономическую эффективность применения дискретных приводов и надежность их в эксплуатации [1].

Таблица 1

Приводы	Характер входных сигналов	Движение выходного звена	Наличие обратных связей и корректирующих цепей	Разрешающая способность позиционирования
Следящие	Непрерывные с переменным модулем	Непрерывное, в основном с плавно изменяющейся скоростью	Обязательны для позиционирования и качества переходного процесса	Зависит от коэффициента усиления и датчиков обратной связи
Дискретные	Релейные или импульсные с постоянным модулем	В основном старт-стопное, на некоторых режимах непрерывное	В большинстве случаев не требуется	Зависит от величины шага двигателя

Направление моей диссертации - это следящий привод с релейным управлением. Объектом является подвижная платформа с гидроприводом стабилизации и управления.

В программе MATLAB можно смоделировать 3д модель платформы с помощью библиотеке симулинк механик. Сначала построив подвеску двух колес где поперечная система из двух балок по массе и моментам инерции имитирует корпус автомобиля, вертикальная система стоек имитирует массу и размеры колёс и элементов подвесок, имитирует упругость подвесок и шин. На стойки подаются внешние воздействия, имитирующие рельеф дороги. Потом провести полный расчет и построить 3д модель шасси.

Суть работы в том, чтобы разработать систему для управления многодвигательным приводом с соответствующим количеством распределителей. Как пример гидравлической схемы можно показать управления и стабилизации АКПП. Но для другого процесса работы. То есть распределители, работающие в широтно-импульсном режиме с малой несущей частотой. При этом на каждый распределитель приходит свой сигнал, соответствующий алгоритм вырабатывает этот свой сигнал для каждого распределителя. В этом варианте одновременно к одному насосу подключаются все привода.

Вместо двухпозиционного распределителя мы поставим релейно-управляемый 2-х позиционный, у которого мы будем использовать две позиции: крайнюю справа и крайнюю слева.

Релейные распределители $Dy=6$ мм применяются для управления потоком рабочей жидкости [2].

Целью работы будет:

- Разработать модель объекта.
- Разработать модель таких приводов (в двух вариантах)
- Разработать алгоритм управления распределителями
- Нужно выяснить возможны ли эти варианты привода в принципе.

● Разработать рекомендации проектирования таких приводов и их методики расчётов.

Список литературы

1. Автушко, В.П. Дискретные гидроприводы: учеб.-метод. пособие для студентов специальности Т.05.11 «Гидропневмосистемы транспортных и технологических машин». В 1 ч. ч.1. Принципы построения и область применения / В.П. Автушко, П.Н. Кишкевич, М.И. Жилевич. – Минск: БГПА, 2000. – 78с.

2. Даршт, Я.А. Гидроаппараты: учеб. пособие / Я.А. Даршт, И.Г. Романов. – Ковров: ФГБОУ ВПО КГТА им. В.А. Дегтярева, 2015. – 58 с.

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ СИСТЕМ ПРИВОДОВ ПРОМЫШЛЕННЫХ РОБОТОВ

Гаврилов Д.Д., студ.

руководитель Симаков А.Л., д-р техн. наук, профессор

Промышленный робот (ПР) – программно-управляемое устройство, применяемое в производственных процессах для выполнения действий, аналогичных тем, какие выполняет человек.

В зависимости от используемого вида энергии приводы подразделяют на гидравлические, пневматические, электрические и комбинированные (например, электрогидравлические, гидропневматические и др.)

Выбор типа привода зависит от функционального назначения ПР. Основными факторами, определяющими выбор типа привода, являются: назначение и условия эксплуатации, грузоподъемность и требуемые динамические характеристики конструкции, а также вид системы управления [1].

Пневмопривод

Пневмопривод применяется в основном в ПР с цикловым управлением. Они используются в 20...30% (по другим оценкам в 40-50%) серийно выпускаемых ПР. Их используют для легких и средних (по грузоподъемности до 20 кг) ПР при числе степеней подвижности 2...3. Погрешность позиционирования в этих приводах не превышает $\pm 0,1$ мм. Представителями являются: робот типа

Autohand (Япония), Промышленный робот модели «Универсал-5» (Россия), Специальные сборочные роботы типа Pragma A-3000.

Гидропривод

Область применения гидродвигателей для привода ПР достаточно высока и заключается в 30% серийно выпускаемых средних и тяжелых ПР. Погрешность позиционирования в этих приводах довольно мала и не превышает $\pm 0,5$ мм. Представители: Versatran 100 (рис 1), Unimate.

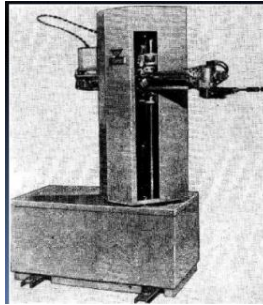


Рис 1. Versatran 100

Электропривод

Особенностями электроприводов ПР являются расширенный диапазон малых моментов (всего до 0,05 Нм), повышенная максимальная частота вращения (до 15×10^3 об/мин), уменьшенная инерция двигателей, возможность встраивания в ЭД электромагнитных тормозов и различных датчиков, а также механических и волновых передач. Представитель: Asea Electronic Division (Швеция) (рис 2).

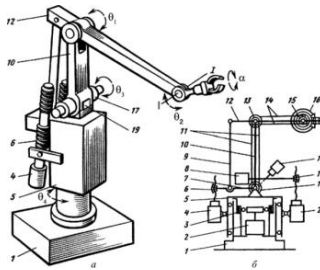


Рис 2. Asea Electronic Division

Комбинированные приводы

Комбинированные приводы позволяют максимально использовать достоинства отдельных типов приводов. Чаще всего в промышленных роботах применяют комбинацию пневматического и гидравлического приводов (пневмогидравлические и гидропневматические), а также электрического и гидравлического (электрогидравлические). Представитель: «Универсал-15» (Россия) (рис 3.) [2].

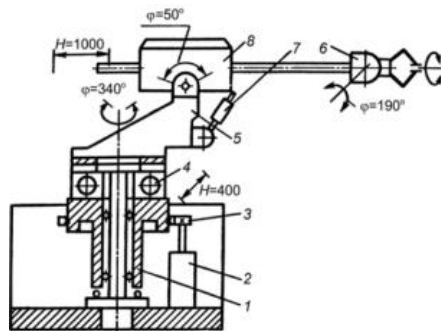


Рис 3. ПР Универсал-15

Таким образом, рассмотрев 3 вида привода: электрический, гидравлический и пневматический нельзя выбрать назвать лучшим какой-нибудь из них. Каждый хорош в своем классе. Наиболее оптимальным вариантом является использование комбинированного привода, для устранения недостатков каждого из приводов.

Список литературы

1. Костюк, Г.И. Роботизированные технологические комплексы / Г.И. Костюк, О.О. Баранов, И.Г. Левченко, В.А. Фадеев. – Харьков: Нац. аэрокосмический университет ХАИ, 2018. – 214 с.
2. Детали и механизмы роботов: Основы расчета, конструирования и технологии производства / под ред. Б.Б. Самотокина. – М.: Высш. шк., 2013. – 343 с.

БЫСТРОЕ ПРОТОТИПИРОВАНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ ГИДРОПРИВОДА

Жиляева М.А., студ.

руководитель Пузанов А.В., канд. техн. наук, доцент

Гидравлическая машина – это энергетическая машина, осуществляющая передачу механической энергии от жидкости к движущемуся твердому телу или от движущегося твердого тела к жидкости.

Проблемы: создания новых моделей и их исследования; обучение молодых специалистов; быстрая замена дефектных деталей; разработка деталей сложной конфигурации.

Решения: традиционные методы, новый метод: напечатать по трехмерной модели.

Быстрое прототипирование на сегодняшний день является актуальным вопросом. С его помощью можно решать ряд проблем, которые могут возникать:

- при эксплуатации оборудования;
- при конструировании сложных элементов машин;
- а также с помощью прототипирования можно создавать макеты, которые можно разбирать и собирать для более подробной демонстрации конструкций, для обучения студентов.

Эти проблемы можно решить с помощью токарных, фрезерных, токарно-фрезерных и фрезерно-токарных станков, но сложные элементы машин на данных станках будет очень сложно выполнить, так как нужно написать программы для станков для получения деталей, подобрать технологическую оснастку. А также если станок не является универсальным, то деталь необходимо будет обрабатывать на нескольких станках, следовательно, программ и тех оснастки понадобится подбирать больше.

Но проблемы, поставленные выше, можно решить более продуктивным методом. Напечатать их на машинах трехмерной печати. Процесс получения элементов машин таким способом займет меньше времени, чем процесс изготовления таких же элементов на

режущих станках. Это обуславливается тем, что для печати необходима лишь 3-D модель. То есть для получения готового изделия нужно лишь провести расчеты геометрических параметров элементов машины, или снять размеры с испорченного элемента, создать 3-D модель и преобразовать ее в STL-файл, что бы ее смогла прочитать машина трехмерной печати.

Аддитивное производство – это официальный термин для обозначения процессов, которые ранее определялись как быстрое прототипирование, а в широком использовании – Трехмерная печать. Термин «быстрое прототипирование» используется в различных отраслях промышленности для описания быстрого представления системы или ее части перед выпуском конечного продукта или коммерциализацией. Иными словами, акцент сделан на быстром создании прототипа изделия опытного образца, на основе которого происходит дальнейшее уточняющее моделирование и в конце концов разработка конечного продукта.

Основной принцип технологии аддитивного производства заключается в том, что модель первоначально генерируется с использованием системы трехмерного автоматизированного проектирования, а изделие изготавливается непосредственно без необходимости планирования процесса [1].

Ключом к пониманию аддитивного производства является принцип изготовления изделия – послойное добавление материала, причем каждый слой представляет собой тонкий поперечный срез изделия, информация обо всех параметрах содержится в исходных данных САПР (рис. 1 [2]). Очевидно, что на физическом уровне каждый слой должен иметь конечную толщину, поэтому получающееся в итоге изделие будет приближением к исходной виртуальной модели. Чем тоньше каждый слой, тем ближе конечная деталь к оригиналу.

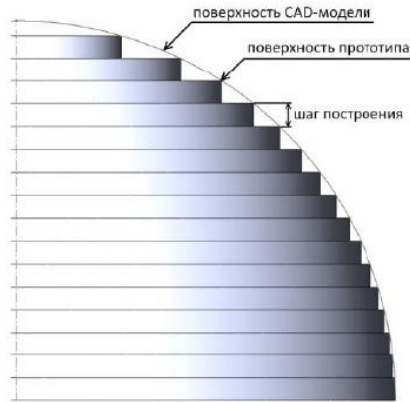


Рис. 1. Послойный принцип построения модели

Общее представление процесса аддитивного производства

Этап 1. Проектирование в среде САПР.

Этап 2. Преобразование в STL-файлы.

Этап 3. Перенос STL-файла в машину АП и манипулирование этими файлами.

Этап 4. Настройка машины.

Этап 5. Изготовление.

Этап 6. Извлечение изделия.

Этап 7. Последующая обработка.

Этап 8. Применение.

Термин «быстрое прототипирование» был названием этого процесса, поскольку технология изначально создавалась для улучшения или замены той или иной модели изделия (прототипа).

Значительное улучшение точности изготовления и свойств материала позволили включить эту технологию в тестирование, изготовление оснастки и другие сферы, к которым нельзя применить термин «прототипирование» [1].

Преимущества аддитивного производства:

1. Быстрый характер технологии: преимущество в скорости относится не только ко времени, необходимому на создание деталей. Форсирование всего процесса создания продукта возможно благодаря повсеместному использованию компьютеров. Неразрывность и целостность всего процесса может также рассматриваться с точки зрения сокращения технологических операций. Сравнивая

высокоскоростной станок с ЧПУ и машины АП, оценивать лучше весь процесс получения детали, а не только физического воздействия на материал детали.

2. Можно существенно снизить количество необходимых процессов и ресурсов.

3. Чем выше сложность геометрической формы, тем больше преимущество АП по сравнению с ЧПУ. Процессы АП могут легко нарастить и достроить удаляемые и внутренние поверхности без специального планирования процесса.

4. Точность более выше. Машины АП, как правило, работают с разрешением в несколько десятков микрон. Общим правилом для машин АП является различное разрешение вдоль ортогональных осей. Вертикальная ось сборки соответствует толщине слоя, поэтому по ней будет более низкое разрешение по сравнению с двумя другими осями в плоскости сборки. Точность в плоскости сборки определяется расположением механизма сборки, который обычно включает коробки передач и двигатели разных видов. Этот механизм также может определить минимальный размер [2].

Рассмотрим классификацию аддитивных технологий:

- классификация по ключевой технологии (рис. 2);
- классификация по методу фиксации слоя (рис. 3);
- классификация по типу строительных материалов (рис. 4) [3].

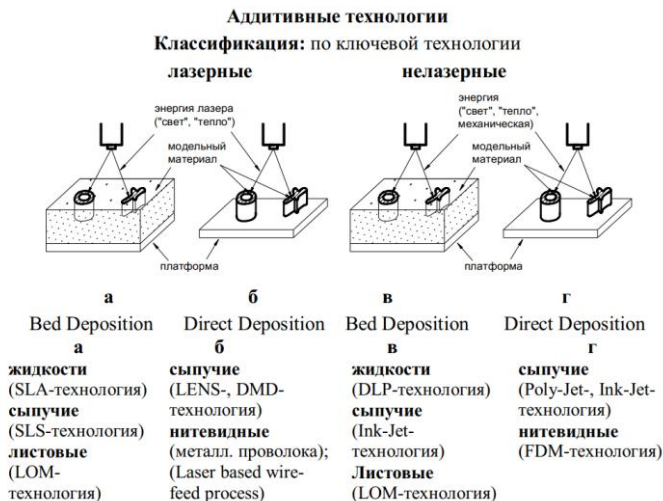


Рис. 2. Классификация аддитивных технологий по ключевой технологии

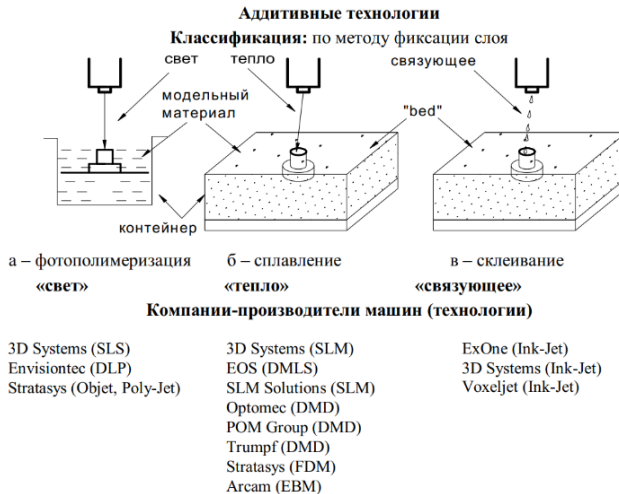


Рис. 3. Классификация аддитивных технологий по методу фиксации слоя



Рис. 4. Классификация технологий по типу строительных материалов

Список литературы

1. Гибсон, Я. Технологии аддитивного производства. Трёхмерная печать, быстрое прототипирование и прямое цифровое производство [пер. с англ.]/ Я. Гибсон, Д. Розен, Б. Стакер; под ред. д-ра физ.-мат. наук, профессора И.В. Шишковского. – М.: Изд-во ТЕХНОСФЕРА, 2016. – 630 с.

2. Зленко, М.А. Аддитивные технологии в машиностроении / М.А. Зленко, А.А. Попович, И.Н. Мутылина. – СПб: Изд-во политехнического университета, 2013. – 221 с.

3. <https://extxe.com/9643/klassifikacija-i-terminologija-additivnyh-tehnologij/>

АНАЛИЗ СОВРЕМЕННЫХ СПОСОБОВ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ДЕТАЛЕЙ ГИДРОМАШИН С ПРИМЕНЕНИЕМ АДДИТИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Климова И.В., магистрант

руководитель Можегова Ю.Н, канд. техн. наук, доцент

Аддитивными называют технологии, предполагающие изготовление изделия по данным цифровой модели за счет послойного добавления материала. В настоящее время это одно из наиболее динамично развивающихся направлений «цифрового» производства. Благодаря исключительным возможностям аддитивных технологий на предприятии возможно изготавливать как крупногабаритные детали простой геометрии, так и принципиально новые и сложные изделия [1].

Сегодня можно выделить следующие технологии аддитивного производства (рис. 1).

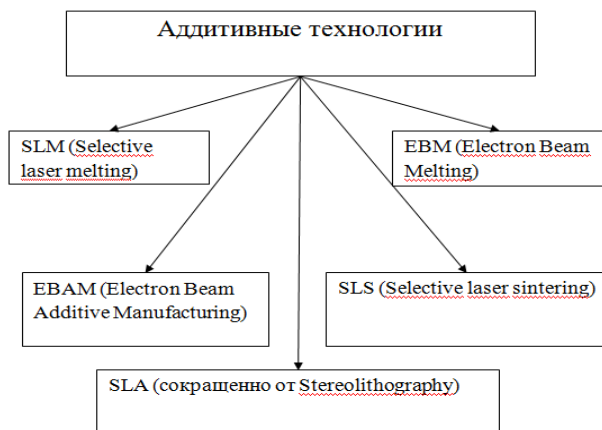


Рис. 1 Виды аддитивных технологий

1. Технология [SLM](#) (Selective laser melting) — селективное лазерное сплавление металлических порошков. Самый распространенный метод 3D-печати металлом. С помощью этой технологии можно быстро изготавливать сложные по геометрии металлические изделия, которые по своим качествам превосходят литейное и прокатное производство. Основные производители систем SLM-печати — немецкие компании [SLM Solutions](#) и [Realizer](#).

2. Электронно-лучевое плавление (EBM) — относится к типу технологии сплавления материала в заранее сформированном слое. Суть данной технологии схожа с технологией SLM, за исключением того, что порошок сплавляется электронным лучом, сам процесс происходит в вакууме при высоких температурах (600 °C – 1000 °C). Эта особенность позволяет технологии печатать металлами, которые подвержены растрескиванию при изготовлении по технологии SLM, например, интерметаллидом TiAl (Ti-48Al-2Cr-2Nb). Данная технология используется при изготовлении деталей сверхсложной геометрии.

3. Проволочная наплавка электронным лучом (EBAM) — относится к типу технологии прямого подвода энергии и материала. Суть технологии EBAM заключается в прямом подводе металлической проволоки в зону сплавления, с последующим сплавлением электронным лучом. Данная технология используется при изготовлении крупногабаритных деталей простой геометрии.

4. Селективное лазерное спекание полимерных порошков ([SLS](#)). С помощью этой технологии можно получать большие изделия с различными физическими свойствами (повышенная прочность, гибкость, термостойкость и др). Крупнейшим производителем SLS-принтеров является американский концерн [3DSystems](#).

5. Лазерная стереолитография ([SLA](#)), отверждение жидкого фотополимерного материала под действием лазера. Эта технология аддитивного цифрового производства ориентирована на изготовление высокоточных изделий с различными свойствами. Крупнейшим производителем SLA-принтеров является американский концерн [3D Systems](#).

Аддитивные технологии преимущественно используются в аэрокосмической и авиационной промышленности, автомобилестроении, судостроении. Применение аддитивных технологий также воз-

можно и в гидравлике, когда речь идет о специальных случаях, а не о крупносерийном производстве. В настоящее время наиболее приемлемой для изготовления гидравлического и пневматического оборудования технологией считается технология SLM (Selective Laser Melting) или СЛС (селективное лазерное сплавление).

Основные преимущества данной технологии:

- 1) Возможность создания инновационных форм;
- 2) Существенное (до 60%) снижение массы изделий;
- 3) Возможность использования различных материалов (алюминий, нержавеющая сталь, титан и множество других металлов, а также высококачественные пластмассы);
- 4) Быстрое создание опытных образцов;
- 5) Повышение технических характеристик гидрокомпонентов (снижение потерь давления, повышение герметичности)

В золотнике гидрораспределителя с помощью технологии SLM выполнены радиальные каналы прямоугольной формы и внутренний осевой канал без применения сварки, что способствовало значительному сокращению потерь давления.



Рис. 2. Золотник гидрораспределителя выполнен:
а – по традиционной технологии; *б* – с помощью SLM технологии

При несомненных достоинствах аддитивных технологий существует ряд недостатков, среди которых высокая стоимость материалов и оборудования. Стоимость 3-D принтеров достаточно высока и на них рекомендуется изготовление малых серий деталей, поэтому загрузка и окупаемость этого оборудования могут быть недостаточными в условиях обычных машиностроительных предприятий.

Список литературы

1. Каменев, С. В. Технологии аддитивного производства: учебное пособие / С. В. Каменев, К. С. Романенко. – Оренбург: Оренбургский государственный университет, 2017. – 145 с. : ил. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=481769> (дата обращения: 30.03.2022).

ГИДРАВЛИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ НАВЕСНОГО ОБОРУДОВАНИЯ ТРАКТОРА

Минеев С.Д., студ.

руководитель Косорукова О.В., канд. техн. наук, доцент

Гидравлические системы управления получили широкое развитие в последние годы применительно к строительным машинам и сельскохозяйственной технике (тракторам) [1].

К достоинствам этих систем относятся: компактность и малые размеры пульта управления и рабочих цилиндров вследствие применения в большинстве случаев значительных давлений; отсутствие сложных рычажных систем и их шарнирных соединений; возможность передачи усилий к удаленным точкам по гидравлическим магистралям [1]. При гидравлическом управлении усилия на рукоятках управления и величина их хода значительно меньше, чем при механическом управлении. Благодаря этому снижается утомляемость машиниста и повышается производительность труда.

Усилие, необходимое для включения фрикционных и других механизмов машины, обеспечивается гидравлическим цилиндром (толкателем), на поршень которого воздействует подаваемая под давлением жидкость.

К недостаткам гидравлических систем управления следует отнести: резкость включения механизмов, вследствие чего возникают большие динамические нагрузки в механизмах; необходимость применения специальных сортов масел и возможность утечки масла при неисправности системы.

Гидравлические системы управления классифицируют по схеме и принципу действия [2].

По принципу действия различают безнасосные и насосные системы управления. Если давление жидкости в гидросистеме создается мускульной силой машиниста, воздействующего на педаль, рычаг или рулевое колесо, то такую систему управления называют безнасосной. Если давление жидкости в гидросистеме создается насосом, то такая система управления носит название насосной.

По схеме действия гидросистемы управления бывают ручные, полуавтоматические и автоматические [2].

Безнасосная система управления, конструктивная схема которой представлена на рис.1, применяется для управления всеми, либо отдельными, механизмами машины, обычно требующими наибольшей чувствительности и плавности (например, для тормозов лебедок) [2]. В последнем случае безнасосная система может комбинироваться с насосной.

Безнасосная система с ручным приводом не обеспечивает существенного уменьшения усилий на рычагах и педалях по сравнению с обычной рычажной системой. От последней она отличается только тем, что вместо тяг и шарнирных соединений для передачи усилий используется рабочая жидкость гидропривода [2].

ГИДРАВЛИЧЕСКОЕ БЕЗНАСОСНОЕ УПРАВЛЕНИЕ

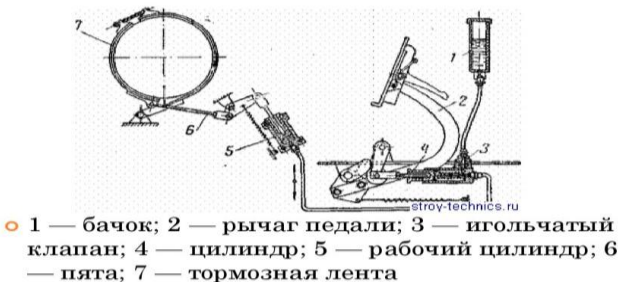


Рис.1. Безнасосная система

Основное достоинство безнасосной системы заключается в простоте устройства, чувствительности и плавности включения и надежности действия [2].

Гидравлические безнасосные системы управления применяют для передачи усилия оператора на исполнительные звенья муфт, тормозов, рычагов и служат только для преобразования энергии оператора и получения приемлемых усилий на рукоятках управления.

Насосное гидравлическое управление принципиально отличается от безнасосного тем, что необходимое усилие здесь создается насосом, подающим жидкость под давлением в исполнительный цилиндр [2].



Рис.2. Насосная система

Усилие на рукоятках управления очень мало, так как машинист перемещает лишь золотники распределительного устройства, соединяющие исполнительные цилиндры с насосом или со сливным баком (при включении) [2].

Наиболее распространены насосные гидросистемы управления для изменения положения рабочего органа машины (ковша скрепера, отвала) или его частей (заслонки, стенки ковша). Привод насоса этих систем, как правило, осуществляется от вала отбора мощности трактора или тягача [2]. Системы имеют унифицированные с трактором основные узлы гидропередачи (бак, насос, распределитель) и специальные исполнительные узлы в виде гидроцилиндров и, реже, гидродвигателей. Действие этих систем кратковременное, периодическое.

Исполнительным органом насосной системы управления является силовой цилиндр (гидроцилиндр), который непосредственно воздействует на механизм машины за счет перемещения штока.

Итак, применительно к сельскохозяйственной технике, строительно-дорожным машинам, тракторам различных функциональных назначений необходимо разрабатывать и использовать при эксплуатации насосные гидравлические системы управления силовыми двигателями привода.

Список литературы

1. Иванов, В. И. Объемные гидромашины и гидропередачи / В.И. Иванов. – М.: ИЦ МГТУ «Станкин», 2006. – 224с.
2. Шейпак, А.А. Гидравлика и гидропневмопривод: учеб. пособие. Ч. 1. Основы механики жидкости и газа /А.А.Шейпак. – М.: МГИУ, 2003. –128с.

ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ПОВЫШЕНИЯ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ХАРАКТЕРИСТИК И ПОВЫШЕНИЯ УРОВНЯ РЕМОНТОПРИГОДНОСТИ ПАР ТРЕНИЯ АПГМНД ЗА СЧЁТ ПРИМЕНЕНИЯ ТЕХНОЛОГИИ ЛАЗЕРНОЙ НАПЛАВКИ ПОРОШКОВ ИЗ МЕДНЫХ СПЛАВОВ

Пищулов Д. Г., студ.

руководитель Косорукова О. В., канд. техн. наук, доцент

При изготовлении аксиально поршневых гидромашин с наклонным диском в парах трения, в большинстве случаев, используют сочетание материалов «твёрдое» - «мягкое», при этом чаще всего перемещается более мягкая деталь относительно более твёрдой детали, что позволяет повысить износостойкость пар трения. В настоящее время при изготовлении АПГМНД используются сочетания материалов пар трения, приведенные в табл. 1.

Таблица 1

Материалы пар трения АПГМНД

№ п/п	Пара трения	Материалы пары трения
1	Башмак – Опора	Башмак: латунь ЛМцСКА-58-2-2-1-1 Опора: сталь 40ХН2МА (46,5...51,5 HRC)
2	Башмак - Поршень	Башмак: латунь ЛМцСКА-58-2-2-1-1 Поршень: сталь 50ХФА (50...55 HRC)
3	Блок цилиндров - Распределитель	Блок цилиндров: латунь ЛМцСКА-58-2-2-1-1 Распределитель: сталь Х12Ф1-III (623...766 HV)
4	Блок цилиндров - Поршень	Блок цилиндров: латунь ЛМцСКА-58-2-2-1-1 Поршень: сталь 50ХФА (50...55 HRC)

С целью повышения износостойкости, производственной и эксплуатационной технологичности пар трения АПГМНД, прорабатываются различные варианты применения технологий модификации поверхностей деталей пар трения:

- нанесение антифрикционных покрытий на рабочие поверхности деталей пар трения;
- лазерное упрочнение рабочих поверхностей деталей пар трения;
- добавление различных присадок в рабочую жидкость гидросистемы;
- снижение интенсивности износа при технологической обработке.

Указанные подходы позволяют добиваться повышения износостойкости и производственной технологичности, однако не значительно улучшая эксплуатационную технологичность. В связи с этим предлагается применение технологии лазерной наплавки порошков из медных сплавов (латунь, бронза), что позволит заменить латунный распределитель (накладная деталь на блок цилиндров) и латунный башмак на стальные детали с биметаллическим слоем из медного сплава. Лазерная наплавка позволит добиться увеличения износостойкости в паре трения сталь (термообработанная) – латунь (или бронза), за счёт повышения механических свойств латуни (дополнительная термообработка при спекании порошкового материала), а также позволяет добиться повышения уровня ремонтпригодности деталей пар трения, за счёт возможности восстановления изношенных поверхностей применением той же технологии лазерной наплавки.

Для проведения экспериментальной работы, на основе аналитического обзора литературы [1] - [7], были выбраны 4 различных типа порошков медных сплавов для дальнейшей лазерной наплавки и изготовлены в качестве материала основы образцы из стали 40Х размерами 10×20×80 мм. Порошки из медных сплавов наносились на материал основы вручную, с помощью миниатюрных шпателей, в виде шликерной пасты слоем толщиной 1 мм.

После нанесения шликерной пасты образцы были просушены в сушильном шкафу при температуре 130°С в течение 30 минут. Готовые образцы из стали 40Х с нанесённой шликерной пастой. Лазерная наплавка различных порошков медных сплавов, описан-

ных выше, проводилась в несколько этапов, с послойным нанесением шликерной пасты после наплавки каждого нанесённого слоя до достижения толщины наплавленного слоя достаточного для получения однородной поверхности биметаллического слоя. После лазерной наплавки полученные поверхности в виде валиков были отшлифованы до получения 70% ровной поверхности.

Проводили испытания на определение нагрузки заедания. Испытания проводили по схеме «плоскость (наплавленный образец или образец бронзы БрАЖ9-4, латуни Л63) - кольцо сталь 50ХФА (51-55HRC). Скорость скольжения и давление на образец изменялись дискретно в интервале 0,1–4,0 м/с и 1–3 МПа соответственно. В качестве смазочного материала использовали масло гидравлическое МГЕ-10А.

На рис.1. представлены зависимости нагрузки заедания от скорости скольжения для прутковых материалов латуни Л63 и бронзы БрАЖ9-4 и покрытий наплавленных лазерным лучом ПР-БрАЖ9,5-1, ПР-Л63, ПР-ЛМцСКА-58-2-2-1-1, БрОС-10-1,5.

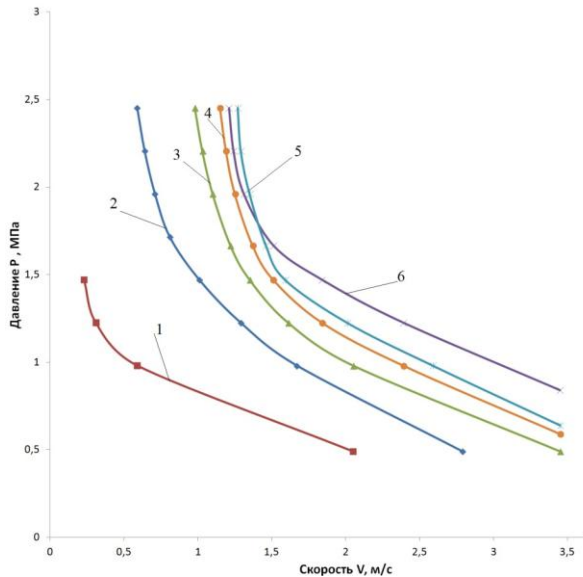


Рис. 1. Зависимость нагрузки заедания от скорости скольжения: 1 – латунь Л63; 2 – бронза БрАЖ9-4; 3 – наплавка ПР- БрАЖ9,5-1; 4 – наплавка ПР-ЛМцСКА-58-2-2-1-1; 5 – наплавка ПР-Л63; 6 – наплавка ПР-БрОС-10-1,5

Анализ кривых нагрузка заедания – скорость скольжения показывает, что образцы из прутковых материалов латуни и бронзы значительно уступают покрытиям из порошковых материалов наплавленным лазерным лучом. При скорости скольжения 2 м/с нагрузка заедания для прутковых латуни и бронзы составляет 0,5 и 0,8 МПа соответственно, а для наплавленных покрытий 1,0 – 1,5 МПа в зависимости от состава порошкового материала.

Проведённые исследования показывают состоятельность и актуальность применения технологии лазерной наплавки порошков из медных сплавов на стальное основание для повышения эксплуатационных характеристик пар трения АПГМНД.

Технология лазерной наплавки порошков из медных сплавов на стальное основание имеет такие основные преимущества как:

- повышение износостойкости пар трения по сравнению с применением в парах трения латунных и бронзовых деталей из стандартного сортамента;
- повышение уровня ремонтпригодности пар трения.

Список литературы

1. Башта, Т.М. Объемные насосы и гидравлические двигатели гидросистем: учебник для вузов / Т.М. Башта. – М.:Машиностроение, 1974. – 606с.
2. Борисов, Б.П. Аксиально-поршневые гидромашины. Ч.1. Анализ конструкций: Учеб. пособие для курсового и дипломного проектирования по курсу «Теория и расчет объёмных гидромашин» /Б.П. Борисов, В.А. Саков; под ред. Д.А.Бутаева. – М.: Изд-во МГТУ, 1993. – 55 с.
3. Степанкин, И.Н. Влияние структуры поверхностных слоев на характер взаимодействия пар трения, образованных сталями Х12М, 40Х и 35ХГСА с бронзой БрАЖ9-4 / И.Н. Степанкин, Е.П. Поздняков, В.Г. Кудрицкий // Трение и износ. – 2016. – Том 37, № 2. – С.228-233.
4. Arias-González F. et al. Production of phosphor bronze coatings by laser cladding // Procedia Manufacturing. 2017. V.13. pp. 177–182.
5. Zeng D.W., Xie C.S., Wang M.Q. In situ synthesis and characterization of Fe_p/Cu composite coating on SAE 1045 carbon steel by

laser cladding // Materials Science and Engineering. 2003. V. 344. pp. 357-364.

6. Zhang H., Yizhua, H., Xiaomina, Ye P. Microstructure and age characterization of Cu–15Ni–8Sn alloy coatings by laser cladding // Applied Surface Science. 2010. V. 256. pp. 5837–5842.

7. Devojno O.G., Feldshtein E., Kardapolava M.A., Lutsko N.I. On the formation features, structure, microhardness and tribological behavior of single tracks and coating layers formed by laser cladding of Al-Fe powder bronze // Surface and Coatings Technology. 2019. V.358. pp. 195–206.

НАСОСЫ СО СМЕННОЙ ПРОТОЧНОЙ ЧАСТЬЮ КАК РЕШЕНИЕ ЗАДАЧИ КАСТОМИЗАЦИИ И ПОВЫШЕ- НИЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПОСТАВЛЯЕМОЙ ПРОДУКЦИИ

Рожкова А. А., студ.

руководитель Овчинников Н. А., канд. техн. наук, доцент

Насосное оборудование широко применяется практически во всех отраслях промышленности, доля энергии, потребляемой насосами по различным источникам, оценивается от 15 до 20 % от всей используемой электроэнергии [2].

Большой насосный парк дает возможность вести закачку в широком диапазоне – как по объему, так и по давлению. Однако множество насосов в различных вариантах исполнения создает сложность в организации всех процессах жизнедеятельности насосного агрегата, поэтому одной из важных задач является их унификация, сведение к минимуму вариантов исполнения.

Данная работа посвящена созданию в будущем типоразмерного ряда насосов со сменными проточными частями, различной производительностью, но с одинаковым напором. Экономичность насосов со сменными проточными частями не должна уступать экономичности насосов, специально спроектированных на конкретные параметры.

Тема исследования является актуальной, так как применение унифицированного параметрического ряда насосов позволит путем применения оптимальных сменных проточных частей достигать максимальной эффективности при эксплуатации насосов в системах различного назначения, а также в подобных технологических системах, требующих периодического длительного изменения режима эксплуатации. Данное решение представлено на рис. 1.

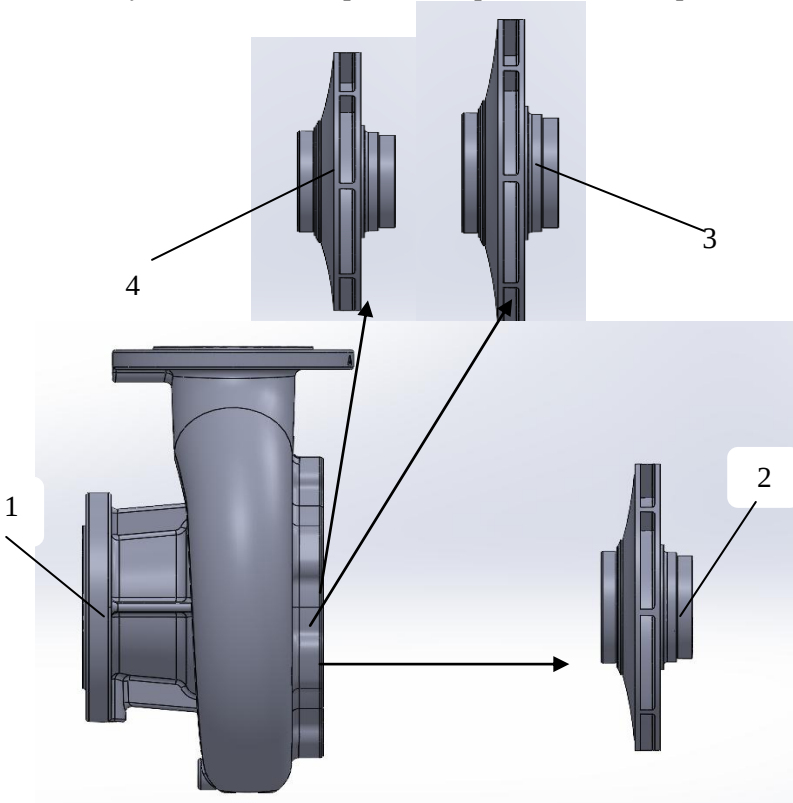


Рис. 1. Насос со сменным ротором: 1 – корпус насоса; 2 – рабочее колесо рассчитанной точки; 3 – рабочее колесо, рассчитанное на $0,6Q_{ном}$; 4 – рабочее колесо, рассчитанное на $0,4Q_{ном}$

В данный момент существуют несколько типов регулирования подачи, а именно – частотное регулирование, обточка рабочего

колеса до соответствующего диаметра. При подрезке рабочего колеса для обеспечения подачи в меньшую сторону больше, чем на 20%, КПД резко уменьшается [2].

Значительное снижение КПД при уменьшении диаметра рабочего колеса ниже определённого предела, обусловлено существенным возрастанием гидравлических потерь на вихреобразование в статорной части насоса.

Улучшить ситуацию, предположительно, возможно за счёт применения не только сменного рабочего колеса, но и сменного элемента статорной части – направляющего аппарата. Функция направляющего аппарата – упорядочение потока, снижение вихреобразования и, как следствие, сохранение КПД [1].

Сменный рабочее колесо совместно со сменным направляющим аппаратом образуют сменные комплекты проточных частей, применяемых с общим базовым статорным элементом – спиральным отводом [3–6], представлены на рис. 2.

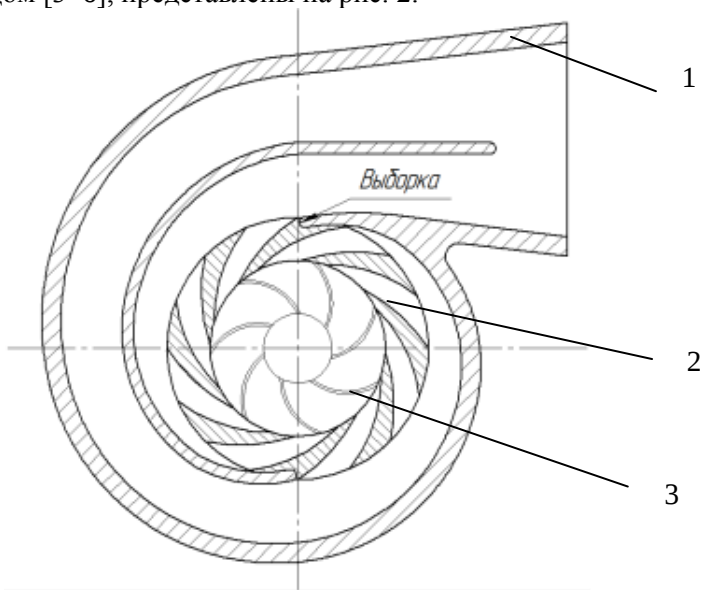


Рис. 2. Сечение модернизированного насоса:

1 – спиральный отвод; 2 – направляющий аппарат; 3 – рабочее колесо

Ниже приведены исследования методом численного моделирования гидродинамических процессов (CDF), проведённые в среде Ansys CFX на одноступенчатом насосе консольного типа ЦН 1250/71, представлены на рис. 3.

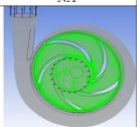
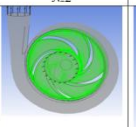
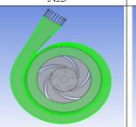
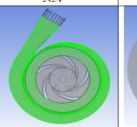
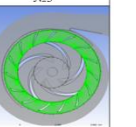
Варианты	№1	№2	№3	№4	№5
Проточная часть					
Ротор (РК)	Рабочее колесо (РК) спроектировано на параметры Q=1250 м³/ч Н=71 м	Рабочее колесо (РК) спроектировано на параметры Q=1250 м³/ч Н=71 м	Рабочее колесо (РК) спроектировано на параметры Q=810 м³/ч Н=40 м	Рабочее колесо (РК) спроектировано на параметры Q=810 м³/ч Н=40 м	Рабочее колесо (РК) спроектировано на параметры Q=810 м³/ч Н=40 м
Статор (отвод)	Улитка от ЦН 1250	Улитка от ЦН 1250	Улитка от ЦН 1250	Улитка от ЦН 1250	Улитка от ЦН 1250+направляющий аппарат
Характеристика режима относительно параметров РК	Номинальный	Пониженной подачи	Частный номинальный	Пониженной подачи	Пониженной подачи
Частота вращения, об/мин	985	985	985	985	985
Подача, м³/ч	1250	500	810	500	500
Напор, м	78	97	47	54	52
КПД, %	93,8%	56,6%	98,4%	86,5% _а	93% _а

Рис. 3. Результаты исследования ЦН 1250/71

Как видно по результатам:

При работе на режиме подачи $\approx 0,4Q_{\text{ном}}$ (вариант № 2, рис. 3) гидравлический КПД насоса существенно снижается относительно КПД при номинальном режиме $Q = 1250 \text{ м}^3/\text{ч}$ (вариант №1, рис. 3).

При использовании специально спроектированного на сниженную подачу в комплекте с базовым статором от насоса ЦН 1250/71 гидравлический КПД примерно соответствует уровню номинального режима (вариант №3, рис. 3)

При работе на режиме на пониженной подачи $Q = 500 \text{ м}^3/\text{ч}$ без направляющего аппарата гидравлический КПД снижается более, чем на 10% (вариант №4, рис. 3)

Подтверждено, что применение в составе статорной части дополнительного лопаточного направляющего аппарата при работе на режиме пониженной подачи $Q = 500 \text{ м}^3/\text{ч}$ позволяет сохранить гидравлический КПД на высоком уровне – от 98% до 93% (вариант №5, рис. 3)

Список литературы

1. Ковалев, И.А. / Использование сменных проточных частей в центробежных насосах/ И.А. Ковалёв, С.О. Луговая, И.Б. Твердохлеб // Вестник СумГУ. Серия «Технические науки». – 2005.

2. Бирюков, А.И. О способах эффективной эксплуатации магистральных насосов при переменных режимах работы нефтепровода /А.И. Бирюков, Е.Г. Князева, А.А. Руденко, И.Б. Твердохлеб, Л.М. Беккер // Наука и технологии трубопроводного транспорта нефти и газа. – 2013. – №4 (12). – С.26-28.

3. Иванюшин, А.А. / О применении сменных проточных частей в насосах со спиральным отводом / А.А. Иванюшин, А.А. Руденко, И.Б. Твердохлеб. – URL: https://www.hms.ru/reference_materials/455/10603/ (дата обращения: 27.01.2022).

4. Пат. 103149 Российская Федерация. Центробежный насос с двухзавитковым спиральным отводом / Иванюшин А.А. (UA), Колесник Е.С. (UA); заявл. 27.03.2011.

5. Пат. 104261 Российская Федерация. Центробежный насос / Бирюков А.И. (RU), Визенков Г.В. (RU), Князева Е.Г. (RU), Твердохлеб И.Б. (RU); заявл. 10.05.2011

6. Пат. 165532 Российская Федерация. Двухзавитковый отвод центробежного насоса / Князева Е.Г. (RU), Руденко А.А. (RU).

ПРОЦЕСС ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ СТЕНДА ДЛЯ ИСПЫТАНИЙ ДОМКРАТА

Щапов А.М., студ.

руководитель Артёмов В.В., канд. техн. наук, доцент

Стенд позволяет провести испытание домкрата, используя три рабочих положения. Также учитывается отсутствие нагрузки на шток, что сказывается на скорости движения стенда [1,2].

Для выполнения работы были поставлены следующие задачи:

1. Разработать гидравлическую схему.
2. Разработать электрическую схему.
3. Произвести необходимые расчёты.

Исходя из поставленных задач составляем алгоритм действия (разработки):

1. Разработка гидравлической схемы.
2. Разработка электрической схемы.
3. Разработка алгоритмов работы системы.
4. Выполнение всех необходимых расчётов.
5. Разработка математической модели.

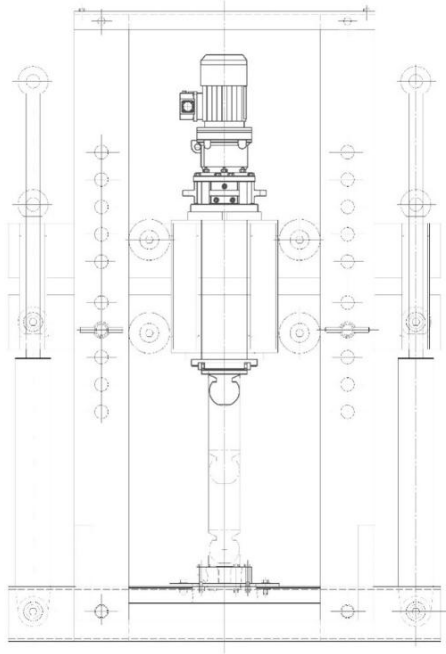


Рис.1. Стенд для испытания домкрата. Главный вид

Алгоритм работы стенда для испытания домкрата

1. Q_{max} (обороты электродвигателя максимальны), P_{min} (давление минимально). Шток доходит до половины от L_{xx} .

2. Встречая рабочую нагрузку шток замедляется. $Q \downarrow$ (обороты двигателя падают), $P \uparrow$ (давление возрастает). По итогу стенд выходит на P_{max} , Q_{min} и в таком режиме работает на всем диапазоне $L_{раб}$. В крайнем верхнем положении стенд доходит до ограничителей, $P \uparrow$ давление возрастает до max . Необходимое давление формируется клапаном [3].

3. Электродвигатель выключается, гидрораспределитель ставится в положение реверс, стенд опускается до крайнего нижнего положения [4].

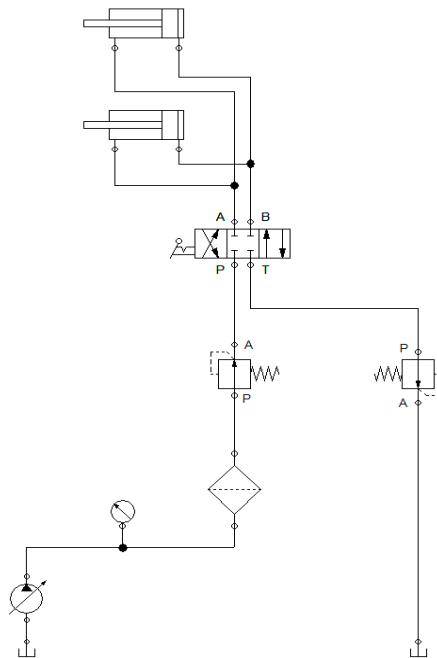


Рис.2. Гидравлическая схема стенда

Список литературы

1. Скворцов, Б. М. Подъемно-транспортное оборудование: каталог-справочник /Б.М. Скворцов. – М.: ЦИНТИМ, 1962. – 430 с.
2. Домкрат // Большая советская энциклопедия : В 30 т. / гл. ред. А. М. Прохоров. — 3-е изд. — М.: Советская энциклопедия, 1969.—1978.
3. Основы проектирования и расчёта следящих систем: учебник для техникумов / В.И. Смирнова, Ю.А. Петров, В.И. Разинцев. – М.: Машиностроение, 1983. – 295 с., ил.
4. Справочник по электрическим машинам: учебное пособие для студентов образовательных учреждений среднего профессионального образования / Марк Михайлович Кацман. – М.: Издательский центр «Академия», 2005. - 480с.

КОНСТРУКТИВНАЯ СХЕМА СТЕНДА ДЛЯ ОБРАБОТКИ КРУПНОГАБАРИТНЫХ ДЕТАЛЕЙ

Булатов А.Н., студ.

руководитель Симаков А.Л., д-р техн. наук, профессор

Данный стенд используется для пескоструйной обработки крупногабаритных деталей и изделий (рис.3 и 4) в пескоструйных камерах закрытого типа. Использование стенда позволяет сократить трудоемкость и время обработки, повысить производительность труда и качество обработанных деталей.

Конструкция стенда должна обеспечить:

- закрепление обрабатываемой детали;
- поворот детали на заданный угол в диапазоне от 0^0 до 360^0 ;
- фиксацию положения детали при заданном угле ориентации;
- управление приводом вращения детали с помощью пульта.

Предлагаемая конструкция стенда, изображенная на (рис.1 и 2) представляет собой сварную конструкцию, состоящую из основания - на котором приварены две стойки и рамы вращающейся вокруг горизонтальной оси. На сварной раме с помощью болтов устанавливаются два кронштейна, на которых находятся крепления для обрабатываемых деталей. На одной из стоек монтируется привод вращения рамы – электрический двигатель и червячный редуктор. Конструктивная схема стенда выбрана с учетом аналогов [1], [2], [3], [4], [5].

Обрабатываемые детали крепятся к кронштейнам. Для каждой детали (изделия) существуют свои кронштейны, которые отличаются размерами, зависящими от центра масс обрабатываемых деталей и их креплением к ним.

Управление приводом вращения рамы обеспечивается через педаль включения, частотный преобразователь и ВКУ (вращающееся контактное устройство).

Стенд устанавливается на вращающийся вокруг своей оси в горизонтальной плоскости и закрепленный на тележке стол. Тележка по направляющим может выезжать из камеры, для замены обработанных деталей.

От внешних воздействий среды электродвигатель защищен металлическим кожухом. Его охлаждение происходит воздухом из воздушной магистрали через ВКУ и воздуховод.

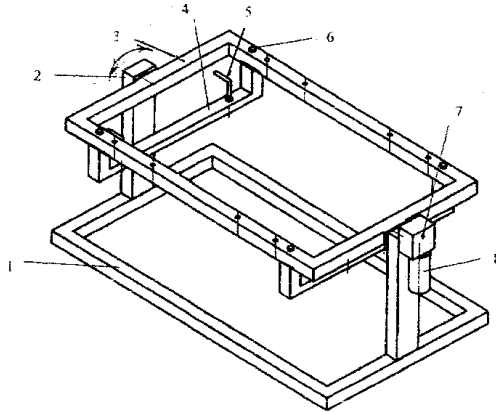


Рис.1. Стенд: 1 – основание; 2 – стойка; 3 – рама; 4 – кронштейн;
5 – крепление к детали; 6 – болт крепления кронштейна;
7 – червячный редуктор; 8 – электродвигатель

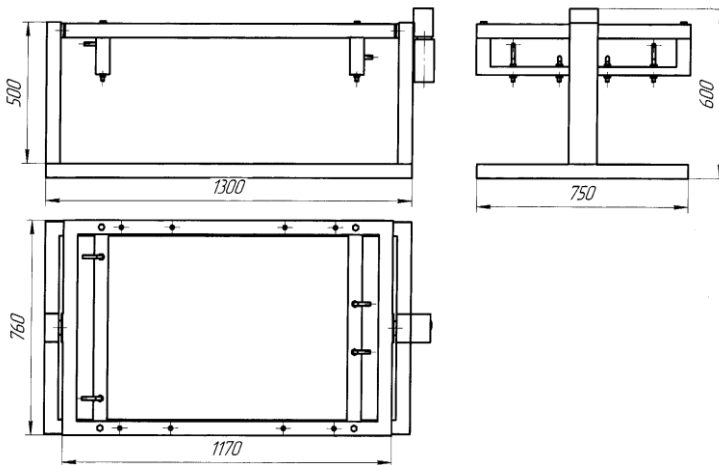


Рис.2. Стенд (чертеж)

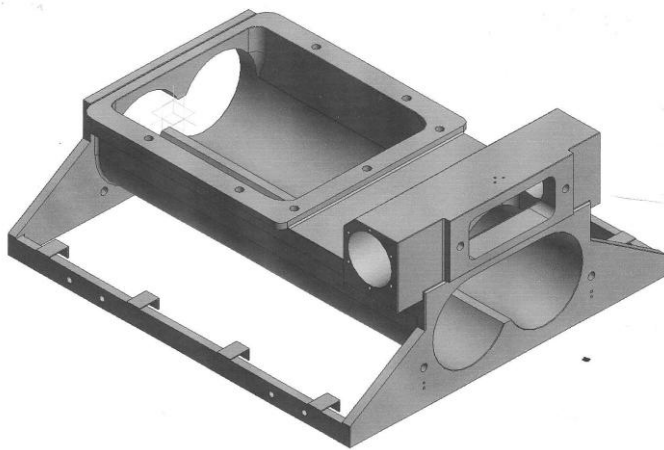


Рис.3. Бункер ГМГ (изделие для обработки на стенде)

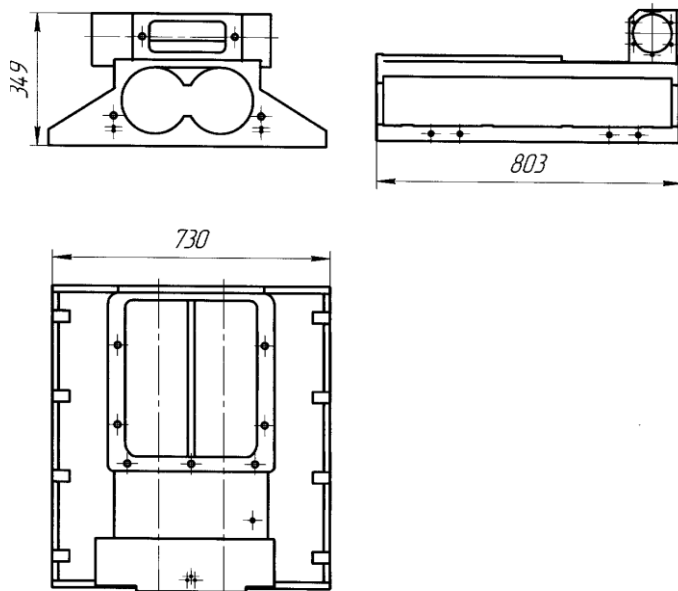


Рис.4. Бункер ГМГ (чертеж)

Список литературы

1. Toolmart.su > article/kantovатели...
2. Avtika.ru > chto – takoe – kantovатели – dlya – dviqatelya...
3. Carscomfort.ru > dviqatel/kantovatel...
4. Technosouz.ru > cateqoru...kantovатели –dviqatelya...
5. Kantovatel.ru > kantovатели/Classification

АНАЛИЗ ПРИМЕНИМОСТИ ИМЕЮЩИХСЯ СРЕДСТВ МОДЕЛИРОВАНИЯ И ПРОТОТИПИРОВАНИЯ К РАСЧЕТАМ СГС РКК

Дегтев И.А., студ.

руководитель Котов В.В., канд. техн. наук, доцент

Системы газоснабжения (СГ), применяющиеся в современных ракетно-космических комплексах, обладают существенными отличиями от систем газоснабжения, применяющихся в промышленности. Одним из таких является повышенное требование к надежности, так как температурный режим эксплуатации находится в диапазоне ± 200 °С, в то время как давление внутри трубопровода достигает 40 МПа. Еще одним существенным отличием является многообразие рабочих тел, которые используются в системе газоснабжения. Для того, чтобы учесть данные особенности при моделировании работы системы, требуется учитывать свойства реального газа, особенности, возникающие при распределении газа по трубопроводу в несколько потребителей, а также теплообмен, возникающий между средами газ-трубопровод и трубопровод-среда.

Цель работы на данном этапе заключается в обзоре и изучении существующих программных комплексов по расчету промышленных гидро-пневмосистем для построения дальнейших планов развития уже имеющихся наработок по узконаправленной среде моделирования систем газоснабжения ракетно-космических комплексов.

Научно-техническое предприятие «Трубопровод» является одной из ведущих в России компаний по информационным технологиям в области проектирования нефтеперерабатывающих, нефтехимических и химических производств; экспертизе промышленной безопасности проектов производств, объектов и технических

устройств; диагностике и контролю неразрушающими методами сосудов, аппаратов, резервуаров и трубопроводов [1]. Программный продукт, выпускаемый данной компанией – «Гидросистема», является комплексом по расчету гидравлических систем с уклоном в промышленные трубопроводные сети. Номенклатурная база библиотек, входящих в состав комплекса составляет более 1600 наименований веществ. Не смотря на очевидные преимущества, проект проприетарный и не предоставляет способов по самостоятельной доработке расчетного модуля для СГС РКК. Основные же сферы применения программного продукта – моделирование объектов нефтяной промышленности, тепловые энергосети.

ProfiSketch – относительно новая отечественная платформа, на текущий момент находящаяся в публичном бета-тесте. В связи с этим недоступен некоторый важный функционал. Сама по себе среда позиционируется как средство для создания прототипов гидро-пневмосистем в виде схематичного изображения с последующим переводом в 3d визуализацию (на данный момент недоступно) [2]. Редактор, по личным наблюдениям, является переработанной популярной средой для создания блок-схем Draw.io [3], что порождает свои плюсы и минусы. Плюсы – это свобода в построении схем любых размеров, с любыми элементами, т.к. редактор позволяет вносить собственные компоненты в процессе работы. Минус – из-за нерабочей части функционала сложно предсказать, как созданные вручную элементы будут вести себя при построении 3d прототипа, и каким функционалом нужно пользоваться, чтобы добавлять полноценную поддержку новых компонентов.

Matlab – знакомый многим ученым и инженерам пакет прикладных программ для решения задач технических вычислений. Бесспорно, что среди всех обозреваемых в статье средств, Matlab является наиболее обширным по количеству задач, которые позволяет выполнить за счет большой библиотеки модулей и возможности самостоятельно дописывать необходимые компоненты, в результате чего, мы получаем потенциальную возможность самостоятельно доработать функционал, связанный с СГС РКК, однако стоит учитывать и недостатки среды – импортная составляющая, плохая оптимизация (долгая работа даже на мощных машинах). В связи с этим, стоит в дальнейшем продолжить работу с аналогами, например SimInTech, являющейся отечественной средой разработки математических моделей, алгоритмов управления, интерфейсов

управления и автоматической генерации кода для контроллеров управления и графических дисплеев.

FluidFlow – простая и удобная среда для гидравлических расчетов, заточенная под промышленный сектор. Номенклатурный список насчитывает порядка четырехсот веществ, часть из которых пересекается с областью работы СГС РКК. Flite Software – компания по развитию данного находится в северной Ирландии, что неприемлемо в условиях замещения иностранной продукции отечественными решениями.

Последний рассматриваемый продукт – Automation Studio, обладает двумя распространяемыми версиями, Professional и образовательной [4]. Одной из отличительных и уникальных способностей данной программы является поддержка Unity 3d, что значительно расширяет возможности применения для обучения персонала. Яркий пример – настройка системы гидроприводов и моментальное отображение результатов 3d модели строительной техники. Разработчики – канадская фирма Famic Technologies Inc. Automation Studio предоставляет возможность моделировать самые разные структуры, начиная от сельскохозяйственного сектора, заканчивая авиацией. Однако, при столь широких возможностях, встроенных средств для работы с СГС нет, как и возможности их дописать самостоятельно.

В результате изучения всех вышеизложенных программных комплексов была составлена таблица, учитывающая основные преимущества и недостатки каждой среды (табл. 1), где:

1 – Возможность работать с СГС РКК «из коробки».

2 – Возможность самостоятельной доработки программного комплекса.

3 – Обширный перечень номенклатур.

4 – Отечественный производитель.

Таблица 1

	1	2	3	4
Гидросистема	-	-	+	+
ProfiSketch	-	-	-	+
Matlab	-	+	+	-
FluidFlow	-	-	+	-
AUTOMATION STUDIO	-	-	+	-

Таким образом, произведя анализ имеющихся средств можно сказать, что ни одна из перечисленных не применима к расчетам СГС РКК в должной мере. Следующий шаг – изучение отечественных программных комплексов, позволяющих самостоятельно дописывать необходимый функционал, и разработка соответствующих библиотек. Основной кандидат для подобных задач – SimInTech.

Список литературы

1. Юдовина, Е. Ф. Новые возможности гидравлических расчетов трубопроводов. К 40-летию юбилею программы «Гидросистема» / Е.Ф. Юдовина, Л.Б. Корельштейн // ТПА. – 2017. – № 6 (93). – С. 76–77.
2. Платформа для информационного моделирования / Общество с ограниченной ответственностью «ПРОФИСКЕТЧ». – Режим доступа: <https://profisketch.com/> (дата обращения: 06.03.2022).
3. Настраиваемое приложение для визуализации диаграмм / JGraph Ltd. – Режим доступа: <https://app.diagrams.net/> (дата обращения: 06.03.2022).
4. Разумное проектирование с Automation Studio // Автоматизация в промышленности. – 2012. – № 8. – С. 27-28.

ПОВЫШЕНИЕ ТОЧНОСТИ БОЛЬШЕРАСХОДНЫХ РЕГУЛЯТОРОВ ДАВЛЕНИЯ ГАЗА

Надеждин Р.В., студ.

руководитель Халатов Е.М., д-р техн. наук, профессор

Системы регулирования давления газа являются важнейшими элементами пневмоавтоматических систем различного назначения. Они представляют собой системы автоматического регулирования, поддерживающих с определенной точностью значения регулируемых величин при изменении давления на входе и расходе газа к потребителю.

Основной характеристикой работы таких систем являются точность регулирования давления на выходе. Для высокоточных

систем они могут достигать 1-2% от давления настройки. Задача достижения высокой точности регулирования существенно усложняется, если к требованию по точности добавляется требование обеспечения значительных величин расхода газа (до 20кг/сек). Одновременное обеспечение этих требования при ограничении по габаритам и массе конструкции представляет собой довольно сложную техническую задачу [1]. Возможность решения такой задачи рассматривается в настоящей работе.

На начальном этапе работы проведем анализ существующих систем регулирования давления газа. Рассмотрим особенности конструкций различных видов, их достоинство недостатки с точки зрения выполнения заданных требований.

Одноступенчатые ГРД наиболее распространены в системах газоснабжения стартовых комплексов. Они просты по конструкции, надежны в работе имеют во многих случаях удовлетворительные технические характеристики.

К достоинствам данного вида ГРД можно отнести простоту его конструкции, что облегчает его производство. В качестве недостатка можно отметить ограниченный диапазон выходных параметров (давление, расход) а также низкая точность поддержания величин выходного давления.

Многоступенчатый ГРД может состоять из нескольких последовательно соединенных одноступенчатых ГРД, т.е. иметь несколько ступеней регулирования. Практическое применение нашли двухступенчатые регуляторы (ДРД), представляющие собой последовательное соединение двух одноступенчатых ГРД.

Особенностью ДРД является наличие двух редуцирующих органов, соединенных последовательно, что обеспечивает высокую точность поддержания выходного давления, а также разделение перепада давления на клапанах, что способствует уменьшению эрозионного износа, препятствует замерзанию регулятора при работе с влажным газом.

У данного типа ГРД имеются и недостатки, в частности, одним из них является его крупные габариты, что препятствуют размещению в нескольких видах систем

Наиболее эффективной для подобной цели оказалась схема агрегатного регулятора, представляющего собой определенную

комбинацию однокаскадных регуляторов давления: основной и управляющий регуляторы давления. Последний представляет собой обычный одноступенчатый ГРД. Разработанные малогабаритные агрегатные регуляторы на большие расходы и высокие давления позволили значительно сократить время подготовки комплекса к пуску, обеспечить заданную точность поддержания давления у потребителей.

Среди агрегатных РД получили распространение ГРД с механическим усилителем, который в виде рычажной системы расположен между чувствительным элементом и клапаном. Усилие от чувствительного элемента через шток на клапан передается рычагами и которые осуществляют эту передачу с необходимым коэффициентом усилия. В целом работа комбинированного ГРД с механическим усилителем аналогично работе комбинированного ГРД с гидроусилителем [2].

Проведенный анализ существующих конструкций регуляторов давления показал, что для выполнения поставленной задачи наиболее приемлемой схемой является агрегатный регулятор давления с усилием, установленным между чувствительным элементом и регулирующим органом. Вместе с тем в работе отмечается, что такая схема имеет и недостаток, который заключается в следующем.

В работе такого регулятора возникает ошибка в регулировании выходного давления при работе без расхода, т.е. при отключении от потребителя. При этом в выходную полость после отключения продолжает некоторое время поступать газ. Давление в выходной полости продолжает расти вплоть до посадки клапана на седло, и достижения требуемого усилия герметизации. Одновременно с этим процессом идет уменьшение объема регулирующей полости, а вследствие этого и увеличение управляющего давления. Такая ситуация приводит к существенному увеличению ошибки регулятора при работе без расхода, т.е. нарушении требований Т.З.

Для уменьшения ошибки регулирования в работе предлагаетсЯ новое схемное решение, заключающееся в установке клапана сброса в управляющей полости [2]. Схема такого регулятора давления приведена на рис. 1.

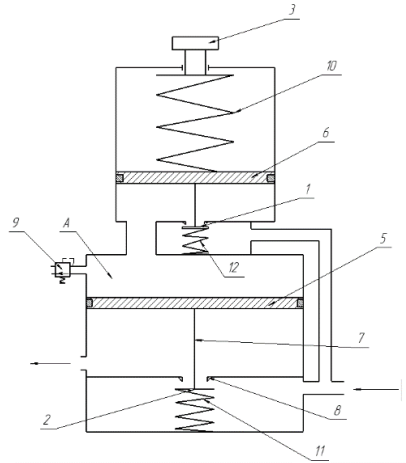


Рис.1. Расчетная схема РД с клапанным сбросом:
 1, 2 – клапан; 3 – регулировочный винт; 5, 6 – поршень;
 7 – шток; 8 – седло; 9 – предохранительный клапан;
 10 – регулировочная пружина; 11, 12 – клапанная пружина;
 А – управляющая полость

При подаче на вход редуктора рабочей среды, она поступает под клапан 2 и 1. При разгруженной пружине 10 (вывернут регулировочный винт 3) рабочая среда в управляющую полость А не поступает.

Вращением регулировочного винта 3 производится настройка его выходного давления и давления управляющей полости А. Давление управляющей полости воздействуя на поршень 5 через толкатель 7 отжимает клапан 2 от седла 8, открывая проход рабочей среде со входа на выход.

При достижении требуемого выходного давления рабочая среда, воздействуя на поршень, перемещает его вверх и основной клапан 2 закрывается, поддерживая требуемое выходное давление. Благодаря наличию клапана сброса в управляющей полости А перемещение поршня 5 не затрудняется, вследствие чего клапан 2 садится на седло своевременно. При отборе среды на выходе редуктора происходит перемещение поршня 5 вниз и открытие клапана 2, открывающего приток рабочей среды со входа на выход до достижения давления настройки.

Направлением дальнейшей работы является:

- построение математической модели регулятора давления с клапанным сбросом;
- получение цифровой модели регулятора и расчет переходных процессов при наличии и отсутствии клапана сброса в конструкции;
- определение конструктивных параметров клапана сброса, обеспечивающих получение заданной ошибки регулирования;
- определение показателей качества переходных процессов в системе регулирования давления.

Список литературы

1. Кармугин, Б. В. Современные конструкции малогабаритной пневмоарматуры / Б.В. Кармугин, В.Л. Кисель, А.Г. Лазебник; под общ. ред. Б. В. Кармугина. – Киев: Техника, 1980.
2. Арзуманов, Ю. Л. Системы газоснабжения и устройства пневмоавтоматики ракетно-космических комплексов / Ю.Л. Арзуманов, Р.А. Петров, Е.М. Халатов. – М.: Машиностроение, 1997.

ИМИТАЦИОННАЯ МОДЕЛЬ МАНИПУЛЯТОРА

Назмиева В.Р., студ.

руководитель Пузанов А. В., канд. техн. наук, доцент

Промышленная революция новая парадигма производства характеризуются повсеместным использованием робототехники.

В производстве применяются роботы различной конфигурации в зависимости от назначения.

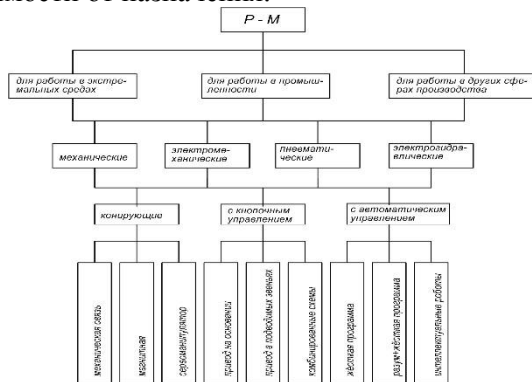


Рис. 1. Классификация роботов-манипуляторов

Объектом моего исследования является робот для сборочных операций.

Промышленные роботы предназначены для замены человека при выполнении основных и вспомогательных технологических операций в процессе промышленного производства. При этом решается важная социальная задача - освобождения человека от работ, связанных с опасностями для здоровья или с тяжелым физическим трудом, а также от простых монотонных операций, не требующих высокой квалификации. Гибкие автоматизированные производства, создаваемые на базе промышленных роботов, позволяют решать задачи автоматизации на предприятиях с широкой номенклатурой продукции при мелкосерийном и штучном производстве. Копирующие манипуляторы, управляемые человеком-оператором, необходимы при выполнении различных работ с радиоактивными материалами. Кроме того, эти устройства незаменимы при выполнении работ в космосе, под водой, в химически активных средах. Таким образом, промышленные роботы и копирующие манипуляторы являются важными составными частями современного промышленного производства [1].

Манипулятор - совокупность пространственного рычажного механизма и системы приводов, осуществляющая под управлением программируемого автоматического устройства или человека-оператора действия (манипуляции), аналогичные действиям руки человека [2].



Рис. 2. Промышленный робот-манипулятор

Структурная схема робота представлена на рис. 3. Эта схема наиболее распространена и обладает наименьшим числом кинематических звеньев при необходимой функциональности [3].

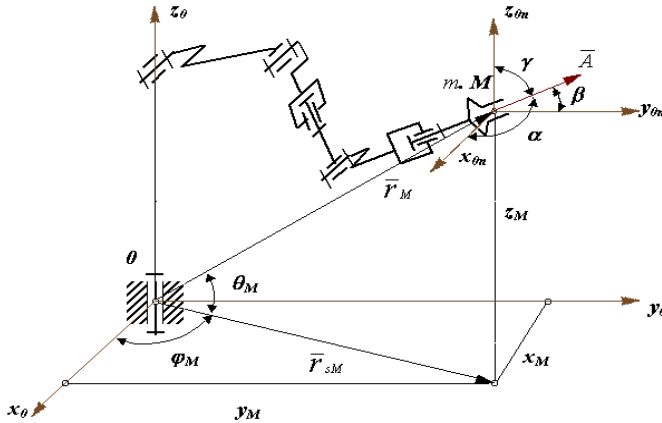


Рис. 3. Структурная схема робот-манипулятор

Актуальной проблемой для всех роботов промышленности является повышение быстродействия при сохранении, или повышении точности операций. Определить оптимальное соотношение скорости выполнения операций и точности возможно посредством компьютерного моделирования [4].

Целью работы является повышение производительности и точности манипулятора.

Задачи, выполняемые для достижения цели:

- разработка 3D-модели;
- разработка кинематической модели;
- проведение имитационного моделирования процесса сборки;
- моделирование параметров модели для достижения требуемых показателей точности и скорости.

На рис. 4 представлена имитационная модель наиболее распространенного робота для сборочных операций фирмы KUKA [5].

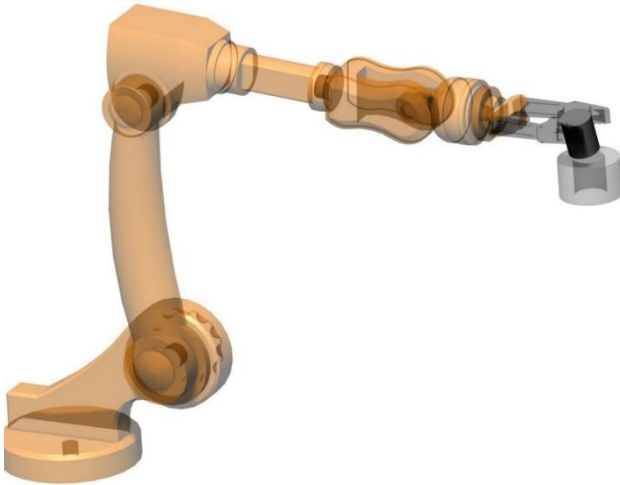


Рис. 4. Имитационная модель манипулятора

Вывод. Таким образом, в результате работы была разработана модель манипулятора.

Список литературы

1. Мищенко, Р.С. Задача разработки позиционно-силового управления для повышения технологической надежности роботизированной сборки / Р.С. Мищенко, М.В. Вартанов, М.В. Архипов // Интеллектуальные системы, управление и мехатроника - 2016: Тр. всероссийской научно-технич. конф. молодых ученых, аспирантов и студентов. – СФГАОУВО "Севастопольский государственный университет", 2016. – С. 245-249.
2. Вартанов, М. В. Экспериментальные исследования условий собираемости при активной роботизированной сборке / М.В. Вартанов, М.В. Архипов, В.К. Петров, Р.С. Мищенко // СТИН. – 2017. – № 4. – С. 14-16.
3. Пузанов, А.В. Обзорный анализ программных комплексов моделирования динамики/ А.В. Пузанов // Конструктор. Машиностроитель. – 2017. – №3. – С. 41-45.
4. Пузанов, А.В. Мультидисциплинарный анализ систем управления мобильной техники / А.В. Пузанов // Автоматизация. Современные технологии. – 2016. – №10. – С. 13-17.

5. Пузанов, А.В. Моделирование реакции адаптивной подвески мобильного робота аварийно-спасательного назначения / А.В. Пузанов // Автоматизация в промышленности. – 2020. – №6. – С. 21-25.

ОБЕСПЕЧЕНИЕ ТЕПЛОВОГО РЕЖИМА РАБОТЫ В ИЗДЕЛИЯХ ПНЕВМОАВТОМАТИКИ

Рябов Д.С., студ.

руководитель Халатов Е.М., д-р техн. наук, профессор

Устройства пневмоавтоматики используют в различных объектах техники. Характерной особенностью таких устройств является наличие протекающих в них процессов различной физической природы. К ним относятся термодинамические, механические, газодинамические, тепловые.

Если температура рабочей области объекта исследования существенно отличается от температуры окружающей среды, то на происходящие в нём процессы и на его характеристики заметно влияет теплообмен между рабочим телом и стенками конструкции.

Как известно процесс проектирования автоматических систем и агрегатов базируется на готовых математических описаниях, отражающих функционирование системы при различных режимах работы. В связи с этим в составе области методов проектирования необходимо разработать методику, в которой математически отразить теплообмен между рабочим телом и стенками конструкции, процесс распространения теплоты в самой стенке и теплообмена между стенкой и окружающей средой. Такое описание строится в рамках теории теплопередачи.

Рассмотрим три случая оценки процесса теплообмена применительно к процессу проектирования устройств и агрегатов пневматики системы газоснабжения стартовых комплексов. Первый случай, когда в полной модели устройства учитываются энергии приобретённые (или отдаваемые) газом в процессе теплообмена между газом и стенками конструкции. Второй случай связан с уменьшением тепловых воздействий на узлы уплотнения в конструкции устройств. Третий случай, когда процесс теплообмена ста-

новится регулируемой величиной и обладает требуемыми характеристиками работы всей системы [1].

В рамках первой ситуации теплообмена между газом и внутренней поверхностью стенки полости определяется через сечение приток энергии, широко известной формой уравнения Ньютона [2]

Построить математическую модель отражающую распределение температур по материалу стенки, можно, используя дифференциальное уравнение непрерывности Фурье. Такие методы достаточно сложные при проектировании. Поэтому в теории устройств газавтоматики при учёте теплообмена тепловые проекты в материале конструкции обычно осуществляют упрощённо.

Если усреднить температуру стенки, как по поверхности, так и по толщине, т.е. по всему объёму материала стенки, то изменение усреднённой температуры во времени можно описать обыкновенным дифференциальным уравнением, выражающим закон сохранения энергии (уравнение теплового баланса) [3]. Секционный подвод и отвод энергии для процесса теплообмена стенки с рабочим телом и окружающей средой определяемой по формуле Ньютона.

Ещё одной из задач, встречающихся в проектировании устройств пневмоавтоматики, является сохранение их требуемой работоспособности, если в качестве рабочей среды выступает горячий газ. В этих системах в конструкции устройства обычно выполняют радиаторы различного типа, позволяющие увеличить интенсивность теплообмена конструкции с внешней средой, и тем самым обеспечить тех или иных элементов, например узлов уплотнения, в заданном температурном режиме. В связи с этим возникают задачи разработки методики проектирования таких тепловых мостов, определения их конструктивных параметров, исходя из условий эксплуатации.

Важным фрагментом системы пневмоавтоматики является линия газоснабжения, обеспечивающая подачу рабочего тела, воздуха или иного газа по системе питания к потребителю. Давление и температура газа в системе питания могут изменяться в широких пределах, в то время как по условию функционирования параметры газа, его давление, плотность и температура на входе в потребитель может отличаться от некоторых номинальных значений лишь на заданных допустимых величинах поэтому в структуре линии газоснабжения проектируют систему регулирования параметров газа, в

частности система регулирования температуры и в первую очередь систему регулирования подогретого газа.

Нагревание газа осуществляется в теплообменном аппарате, где тепло газу отдаёт теплоноситель, в котором используется электрическая энергия, либо энергия жидкости. Как правило, носители представляют собой замкнутый контур с обратной связью по температуре газа на выходе теплового аппарата.

Основными моментами, подлежащими решению при разработке методов расчёта системы регулирования температуры газа, являются:

- выполнение энергетического расчёта, который проводится применительно к установившемуся режиму работы с использованием уравнений энергетического баланса;
- разработка методики расчёта конструктивных параметров теплообменного аппарата;
- обеспечение требуемой точности поддержания температуры газа в рабочем установившемся режиме;

Из всего вышеперечисленного можно сформулировать перечень задач, решение которых обеспечивает эффективный процесс проектирования устройств и систем пневмоавтоматики, где существенными являются протекающие в них процессы:

- построение методики учёта процессов теплопередачи при анализе выходных характеристик устройств и систем пневмоавтоматики;
- построение методики расчёта устройств, связанных с интенсивными процессами теплообмена;
- построение методики проектирования системы регулирования температуры газа.

Список литературы

1. Халатов, Е. М. Системы газоснабжения и устройства пневмоавтоматики ракетно-космических комплексов / Е.М. Халатов. – М.:Машиностроение, 1997. – 464 с.: ил.
2. Криогенная арматура / Романенко Н. Т., Куликов Ю. Ф. – М.:Машиностроение, 1978. – 110 с.
3. Основы теплопередачи / Михеев М. А., Михеев И. М. – М.: Энергия, 1977. – 344 с.

УТОЧНЕНИЕ МАТЕМАТИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ ГЕРМЕТИЧНОСТИ И СИЛЫ ТРЕНИЯ В УЗЛАХ УПЛОТНЕНИЯ ИЗДЕЛИЙ ПНЕВМОАВТОМАТИКИ

Чёлышев Р.А., студ.

руководитель Халатов Е.М., д-р. техн. наук, профессор

Герметичность пневматических устройств обеспечивается устранением зазора или созданием малого зазора между поверхностями соединяемых деталей. Наиболее широкое применение для обеспечения герметичности подвижных и неподвижных соединений получили резиновые кольца круглого сечения. Герметизация такими кольцами обеспечивает наименьший размер уплотнительного узла.

Как правило, подавляющее число уплотнительных узлов выполняется с радиальной деформацией сжатия поперечного сечения в процессе установки в канавку. В данной работе объектом исследования являются узлы уплотнения пневмоустройств резиновыми кольцами круглого сечения.

Предметом исследования являются математические модели для расчета герметичности и силы трения в узлах уплотнения пневмоустройств с резиновыми кольцами круглого сечения.

Целью исследования является повышение точности расчета герметичности и силы трения в узлах уплотнения пневмоустройств с резиновыми кольцами круглого сечения.

Актуальность работы заключается в использовании полученных в ходе экспериментальных исследований данных для уточнения герметичности и силы трения с учетом применяемых материалов.

В момент подачи давления рабочей среды уплотнительное кольцо может находиться в положении I (рисунок 1) при значении давления меньшем давления $p_{\text{смещ}}$, необходимого для смещения кольца в осевом направлении [1, стр. 61]. В этом положении кольцо удерживается силой трения до тех пор, пока последняя не станет равной силе давления, что приведет к началу смещения кольца и прохождению положения II. При этом, пока кольцо не прижмется к стенке канавки (положение III) и не наступит эффект самоуплотнения, возможна потеря герметичности.

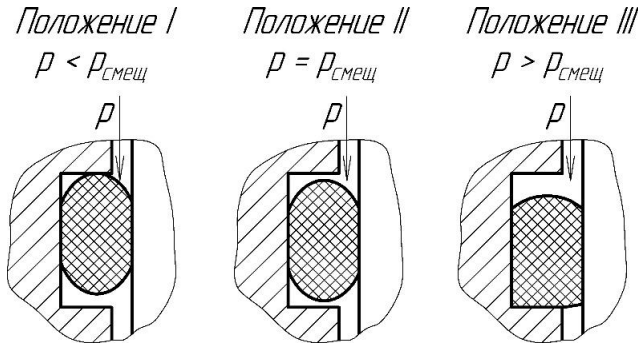


Рис. 1 Характерные положения кольца

Герметичность уплотнений резиновыми кольцами при подаче давления достигается с помощью предварительного натяга (сжатия) кольца при установке в канавку.

Величина образующегося при сжатии контактного напряжения должна превышать значение давления, необходимого для смещения кольца. Рекомендуемое контактное напряжение составляет 0,25 МПа [1, стр. 65; 2, стр. 113] и называется критическим.

При подаче давления для обеспечения герметичности необходимо выполнение условия:

$$\sigma_0 \geq \sigma_{\text{кр}}, \quad (1)$$

где σ_0 – начальное напряжение (контактное напряжение при отсутствии давления);

$\sigma_{\text{кр}} = 0,25$ МПа – критическое контактное напряжение, обеспечивающее отсутствие просачивания газа через уплотнение при подаче давления.

При наличии давления герметичность обеспечивается за счет эффекта самоуплотнения, который объясняется тем, что резина в замкнутом объеме подобно очень вязкой жидкости передает действующее на нее давление равномерно во всех направлениях.

Для обеспечения герметичности при наличии давления должно соблюдаться следующее условие [1, стр. 62]:

$$\sigma \geq p, \quad (2)$$

где σ – контактное напряжение при наличии давления; p – абсолютное давление уплотняемой среды.

По данным работы [2, стр. 113] значение величины σ_0 определяется по следующему выражению:

$$\sigma_0 = 1,25 \cdot E \cdot |\ln(1 - \varepsilon)|, \quad (3)$$

где E – модуль упругости материала кольца; ε – относительная деформация сжатия кольца при установке в канавку.

Относительная деформация сжатия кольца при установке в канавку ε зависит от геометрических размеров кольца и канавки.

По данным работы [2, стр. 115] значение величины σ определяется по следующему выражению:

$$\sigma = \sigma_0 + s \cdot p, \quad (4)$$

где s – коэффициент передачи давления.

Значение коэффициента s определяется по следующей зависимости [2, стр. 115]:

$$s = \frac{\mu^*}{1 - \mu^*}, \quad (5)$$

где μ^* – коэффициент Пуассона.

Для резин $\mu^* = 0,480-0,496$ [2, стр. 115], поэтому для резиновых колец круглого сечения $s = 0,92-0,98$. При этом коэффициент s тем больше, чем меньше твердость резины.

С учетом зависимости (4) условие обеспечения герметичности (2) можно переписать следующим образом:

$$\sigma_0 + s \cdot p \geq p$$

или

$$p \leq \frac{\sigma_0}{1-s}, \quad (6)$$

т.е. герметичность уплотнения обеспечивается, если давление уплотняемой среды меньше или равно значению величины $p_{\text{доп}} = \frac{\sigma_0}{1-s}$, которую назовем предельно допустимым давлением уплотняемой среды.

Для расчета контактных напряжений необходимо знать значение модуля упругости резины, которое может быть определено по известному значению твердости резины, либо, как указано в работе [1, стр. 9], экспериментальным способом по ГОСТ 11053-75 [3].

Большинство пневмоустройств предназначены для работы до минус 50°C . Работоспособность резиновых колец при этих темпе-

ратурах зависит от морозостойкости резины. Морозостойкость резины можно охарактеризовать двумя параметрами: температурой стеклования и коэффициентом восстанавливаемости при низкой температуре. Температурой стеклования T_c называется предельная температура, при которой резина сохраняет высокоэластические свойства [1, стр.19]. Коэффициентом восстанавливаемости при низкой температуре k_v называется величина, характеризующая способность резины к высокоэластическому восстановлению при воздействии низких температур.

Коэффициент k_v – это отношение деформации, исчезнувшей в резиновом образце после снятия нагрузки в результате действия низкой температуры, к исходной деформации:

$$k_v = \frac{\varepsilon_3}{\varepsilon} = \frac{(h_1 - h_d)/h_0}{(h_0 - h_d)/h_0} = \frac{h_1 - h_d}{h_0 - h_d}, \quad (7)$$

где ε_3 – относительная деформация, исчезнувшая в резиновом образце после снятия нагрузки в результате действия низкой температуры; ε – исходная относительная деформация; h_0 – высота резинового образца до деформирования; h_d – высота резинового образца после деформирования; h_1 – высота восстановившегося резинового образца после снятия нагрузки при данной низкой температуре.

Снижение высокоэластической восстанавливаемости в результате замораживания деформированной резины приводит к пропорциональному снижению начального напряжения в уплотнении [1, стр. 20]. Поэтому с учетом выражения (3) получаем:

$$\sigma_0 = 1,25 \cdot E \cdot |\ln(1 - \varepsilon)| \cdot k_v, \quad (8)$$

Следует иметь в виду, что модуль упругости E в выражении (8) соответствует температуре, при которой коэффициент k_v равен единице.

Значения коэффициента восстанавливаемости определяются по ГОСТ 13808-79 [4] и лежат в пределах $0 \leq k_v \leq 1$. При этом резина обеспечивает достаточное для сохранения контакта восстановление при условии $k_v \geq 0,2$ [1, стр. 21].

Согласно работе [2, стр. 46] сила трения в узле уплотнения кольцом круглого сечения определяется по следующему выражению:

$$F_{тр} = \pi \cdot D_{ск} \cdot l \cdot \bar{\sigma} \cdot f_{тр}, \quad (9)$$

где $D_{\text{ск}}$ – диаметр поверхности скольжения; l – ширина контакта; $\bar{\sigma}$ – среднее контактное напряжение; $f_{\text{тр}}$ – коэффициент трения движения или страгивания.

Среднее контактное напряжение в узле с новым неизношенным кольцом, с учетом температуры кольца, согласно формулы (4), определяется по следующему выражению:

$$\bar{\sigma} = 1,25 \cdot E \cdot |\ln(1 - \epsilon)| \cdot \kappa_b + s \cdot p, \quad (10)$$

Коэффициент трения $f_{\text{тр}}$ является коэффициентом согласования экспериментально определенных значений силы трения с расчетными значениями, получаемыми по выражению (9). Коэффициент трения имеет различные значения при страгивании и при движении узла с постоянной скоростью. Величина коэффициента трения зависит от времени выдержки уплотнения в покое, давления и температуры среды, количества и свойств смазки, свойств резины, а также от скорости относительного движения уплотняемых деталей и обработки поверхности трения.

Основными задачами работы являются:

1. Анализ существующих математических моделей герметичности и силы сухого трения в узлах уплотнения с резиновыми кольцами круглого сечения. Определение перечня допущений, принятых при разработке моделей, и перечня параметров, идентифицирующих модели.
2. Экспериментальное исследование начального модуля упругости резины ИРП-1118.
3. Экспериментальное исследование твердости резины ИРП-1118 в единицах Шора.
4. Экспериментальное исследование коэффициента передачи давления резиновыми кольцами из резины ИРП-1118.
5. Экспериментальное исследование коэффициента восстанавливаемости при низкой температуре резины ИРП-1118.

Список литературы

1. Аврущенко, Б.Х. Резиновые уплотнители / Б.Х. Аврущенко. – Ленинград: «Химия», 1978. – 136 с.
2. Кондаков, Л.А. Уплотнения и уплотнительная техника: справочник / Л.А. Кондаков, А.И. Голубев, В.Б. Овандер, В.В. Гор-

деев, Б.А. Фурманов, Б.В. Кармугин; под общ. ред. А.И. Голубева, Л.А. Кондакова. – М.: Машиностроение, 1986. – 464 с.

3. ГОСТ 11053-75 Резина. Метод определения условно-равновесного модуля.

4. ГОСТ 13808-79 Резина. Метод определения морозостойкости по эластическому восстановлению после сжатия. – М.: Изд-во стандартов, 1988. – 6 с.

ОБОСНОВАНИЕ ПРЕДЕЛЬНОЙ СКОРОСТИ ПОВОРОТА СТОЛА ПРИ ТОРМОЖЕНИИ ЕГО УДАРОМ

Шуваев И.А., магистрант

руководитель Житников Ю.З., д-р техн. наук, профессор

Аннотация. В работе изложено обоснование предельной скорости поворота стола при торможении его ударом.

Ключевые слова: поворотный стол. Предельная скорость поворотного стола, торможение ударом.

Для обеспечения высокой скорости поворота стола могут использоваться следующие способы: торможение силой пневмоцилиндра; торможение силой упругости пружины; торможение ударом штыря о неподвижный упор.

Обоснуем предельную скорость движения поворотного стола при торможении ударом в зависимости от параметров стола и находящихся на нем приспособлений, параметров штыря и неподвижного упора и физико-механических свойств их материала [1,2].

При подаче узла 1 (рис.2) на позицию сборки поворотным столом 2 его положение фиксируется прижатием цилиндрического упора 3, зафиксированного на столе неподвижным цилиндрическим упором 4.

Определим предельную угловую скорость поворота стола с учетом параметров и физико-механических свойств цилиндрических упоров 3, 4, на основании теоремы об изменении главного вектора кинетического момента в проекции на ось вращения [3]. Удар принимаем упругим

$$I_Z(\omega_1 - \omega_0) = -M_Z(S_e^Y), \quad (1)$$

где I_Z – момент инерции стола

ω_1 —угловая скорость вращения стола после удара (при останов-
кестола, $\omega_1 = 0$);

ω_0 — угловая скорость вращения стола до удара;

$M_Z(S_e^Y)$ —момент ударного импульса относительно оси враще-
ния поворотного стола, остальные силы не учитываем из-за их ма-
лости.

Среднее значение момента ударного импульса относительно
оси вращения равно:

$$M_Z(S_e^Y) = M_Z^Y \Delta t = F^Y r \Delta t, \quad (2)$$

где F^Y — среднее значение силы удара;

Δt — среднее значение времени удара;

r — расстояние от оси вращения стола до середины жёсткого-
упора 3.

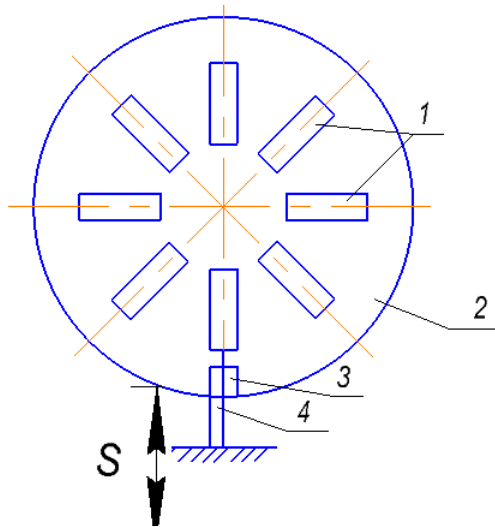


Рис. 2. Схема взаимодействия поворотного стола с упором

Учитывая, что экспериментальным путём сложно определить среднее время удара упоров, а ошибка измерения может превосходить истинное значение в несколько раз, выразим момент импульса силы F^Y через параметры прочности и физико-механические свойства материалов упоров.

Считаем, что работа силы удара и силы медленного сжатия цилиндрических упоров при одинаковых упругих деформациях одинаковы.

Тогда

$$A = M_Z^y \cdot \varphi^y = M^{сж} \cdot \varphi^{сж}, \quad (3)$$

где φ^y - угол поворота стола при упругой деформации упоров вследствие удара; M – момент силы сжатия упоров относительно оси вращения стола; $\varphi^{сж}$ - угол поворота стола при упругой деформации упоров при медленном сжатии.

Определим параметры выражения (3) считая, что торможение системы происходит равнозамедленно:

$$\varphi^y = \omega_{ср} \cdot \Delta t, \quad (4)$$

где $\omega_{ср}$ – средняя угловая скорость стола. Она равна:

$$\omega_{ср} = \frac{\omega_1 + \omega_0}{2} = \frac{\omega_0}{2}. \quad (5)$$

Момент сжатия упоров относительно оси вращения стола:

$$M^{сж} = P \cdot r, \quad (6)$$

где P – сила сжатия цилиндрических упоров.

Из теории прочности при сжатии получаем:

$$P = F_{сж} = [G_{сж}] \cdot S_{сж}, \quad (7)$$

где $[G_{сж}]$ – допустимое напряжение материала упоров при сжатии (упоры изготовлены из одинаковых материалов); $S_{сж}$ – площадь сжатия

Согласно [4] величину полуоси сжатия упоров находим по формуле:

$$b = 1,522 \sqrt{\frac{q}{E} \frac{R_1 \cdot R_2}{(R_1 + R_2)}},$$

где $P=3/4 aq$; a – длина соприкасающихся поверхностей цилиндров;

q – нагрузка на единицу длины полосы контакта; R_1, R_2 – радиусы соприкасаемых цилиндров; E – модуль упругости материала цилиндров.

С учетом силы сжатия последнее выражение запишется:

$$b = 1,522 \sqrt{\frac{3P}{4aE} \frac{R_1 \cdot R_2}{(R_1 + R_2)}}. \quad (8)$$

Площадь сжатия упоров равна:

$$S_{\text{сж}} = 2b \cdot a.$$

Найдем величину b , подставляя последнее выражение в формулу (8) и возводя в квадрат:

$$b = \frac{1.522 \cdot 3[G_{\text{сж}}] \cdot R_1 R_2}{2E(R_1 + R_2)}. \quad (10)$$

Найдем величину сближения тел (рис.3) учитывая, что $R_1 = R_2 = R$:

$$\alpha_y = R - \sqrt{R^2 - b^2}, \quad (11)$$

где α_y – длина дуги от деформации упоров при повороте стола. Угол поворота стола при упругой деформации цилиндрических упоров при медленном сжатии запишется:

$$\varphi^{\text{сж}} = \frac{\alpha_y}{r}. \quad (12)$$

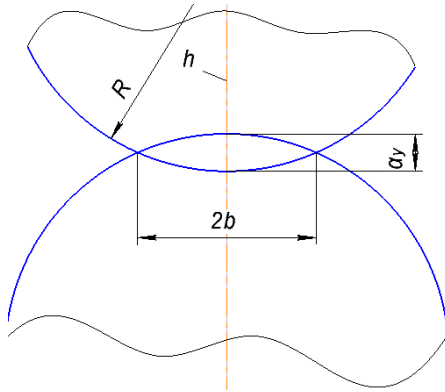


Рис.3.Схема сближения соударяемых деталей

Подставляя в формулу (3) выражения (4, 5, 6 ,7, 9, 11 и 12), получим:

$$M_Z^y \cdot \frac{\omega_0}{2} \Delta t = \frac{[G_{\text{сж}}] \cdot 2b \cdot a \cdot r (R - \sqrt{R^2 - b^2})}{r}.$$

Выделим из последнего выражения правую часть выражения (2) и подставим в формулу (1):

$$J_z \omega_0 = \frac{2[G_{\text{сж}}] \cdot 2b \cdot a(R - \sqrt{R^2 - b^2})}{\omega_0}. \quad (13)$$

Из выражения (13) найдём предельную угловую скорость движения поворотного стола:

$$\omega_0 \leq \sqrt{\frac{2[G_{\text{сж}}] \cdot 2b \cdot a(R - \sqrt{R^2 - b^2})}{J_z}}.$$

Учитывая в последней формуле выражение (10) окончательно получим:

$$\omega_0 \leq \sqrt{\frac{4.566 \cdot R_1 \cdot R_2 \cdot a \left[R^2 \frac{1.522^2 \cdot 9[G_{\text{сж}}]^2 \cdot R_1^2 \cdot R_2^2}{4E(R_1 + R_2)} \right]}{J_z E(R_1 + R_2)}}.$$

Список литературы

1. Житников, Ю.З. Автоматизация производственных процессов в машиностроении: учебник для машиностроительных вузов / Ю.З. Житников, Б.Ю. Житников, А.Г. Схиртладзе, А.Л. Симаков, Д.С. Воркуев; под общ. ред. Ю.З.Житникова. – Ковров: КГТА, 2008. – 616 с.
2. Демидов, С.П. Теория упругости: учебник для вузов / С.П. Демидов. — М.: Высш. шк., 1979. – 432 с.
3. Бутенин, Н.В. Курс теоретической механики: учебник для машиностроительных вузов / Н.В. Бутенин, Я.Л. Лунц, Д.Р. Меркин. В 2т. – М.: Наука, 1971. – 464с.
4. Дрозд, М.С. Инженерные расчеты упругопластической контактной деформации: учебник для машиностроительных вузов / М.С. Дрозд, М.М. Матлин, Ю.Н. Сидякин. – М.: Машиностроение, 1986. – 224с.

СОВРЕМЕННЫЕ ЛАЗЕРНЫЕ КОМПЛЕКСЫ ДЛЯ ПРЕЦИЗИОННОЙ ОБРАБОТКИ МАТЕРИАЛОВ

Балякина Я.С., студ.

руководитель Солохин С.А., канд. физ.-мат. наук, доцент

С миниатюризацией электронных компонентов и использованием новых сверхпрочных конструкционных материалов, возникает вопрос о применении прецизионной обработки материалов, т.е. применении наивысшей точности обработки (десятки и единицы мкм).

Совершенствуются современные технологии, которые обеспечивают требуемую высокую точность изготовления изделий, как например изображено на рис. 1. Одной из перспективных технологий, позволяющих достигнуть указанной точности, чистоты обработки и других качественных технологических показателей, является лазерная технология.

Функцию обрабатывающего инструмента выполняет высокоинтенсивное сфокусированное световое пятно. Для обеспечения высокого качества обработки инструмент должен обеспечивать следующие параметры: микронную ширину реза ($1 - 20$ мкм), минимальную зону термического воздействия ($\leq 1 - 2$ мкм). В качестве источников излучения в оборудовании по микрообработке могут эффективно использоваться и уже используются короткоимпульсные, высокочастотные, с малой энергией в импульсе и малым коэффициентом отражения лазеры видимого и ультрафиолетового спектра излучения [1].

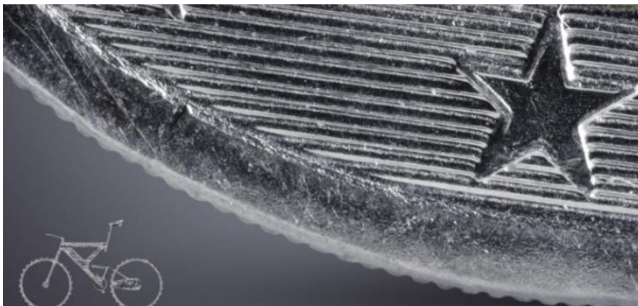


Рис. 1. Изображение изделия, обработанного прецизионной лазерной технологией

На сегодняшний день лазерные технологии микрообработки очень востребованы, т.к. имеется широкая гамма различных изделий для обработки которых требуется данные технологии. Появляются новые материалы с уникальными свойствами, поэтому применение классических технологий становится затруднительным или принципиально невозможным.

Лазерные технологии необходимо развивать, в том числе моделируя различные режимы, повышая эффективность их применения. Осуществлять поиск новых источников активных сред, получать новые длины волн, которые могут обеспечивать высокое качество и точность обработки.

Усовершенствование самой технологической оснастки, систем перемещения и позиционирование фокусировки [2].

Список литературы

1. Григорьянц, А. Г. Лазерная прецизионная микрообработка материалов / А.Г. Григорьянц, М.А. Казарян, Н.А. Лябин. – М., 2017. – 416с.
2. Trumpf.com/ru_RU/ – Режим доступа: URL: https://www.trumpf.com/ru_RU/ (Дата обращения: 30.03.2022).

ТЕХНОЛОГИЯ ТЕРМОРЕАКТИВНОЙ ПОЛИМЕРИЗАЦИИ КОНСТРУКЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ

Кочуков Ю.А., студ.

руководитель Солохин С.А., канд. физ.-мат. наук, доцент

Полимеры – материал, обладающий уникальными свойствами и характеристиками.

Так, например, в машиностроении из полимеров выполняют:

Основные достоинства полимерных конструкционных материалов:

- высокая удельная прочность (отношение прочности к плотности);
- устойчивость к химическим воздействиям;
- хорошие диэлектрические характеристики.

К недостаткам полимерных материалов относятся:

- склонность к старению;
- склонность к деформированию под нагрузкой (ползучесть);
- относительно большой температурный коэффициент линейного расширения.

Все полимеры подразделяются на термопластичные (термопласты) и сетчатые термореактивные (реактопласты) [1].

К классу термореактивных полимеров относится большинство полимеров сшитого и сетчатого типов, в том числе и вулканизированные каучуки, эпоксидные и фенолсодержащие смолы, а также полиэфирные соединения.

Данная категория материалов находит широкое применение в различных сферах деятельности человека: в строительстве, в машиностроении, при производстве различных товаров народного потребления, в многих других отраслях экономики, где материалы подбираются исходя из их специфических свойств, а также особенностей процесса отверждения [2].

Полимерный высокомолекулярный продукт как таковой не существует, и существует только в виде изделия. С этих позиций методы переработки реактопластов подразделяют на:

1. Методы прямого формования изделий.
2. Методы формования изделий из полуфабриката.

При определении экономической целесообразности выбора того или иного метода переработки на первый план выдвигаются вопросы производительности, качества и размерной стабильности (геометрической формы и свойств изделия) [3].

Заключение:

Полимеры являются крайне востребованным материалом. Изделия из полимеров применяются практически во всех сферах жизни человека.

На основе полимеров создаются и широко применяются различные композитные материалы с уникальными механическими свойствами.

Современные перспективы научно-технического процесса главным образом ориентированы на повышение технологических свойств материалов и совершенствование технологий их обработки. И полимеры в данном процессе занимают важное место.

Список литературы

1. Реактопласты. – Режим доступа: <https://www.jonwai.ru/articles/termoplastichnye-i-termoreaktivnye-polimery/> (дата обращения: 10.03.2022).
2. Термореактивные полимеры: виды и назначение. – Режим доступа: <https://unitreid-group.com/poleznoe/termoreaktivnye-polimery-vidy-i-naznachenie/> (дата обращения: 10.03.2022).
3. Обработка полимеров. – Режим доступа: https://ozlib.com/936511/himiya/vybor_metoda_pererabotki_polimernyh_materialov_izdeliya (дата обращения: 10.03.2022).

СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ЛАЗЕРНОЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ УСТАНОВКОЙ «КВАНТ-15М» НА ОСНОВЕ АППАРАТНО- ПРОГРАММНОГО СРЕДСТВА «ARDUINO»

*Тарасова А.А., студ.
руководитель Солохин С.А., канд. физ.-мат. наук, доцент*

Любая современная лазерная технологическая установка имеет канал для подключения внешних сигнальных устройств, которые предназначены для управления установкой.

В заводском исполнении лазерная технологическая установка "Квант-15" имеет возможность управления рабочими режимами с помощью внутреннего генератора импульсов. В исследуемом варианте модернизированной установки "Квант-15М" такая возможность отсутствует по причине замены блока питания установки на альтернативную модель. По этой причине отсутствует возможность ручного управления установкой, что влечёт за собой повышенную опасность для обслуживающего персонала и снижение функциональных возможностей применения установки.

Одним из методов решения этой проблемы является разработка внешнего вспомогательного генератора импульсов, обеспечивающего запуск установки, с возможностью ручного управления оператором на рабочем месте. Компонентная схема и алгоритм работы вспомогательного генератора импульсов представлены на рис. 1.

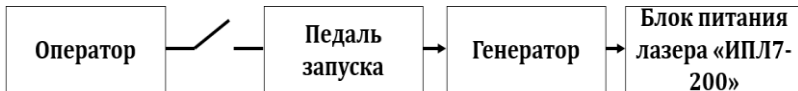


Рис. 1. Схема работы генератора импульсов с возможностью ручного запуска оператором

Управляющий модуль выполнен на основе аппаратно-программного средства «Arduino», с технической реализацией на основе «Arduino Nano», имеющего открытый исходный код, компактные размеры, низкую стоимость, свободно распространяемое ПО и возможность написания собственных программ [1].

Этапы разработки управляющего модуля:

- составление алгоритма работы;
- реализация программного кода;
- элементная компоновка;
- практическая апробация работы модуля управления.

Управляющий модуль позволяет оператору в ручном режиме самостоятельно управлять работой установки, а также изменять её параметры применительно к конкретным технологическим операциям.

Результаты проведённой апробации показали корректность работы разработанного модуля управления. Запуск лазерной технологической установки осуществлялся стабильно и синхронно по внешним управляющим сигналам модуля.

Список литературы

1. Arduino.ru [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://arduino.ru/> (дата обращения: 28.03.2022).
2. Лазерное и электронно-лучевое технологическое оборудование и области его промышленного применения [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://hssco.ru/lazernoe-i-elektronno-luchevoe-texnologicheskoe-oborudovanie-i-oblasti-ego-promyshlennogo-primeneniya/> (Дата обращения: 28.03.2022).

АНАЛИЗ ЭРОЗИОННОГО ИЗНОСА СТВОЛА

Кауркин А. Е., студ.

руководитель Шеманаева Л. И., канд. техн. наук, доцент

Цели анализа – выявить причины эрозионного износа (разга-
ра) ствола и предложить методы по их устранению [1, 2]. В процес-
се анализа была построена функциональная модель (рис. 1)



Рис. 5. Функциональная модель явления выстрела с элементами влияния на повышенную эрозию ствола

Формализуем функциональную модель:

1. Задержка снаряда для набора необходимого давления.
- 2.1. Обтирание (ствол.)
- 2.2. Обтирание (снаряд).
- 2.3. Обтирание (комплексное решение).
- 3.1. Другие виды кинематического метания («Пушка» Гаусса).
- 3.2. Другие виды кинематического метания (Рельсотрон).
- 3.3. Другие виды кинематического метания (Активно-реактивное метание).
- 4.1. Материал ствола (металлические сплавы (сталь)).
- 4.2. Материал ствола (композитный ствол).
- 4.3. Материал ствола (покрытие ствола).
5. Конструкция врезания снаряда в нарезы.
- 6.1. Порох (с наименьшей концентрацией вредных продуктов горения).
- 6.2. Порох (с наибольшим газообразованием).
- 6.3. Порох (с температурой горения ниже 1500°C).
- 6.4. Порох (с контролируемым детонационным горением)

6.5. Порох (комплексное решение).

7.1. Охлаждение ствола (более высокая теплопроводность, теплоотдача, теплопередача материала стола).

7.2. Охлаждение ствола (особые конструкции охлаждения ствола).

7.3. Охлаждение ствола (аблирующие покрытие).

Следующий шаг анализа – построение сочетаний путей с включениями и экспертная оценка предложенных сочетаний. В будущем будет создана математическая модель, отвечающая экспертной оценке.

Список литературы

1. Нгуен Чыонг Шинь. Обоснование технической и технологической возможности восстановления стволов артиллерийских орудий, исчерпавших свой технический ресурс из-за эрозионного износа канала [Электронный ресурс] / Ч.Ш. Нгуен // Политех : Электронная библиотека СПбПУ. – Режим доступа: <https://elib.spbstu.ru/dl/1198.pdf/download/1198.pdf> (дата обращения 29.04.2022).

2. Пушкарев, А. М. Оценка износа артиллерийских стволов [Электронный ресурс] / А.М. Пушкарев, А.А. Вершини, И.Г. Вольф // CYBERLENINKA: Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/otsenka-iznosa-artilleriyskih-stvolov> (дата обращения 29.04.2022).

ПРОЕКТ УНИВЕРСАЛЬНОГО АВТОМАТИЧЕСКОГО СЧЁТЧИКА ГИЛЬЗ

Кауркин А. Е., студ.

руководитель Шеманаева Л. И., канд. техн. наук, доцент

В настоящее время подсчёт гильз в различных военизированных организациях, идёт только одним способом – ручным, что создает вероятность пересчёта или недоучёта гильз, потеря или их кража.

На основе этих фактов появилась идея создания универсальной установки подсчёта гильз [1].

Цель нашего проекта заключается в разработке универсального автоматического счётчика гильз.

Теоретическая часть

1. Описание конструкции модели.

Модель представляет из себя сборочную единицу, которая ориентирует гильзы при помощи вибромотора и укладывает их в желоб на дне сортировочного дна, откуда они потом попадают в направляющую трубку.

2. Описание работы

При высыпании гильзы попадают в емкость, где они по последующих вибрациях ориентируются падением в жёлоб, откуда соскальзывая от вибрации в направляющую трубку, где они и подсчитываются датчиком.

3. Развитие конструкции.

Следующее развитие конструкции предполагается создать станину, крепление под вибромотор, датчика, а так что предусмотреть крепление для программируемой платформы Arduino и экрана вывода информации.

Практическая часть

Проработка идеи – были созданы чертежи установки [2], соответствующих креплений, станины установки и создан прототип установки в металле.

Обе из себя представляют станину, на которой прикреплена Arduino с выводным экраном и пружинах закреплена сама сборочная единица. Непосредственно на сборочной единице, на конце направляющей трубки установлен оптический датчик для передачи сигнала на Arduino, а на сортировочном дне – электрический двигатель с эксцентриком.

Эксперименты показали, некоторые недочёты этой установки, такие как:

- застревание гильз в пространстве между направляющей трубкой и сортировочным дном;
- перекося гильз в пространстве между направляющей трубкой и сортировочным дном;
- некоторые не подходящие датчики – имеют ложное срабатывание (1 реальное = 3-7 по счётчику);
- низкая технологичность данных моделей.

Следующий этап – проработка экспериментальных моделей до совершенства, поиск более технологичных решений.

Список литературы

1. Анурьев, В.И., Справочник конструктора-машиниста: в 3 т. - 9-е изд., перераб. и доп./ В.И. Анурьев; под ред. И.Н. Жестковой. - М.: Машиностроение, 2006. - 928 с.
2. Основы проектирования в КОМПАС - 17V – Машиностроение. – Режим доступа: <https://autocad-lessons.ru/files/books/kompas-17-base-book.pdf> (дата обращения: 24.11.2021).

ОТЛИЧИТЕЛЬНЫЕ ЧЕРТЫ КОНЦЕПЦИИ УПРАВЛЕНИЯ ЧЕЛОВЕЧЕСКИМИ РЕСУРСАМИ КОРПОРАЦИИ

Антифеева А.С., студ.

руководитель Маслова А.В., канд. экон. наук, доцент

Управленческий труд вовлекает в свою орбиту учетно-статистическую, научно-техническую, прогнозно-аналитическую, оперативную и другие виды экономической информации. Управленческий труд связан напрямую с управлением персонала.

Различные авторы используют следующее понимание трудовых ресурсов. «Трудовые ресурсы — это трудоспособное население в трудоспособном возрасте и работающие лица, находящиеся за пределами трудоспособного возраста». Эта трактовка трудовых ресурсов представляет чисто учетную статистическую информацию и не отражает качественных параметров это понятия [1].

Термины «управление персоналом» и «управление человеческими ресурсами» часто принимают за взаимозаменяемые термины. Однако в разных контекстах они могут отличаться в тонкостях, либо в этих терминах рассматривают разные этапы развития подхода к управлению человеком в организации.

Имеются мнения, что управление персоналом и управление человеческими ресурсами – это различные модели управления.

Управление персоналом решает вопросы привлечения, сохранения мотивации сотрудников, а задачи управления челове-

скими ресурсами направлены на достижение таких показателей, как:

1. Конкурентоспособность.
2. Гибкость рабочей силы.

Управление персоналом учитывает способности, возможности и черты характера отдельной личности, а управление человеческими ресурсами акцентируются на командах [2].

В настоящее время в связи с концепцией человеческого развития в научный оборот и практику хозяйствования вводится термин «человеческие ресурсы». Но этот термин редко используется на уровне макроэкономики. В то же время на уровне отдельной корпорации, фирмы, предприятия он применяется довольно часто, а кадровый менеджмент, как использование и управление человеческими ресурсами, становится неотъемлемой составной частью стратегии управления предприятием [3].

Рассматривается три основных фактора производства и называет основными ресурсы человеческого труда. Но он не дает определения ресурсам человеческого труда и не называет их человеческими ресурсами. Классифицируют ресурсы на следующие категории: «1) материальные ресурсы — земля или сырьевые материалы и капитал; 2) людские ресурсы — труд и предпринимательская способность».

В течение XX века менялись методологические подходы к управлению персоналом. От управления рабочей силой она дошла до современного управления человеческими ресурсами. По мере того, как менялись термины, используемые для характеристики персонала, менялось и само отношение к персоналу, к каждому отдельному работнику. Эти отношения развивались от второстепенного фактора производства до главного субъекта предприятия и основного объекта управления.

Управление человеческими ресурсами выступает как важная составная часть управления трудом. В экономической литературе выделены различные элементы системы управления персоналом. Отдельные экономисты считают, что эти элементы — подбор, обучения и развития оценка и вознаграждение персонала. Другие считают основными элементами системы управления человеческими ресурсами найм, учет, отбор персонала, условия труда и трудовые

отношения, оценку трудовой деятельности, управление трудовой карьерой, оплату труда, повышение, понижение, перевод, увольнение, правовые отношения

В соответствии с вышеназванными целями в систему управления человеческими ресурсами входят следующие элементы:

- собеседование;
 - ознакомление с целями и задачами, стратегией организации;
 - отбор;
 - прием работников;
 - расстановка работников по рабочим местам;
 - адаптация;
 - выявление личностных особенностей на рабочих местах;
 - социально-психологическая диагностика;
 - оплата и стимулирование труда;
 - проведение тестирования персонала с учетом его особенностей;
 - возможность карьерного или профессионального роста;
 - определение рейтинга каждого работника по предприятию;
 - ротация кадров;
 - оптимизация организационной структуры управления;
 - обучение и повышение квалификации кадров в вузах страны и за рубежом.
- осуществляет меры по совершенствованию механизма кадровой работы. [4]

Таким образом, стоит отметить, что понятие «человеческие ресурсы» более емкое, чем «персонал», так как содержит в себе множество социальных и личностно-психологических свойств людей. Человеческие ресурсы являются преимуществом для каждого предприятия. Действительно, человеческий потенциал характеризует качество человеческих ресурсов и их потенциальные возможности, а также количество человеческих ресурсов.

Список литературы

1. Нурсейтова, Г. Б. Оценка деятельности персонала методом построения гистограмм / Г.Б. Нурсейтова // Вестн. КазНУ. – 2015. С. 56–60.
2. Одегонов, Ю.Г. Экономика персонала. Ч.1. Теория: учебник / Ю.Г. Одегонов, Г.Г. Руденко. – М.:Альфа-Пресс, 2009.

3. Наджмадинова, М. Анализ динамики и структуры управление человеческими ресурсами / М. Наджмадинова // Транзитная экономика. – 2015. – С. 129–135

4. Шарыгина, А. Б. Построение системы управления персоналом / А.Б. Шарыгина // Управление человеческим потенциалом. — 2016. с. 332–335.

УПРАВЛЕНИЕ ЗАТРАТАМИ В КОРПОРАЦИИ: ОСНОВНЫЕ ФУНКЦИИ И ИНСТРУМЕНТЫ УПРАВЛЕНИЯ

Апрядкин Т.В., студ.

руководитель Смольянинова Ю.В., канд. экон. наук, доцент

В современных экономических условиях повышается самостоятельность предприятий, а также их экономическая и юридическая ответственность; существенно возрастает значение финансовой устойчивости субъектов хозяйствования, а также повышение их конкурентоспособности. При этом главным фактором стабильности, финансового успеха и конкурентоспособности является грамотное и эффективное управление затратами на всех этапах их возникновения (от момента планирования производства и определения потребности в ресурсах, построения системы материально-технического обеспечения, организации производства и завершая построением системы сбыта и взаимодействия с покупателями по постгарантийному обслуживанию и рекламационной работе). Соответственно, вопросы управления затратами занимают ключевое место в системе управления корпорацией в современных условиях ведения бизнеса.

В системе управления затратами, как и в любом управленческом процессе, можно выделить основные функции управления: планирование, организация, мотивация, контроль, - взаимосвязь которых в разрезе бизнес-процесса управления затратами можно представить в виде следующей схемы (рис. 1).

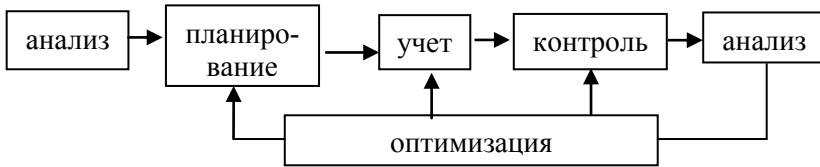


Рис.1. Функции управления затратами

Анализируя представленную блок-схему, видно, что процесс управления затратами представляет собой замкнутый цикл, где центральное место занимает функция оптимизации, в ходе реализации которой вырабатываются управленческие решения, направленные на максимизацию основных финансовых результатов корпорации (выручка, совокупный доход, прибыль и др.), получаемые на каждый рубль затрат [2].

Дадим краткую характеристику основных функций управления затратами, представленными на рис.1:

1. Анализ. Данная функция представлена на схеме дважды, начиная и завершая процесс управления затратами. Первоначальный анализ представляет собой изучение ретроспективных данных о затратах, выявление тенденций и закономерностей изменения затрат компании, построение математических и статистических моделей для изучения затрат. Далее функция анализа подразумевает сопоставление фактически достигнутого уровня затрат по сравнению с плановыми показателями, выявление и анализ отклонений, а также причин отклонений; причем необходимо анализировать все виды отклонений (как превышение плановых уровней, так и недостижение плановых показателей). Цель анализа – наработка и построение внутренней базы данных по текущим затратам компании в разрезе всех возможных классификационных признаков деления затрат.

2. Планирование. Направлено на разработку и построение системы нормативов затрат в разрезе основных используемых ресурсов (материальных, трудовых, финансовых и т.п.). Цель данной функции – построить систему планов как по видам затрат, так и по видам ресурсов, а также в разрезе основных бизнес-процессов компании, реализация которых позволит достичь планового уровня

финансовых показателей (в первую очередь, достичь планового уровня прибыли и рентабельности).

3. Учет. Функция учета предполагает текущую управленческую работу по мониторингу и фиксации фактического уровня затрат корпорации. В данном случае речь идет не о формализованном бухгалтерском учете затрат, а именно об управленческом учете, который должен учитывать специфику деятельности компании, ее стратегические цели и перспективы развития, а также построить такую систему сбора фактических данных о затратах, которая позволит принимать оперативные решения в режиме реального времени (данная задача не может быть решена в рамках системы классического бухгалтерского учета, где фактические данные о затратах корпорации собираются с временным лагом как минимум в один календарный месяц).

4. Контроль. Ошибочно полагать, что цель контроля – простое сопоставление фактических и плановых уровней затрат; на этапе контроля ответственные исполнители должны не допускать возможного превышения фактического уровня затрат над плановыми показателями. Текущая работа по управлению затратами в корпорации должна быть построена таким образом, чтобы уже на этапе принятия решения по осуществлению каких-либо затрат (согласование договора, заявки на закупку, выплаты премий и т.п.) сразу проводить проверку на соответствие плану, на целесообразность осуществления затрат, на возможное влияние данной операции (управленческого решения) на финансовый результат деятельности компании. Только в таком случае вся система управления затратами будет действенной.

5. Оптимизация. Как уже отмечалось, главная цель оптимизации – в разработке управленческих решений, направленных не просто на сокращение текущих затрат компании, а именно на максимизацию финансового результата деятельности в кратко- и долгосрочной перспективе. Другими словами, оптимизация затрат заключается в экономически обоснованном снижении, недопущении роста, а иногда и в разумном увеличении текущих затрат, если это будет способствовать повышению общей эффективности и конкурентоспособности деятельности корпорации в целом.

Таким образом, управление затратами в современной компании – это комплексная система взаимозависимых управленческих решений, цель которых – укрепление благосостояния компании и ее собственников.

В процессе управления затратами используются различные группы инструментов, применение которых затрагивает не только затраты как экономическую категорию, так и сопутствующие бизнес-процессы компании. Условно можно выделить следующие инструменты управления затратами:

1) инструменты непосредственного воздействия на затраты; в данном случае речь идет о выборе модели управления затратами, соответствующей текущим целям развития корпорации (это модели *direct-costing*, *standard-costing*);

2) общеметодологические инструменты управления затратами, которые успешно могут применяться и в других сферах (например, в логистике, в маркетинге, в управлении персоналом и т.д.); это ABC-анализ и XYZ-анализ;

3) инструменты, находящиеся на стыке нескольких бизнес-процессов (например, решение задач повышения качества выпускаемой продукции одновременно позволит сократить расходы корпорации на устранение брака и удовлетворение рекламаций, а оптимизация логистических потоков позволит снизить транспортные расходы и расходы на содержание складского хозяйства);

4) инструменты, основанные на концепции стратегического управления затратами, предусматривающие управление затратами в контексте разработки и построения стратегии развития корпорации; данный подход к управлению затратами подразумевает разумное абстрагирование от вопросов текущего управления затратами, сосредотачиваясь на принятии таких управленческих решений в области управления затратами, которые позволят корпорации достичь устойчивое конкурентное преимущество и максимизировать свои доходы в долгосрочной перспективе;

5) инструменты, основанные на концепции «бережливого производства», в соответствии с которыми управление затратами является ключевым фактором в вопросах ценообразования и в отличие от традиционной модели формирования цены на продукцию ($\text{цена} = \text{себестоимость} + \text{прибыль}$) основывается на достижении целевого уровня затрат ($\text{целевая себестоимость} = \text{целевая цена} - \text{целевая прибыль}$) [1].

В целях повышения эффективности бизнес-процесса управления затратами в корпорации в современных условиях ведения бизнеса рекомендуется использовать все многообразие описанных инструментов; при этом система управления затратами должна носить комплексный характер.

Список литературы

1. Стратегическое управление затратами. – Режим доступа: https://www.cfin.ru/management/finance/bmicro_strat.shtml.
2. Управление затратами. – Режим доступа: <https://www.e-executive.ru/wiki/index.php/>.

СКАЗКОТЕРАПИЯ КАК СПОСОБ ПРЕОДОЛЕНИЯ СТРАХОВ У ДЕТЕЙ СТАРШЕГО ДОШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА

Банникова М.Р., студ.

руководитель Федоровых Г.А., канд. биол. наук, доцент

Сказка — это один из жанров устного народного творчества, занимательный рассказ о необыкновенных, часто фантастических событиях и приключениях [1, с.76]. Она содержит в себе культурное наследие человечества, является собранием человеческой мудрости и опыта, которое передаётся из поколения в поколение.

Страх — это эмоция или чувство, возникающие из-за ощущения опасности. Эта эмоция, которая может возникнуть в любом возрастном периоде. Исследования подтверждают, что в старшем дошкольном возрасте страхи наиболее успешно подвергаются психологическому воздействию, поскольку они во многом носят возрастной переходящий характер [1, с.64].

В настоящее время сказкотерапия является одним из самых действенных методов практической психологии в борьбе с детскими страхами. Сказка адресуется и воспринимается не только умом, поэтому сознание и подсознание становятся союзниками, а не соперниками [3, С.7]. Сказка становится средством, которое позволяет ребёнку присваивать нормы, смыслы, ценности, модели поведения в различных сложных ситуациях. Отождествление себя с героями сказки

помогает понять ему, что у других имеются такие же переживания, как и у него.

Целью данной работы является исследование сказкотерапии, как способа преодоления страхов у детей старшего дошкольного возраста.

Объект исследования: страхи детей старшего дошкольного возраста.

Предмет исследования: применение психотерапевтических сказок в коррекции страхов детей старшего дошкольного возраста.

Исследование проводилось на базе МБДОУ города Коврова, группа детей 5-6 лет в количестве 18 человек. Из них 9 мальчиков и 9 девочек. На начальном этапе нашей работы мы исследовали уровень выраженности страхов и их типологию по методике А.И. Захарова и М.А. Панфиловой «Страхи в домиках».

В результате чего мы выявили, что среди детей 89% имеют низкий уровень выраженности страха, 11% средний уровень выраженности страха. Среди детей преобладают страхи, связанные со страхом темноты – 89%. Страхи перед животными и сказочными персонажами составляют 78%. «Медицинские» страхи составляют 45%, страхи кошмарных снов – 45%. Менее выражены социально-опосредованные и пространственные страхи.

Результаты анализа уровня выраженности страхов представлены на рис. 1 и 2.



Рис. 1. Уровень выраженности страхов у детей старшего дошкольного возраста по методике А.И. Захарова и М.А. Панфиловой «Страхи в домиках» в процентном соотношении.

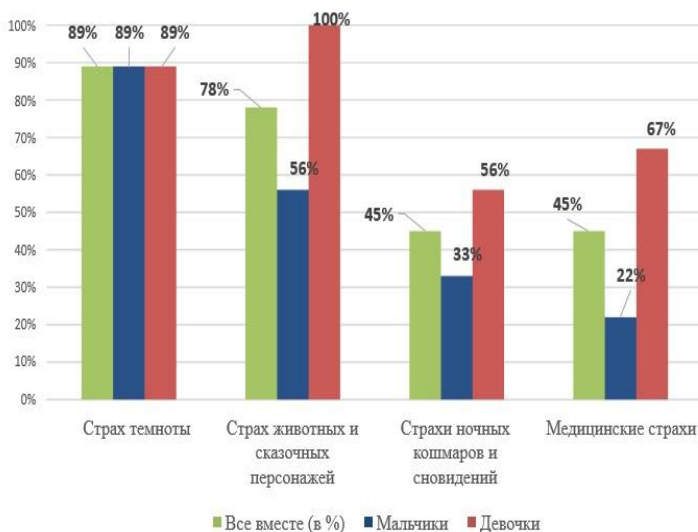


Рис. 2. Распределение преобладающих видов страхов у детей старшего дошкольного возраста по методике А.И. Захарова и М.А. Панфиловой «Страхи в домиках»

Проанализировав полученные результаты, мы можем сделать вывод, что среди детей старшего дошкольного возраста преобладают страх темноты и страх перед животными и сказочными персонажами.

Страх темноты – один из самых распространенных страхов у дошкольников и младших школьников [2, С. 65]. В темноте есть что-то мистическое, непознанное, пугающее. Ведь недаром у всех народов и во все времена с ночью и темнотой связано множество страшных поверий, легенд и сказок. А поскольку у детей архаическое коллективное бессознательное проявляется гораздо ярче, чем у взрослых, то неудивительно, что темнота часто вызывает у них панический ужас.

Чтобы проработать этот страх, мы выбрали (в соответствии с психологическими целями) терапевтическую сказку «О чебурашке и темноте» Т.Д. Зинкевич-Евстигнеевой, после прочтения которой организовали групповую дискуссию, обсудив прочитанное.

Также нами были даны рекомендации родителям, чьи дети боялись темноты. Можно: использовать игры (прятки, жмурки, кукольный театр, театр теней), чтение сказок, где герои преодолевают похожие проблемы, рисовать вымышленных монстров, которые из страшных превращаются в смешных. Нельзя: игнорировать страхи ребёнка; высмеивать, упрекать и обзывать «трусом», требуя немедленного преодоления страха; насильно закрывать ребёнка в тёмной комнате, желая вышибить «клин клином».

Таким образом, мы можем утверждать, что сказки помогают в преодолении детских страхов. Дети проживают в них эмоциональные состояния, проговаривают свои собственные переживания, знакомятся со словами, обозначающими различные эмоциональные состояния, благодаря чему у них развивается способность к более глубокому пониманию себя и других людей, умение ориентироваться в эмоциональной реальности и быть социально адаптированным, что особенно важно в коррекции и профилактике страхов у детей старшего дошкольного возраста.

Список литературы

1. Захаров, А.И. Дневные и ночные страхи у детей / А.И. Захаров. – Серия «Психология ребёнка». – СПб, 2000. – 448с.
2. Зинкевич-Евстигнеева, Т.Д. Путь к волшебству / Т.Д. Зинкевич-Евстигнеева. – Серия «Ребёнок и взрослый XXI века». – СПб, 1998. – 352с.
3. Пономарёва, В.И. Там на неведомых дорожках... Из практики сказкотерапии / В.И. Пономарёва. – М.: Академический проект; Альма Матер. – М., 2008. – 244с.

УПРАВЛЕНИЕ РИСКАМИ В КОРПОРАЦИИ

Васина А.И., студ.

руководитель Ульянов Г.В., д-р экон. наук, профессор

Корпоративные конфликты в России возникают в связи с низким качеством корпоративного управления. Возможность незаконного перераспределения собственности препятствует эффективному ведению предпринимательской деятельности, так как объектами не-

дружественных захватов чаще всего становятся экономически устойчивые и динамично развивающиеся компании. Данная ситуация значительно повышает риски инвестирования в российскую экономику, повышает транзакционные издержки корпораций, снижает их инвестиционную привлекательность и тормозит развитие фондового рынка в качестве источника финансовых ресурсов для корпораций.

Для предотвращения такого рода рисков необходимо создавать систему внутреннего контроля корпорации, которая должна заниматься контролем рисков компании, не сочетая эту деятельность с другой. Под корпоративным управлением рисками подразумевают процесс, в котором участвуют совет директоров, исполнительное руководство и другие сотрудники компании. Корпоративное управление рисками используют при определении стратегии компании для выявления влияющих на нее потенциальных событий и для управления рисками с учетом величины допустимого риска, а также для получения уверенности в том, что цели и задачи организации будут достигнуты.

Ответственность за оценку потенциальных рисков компании ложится на ее руководство. Это непрерывный и постоянный процесс, поэтому к числу обязанностей руководства в данной области относится также проверка правильности текущих оценок рисков и внесение необходимых изменений с целью снижения потенциальных рисков, которые могут препятствовать выполнению компанией запланированных целей. Совет директоров и комитет по аудиту несут ответственность за осуществление надзора/контроля, определяя, существуют ли необходимые процессы управления рисками и являются ли эти процессы адекватными и эффективными [1].

Риски в корпорациях делятся на три группы:

1. Риски реализации прав акционеров (ущемление интересов миноритарных акционеров, реальный контроль над компанией в руках менеджеров и др.).

2. Риски деятельности органов управления (мошенничество, коррупция, действия в личных интересах, а не в интересах компании и т.д.).

3. Риски раскрытия информации (утечка инсайдерской информации, раскрытие коммерческой тайны и др.).

Для создания эффективного процесса управления рисками корпорация должна иметь действенную систему внутреннего контроля, которая необходима для идентификации и оценки рисков. Без надежной системы контроля процесс планирования становится гораздо менее ценным и полезным для компании. Наличие устойчивой системы внутреннего контроля способствует совершенствованию следующих целей деятельности компании:

- надежность и полнота финансовой и операционной информации;
- эффективность и результативность деятельности;
- защищенность активов;
- соответствие законодательству и условиям контрактов.

В области управления рисками необходимо учитывать следующие положения:

1. Риском является возможность наступления какого-либо события, которое в случае реализации оказало бы негативное влияние на достижение компанией своих долгосрочных и краткосрочных целей. Риск измеряется путем оценки последствий (в денежном выражении) и вероятности наступления событий.

2. Оценка рисков – это процесс систематизированного изучения и обобщения профессиональных суждений о вероятности наступления неблагоприятных событий. Научный журнал НИУ ИТМО. Серия «Экономика и экологический менеджмент» № 4, 2014 284.

3. Управление рисками – процесс выявления, оценки, управления и контроля за возможными событиями или ситуациями для обеспечения гарантий достижения компанией своих целей.

Чтобы управление рисками компании было эффективно на всех уровнях и во всех сферах деятельности необходимо соблюдать следующие принципы:

- каждый сотрудник и руководитель понимает важность управления рисками и руководствуется в своей каждодневной деятельности процедурами управления рисками, принятыми в корпорации;
- управление рисками осуществляется в пределах допустимого риска организации, который утверждается на уровне руководства.
- риски, уровень которых может превысить допустимый, подлежат своевременному выявлению, а информация о них подлежит своевременной передаче руководителю организации;

– компания может сознательно принимать бизнес-риски, если ожидается, что связанные с ними выгоды увеличат ее корпоративную стоимость, при условии обеспечения надлежащей оценки потенциальных выгод и убытков, возникающих вследствие принятия этих рисков, и надлежащего мониторинга данных рисков со стороны руководства;

– формируется общее понимание всеми сотрудниками основных принципов и подходов к управлению рисками;

– наращиваются знания и навыки персонала в области управления рисками, в том числе посредством обучения сотрудников применению стандартов, методологии и инструментария системы управления рисками; - на сотрудников и руководителей возлагаются обязанности и ответственность за эффективное управление всеми значительными рисками, присущими тем процессам, за которые они отвечают. Ответственность за соблюдение процедур по управлению рисками является обязательной частью личных целей сотрудников и руководства организации.

Все это свидетельствует о том, что управление рисками следует рассматривать не как единовременное действие, а как серию целенаправленных действий, которые образуют единый механизм управления рисками, интегрированный в бизнес-процесс компании.

Список литературы

1. Сергеева, И.Г. Оценка корпоративного управления в предпринимательских структурах / И.Г. Сергеева, М.Н. Доронина // НИУ ИТМО. Серия: Экономика и экологический менеджмент. – 2013. – Вып.3(14).

БИЗНЕС-АНГЕЛЫ И БИЗНЕС-ИНКУБАТОРЫ В РФ

Белова К.А., Грачева А.А., студ.

руководитель Чернова О. В., канд. экон. наук, доцент

В настоящее время основными структурами поддержки и развития стартапов являются бизнес-инкубаторы, бизнес-акселераторы и бизнес-ангелы. Бизнес-инкубатор – организация для поддержки предпринимателей на ранней стадии деятельности,

которая предоставляет в аренду помещения, оказывает консультационные, бухгалтерские и юридические услуги [1].

Примерами лучших российских бизнес-инкубаторов являются: Бизнес-инкубатор Академии народного хозяйства, Бизнес-инкубатор ГУ-ВШЭ, Инкубатор «Ингрия», Бизнес-инкубатор МГУ, Инкубатор РЭУ им. Плеханова

Бизнес-инкубаторы бывают как государственными, так и частными – акселераторы бизнеса. Акселератор – платформа, которая «берет» стартапы на будущее и ускоряет их развитие. Задача заключается не во вложениях, а в мощной образовательной программе, поддержке и возможности получить связь. Самые известные акселераторы: 500 Startups и «Сбербанк», Фонд развития интернет инициатив (ФРИИ), Global Venture Alliance, Бизнес-акселератор МГУ, Philtech, MENDELEEV, Fintech Lab.

Бизнес-ангелы – это состоятельные лица с большим опытом в предпринимательской деятельности, вкладывающие свои свободные деньги и опыт в бизнес-идеи новичков, в инновации в обмен на часть акций компании [2]. Приведем самые известные сети бизнес-ангелов в России: Союз бизнес-ангелов России (СБАР), Национальная сеть бизнес-ангелов «Частный капитал», Санкт-Петербургская организация бизнес-ангелов (СОБА), Ассоциация бизнес-ангелов «Стартовые Инвестиции».

В табл. 1 приведено сравнение ключевых характеристик моделей поддержки стартапов.

Таблица 1

	Бизнес-инкубаторы	Бизнес-ангелы	Бизнес-акселераторы
Продолжительность поддержки	1-5 лет	Постоянная	От 3 до 6 месяцев
Бизнес-модель	Арендные платежи или безвозмездная аренда, плата за дополнительные услуги	Инвестиции	Концентрированная программа для быстрого развития проекта и получения инвестиций

Окончание табл. 1

	Бизнес-инкубаторы	Бизнес-ангелы	Бизнес-акселераторы
Стадия развития проекта	Посевная и более поздние стадии	Посевная или начальная	Посевная или начальная
Наличие обучающих мероприятий	По запросу	Нет	Четкая программа для участников
Менторская поддержка	Ограниченная по тактическим вопросам развития бизнеса	По необходимости, оказывается самим инвестором	Интенсивная поддержка на всех стадиях
Принцип отбора участников	Нет открытого формализованного отбора участников по схеме	Личный отбор проектов	Конкурентный отбор участников по заранее формализованной схеме

Проведенный анализ деятельности перечисленных выше структур показал, что данные модели поддержки малого бизнеса очень эффективны, их вклад в становление малого предпринимательства значительный.

Список литературы

1. Кряжевских, К.П. Бизнес-инкубаторы в России / К. П. Кряжевских. – М.: Законодательство, 2010. - № 12. – 126 с.
2. Хилл, Б. Бизнес-ангелы: как привлечь их деньги и опыт под реализацию своих бизнес-идей / Б. Хилл. – М.: Эксмо, 2008. – 496 с.

МАССОВОЕ ПОВЕДЕНИЕ И ПРОБЛЕМА ТОЛПЫ

Князева А.О., студ.

руководитель Беспалова А.В., канд. психол. наук

В период неопределенности и напряженности развития современного общества остро стоит проблема массового поведения человека. Массы, как некоторые неоднородные множества людей, представляют собой важную слагаемую общественного развития, являясь реальной силой в обществе. В силу этого, обратимся к исследованию этой проблемы.

Психологические исследования начали проводиться с разработки теории толпы. Наибольшую известность в данной области получила концепция французского социального психолога и социолога Густава Лебона (1841 — 1931). В соответствии с этой концепцией толпа обладает собственной коллективной психикой, в которой как бы растворяется психика отдельных людей. В толпе человек теряет свой индивидуальный облик и начинает вести себя непредсказуемо. Однако масса не только “отнимает” что-то у индивидуальной психики — она еще и придает входящим в нее людям новые качества.

Г. Лебон выделил три фактора, определяющих поведение толпы:

– Анонимность. Затерявшись в «безликой массе», поступая «как все», человек перестает отвечать за собственные поступки. Участник толпы оказывается в ней как бы безымянным. В 1967 году студент Университета штата Оклахома грозился покончить жизнь самоубийством, прыгнув с башни. Толпа, состоявшая из 200 студентов, скандировала «Прыгай!», после чего молодой человек прыгнул и разбился насмерть. Студент, сомневался и он мог одуматься и не совершить этот прыжок. Но из-за того, что все кричали ему и одобрили его действия он совершил данный поступок.

– Заражаемость. В толпе всякое действие заразительно до такой степени, что индивид очень легко приносит в жертву свои личные интересы интересу толпы. В 2016 году стала популярна игра «Синий кит». И подростки начинали в нее играть, потому что она

набирала популярность, и многие их друзья тоже вступили в эти ряды играющих, а выйти уже не смогли.

– Внушаемость. Повышенную внушаемость толпы, ее готовность подчиняться фанатичным лидерам, следовать их призывам и лозунгам. В 1991 году свидетель снял на камеру, как четыре полицейских избивают безоружного человека. В то время, как он получал жестокие побои рядом находились 23 полицейских, которые наблюдали за расправой, не предпринимая никаких действий, потому что такой приказ поступил от старшего по званию, и они боялись поступить иначе [1].

Рассмотрим положительное и отрицательное влияние толпы.

Положительное:

– Несут в себе позитивные социальные нормы и ценностные ориентации.

– Получает информацию, позволяющую ему правильно воспринимать и оценивать себя.

– Снабжает индивида системой положительных эмоциональных подкреплений.

Пример. Движение ЗОЖ, оно сейчас все набирает все большую популярность в массах. И это распространяется, не только на молодежь, но и на людей постарше, и даже пенсионеров.

Отрицательное.

– Деструктивное поведение.

– Подражание.

Пример. В 1977 году Джим Джонс, глава «Храма народов», вместе со своими последователями (более 900 человек) совершили «революционный акт самоубийства». В итоге, 900 человек, из них 270 детей, налили себе, из бочки, лимонад, в котором был цианистый калий. Так с помощью влияния главы культа побудил их к акту самоубийства, а многие и не знали, что они пьют яд [2].

Таким образом, масса меняет индивидуальное поведение, стирая групповые различия между ними и трансформируя всю индивидуальную психику. Кто знает о них и обладает необходимыми навыками, способен управлять событиями.

Список литературы

1. Лебон, Г. Психология народов и масс / Г. Лебон – М.: АСТ, 2017. – 57 с.
2. Лебон, Г. Психология толп. Мнение и толпа / Г. Лебон, Г. Тард – М.: Карамзин, 2018. – 189 с.

НЕКОТОРЫЕ ПРОБЛЕМЫ ДЕЛОВОГО ОБЩЕНИЯ В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ МЕНЕДЖЕРА

*Князева А.О., студ.
руководитель Музафаров А.А.*

Одна из проблем коммуникации – адекватное восприятие передаваемой информации и результативность коммуникаций.

В данном исследовании рассмотрим классификацию Поршнева формы коммуникативных барьеров по степени прозрачности: «избегание», «авторитет» и «непонимание» [1].

Избегание. Это избегание источников воздействия, уклонение от контакта с партнером, при котором вообще никакое общение становится невозможным.

Авторитет. Основывается на восприятии собеседника как авторитетного (или неавторитетного).

Непонимание. Нередко потенциально опасная для человека информация может исходить и от людей, которым мы в общем и целом доверяем. В таком случае защитой будет «непонимание» самого сообщения.

Б.Ф. Поршнев выделяет четыре уровня непонимания – фонетический, семантический, стилистический и логический.

Фонетический уровень непонимания. Он может возникнуть, если коммуникатор: говорит на непонятном для нас языке; говорит быстро, невнятно, с акцентом; использует незнакомые или несоответствующие контексту жесты или слишком активную и быструю жестикуляцию.

Семантический уровень непонимания. Существование барьера непонимания определяется тем, что слова любого языка харак-

теризуются многозначностью. Например, использования жаргонов или сленгов.

Стилистический уровень непонимания. Он возникает в следующих случаях: когда коммуникатор в своей речи нарушает правила построения предложения; при нарушении стиля, то есть соотношения между формой и содержанием сообщения; при стилевом переусложнении.

Логический уровень непонимания. Является следствием неприятия одним из участников общения логики и аргументов другого.

Способы преодоления коммуникативных барьеров.

Преодоление избегания. Поскольку в повседневном общении избегание часто проявляется в форме невнимания, то для преодоления этого барьера используются различные способы привлечения и поддержания внимания партнера или аудитории.

Приемы привлечения внимания: «собираение», «завлечение», контакт глаз.

Приемы поддержания внимания: «изоляция», «навязывания ритма», «акцентировка».

Преодоление непонимания.

Преодоление фонетического барьера. Необходимо использовать обратную связь от собеседника или изменять характеристики своей речи в процессе коммуникации, ориентируясь на реакцию слушателя.

Преодоление семантического барьера. Необходимо учитывать принципиальную невозможность полного совпадения смысловых полей у разных людей. Нужно обязательно учитывать возраст, профессиональную принадлежность, социальный статус партнера по коммуникации. Преодоление стилистического барьера. Для преодоления стилистического барьера необходимо уметь правильно структурировать передаваемую информацию (правило рамки и правило цепи).

Преодоление логического барьера. Требуется учет логики партнера и выстраивание собственных логически стройных сообщений. Последнее предполагает использование различных способов аргументации (восходящая, нисходящая, односторонняя, двусторонняя) [2].

Таким образом, важным является не только знать основные барьеры коммуникации, но и научиться успешно их преодолевать в целях эффективного общения.

Список литературы

1. Поршнев, Б. Ф. Социальная психология и история / Поршнев Б. Ф. – М.: Наука, 1979. – 67 с.
2. Кравченко, Л. А. Деловые коммуникации: курс лекций / Л. А. Кравченко. – СПб.: Петербургский гос. ун-т путей сообщения, 2013. – 44 с.

НОВЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ МАРКЕТИНГОВЫХ КОММУНИКАЦИЙ

*Курбанов Т.Р., студ.
руководитель Чернова О.В., канд. экон. наук, доцент*

Главным инструментом, обеспечивающим конкурентное преимущество фирмы, выступает маркетинг. Сегодня новые продукты создаются очень быстро. Виртуализация рыночных процессов, их коммуникационная и коммуникативная интеграция трансформируют маркетинг. Изменения в социуме и поведении отдельных личностей оказали влияние на развитие маркетинга, в центр внимания маркетинговой деятельности помещается потребитель. Возникла необходимость в поиске новых маркетинговых инструментов и технологий. Интеграция современных достижений психологии, в том числе нейропсихологии, нейрофизиологии, экономики, социологии, а также развитие информационных технологий обусловили появление новых маркетинговых инструментов и практик, что позволило сформировать новые знания в области маркетинга. Большую роль в разработке механизма коммерциализации новшеств играют именно современные маркетинговые технологии. Рассмотрим некоторые из них подробнее.

Вирусный маркетинг (viral marketing) – общее название различных методов распространения рекламы, где главными распространителями информации являются сами получатели информации [1]. Вирусный маркетинг – это технология, при которой компания, бренд, товар или их реклама так влияют на человека, что он «заражается» идеей распространения этого продукта и становится активным рекламоносителем.

Термин «вирусный маркетинг» появился в США, ввел в обиход это словосочетание в конце 1996 г. Джеффри Рэйпорт.

Основной принцип вирусного маркетинга заключается в том, что человек, получающий информационное сообщение, должен быть уверен, что оно исходит от незаинтересованного лица, например от знакомого или незнакомого, но не участника рекламной кампании.

Проводниками вирусного маркетинга могут выступать различные сообщества, например, лидеры мнений, агенты, медийные личности, а так же люди с высокой покупательской способностью или предрасположенностью к приобретению тех или иных товаров, которые зачастую бывают постоянными покупателями или владельцами дисконтных карт.

Наиболее распространенным инструментом вирусного маркетинга выступает вирусная реклама. Вирусная реклама направлена на то, чтобы быть актуальной и востребованной. После того как реклама попадает в Интернет, она начинает работать по принципу социального рейтингования. Этот принцип означает, что любой человек потенциально участвует в повышении или понижении рейтинга видео, его оценке и популяризации. Интеракция – любое взаимодействие пользователя с контентом (как правило, лайк, комментарий, репост).

Существует несколько видов вирусного маркетинга:

Pass-along (англ. «передавать») – означает простой обмен вирусными материалами. Мы часто передаем посредством социальных сетей, электронной почты своим друзьям и знакомым ссылку на интересную информацию. Суть заключается в том, что рекламодатель несет затраты только на создание вирусного материала, а его распространением и продвижением занимаются сами пользователи, причем абсолютно бесплатно, по собственному желанию.

Incentivised viral (англ. «побуждать») – данный вид используется, если рекламная кампания рассчитана на долгий срок, предусматривает активное участие целевой аудитории. За действия целевой аудитории предусмотрена специальная награда. Incentivised viral работает по схеме «Приведи друга и получи выгоды»

Undercover (англ. «тайный») – суть этого направления в том, чтобы создать много недосказанности, слухов, «шумихи» вокруг какого-либо события, не называя его. В большинстве случаев это не самый дешевый вариант вирусной рекламы.

Buzz (англ. «слухи») – главная цель – привлечение как можно большего внимания публики любыми способами и средствами, да-

же не самыми положительными. К этому виду вирусного маркетинга можно также отнести флешмоб.

Выделяют различные виды вирусного контента: видео, фото, картинки, флеш-игры, аудиофайлы, тексты. Вирусными могут стать музыкальные клипы, любительское видео, трейлер к фильму и даже запись выступления на конференции. Необходимо сказать, что видео является наиболее эффективным вирусным контентом. Причиной этому является возможность передачи информации посредством изображения и звука, что оказывает наибольшее воздействие [2].

Партизанский маркетинг (ПМ) – это комплекс мероприятий, направленных на достижение определенной цели при минимальных затратах, а также отход от традиционных норм и установок. Партизанским маркетингом (*guerrilla marketing*) называют малобюджетные способы рекламы и маркетинга, позволяющие эффективно продвигать свой товар или услугу, привлекать новых клиентов и увеличивать свою прибыль, не вкладывая или почти не вкладывая денег.

Понятие «партизанский маркетинг» ввёл в обиход и подвёл под него теоретическую базу американский рекламист Джей Конрад Левинсон (Jay Conrad Levinson), в прошлом креативный директор рекламного агентства «Лео Барнетт», опубликовав в 1984 году книгу под таким названием. Книга была адресована владельцам малых бизнесов и посвящена малозатратным способам рекламы. Термин «партизанский» автор позаимствовал из военного дела, где тот используется для определения способа ведения войны силами малых отрядов, не имеющих тяжёлого вооружения, чтобы провести аналогию с малым бизнесом, чей рекламный бюджет невелик, так что фирма не может позволить себе дорогостоящие способы продвижения.

Условно весь инструментарий партизанского маркетинга можно разделить на три основных группы:

1) массового воздействия: Flashmob – мгновенная толпа; Avtoperformance – автомобильный перформанс на городских улицах; Striking – голые люди на массовых мероприятиях; Streetaction – уличный перформанс; UCO – неопознанный городской объект; PeopleAd – размещение рекламного сообщения на людях; Partizan Projection – партизанская видеопроекция; ViralVideo – вирусное видео в Интернете; ViralGame – вирусная флеш-игра; WOM – реклама из уста в уста.

2) локального воздействия: Ambientmedia – размещение нестандартной рекламы в городской среде; Lifeplacement – «подсадная утка»; Mysteryshoppers – таинственные покупатели; Provocative – провокационный маркетинг; PZ Sampling – нестандартный семплинг; Graffiti – трафарет-граффити; AnimalAd – размещение рекламы на животных; Illusion – визуальный обман; Brandspace – уникальное место коммуникации бренда с потребителем; WildPosting – стикер-кампания; AirFieldAd – размещение рекламы на полях возле аэропортов.

3) точечного воздействия: Blogging – не прямое продвижение в блогах и на форумах; PizzaAd – нестандартное размещение на коробках для пиццы; WaterpoolAd – размещение рекламы на дне бассейнов; WC Ad – нестандартное размещение в туалетах; PZ message – рассылка скрытых СМС-сообщений по выборке ЦА; BarberAD – реклама в парикмахерских.

Диджитал-маркетинг (digital-marketing) – это совокупность инструментов продвижения, при которых задействуются цифровые каналы, в основном в России используется для коммуникаций с потребителем.

Каналами диджитал-маркетинга являются:

1) интернет и устройства, предоставляющие доступ к нему (компьютеры, планшеты, смартфоны);

2) экстранет (локальные компьютерные сети предприятий) и устройства, предоставляющие доступ к нему. В настоящее время происходит интеграция локальных сетей с Интернетом;

3) мобильные телефоны. Информационные сообщения в форме SMS и MMS-сообщений, установка брендированных приложений, организация WOW-звонков;

4) цифровое телевидение. Интегрируется с интернет-приложениями. С помощью телевизора можно зайти на страницу в Facebook, посмотреть ролик на vimeo, узнать новости;

5) digital media – интерактивные экраны, POS-терминалы в магазине, на улице, транспорте заменяют стандартную наружную рекламу.

К основным инструментам диджитал-маркетинга относятся: технология BIG DATA – массивы данных больших объемов; контекстная реклама – Google Adwords, Yandex Direct; RTB (англ. real time bidding) – торги в реальном времени; ретаргетинг (англ. retargeting) – перенацеливание; SMM (англ. social media marketing)

– социальный медиа-маркетинг; SMO (англ. social media optimization) – оптимизация для социальных сетей; SEO (англ. search engines optimization) – оптимизация сайта в поисковых системах; мобильный маркетинг[3].

Таким образом, использование новых маркетинговых технологий позволит фирме заинтересовать и привлечь больше клиентов, повысить уровень узнаваемости бренда, продукции, что влечет за собой рост продаж компании, повышение ее конкурентоспособности на рынке.

Список литературы

1. Король, А. Н. Вирусный маркетинг в системе инновационных маркетинговых коммуникаций / А. Н. Король // Вестн. ТОГУ. – 2014. – № 2 (33). – С. 205–214.
2. Шевченко, Д. А. Реклама. Маркетинг. PR: учеб.-справ. пособие / Д. А. Шевченко. – Изд. 3-е, перераб. и доп. – М.: РГГУ, 2014. – 639 с.
3. Современные маркетинговые технологии: учеб. пособие / Е. А. Лунева. – Омск: Изд-во ОмГТУ, 2017.

ПУТИ СНИЖЕНИЯ СЕБЕСТОИМОСТИ ПРОДУКЦИИ НА ПРЕДПРИЯТИИ

Легкова Е.А., студ.

руководитель Смольянинова Ю.В., канд. экон. наук, доцент

Основная цель предприятия ведущего экономическую деятельность, является получение максимальной прибыли в условиях жёсткой конкуренции. Возможности достижения этой цели ограничены внешними и внутренними факторами, в число которых входят затраты на производство и продажу продукции предприятия.

Для ведения прибыльной хозяйственной деятельности необходимо проводить экономическо-технический анализ деятельности предприятия, одним из важнейших показателей, влияющих на политику предприятия является себестоимость продукции.

На снижение себестоимости влияет много факторов. Условно их можно разделить на следующие:

1. Внутренние, на которые руководители предприятия могут оказать непосредственное воздействие [1]. К ним можно отнести: сокращение штата сотрудников, автоматизация отдельных процессов, мотивация персонала и т.д.

2. Внешние, на которые не могут оказать влияние предприятие. Это стоимость топлива, сырья, тарифы, величина налоговых отчислений и т.д.

Рассмотрим основные методы снижения себестоимости продукции:

1. Повышение производительности труда, достигается путём изменения системы оплаты труда на комбинированную [2].

2. Расширение предприятия через кооперацию. Промышленную кооперацию можно определить, как долгосрочное сотрудничество, основанное на распределении функций между предприятиями в рамках производства определенной продукции.

3. Оптимизация производственных процессов. Этот способ, конечно, требует гораздо больше предварительного анализа ситуации и более трудоемкий по сравнению с другими, так как потери и излишние затраты в результате неэффективности процессов нельзя выявить просто на основании данных отчетов о производстве продукции. В то же время положительный эффект по снижению себестоимости продукции в результате оптимизации производственных процессов вполне может оказаться значительным и даже превосходящим другие способы. К тому же если в результате этой работы у компании действительно повышается эффективность процессов, то почти всегда она приводит к дополнительному снижению себестоимости и по другим путям.

4. Автоматизация производства и внедрение инновационных технологий, позволяет сократить численность сотрудников и расходы с выплатой заработной платы, а также повысить производительность труда и объемы производимого товара.

5. Оптимизация штата. Оптимизация штата должна происходить путём сокращения управленческого персонала.

6. Повышение квалификации. Для уменьшения количества брака и ускорения производства необходимо обеспечить возможность получения дополнительного образования сотрудникам.

7. Уменьшение закупочных цен на сырьё и материалы. Удельный вес сырьевых затрат в цеховой себестоимости большинства производственных компаний достаточно велик (как правило, от 50 до 80 %). К тому же в состав закупочной стоимости сырья и материалов кроме цен приобретения их у поставщиков, включаются и расходы на доставку от склада поставщика до склада покупателя. Чтобы снизить стоимость закупки сырья и материалов у поставщиков, компания может параллельно использовать несколько методов — поиск более выгодных ценовых предложений на рынке, использование скидочных и бонусных программ у действующих поставщиков, а также кооперацию закупок с дружественными компаниями (в рамках агентского договора или договора совместной деятельности [3].

8. Сокращение технологических потерь. Технологические потери — это безвозвратные отходы сырья и материалов, которые образуются в процессе производства продукции, перенастройке и наладке производственного оборудования, а также в процессе ремонта и проверки работоспособности этого оборудования. Причины производственного брака — недостаточная квалификация персонала, несоответствующее качество сырья и материалов, технические проблемы в работе оборудования.

Себестоимость продукции — ключевой показатель эффективности работы предприятия. Однако эта величина нестабильна и рассчитывается для каждого отчетного периода по-новому. Ее изменчивость позволяет выстроить гибкую систему работы, где показатели себестоимости снижаются, а показатели доходности компании растут [4]. Постоянные расчеты помогают своевременно корректировать рыночную стоимость продукта, чтобы уменьшить расходы и поддержать экономическую конкурентоспособность компании.

Список литературы

1. Холодов, П.П. Методические аспекты учета затрат в системе управления производством продукции / П.П. Холодов // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. – 2012. – № 10. – С. 36 – 40.

2. Бабкова, Ю.Ф. Стратегическое управление издержками производства / Ю.Ф. Бабкова // Научное обеспечение агропромышленного производства (материалы Международной научно-практической конференции, 25-27 января 2012 г., г. Курск, ч. 2). - Курск: Изд-во Курск. гос. с.-х. ак., 2012. – С. 270 – 271.

3. Котлер, Ф. Основы маркетинга / Ф. Котлер. – Издательский дом «Вильямс», 2018. –656 с.

4. Попова, Г. В. Маркетинг. Краткий курс / Г. В. Попова. – Питер, 2010. –160 с.

ОСОБЕННОСТИ ПСИХОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ТЕМПЕРАМЕНТА БУДУЩИХ РУКОВОДИТЕЛЕЙ

*Малыгина А.А., Ермилова Н.Д., студ.
руководитель Федоровых Г.А., канд. биол. наук, доцент*

Термином личность обозначают индивида в совокупности социально значимых качеств и черт, выраженных в неповторимых особенностях его сознания и деятельности, поскольку сущность личности - это её социальные параметры. С точки зрения психологии управления важны такие свойства личности, как темперамент, характер, способности, направленность личности.

Согласно взглядам древнегреческого врача Гиппократ и современным представлениям выделяют 4 основных типа темперамента: холерик, сангвиник, флегматик, меланхолик. Тип темперамента влияет на особенности поведения сотрудника в организации.

Работник с темпераментом сангвиника – энергичен, обладает быстрой речью, долго не утомляется, из него получается хороший руководитель. Недостатки такого руководителя – неспособность долго сосредотачиваться, относительная невнимательность.

Сотрудник с темпераментом холерика – страстный, порывистый, неуравновешенный человек, склонен к сильным эмоциональным переживаниям и резким сменам настроения. Сотрудник с таким темпераментом высокопродуктивен, много и громко говорит, способен к самостоятельному преодолению трудностей, это хороший заместитель. Недостаток – излишняя поспешность и склонность к нервным срывам.

Сотрудник с темпераментом флегматика – медлителен, невозмутим, у него постоянное настроение, он не показывает никому своего состояния, как сотрудник он уравновешен, вдумчив, пунктуален, но иногда он слишком медлителен, инертен. Он тоже может стать руководителем, но для этого ему надо приложить усилия по работе над собой.

Меланхолик – человек ранимый, способен глубоко переживать неудачи, но внутри себя. Сотрудник с таким темпераментом не обладает способностью лидера, став руководителем, он может испытывать глубокую тревогу, поэтому ему лучше давать работу, где требуются повторяющиеся действия.

От характера руководителя также зависит его умение управлять. Особое значение имеют следующие черты: воля, мораль, эмоциональность.

Для оценки работника и руководителя не менее важным является представление о его способностях [1, с. 20-21].

Способности – это индивидуально-психологические особенности, которые являются субъективными условиями для успешной деятельности. Способности формируются в процессе взаимодействия человека с обществом, другими людьми, они не сводятся к знаниям и умениям, которыми он обладает, к ним относят также быстроту и прочность овладения новыми способами деятельности. Их можно развивать в процессе управления. Способности складываются из разнообразных компонентов, за счет этого возможна компенсация тех или иных слабостей, недостатка способностей в одной сфере с помощью других, развитых компонентов психики человека. Например, работник, не обладающий способностями к быстрому усвоению новых знаний, может компенсировать этот недостаток упорством в достижении целей. Учеными созданы многочисленные методики по развитию определенных способностей, например, речи и навыков публичных выступлений, методики по развитию музыкального слуха и др.

Для психологии управления представляет большой интерес проблема формирования способностей к конкретному виду деятельности. Большинство ученых считает, что способности можно развить через создание личностной установки.

Установка – психологическая характеристика, которая побуждает человека соответствующим образом ориентировать свою деятельность. Поэтому для совершенствования способностей в той или иной сфере необходимо создать у человека установку на овладение предметом деятельности, в противном случае даже самые совершенные методики развития способностей могут оказаться бессильными.

Тесно связана с установкой и направленность личности – психическое свойство, выражающее цели и мотивы ее поведения. Мотивы деятельности побуждают личность совершать те или иные поступки, ради которых эта деятельность осуществляется. Обычно в мотивах конкретизируются потребности личности – материальные (в еде, одежде и т. п.) или духовные (в чтении книг, получении образования, общении с другими людьми, в развитии и т. д.). Потребности регулируют деятельность, преобразуясь в форму желаний, влечений, интересов личности. Преобразование потребности – процесс неоднозначный, так как осознание потребностей обнаруживает известную самостоятельность по отношению к состоянию организма.

Предметное содержание потребностей зависит от многих факторов. Известный физиолог И.П. Павлов приводил такой интересный пример: если щенка с рождения кормить только молочной пищей, а потом предложить ему мяса, то оно не вызовет у него пищевой реакции. Но, попробовав мяса, щенок начинает реагировать на него как на пищу. Еще сложнее обстоит дело с человеческими потребностями. Предметное содержание даже материальных потребностей зависит не только от нужды организма, но и от общества, социальной группы, к которым принадлежит человек, воспитания и других социальных параметров.

Потребности принимают в поведении личности вид мотивов. Мотивы не остаются неизменными, в процессе жизни они могут расширяться и обогащаться или, наоборот, сужаться. Осознанные мотивы становятся целями. Совокупность мотивов определяет направленность личности. Например, для одного студента мотивом учебы является оценка на экзамене и положенная ему в соответствии с этим стипендия, для другого – приобретение профессии, овладение знаниями. Успехи в обучении у них могут быть одинако-

выми, но смысл их деятельности различен. Поэтому верно называть мотивами именно те мотивы, которые побуждают к действию, характеризуют личность.

Таким образом, сотруднику, имеющему потребность стать руководителем, необходимо развивать свои способности в определенном направлении. А также необходимо знать, какие психологические характеристики его личности помогают, или мешают выполнять ему управленческие функции.

Нами было проведено исследование типа темперамента и основных характеристик темперамента (уравновешенность – неуравновешенность нервной системы, экстраверсия – интроверсия) у будущих руководителей: студентов - менеджеров второго курса. Данное исследование мы проводили с помощью теста Айзенка состоящего из 57 вопросов. В ходе проведения исследования мы провели опрос среди 9 учащихся 2 курса факультета ЭиМ. Возраст обследуемых от 19 – 22 лет.

Цель нашего исследования состояла в том, чтобы установить особенности темперамента студентов – менеджеров, как будущих руководителей. Были поставлены следующие Задачи исследования: 1) исследовать, какой тип темперамента преобладает у студентов – менеджеров; 2) установить психологические особенности темперамента студентов как будущих руководителей. Объект исследования: темперамент будущих руководителей. Предмет исследования: особенности психологических характеристик темперамента будущих руководителей.

По результатам теста, мы определили два основных показателя: нейротизм / уравновешенность / неуравновешенность нервной системы и экстраверсия / интроверсия.

Нейротизм – шкала, отражающая эмоциональную устойчивость или неустойчивость, реакцию на внешние раздражители и/или стресс. Для человека с высоким уровнем нейротизма (неуравновешенность нервной системы) характерны яркие эмоциональные реакции, эмоциональная нестабильность, перепады настроения, раздражительность, импульсивность.

Экстраверт – это неугомный человек, который не может сидеть сложа руки, зависимый от внешних связей и настроенный на контакт с окружающим миром. Интроверт - это человек, кото-

рый не любит шумиху и публичность в любом ее проявлении; интроверт подпитывается энергией одиночества и теряет её в стимулирующих средах, таких как различные социальные события. Амбиверт - это человек, которому свойственны проявления поведения и интроверта, и экстраверта. Эти люди могут проявлять себя как очень общительными, так и тихонями в зависимости от ситуации и своего настроения.

На диаграммах мы наглядно показываем, кого в группе больше – экстравертов, интровертов или амбивертов, а также процент эмоционально стабильных людей в группе.

Результаты исследования показаны на рис. 1 и 2.



Рис. 1. Результаты исследования нейротизма студентов по тесту Айзенка

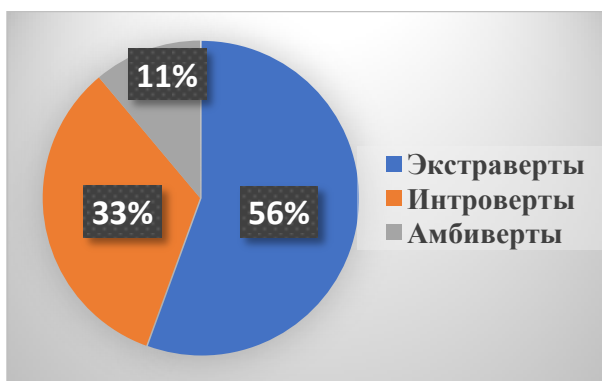


Рис. 2. Результаты исследования экстраверсии/интроверсии студентов по тесту Айзенка

На рис. мы видим процент эмоционально стабильных и нестабильных студентов в группе, а также, кого в группе больше – экстравертов, интровертов или амбивертов. Мы можем увидеть, что в обследуемой группе преобладают эмоционально нестабильные и экстраверты.

Данный опрос так же позволил нам узнать темперамент будущих руководителей – студентов - менеджеров.

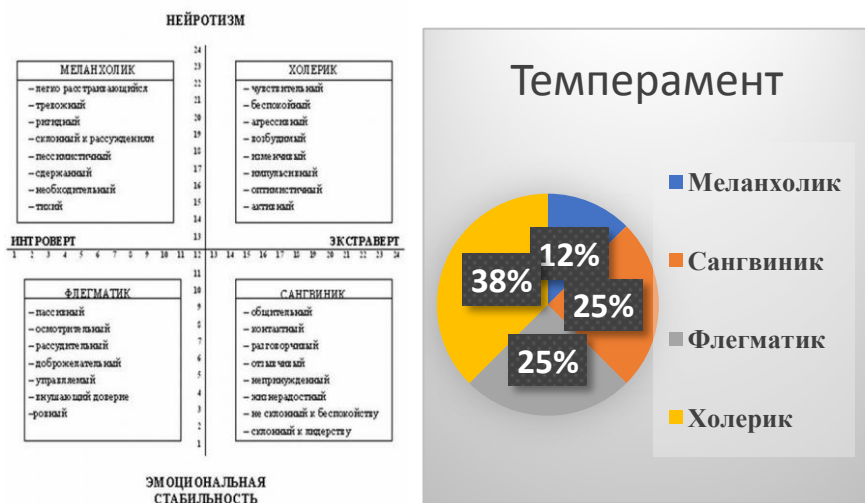


Рис. 3. Результаты исследования темперамента студентов по тесту Айзенка

Сопоставив результаты по экстраверсии и нейротизму, мы установили, что в обследуемой группе преобладают холерики (38%), одинаковый процент флегматиков и сангвиников (25%) и есть меланхолики (12%). Также в ходе исследования выявили человека, у которого есть признаки двух темпераментов: меланхолик и холерик. Смешанный тип темперамента встречается редко. Людям, подходящим под его характеристику, свойственны такие особенности: Регулярное переживание периодов апатии и импульсивности, сочетание порывистости с внутренним запасом прочности. И если

из-за первой особенности эти люди могут эмоционально страдать, то вторая им лишь помогает.

Следовательно, в ходе проведенной нами работы мы выяснили, что от темперамента зависит, каким способом человек реализует свои потребности, свое поведение. Темперамент проявляется в особенностях протекания психических процессов. Влияя на такие психологические познавательные процессы, как скорость воспоминания и прочность запоминания, беглость мыслительных операций, устойчивость и переключаемость внимания, темперамент сказывается на динамике психической жизни человека и поэтому влияет на его способности к управленческой деятельности.

Список литературы

1. Волкогонова, О. Д. Управленческая психология: учебник / О.Д. Волкогонова, А.Т. Зуб. – М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2009. – 352 с.

ВНЕДРЕНИЕ ИННОВАЦИЙ В ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ОРГАНИЗАЦИИ ДОШКОЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Меланьина Е.А., студ.

руководитель. Люблинский М.С., канд. тех. наук, доцент

Основной целью деятельности дошкольного образовательного учреждения (далее – ДООУ) является осуществление образовательной деятельности по программам дошкольного обучения согласно ФГОС, а также присмотр и уход за детьми [1]. ДООУ является образовательным учреждением, реализующим общеобразовательные программы различной направленности. ДООУ решает ряд задач по укреплению здоровья и обеспечению развития, а также по взаимодействию с родителями, оказывая им помощь по вопросам воспитания и обучения детей.

Сегодня перед обществом и государством стоит цель: повысить качество образования. Ввиду этого, развитию инновационной деятельности в образовании уделяется на сегодняшний день большое внимание. Особенно это актуально для дошкольного образования, так как оно является первым уровнем системы образования в

России. Очевидно, что совершенствование системы образования данного уровня - необходимость, которая предопределяет дальнейшее развитие самых маленьких граждан страны. К.Ю. Белая констатирует, что «развитие инновационной деятельности - одно из стратегических направлений в дошкольном образовании».

В новых социально-экономических условиях появилась потребность в дошкольных образовательных организациях, занимающихся инновационной деятельностью, работающих в «режиме развития». Это значит, что изменения в такой дошкольной организации происходят не хаотично, а направлены на достижение конкретных целей и прогнозируются руководителем на основе сложившихся закономерностей. Для этого руководитель ДООУ должен овладеть новой наукой о педагогических нововведениях - инноватикой, которая рассматривает сущность инновационной деятельности, её организацию, управление инновационными процессами и такие понятия: как инновация, новация, инновационный процесс и др. [2].

Кроме этого руководителю ДООУ стоит идти в ногу со временем и внедрять аспекты цифровизации. С каждым годом цифровые технологии становятся все доступнее и все совершеннее, наполняя собой нашу жизнь. Дети включаются в цифровой мир почти с рождения. Система образования может стать драйвером цифровых изменений человеческой жизни, но для этого она должна идти на острие новых цифровых решений и технологий [3].

Последнее десятилетие характеризуется явным интересом к вопросу цифровизации в педагогической деятельности. А в ближайшем будущем сферу образования затронут серьезные преобразования, тесно связанные с цифровизацией всего образовательного процесса. При этом в условиях пандемии covid-19 активно развивалось дистанционное образование даже в детских садах.

Инновационные процессы являются закономерностью в развитии дошкольного образования. Они всецело относятся к изменениям в работе образовательной организации, которые носят основополагающий характер. Данные преобразования целиком и полностью нацелены на изменения в образе действий педагогов и стиля их мышления.

Инновационные процессы в корне меняют классическую управленческую модель. Главным на современном этапе принято

считать именно воспитателя, с его профессиональными запросами, воспитанников и их потребности. Основным мотивом инновационных процессов становится творческий потенциал педагога и его профессиональный рост, а не административные приказы и бюрократизм.

Согласно успешной практике оптимальными методами управления инновационными процессами в ДОУ являются [4]:

- изучение психолого-педагогической и методической литературы по избранной теме, нормативных и инструктивных документов;
- анализ имеющегося опыта ДОУ;
- теоретическое моделирование;
- методы педагогического анализа (входная, промежуточная и итоговая диагностика, контроль и наблюдение педагогического процесса, анкетирование, тестирование, письменный опрос);
- метод изучения, теоретического анализа и обобщения опыта, складывающегося в ходе инновационной деятельности.

Практика успешных передовых российских ДОУ показывает, что работа по развитию инновационных процессов осуществляется в четырёх направлениях:

- в управленческой деятельности;
- в работе с педагогическими кадрами;
- в содержании образования;
- в технологиях (здоровьесберегающих, информационно-коммуникационных, проектной деятельности, социоигровых и т.д.).

Анализ деятельности МБДОУ детский сад № 35 «Теремок» позволил выделить тенденции, которые указывают на потребность внедрения инноваций в образовательную среду. Дадим их краткую характеристику.

1. Высокая материально-техническая оснащенность современным оборудованием. В детском саду имеются компьютеры, мультимедийная доска, авторские программы воспитателей, направленные на развитие детей и отвечающие требованиям ФГОС. Однако, вся эта ресурсная база не функционирует во взаимодействии и не дает желаемого результата ввиду отсутствия комплексной программы внедрения инноваций в деятельность ДОУ.

2. Желание воспитателей отойти от традиционных методов и технологий обучения, желание применять новшества в своей педа-

гогической практике. Многие из педагогов обладают достаточной компетенцией в сфере информационно-коммуникационных технологий. В большинстве своём новшества применяют молодые воспитатели и педагоги, имеющие высшее образование, которые обладают навыками работы с ИКТ и в целом более творчески подходят к обучению.

3. Дети дошкольного возраста в силу особенностей психических процессов открыты к новым методам и приёмам обучения. В МБДОУ детский сад № 35 «Теремок» отмечается подготовленность родителей и педагогов к использованию новых методов воспитания и обучения, наличие осознания важности и неизбежности перехода к инновационным технологиям. Это объясняется информированностью, образованностью и консервативностью взглядов современных родителей.

4. Важность личности педагога и его собственное желание к саморазвитию и повышению уровня профессиональной компетентности. Именно от педагога во многом зависит, вырастет ли ребенок исследователем с пытливым умом и высокой мотивацией к обучению. Реализация этого принципа требует использования педагогами в образовательной среде инновационных технологий, которые в МБДОУ детский сад № 35 «Теремок» находятся только на начальном этапе внедрения, методическая база разработана на недостаточном уровне. То есть основа внедрения инновации уже сформирована, находится на этапе разработки и требует проведения дальнейших научных практических изысканий.

Таким образом, можно сделать вывод о значимости и необходимости введения инноваций и инновационных технологий в воспитательно-образовательный процесс современных ДОУ. Использование инновационных технологий по силам каждому педагогу, а их внедрение способствует выходу дошкольного образования на качественно новый уровень, доказывающий обоснованность обозначения дошкольного детства как начальной ступени образования в системе общего образования личности.

Однако, следует заметить, что управление инновационными процессами в дошкольных образовательных организациях, как и в образовании в целом на современном этапе развития имеет ряд трудностей. К ним смело можно отнести:

- многофункциональное утяжеление трудовых функций педагогов;
- значительное расширение должностных инструкций руководителя и педагогов;
- нестабильное методическое обеспечение ресурсными материалами инновационной направленности;
- слабое материально-техническое и финансовое обеспечение.

Список литературы

1. Поздняк, Л.В. Управление дошкольным образованием / Л.В. Поздняк, Н.Н. Лященко. - М.: Академия, 2018.
2. Белая, К. Ю. Методическая работа в дошкольной образовательной организацией: анализ, планирование, формы и методы / К. Ю. Белая. - М.: Перспектива, 2016.
3. Кривенкова, Ю.Е. Инновации дошкольного образования в современной России / Ю.Е. Кривенкова // Вестник РГГУ. Серия «Философия. Социология». – 2019. – № 3 (65)/11. – С. 199-208.
4. Вохмякова, И.Н. Эффективное управление инновационной деятельностью в дошкольном образовательном учреждении /И.Н. Вохмякова // Филологическое образование в период детства. – 2020. – № 27. – С. 133-139.

ПСИХИЧЕСКОЕ ЗДОРОВЬЕ МЕДИЦИНСКИХ РАБОТНИКОВ В ПЕРИОД ПАНДЕМИИ КОРОНАВИРУСА

Оганова А.Э., студ.

руководитель Федоровых Г.А., канд. биол. наук, доцент

В XXI веке инфекционные заболевания стали одной из основных угроз для населения всех стран. Исследования современных ученых показали, что во время вспышек инфекционных заболеваний имеет место и широкое распространение различных негативных психологических реакций, а также формирование психопатологической симптоматики. Люди могут испытывать страх забо-

леть или умереть, чувство беспомощности и проявления стигматизации (Hall R.C.W., Chapman M.J., 2008) [1].

Актуальность исследования данной темы состоит в том, что в настоящее время мир столкнулся со страшным заболеванием Covid-19, и именно медицина оказалась на переднем крае борьбы с пандемией. Огромная нагрузка легла на плечи медицинских работников, они ежедневно подвергают свое здоровье опасности, помогая выжить и вернуть здоровье другим людям. Официально пандемия коронавируса началась с 11 марта 2020 года и продолжается по сегодняшний день [2].

Основным источником стресса для лиц, оказывающих медицинскую помощь, является их работа, особенно в кризисных ситуациях. Многочасовой рабочий день, большое число обязанностей, отсутствие четкого рабочего задания, недостаточно хорошая организация, а также необходимость работать в зонах опасности – все это факторы рабочего стресса, которому могут быть подвержены медицинские работники. Оказывая помощь, медицинский персонал постоянно чувствует себя ответственным за безопасность людей и заботу о них. Медицинские работники могут стать свидетелями тяжелого течения болезни, смерти или даже непосредственно пострадать в результате таких событий. Им приходится сталкиваться с болью и страданиями других людей. Все это оказывает на них негативное влияние (ВОЗ, 2014) [1].

Как отмечено в научной литературе многими авторами (А.Б. Холмогорова; В.И. Скворцова; Wen Lu с соавт. 2020; Benjamin YQ Tan, Nicholas WS et al., 2020), медицинские работники могут испытывать беспокойство, тревогу, потребность в безопасности и поддержке [3].

Нами было проведено практическое исследование психического здоровья медицинских работников одной из поликлиник города Коврова в период эпидемии коронавируса. Объект исследования – психическое здоровье медицинских работников. Предмет исследования – психическое здоровье медицинских работников в период пандемии Covid-19. Цель работы состояла в том, чтобы исследовать особенности психического здоровья медицинских работников в период пандемии.

Были поставлены следующие задачи исследования:

1. Изучить научную литературу по состоянию психического здоровья медицинских работников в период пандемии коронавируса.
2. Исследовать состояние психического здоровья медицинских работников поликлиники в условиях пандемии коронавируса.

Исследование было проведено на базе поликлиники города Коврова ФГКУ «422 ВГ» МО РФ. В исследовании приняли участие 15 медицинских работников женского пола: врачи, медсестры. Возраст от 45 до 60 лет. Для диагностики нами были использованы следующие психологические методики: «Опросник волевых качеств личности» (автор М.В. Чумаков); тест «Оценка шкалы проявления тревоги» (автор Ф.У. Тейлор).

По результатам исследования по тесту Ф.У. Тейлора были выделены следующие уровни тревоги: средний уровень тревоги, с тенденцией к низкому – у 35,7%; средний уровень тревоги, с тенденцией к высокому – у 35,7%; высокий уровень тревоги – у 28,6%, что составляет около 1/3 части обследуемых медиков (рис. 1).

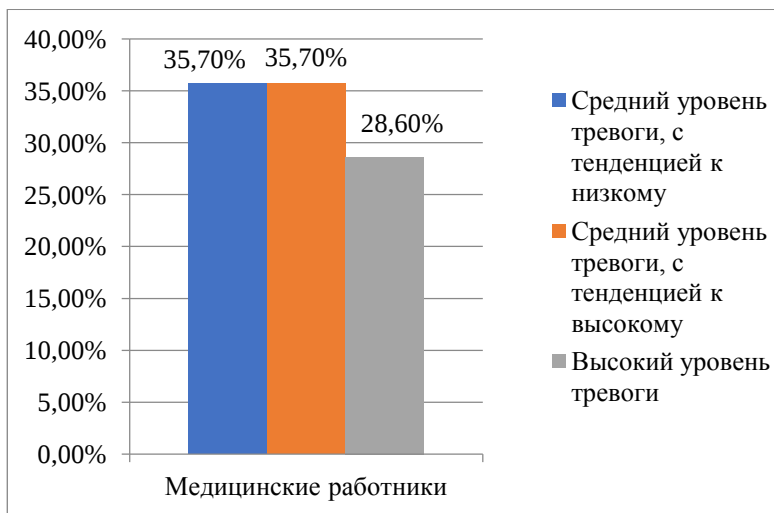


Рис. 1. Уровни тревоги у медицинских работников по тесту Ф.У. Тейлора

По опроснику волевых качеств личности М.В. Чумакова были выделены следующие волевые качества: ответственность – у 100% обследуемых; целеустремленность – у 85,7%; выдержка – у 64,3%; энергичность – у 64,3%; внимательность – у 42,9%; инициативность – у 28,6%; решительность – у 14,3%; самостоятельность – у 14,3%; настойчивость – 0%, не выявлена (рис. 2).

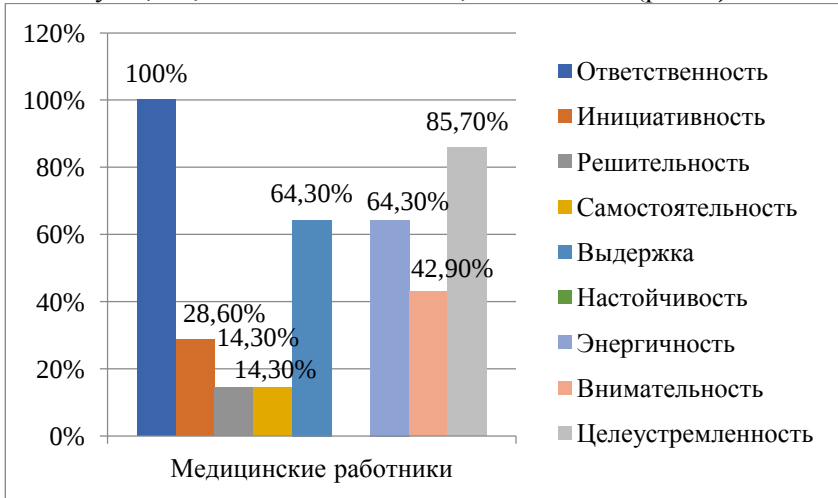


Рис. 2. Уровень волевых качеств личности медицинских работников по опроснику М.В. Чумакова

По результатам проведенного исследования нами было установлено, что у большинства обследуемого медицинского персонала отмечается средний уровень тревоги (у 71,4%). В то же время, высокий уровень тревоги наблюдается у 28,6% обследуемых медиков. В обследуемой группе медиков преобладают такие качества личности: ответственность, выдержка, целеустремленность, энергичность, стремление и желание выполнить служебный долг.

Следовательно, медицинские работники в целом, в экстремальных условиях пандемии, несмотря на средний и даже высокий уровень тревоги, проявляют волевые качества личности, сохраняют самообладание. Это позволяет медикам выполнять свои обязанности в экстремальных условиях. В то же время, адаптация к условиям пандемии у части медиков проявляется в повышении уровня

тревоги. То есть, за ответственное выполнение своих обязанностей они платят определенную цену («цена адаптации»). Поэтому к своему психическому здоровью в период пандемии коронавируса медицинские работники тоже должны относиться ответственно.

Список литературы

1. Треушникова, Н.В. Рекомендации для медицинских работников, находящихся в условиях повышенных психоэмоциональных нагрузок в период пандемии COVID-19 / Н.В. Треушникова, Е.В. Бачило, В.И. Бородин, А.А. Антонова. – М., 2020. – 46с.
2. Оперативные данные. – Режим доступа: <https://стопкоронавирус.рф> (Дата обращения: 16.03.2022).
3. Первая психологическая помощь: руководство для работников на местах. – Режим доступа: https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/44615/9789244548202_rus.pdf?sequence=45 (Дата обращения: 16.03.2022).

ИНВЕСТИЦИИ И МОТИВАЦИЯ СОТРУДНИКОВ КАК ФАКТОР ПОЛОЖИТЕЛЬНОЙ ДИНАМИКИ РАЗВИТИЯ МАЛОГО БИЗНЕСА

*Потапова В.А., Белова Н.А., студ.
руководитель Музафаров А.А.*

Магазин цветов, появившийся на рынке в 2018 году, является популярным, крупным магазином в области.

Популярностью этот магазин стал пользоваться за счёт самых низких цен в городе. Стратегической целью магазина является привлечение большого числа клиентов за счёт низких цен. До 2020 года магазин уже имел свою базу постоянных клиентов.

Из-за экономической нестабильности цены на цветы с каждым праздником становились все дороже. А в связи с большой текучестью кадров магазин стал терять квалифицированных сотрудников. Заказы стали выполняться менее качественно, время сборки заказа увеличивалось.

Таким образом, можно сказать, что у руководства отсутствует стремление к сохранению лояльности клиентов, что привело к час-

тичной потери клиентуры, а также и лояльности сотрудников магазина.

Мы можем обозначить основные стратегические направления по улучшению состояния магазина в ближайшем будущем.

1. Инвестирование в развитие.

1.1. Предлагаем изменить концепцию магазина. Изменить дизайн магазина, стратегическую цель.

Новые стратегические цели: повышение качества продукции и предоставляемых услуг -> полное удовлетворение потребителей.

1.2. Масштабирование

В данном случае нужно убедить собственника в необходимости изменить концепцию магазина, а вследствие и масштабироваться для увеличения числа клиентов и прибыли.

2. Еще одной проблемой этого магазина является обучение сотрудников, повышение их квалификации и мотивация.

2.1. Предлагаем разработку программ обучения и повышения квалификации флористов.

2.2. Предлагается изменить систему оплаты труда, внедрив коэффициенты трудового участия. Оценивать работу флориста по бальной системе, тем самым мотивируя его [1].

Список литературы

1. Потапова, В.А. Исследование, инвестиции и мотивация сотрудников, как фактор положительной динамики малого бизнеса: автореф. студ. / В.А. Потапова, Н.А. Белова. – Ковров, 2022.

СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ РЫНКА ФРАНЧАЙЗИНГА В РОССИИ

*Потапова В.А., Белова Н.А., студ.
руководитель Чернова О.В., канд. экон. наук*

В связи с текущей ситуацией в стране и рядом санкций франчайзинговые бренды ушли с рынка России.

В сфере продуктов питания Россия лишилась таких брендов как Макдональдс, Бургер кинг, КФС, Старбакс. И тд

В сфере одежды и аксессуаров: картье, сваровски, him, компания индетекс, adidas, NIke и т.д.

Для того, чтобы франчайзинг как вид развития бизнеса не прекратил своё существование в России, нужно развивать российские крупные компании, у которых есть ресурсы для дальнейшего развития в формате франчайзинговой компании.

Главными проблемами в перспективах развития являются:

1. Юридическая. В нашем гражданском кодексе нет понятия «франчайзинг», а значит нет и франчайзингового договора.

2. Поддержка от франчайзера. Полное обучение, рекламная поддержка, помощь с подбором персонала и т.д.

3. Динамика развития франчайзинговой компании.

Важно уделить внимание программам поддержки франчайзинга и улучшению предпринимательского климата в России в целом.

К основным направлениям господдержки относится субсидирование стартапов, оказание содействия в продвижении национальных брендов (в том числе и за рубежом), стимулирование регионов к расширению франчайзинговой сферы бизнеса, а также создание системы подготовки кадров.

Некоторые региональные программы, пропагандирующие франчайзинг и разрабатывающие механизмы его поддержки, уже запущены на местах, без официального документального оформления. РАФ активно работает в Москве и регионах, постоянно расширяя географию сотрудничества. РАФ внесены изменения в приказ Минэкономразвития о мерах финансовой поддержки малого и среднего бизнеса, и сегодня франчайзи могут рассчитывать на ряд государственных субсидий. Кроме того, банки разработали для франчайзинга специальные программы, а региональные фонды поддержки предпринимательства увеличивают объемы финансирования стартапов.

Члены Экспертного совета по вопросам малого бизнеса в Государственной Думе РФ активно занимаются вопросами франчайзинга, а также продвижением нового законопроекта в области франчайзинга.

Подводя итог, можно сказать, что роль франчайзинга чрезвычайно велика, т.к. это наиболее эффективный канал распределе-

ния товаров и услуг. Мы считаем, что России в настоящее время нужно уделить больше внимания развитию франчайзинга и гос. поддержки, чтобы не зависеть от внешнего рынка [1].

Список литературы

1. Потапова, В.А. Перспективы развития франчайзинга в России: автореф. студ. /В.А. Потапова, Н.А. Белова. – Ковров, 2022.

УПРАВЛЕНЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ

Саванин Д. Р., Глухов А.Е., студ.

руководитель Федоровых Г.А., канд. биол. наук, доцент

Управленческие решения входят в любой процесс управления. Они — важная часть управленческой деятельности, связанной с достижением целей. Причем они пронизывают каждый этап — от постановки цели и выработки стратегии до подведения итогов.

Управленческие решения можно назвать главным продуктом, созданным менеджерами. От их эффективности зависит, будет достигнута цель или нет. Особое значение имеет обоснованность решений и своевременность их принятия. Решения должны соответствовать ситуации, подчиняться законам страны и внутренним законам компании, быть совместимыми с условиями развития компании и сферы в целом. Также важно, чтобы решения не шли вразрез с экономией ресурсов — иначе получается, что ради достижения одной цели ухудшается ситуация в других областях.

Управленческие решения — это логически связанные действия, позволяющие решить поставленные перед руководством или коллективом задачи. Это также действия со стороны менеджмента или другого руководящего звена, которые основаны на анализе ситуации или теоретических аспектов деятельности.

Действия тесно связаны с выбором цели и выбора вариантов работы коллектива по ее достижению. Управленческие решения имеют форму приказа, распоряжения или инструкции. Также они могут доноситься до коллектива в рамках личной или деловой беседы.

Существуют разные классификации управленческих решений:

1. По характеру вводных данных:

— решения, принимаемые в условиях полной определенности — менеджер знаком со всеми аспектами и готов ответить наверняка, как лучше поступить;

— в обстановке риска или неопределенности — здесь управленец вынужден действовать на удачу, полагаясь на интуицию и свою удачу: это может привести к потере материальных и кадровых ресурсов, а также утрате благоприятного имиджа компании.

2. По принципам принятия:

— запрограммированные: решения принимаются стандартным способом, так как ситуации типичные, повторяющиеся, а проблема изучена;

— незапрограммированные: ситуация абсолютно новая, поэтому управленец вынужден разрабатывать новые алгоритмы поведения, продумывать новые этапы решения проблемы и оценивать риски.

3. По методам устранения препятствий:

— интуитивные: руководитель без долгих раздумий принимает решение, не оценивая его плюсы и минусы;

— основанные на расчетах: специалист анализирует имеющиеся знания и опыт, а потом выбирает вариант, что уже однажды привел к успеху;

— рациональные: никак не связаны с опытом управленца, в их основе — анализ внутренних процессов компании;

— комбинированные: сочетают опыт, интуицию и научный подход: такой способ принятия решений предпочтительней других.

4. По сфере деятельности:

— технические;

— снабженческие;

— финансовые;

— кадровые и др.

5. По количеству участников:

— единоличные: главный менеджер решает все сам, не советуясь с другими сотрудниками отдела и руководством;

- коллегиальные: проводится общее обсуждение, но решение принимает руководитель;

- коллективные: проводится голосование, на основании которого принимается решение, ответственность при этом лежит на каждом участнике.

6. По решаемым задачам:

- информативные: необходимы для оценки информации;

- организационные: помогают в формировании управленческой структуры;

- оперативные: помогают ответить на вопрос «как поступить в сложившейся ситуации?».

7. В зависимости от степени регламентации:

- контурные: примерно намечают курс действий, а дальше подчиненные сами ищут способ их реализации;

- структурированные: действия жестко регламентированы, отхождение от установленных границ возможно лишь при решении вопросов являющихся не главными;

- алгоритмические: инициатива сотрудников при этом полностью исключается [1].

Существуют следующие требования к управленческим решениям:

1. Работа на достижение конкретной, четко установленной цели.

2. Обоснованность — решение не должно противоречить правилам развития объекта, находящегося в фокусе. В противном случае, развитие компании застопорится и на его раскачку потребуются много дополнительных ресурсов.

3. Возможность компромиссов. Иногда принятие решения лучше, чем ошибка, произошедшая из-за недостатка информации или каких-либо других факторов. Поэтому решение может быть как принято руководителем, так и возникнуть само, благодаря способности компании к саморегуляции.

4. Своевременность принятия. Решение должно быть принято сразу после развития проблемы. В противном случае может произойти что-то, что сделает принятие решения неактуальным.

5. Соответствие полномочиям. Решение должно приниматься лицом, которое впоследствии понесет за него ответственность. При

этом глава компании не должен решать проблемы за нижестоящих руководителей — это делает их безинициативными и медленно, но верно, ведет компанию к краху.

6. Отсутствие противоречий. Новое решение должно хорошо согласовываться с ранее принятыми. Если они работают в связке, справиться с задачей будет гораздо проще.

7. Эффективность. Намеченные цели должны быть достигнуты. При этом важно максимально сократить издержки и экономить ресурсы.

Руководитель вправе выбирать самостоятельно, каким способом ему принимать решения. Методологически можно выделить следующие рекомендации, повышающие эффективность принимаемых мер:

- Применение научного подхода из области управления.
- Анализ экономических законов и выявление наиболее эффективных из них.
- Предоставление полной и подробной информации лицу, на которое возлагается ответственность за принятие решения.
- Использование основ моделирования, анализа и прогнозирования.
- Подробное описание проблемы и формирование структуры ее решения. На данном этапе также важно составить список целей для достижения.
- Сравнение нескольких вариантов решений и их исхода.
- Подготовка вариативности решений.
- Определение обоснованности решения, а также его соответствия нормам законодательства и корпоративному уставу.
- Использование систем автоматизации для сбора информации и реализации плана по устранению проблемы.
- Создание системы мотивации и наказания для ответственных лиц.
- Обеспечение работы системы, разработанной в ходе принятия решения.

Эффективное решение должно соответствовать хотя бы 80% параметров из списка:

1. Оно связано с реальными целями, достижение которых приводит к решению проблемы.

2. Для него есть необходимое время и ресурсы.
3. Оно подходит для организации и ее потребностей.
4. До принятия решения произведена оценка рисков и вероятность возникновения конфликтов.
5. Решение подразумевает наличие изменений в деловой среде или бизнес-направлении.
6. Качество его исполнения может быть проконтролировано, а по итогам — дана оценка [3].

Одни и те же люди принимают разные решения в зависимости от того, действуют ли они самостоятельно или в группе. Такие психологические факторы, как настроения, эмоции, симпатии, желания, активно влияют на процесс принятия решений. Они действуют как на уровне индивида, так и группы. Поэтому различают личностные и групповые психологические факторы. Личностные факторы характеризуются особенностями индивидуального восприятия проблем, влиянием стереотипов в оценке людей и ситуаций, явлением ореола. Рациональное мышление при принятии решений всегда выступает в форме субъективного рационализма - индивидуального восприятия ситуации принятия решения [4].

Коллективные решения, в отличие от индивидуальных, требуют относительно высоких затрат времени и сложных процедур сбора и обработки информации, однако обладают более высоким качеством, поскольку отражают интересы и предпочтения различных индивидов и групп влияния, участвующих в деятельности организации. Основное отличие коллективного принятия решений — межличностное взаимодействие всех участников процесса принятия решения. Чем выше уровень развития группы, тем полнее воплощена в ее функционировании выбранная ею организационная структура, тем разнообразнее применяемые группой методы коллективного принятия решений, используемые ей стратегии [2].

Вместе с тем, в процессах принятия коллективных решений могут возникать негативные психологические эффекты, или феномены. Решение индивида, принятое под влиянием группы, относится к «феноменам коллективных решений» (О.А. Кулагин, 2001). Феномены коллективных решений можно рассматривать как дисфункцию, которая не только сопровождает работу группы, но и раскрывает природу

коллективного принятия решения. Эти феномены могут использоваться руководителем в качестве реальных механизмов управления группой. Выделяются следующие виды феноменов коллективных решений: эффект социальной фасилитации; эффект поляризации; сдвиг риска, групповое мышление; явление конформизма; феномен выученного диссонанса; эффекты объема и состава; эффект асимметрии качества решений; феномен идиосинкразического кредита; феномен ложного сознания; феномен виртуального решателя [4].

Следовательно, управленческие решения — важная часть жизни компании. Они определяют ее судьбу и помогают выжить в условиях жесткой конкуренции и кризисного времени. При умелом подходе к их разработке можно избежать больших трудностей и ускорить достижение общих целей компании. Решения должны приниматься теми, кто готов нести за них ответственность. При этом принятие решений может производиться на всех уровнях работы компании.

Список литературы

1. Виды управленческих решений [Электронный ресурс] - режим доступа: <http://bukvasha.ru/referat/3721781> - Загл. с экрана.

2. Карпов, А.В. Структурно-функциональная организация процессов принятия групповых решений// Вопросы психологии, 2004, №1. - с. 130-136.

3. Психологические факторы принятия решений [Электронный ресурс] - режим доступа: <https://alchnost.com/psyfact/>— Загл. с экрана.

4. Фёдоровых, Г.А. Психология менеджмента [Текст]: учебное пособие, 2-е издание, переработанное (УМО). - / Г.А. Федоровых. – Ковров: КГТА, 2013. - 272 с.

ВОЗМОЖНОСТИ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ТУРИЗМА В Г. КОВРОВЕ

Соколов Д.В., студ.

руководитель Маслова А.В., канд. экон. наук, доцент

Ковров - город хотя и относительно молодой, но при этом он уже успел внести огромный вклад в военную, промышленную и другие отрасли, что подтверждается присвоением ему звания города воинской славы. [1] Его история интересна. Его роль во многих сферах велика, а сам город наполнен различными достопримечательностями, которые хочется увидеть вживую собственными глазами.

И что же есть такого в Коврове ради чего человек потратит свое время, деньги, и поедет сюда? В первую очередь, это церкви, храмы и соборы, которых в Коврове и Ковровском районе достаточно много, такие как, например, Спасо-Преображенский, Христорождественский соборы, Церковь Иоанна Воина и многие другие. Во-вторых, турист захочет увидеть памятники, монументы, созданные в память о военных действиях, такие как памятник ветеранам боевых действий, памятник Дегтяреву, монумент славы и другие объекты. Также человек может захотеть посетить музеи и другие культурные и исторические объекты, такие как музей природы и этнографии, Ковровский Историко-Мемориальный музей, музей мотоциклов, Ионанно-Воинский некрополь и так далее. Ну и конечно нельзя не отметить различные парки, архитектурные достопримечательности и прочие локации, по типу пожарной каланчи или здания торговых рядов, мимо которых не пройдет человек, приехавший в Ковров. [2]

И чтобы люди выбирали Ковров в качестве города для путешествия, необходимо развивать следующие направления:

- развитие социальных программ в туризме, развитие учебных туров, культурно-массовых программ;
- стимулирование развития инфраструктуры туризма и туристских услуг;
- реставрация и ремонт культурно-исторических памятников;
- организация информационной поддержки туристских объектов.

В рамках развития социальных программ в туризме предлагаю активно внедрять во внеучебную деятельность для младших школьников программу, включающую посещение музея зайцев, музея природы и этнографии с проведением мастер-класса по лепке и росписи «Мир глиняной игрушки», для школьников средней и старшей школы, а также для студентов можно организовать поездку в музей-усадьбу Танеевых, расположенную в селе Маринино, где для них могут проводиться тематические и камерные концерты. [3]

В направлении развития патриотического движения можно не только организовать посещение историко-мемориального парка, парка Патриот, Аллеи героев и других исторических мест военной тематики, но и посетить музей воинской славы.

Несомненно, для привлечения туристов необходимо предложить им что-то интересное, уникальное, даже если это не совсем реальное, исторически верное. Например, в Суздале – день огурца, в Муроме – день семьи, любви и верности, приуроченный к православному дню памяти Петра и Февронии Муромских, в Питере – Алые паруса или уникальные места и памятники, с которыми связывают хорошие приметы, например, потереть лапу льва на Банковском мостике в Санкт-Петербурге к удаче, дом снегурочки в Костроме, которому посвящён целый сайт в Интернете. [4]

Предлагаю поставить в Коврове памятник зайцу и распространить традицию тереть или просто дотронуться до его лапы на удачу, так как общеизвестным является факт, что кроличья или заячья лапа приносит удачу. В день города предлагаю устраивать исторические реконструкции, изображающие охоту князя Андрея Боголюбского или графа Воронцова на зайцев; аттракционы, где в качестве призов раздавать зайцев, продавать пироги с заячьей требухой, которые очень любил царь Пётр I. Также к этому дню можно приурочить мотогонки, велопробег, спортивные соревнования по бегу, т.е. всё, что так или иначе ассоциируется со скоростью зайца.

Список литературы

1. Ковров [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Ковров>. (Дата обращения: 10.03.2022 г.)

2. Достопримечательности Коврова [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.komandirovka.ru/sights/kovrov/>. (Дата обращения: 10.03.2022 г.)

3. Музей-усадьба Танеевых [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://kraeved-museum.ru/muzej-usadba-taneevyh/>. (Дата обращения: 12.03.2022 г.)

4. Резиденция Снегурочки – Официальный сайт Российской Снегурочки из Костромы. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://snegurochkadom.ru/>. (Дата обращения: 15.03.2022 г.)

КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТЬ КОРПОРАЦИИ CSC И ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ

Юсупова Л.А., студ.

руководитель Смольянинова Ю.В., канд. экон. наук, доцент

На сегодняшний день понятие «конкурентоспособность» является одно из наиболее употребляемых слов в научной литературе. В современных экономических условиях действие и функционирование каждого хозяйственного субъекта занимает внимание широкого круга участников различных рыночных отношений. В условиях развивающихся экономических отношений данная тема является актуальной. Конкуренция предоставляет возможность повысить эффективность предприятия, а также оценить финансовое состояние, как своего предприятия, так и конкурентов.

Конкурентоспособность – это решающий фактор успеха на рынке товаров и услуг. Изучение конкурентоспособности дает четкое представление о недостатках и позволяет разработать эффективные методы для устранения данной проблемы.

Анализ оценок конкурентоспособности является основанием для создания более эффективного планирования различных процессов на предприятии, опираясь на результаты исследования.

В последнее время наметилась тенденция в определении понятия «конкурентоспособность предприятия» как действие комплекса факторов. Наиболее полным является, на мой взгляд, определение конкурентоспособности организации, данное А.Л. Карповым.

Так, конкурентоспособность предприятия – это оцененное субъектами внешней среды его превосходство на выбранных сегментах рынка над конкурентами в данный момент, достигнутое без ущерба окружающим, определяемое конкурентоспособностью его конкретных товаров и уровнем конкурентного потенциала, характеризующего способность в настоящем и будущем разрабатывать, изготавливать, сбывать и обслуживать товары (услуги), превосходящие по критерию цена/качество аналоги [1].

М. Портер трактовал это понятие следующим образом: Конкурентоспособность предприятия - это способность осуществлять прибыльную хозяйственную деятельность в условиях конкуренции [2].

Факторы конкурентоспособности предприятия подразделяются на внешние, проявление которых вне большой степени зависит от организации, и внутренние, почти целиком определяемые руководством предприятия. Под внешней средой предприятия понимаются все факторы и условия, возникающие в окружающей среде, независимо от деятельности конкретного предприятия, но оказывающие или способные оказать воздействие на её функционирование [3].

Под внутренней средой понимается хозяйственный организм фирмы, включающий управленческий механизм, направленный на оптимизацию научно-технической и производственно-сбытовой деятельности фирмы. Внутренняя среда включает в себе тот потенциал, который даёт возможность предприятию функционировать, а, следовательно, существовать и выживать в определённом промежутке времени. Внутренняя среда имеет несколько срезов, каждый из которых включает набор ключевых процессов и элементов организации, состояние которых в совокупности определяет тот потенциал и те возможности, которыми располагает организация [4].

Capital School Center — это молодой московский образовательный центр, который предлагает эффективные программы обучения иностранным языкам по собственной уникальной технологии 4D. Обучающая методика выстроена так, что студент полностью погружается в учебу благодаря продуманным программам и современным технологиям — интерактивным экранам и планшетами [5].

Это помогает усваивать информацию сразу на нескольких уровнях, то есть одновременно запоминать фонетику, грамматику и орфографию, оттачивать коммуникативные навыки и бороться со страхом перед языковым барьером.

Итак, в настоящее время можно выделить следующие основные методы оценки конкурентоспособности предприятий:

1. Матричные методы (STEERPV-анализ, матрица БКГ, матрица А. Томпсона и Р. Стрикленда, матрица И. Ансоффа, SPACE-анализ, матрица МакКинси, матрица конкурентных стратегий М. Портера Модель ADL, SWOT-анализ, STEP-анализ);

2. Графические (многоугольник конкурентоспособности, радар конкурентоспособности, метод, основанный на теории жизненного цикла, карта стратегических групп, исследования кривой опыта, метод «профилей», метод семантического дифференциала, метод построения конкурентного пространства, метод анализа на основе функций желательности, метод конкурентных стратегий Ж.-Ж.Ламбена);

3. Индексные (метод, основанный на теории эффективной конкуренции, интегральные методы, метод самооценки (европейская модель делового совершенства), английская методика матрицы усовершенствования бизнеса (ВИМ), метод, основанный на оценке конкурентоспособности продукции, метод, основанный на анализе конкурентных преимуществ предприятий-конкурентов);

4. Аналитические (метод разниц, метод рангов, метод баллов, четырехсложных показателей концентрации CR4, индекс Херфиндаля Хиршмана, индекс Розенблюда, модель с идеальной точкой);

5. Комплексные (метод, основанный на учете совокупного действия детерминантов «национального ромба» и стратегического потенциала предприятия, таксономический метод, метод радара, метод бенчмаркинга) [6].

Наиболее распространенными являются методы оценки возможностей конкурентов посредством специальных экспертных исследований и косвенных расчетов на основе известных данных. Широко используется на практике для анализа конкурентов и «метод отражения», заключающийся в выявлении информации об интересующей фирме у клиентов или посредников какой-либо фирмы. Исследование конкурентов должно быть направлено на те же

сферы, которые были предметом анализа потенциала собственного предприятия. Это может обеспечить сравнимость результатов. Удобным инструментом сравнения возможностей предприятия и основных конкурентов является построение многоугольников конкурентоспособности, представляющих собой графическое отображение оценок положения предприятия и конкурентов по наиболее значимым направлениям деятельности, изображенным в виде векторов-осей.

На первом этапе построения модели, предлагается построение многоугольника конкурентоспособности внутренних конкурентных преимуществ сравниваемых предприятий, на основе следующих методических предпосылок.

В качестве оцениваемых направлений деятельности предприятия и основных конкурентов может быть выбрано определенное четко ограниченное число параметров. Перечень используемых параметров и степень их конкретизации определяются следующими методическими предпосылками.

Во-первых, количество оцениваемых характеристик должно быть достаточно ограниченным с целью обеспечения оперативности принимаемых управленческих решений.

Во-вторых, в силу сложности и многогранности проблемы и отсутствия общепризнанных подходов к оценке конкурентоспособности, в предлагаемой модели использованы результаты, полученные ранее отечественными и зарубежными авторами.

Группировка параметров опирается на анализ широкого комплекса проблем технического, экономического и социального характера, в результате чего выявляются переменные, обеспечивающие конкурентоспособность.

Исходной точкой такого анализа является определение перечня технических и экономических факторов конкурентоспособности, которые трактуются как совокупность критериев количественной оценки уровня конкурентоспособности предприятия.

Отсутствие понимания целей, сложность ориентации в современных условиях приводят к тому, что решение проблемы повышения конкурентоспособности отодвигается на второй план, неизбежно уступая место решению текущих вопросов. Кроме того, существующие форма и содержание информации о конкурентной

позиции предприятия и оперативность ее представления часто не позволяют использовать последнюю для целей управления [6].

Следует отметить, что достижение устойчивой конкурентоспособности предприятия обеспечивается, как правило, не за счет преимущества в одном из ее детерминантов, а в силу приоритета в нескольких факторах конкурентоспособности. Это, с одной стороны, позволяет нивелировать недостатки прочих детерминантов конкурентоспособности, с другой – снизить зависимость от конъюнктурных колебаний факторов конкурентоспособности.

Кроме того, исследователи сходятся в том, что повышение конкурентоспособности предприятия не может быть достигнуто одновременно, краткосрочно [7].

Существует несколько путей повышения конкурентоспособности предприятия CSC:

- постоянное использование новых идей и разработок;
- систематическое повышение квалификации персонала, а также его переподготовка;
- кросс-маркетинг.

1. Изначально внедрение робота mTiny задумано под безмониторное программирование, развивающее память, логику и навыки программирования у ребёнка. Но, любую технологию можно внедрить и в обучение языкам. К примеру, мы изучаем историю какой-либо личности, пересказываем факты из его биографии, а потом собираем историю по карточкам и если все сходится, тогда робот проходит путь правильно. Если, же мы допустили ошибку, тогда робот остановится и загорится красный сигнал.

2. Capital School Center сотрудничает с учебным центром DIGIS с самого своего появления. На территории РФ официальным дистрибьютором интерактивных панелей и досок SMART является группа компаний DIGIS. УЦ DIGIS поддерживает нестандартный и креативный подход к образовательному процессу, как и Capital School Center. А, также регулярно проводятся семинары по креативному подходу к урокам по повышению квалификации педагогов.

3. Кросс-маркетинг (совместный маркетинг) – это ведение рекламной кампании совместно с другой фирмой, которая имеет схожую аудиторию.

После внедрения кросс-маркетинга, мы имеем возможность сократить расходы на рекламу, а также расширяем клиентскую базу и повышая лояльность клиентов, тем самым увеличиваем ценность услуги иностранных курсов.

Существенной проблемой повышения конкурентоспособности является столкновение интересов компаний с интересами потребителей [7]. На мой взгляд, данная проблема может быть скорректирована в ходе реализации рыночных отношений клиента предприятия, в результате чего, реализация продукции и услуг станет эффективной как для хозяйствующего субъекта, так и для потребителей.

Таким образом, можно сделать вывод, что пути повышения конкурентоспособности предприятия необходимо хорошо представлять во внешнюю среду, в которой работает предприятие, её факторы и иметь четкое представление о внутренней среде предприятия.

Для повышения конкурентоспособности предприятия необходимо обращать внимание на обдуманное, взвешенное и квалифицированное управление с учетом специфических условий переходного периода, а также на разработку и реализацию внешней и внутренней конкурентоспособной политики предприятий.

Список литературы

1. Карпов, А.Л. Конкурентоспособность: тактика и стратегия предприятия / А.Л. Карпов. – М.: Иркутск:ОмГУ, 2013.– с. 180.
2. Портер, М. Конкуренция. [Текст]: учебник / М. Портер. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2014. — С. 608.
3. Юданов, А.Ю. Конкуренция: теория и практика. Учебник для вузов / А.Ю. Юданов. – М.: ГНОМ и Д, 2018. – С. 304.
4. Намыслова, У.Д. Способы оценки и анализа конкурентоспособности предприятий / У.Д. Намыслова. – М.: ГНОМ и Д, 2015. – С. 39.
5. Официальный сайт Capital School Center. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://capitalsc.ru/>

6. Кудрявцев, К.А. Способы повышения конкурентоспособности предприятий / К.А. Кудрявцев. – М.: Иркутск:ОмГУ, 2010. — С.123-128.

7. Портер, М.Е. Конкурентное преимущество / М.Е. Портер. – М.: Альпина Бизнес Букс, 2015. — С. 27.

ЭТИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ КОСМЕТИКИ

*Горбунова А.И., Федорова Ю. А., студ.
руководитель Люблинский М. С., канд. техн. наук, доцент*

Этично ли производить продукцию, зная, что она загрязняет окружающую среду и наносит вред здоровью человека? Например, производить сигареты или одноразовую пластиковую посуду, или алкоголь? Этот вопрос сегодня все громче звучит на многих авторитетных дискуссионных площадках.

Недавние исследования специалистов из США [1] показали, что продукты из углеводородного сырья участвуют в загрязнении воздуха не менее заметно, чем автомобильные выхлопы и сигаретный дым, а привычный глиттер – разноцветные декоративные блески, широко используемые в косметике для придания экстравагантного макияжа, по заявлению учёного из Новой Зеландии, опасен для океанической фауны [1].

Кроме этого, тестирование косметики осуществляется на животных. Чаще всего ему подвергаются мелкие виды такие как морские свинки, кролики, крысы, мыши. Не являются исключением и более крупные особи, к примеру, обезьяны, собаки и кошки. Опыты проводятся по четырем направлениям: 65% — проверка безопасности лекарственных средств, 26% — фундаментальные научные исследования, 8% — косметическое производство, 1% — учебный процесс [2]. Также широко используется вивисекция – так называют хирургические вмешательства в живой организм с «благиими» целями.

Альтернативой может быть этическая косметика — это косметика, которая не тестируется на животных. Кроме того, в ее составе не должно быть компонентов, добытых из убитого животного. Некоторые компании - Lush, Natura Siberica, Lime Crime, NYX Professional Makeup и Urban Decay и др. уже выпускают такую продукцию [3], имеющую на упаковке надпись «cruelty free». Также внедряются новые методы тестирования: *In vitro* в переводе с латыни «в стекле», исследования происходят в пробирках. Они значительно удешевляют общую стоимость тестов и позволяют сохранить тысячи жизней. *In silico* — термин для обозначения биологических экспериментов, которые проводятся исключительно на компьютере. На тренажерах (муляжах) человеческого тела и других биологических объектах, созданных компанией SynDaver, есть возможность проводить исследования без жестокого обращения с живыми существами. Однако, большинство производителей продолжают использовать традиционные методы тестирования, не признавая в этом этической проблемы.

С целью оценки уровня осведомленности жителей г. Ковров по данному вопросу было проведено социологическое исследование. В нем приняли участие следующие категории:

- «молодежь» - студенты Ковровской государственной технологической академии им. В.А. Дегтярева (КГТА) (18-23 лет) – 124 чел.;

- «старшее поколение» - преподаватели КГТА (35-70 лет) – 22 чел.;

- «знатоки» - постоянные посетители косметического магазина Л'этуаль в самом крупном торговом центре KOVROVMOLL – 87 чел.

Анкетирование содержало следующие вопросы:

- 1) Знакомы ли вы с понятием «cruelty free»? (Да/Нет)
- 2) Проверяете ли вы косметику на этичность перед покупкой? (Да/Нет)
- 3) Готовы ли вы отказаться от неэтичной косметики? (Да/Нет)

4) Считаете ли вы обязательным запрет тестирования на животных в России? (Да/Нет)

Исследования показали, что наибольшую осведомленность показала категория «знатоки». Среди постоянных посетителей косметического магазина выявлен самый большой процент людей осведомленных о данной проблеме и готовых отказаться от неэтичной косметики. Категория «старшее поколение» продемонстрировала наименьший уровень знаний относительно тестов косметики на животных, а также нежелание отказываться от неэтичной косметики. В целом, отмечен относительно низкий процент знакомых с понятием «cruelty free» среди всех категорий опрошенных. При этом, значительная часть респондентов высказалась против тестирования на животных в России.

Такие тенденции прослеживаются и в других странах. Более 33 государств в настоящий момент ввели запрет экспериментов с участием животных [2]. Надеемся, что и в РФ будет уделено более пристальное внимание этой проблеме.

Список литературы

1. Маргарита Вирова. Как косметика загрязняет планету [Электронный ресурс] // Wonder. URL: <https://www.wonderzine.com/wonderzine/beauty/otherbeauty/235099-cosmetics-environmental-pollution> (дата обращения: 21.02.22).
2. Тестирование косметики на животных. [Электронный ресурс] // GreenClub. URL : <https://green-club.su/testirovanie-kosmetiki-na-zhivotnykh/> (дата обращения: 21.02.22).
3. Анна Шпильковская. Как косметика загрязняет планету [Электронный ресурс] // Wonder. URL : <https://www.wonderzine.com/wonderzine/beauty/otherbeauty/236769-cruelty-free-list> (дата обращения: 21.02.22).

Ж.-Ж. РУССО И ЕГО СОЦИАЛЬНО-ПОЛИТИЧЕСКАЯ ТЕОРИЯ

Князева А.О., студ.

руководитель Зуева Н.Б., канд. филос. наук, доцент

Жан-Жак Руссо – французский писатель, мыслитель, композитор, музыковед и ботаник. Разработал прямую форму правления народа государством (прямую демократию).

Общими темами главных философских работ Руссо были идеи свободы, морали и отношений с природой. Его труды оказали огромное влияние на развитие западной философской мысли и заложили основание для Французской и Американской революций.

Свою общественно-политическую теорию Руссо изложил во многих работах. Но главные его идеи были: о социальном неравенстве и общественном договоре.

Руссо объясняет основные положения своей философии в своем самом известном трактате «Рассуждение о происхождении и основаниях неравенства между людьми» (1754 г.). Он выделяет разные типы неравенства и проводит анализ, пытаясь определить, какие из них «естественные», а какие – «неестественные» (это означает, что их можно предотвратить).

Руссо полагал, что человек, как и любое другое животное, руководствуется двумя принципами: самосохранением и жалостью. В своем естественном состоянии человек счастлив, довольствуется малым и ничего не знает о добре и зле. В процессе социализации мозг развивается, начинает формироваться мышление. Она ведет к появлению того, что Руссо назвал «amour-propre» (самооценка).

Человеческое общество становится всё сложнее организованным, а стремление к власти усиливается, из-за возникновения частной собственности и наемного труда происходит социальное расслоение, что приводит к эксплуатации беднейшей части населения. Идея равенства так и не получает воплощения, в обществе царят неравенство и угнетение.

Согласно Руссо, единственное «естественное неравенство» может заключаться в физических характеристиках людей, так как они даны от природы.

Еще одна известная философская работа Жан-Жака Руссо – трактат «Об общественном договоре» (1762 г.), а одна из наиболее известных цитат: «Человек рождается свободным, а между тем он всюду в оковах» [1]. Согласно философии Руссо, человек приходит в общество полностью свободным и равным остальным. Но общество можно сравнить с цепями, подавляющими внутреннюю свободу.

По Руссо, единственной законной формой политической власти может быть та, при которой все люди согласились с выбранным управляющим органом и согласны его поддерживать в рамках социального договора. Руссо называет это «народным суверенитетом». Он всегда должен отражать коллективные потребности людей и обеспечивать общее благо для всех, независимо от мнений и желаний отдельных людей (так называемая общая воля). Общая воля, имеет в виду общие интересы, а не частные, также ей подчиняется создание законов.

Руссо резко критикует всевозможные частичные ассоциации, партии, группы и объединения, которые вступают в неизбежную конкуренцию с сувереном. Их воля становится общей по отношению к своим членам и частной по отношению к государству. Это искажает процесс формирования подлинной общей воли граждан, поскольку оказывается, что голосующих не столько, сколько людей, а лишь столько, сколько организаций.

При этом Руссо не умаляет значимости правительства: он понимает, что между народным суверенитетом и управляющим органом всегда будут трения. Для их смягчения люди, представляющие народный суверенитет, должны периодически собираться и голосовать по поводу общей воли. В собраниях должны участвовать все люди, и голосование должно проходить почти анонимно. Более того, Руссо выступал за создание суда, который рассматривал бы конфликты между отдельными гражданами, а также народным суверенитетом и правительством.

Трактат Руссо «Об общественном договоре» считается одним из самых значимых текстов в западной философии. Во времена по-

литического неравенства Руссо высказал мысль, что право управляющего органа должно подтверждаться «согласием управляемых». Часто признается, что радикальные идеи Руссо по поводу прав человека и народного суверенитета стали основой для развития идей о правах человека и демократических принципах.

Список литературы

1. Руссо, Ж.-Ж. Рассуждение о начале и основании неравенства между людьми/ Ж.-Ж. Руссо – Киев : Мультимедийное издательство Стрельбицкого, 2015. – С. 32

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОБЛЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ЧЕЛОВЕЧЕСКИМИ РЕСУРСАМИ В ОРГАНИЗАЦИИ

Мальшева И.Ю., студ.

руководитель Калинина Е.А., преподаватель

Одной из центральных проблем современных предприятий является проблема управления персоналом. Управление человеческим капиталом – целенаправленная деятельность руководства организации, заключающаяся в разработке и планировании работы с действующими и потенциальными кадрами [3]. От эффективности кадровой политики будет зависеть качество выпускаемой продукции или предоставляемых услуг и как следствие повышение прибыльности предприятия.

Основным средством формирования человеческих ресурсов организации является отбор кадров. Он является одной из центральных функций управления, так как именно люди обеспечивают эффективное использование ресурсов, находящихся в распоряжении предприятия. От того, насколько эффективно поставлена работа по отбору персонала, в значительной степени зависит качество человеческих ресурсов, их вклад в достижение целей организации и качество производимой продукции или предоставляемых услуг [1, с. 13].

Процесс проектирования организационной структуры управления связан с разработкой систем управления персоналом, кон-

троля и информационного обеспечения. Эффективно функционирование структуры управления зависит от заинтересованности людей, которые выполняют в ней задачи; от наличия обратной связи, осуществления контрольной функции, и от информационного обеспечения всех управленческих процессов [2].

Таким образом вклад в развитие персонала и мотивация труда персонала является ключевым направлением кадровой политики любого предприятия. Для улучшения результативности показателей предприятия необходимо постоянно обучать и развивать персонал. Как показывает проведенный анализ опроса молодых лидеров одного из крупных предприятий ОПК, устаревшие методы обучения персонала не являются эффективными (рис.1). Результаты опроса показали доминирующую роль наставничества и неэффективность формальных образовательных курсов, внешнего обучения (например, лекций, семинаров и ивентов). Также возрастает роль коучинга со стороны руководителей, ротации и обучения на рабочем месте, стажировки и т. д.

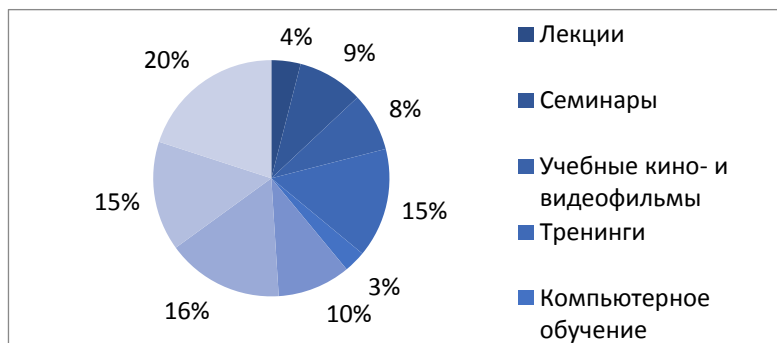


Рис.1. Эффективное обучение персонала по мнению молодых лидеров предприятия

Важно не только обучить персонал рациональным методам работы, повысить профессиональные качества, но и замотивировать персонал развиваться и усовершенствовать методы работы. На помощь приходят современные методы организации повышения мотивации персонала. На развитых предприятиях часто используются lean-методы, в том числе инструмент кайдзен («система маленьких шагов»). Необходимо дать возможность каждому работни-

ку свободно предлагать улучшения независимо от ранга. Предложения сотрудников могут быть абсолютно любыми, но все они должны быть учтены и рассмотрены [4].

Таким образом, необходимо менять не процессы, не системы трудовых отношений, а рационально мотивировать и совершенствовать персонал. Такая система задаст правильные установки сотрудников и вовлечет их в общий процесс развития предприятия.

Список литературы

1. Кузнецов С. А. Анализ уровня заработной платы – важнейшего стимулирующего фактора инновационной деятельности // Современная экономика: проблемы, тенденции, перспективы. 2011. с. 13. 280
2. Маренков Н.Л., Алимарина Е.А. Управление трудовыми ресурсами. Серия «Высшее образование». Москва: Московский экономико-финансовый институт. Ростов-на-Дону: Изд-во «Феникс», 2008. - 448 с.
3. Пугачев В. П. Руководство персоналом организации. Учеб. для вузов по спец. «Менеджмент». М.: Аспект Пресс, 2006. с. 22.
4. Чуланова О.Л., / Эффективная мотивация персонала О.Л. Чуланова, А.В. Глюта // Мир науки.2010. - №4. - с5

Н. МАКИАВЕЛЛИ И ЕГО СОЦИАЛЬНО-ПОЛИТИЧЕСКИЕ ВЗГЛЯДЫ

Подряднова М.Е., студ.

руководитель Зуева Н.Б., канд. филос. наук, доцент

Одним из крупнейших политических мыслителей эпохи Возрождения был Никколо Макиавелли, государственный деятель и политический мыслитель.

Он одним из первых задумался, как же направить власть в нужное русло: управлять ли государством с позиции силы или использовать более либеральные подходы, как вести себя во внешней политике, как устраивать армию и казначейство, как процветать и добиваться могущества [1].

В период с 1513 по 1520 гг. были написаны самые значительные его труды - «Государь», «Рассуждения о первой декаде Тита Ливия», «О военном искусстве» и др. В них были изложены принципы рационального анализа политики и поиска закономерностей политического поведения. Он одним из первых он развил понятие гражданского общества, применил слово «государство» для обозначения политической организации общества, четко разделил функции государя как носителя верховной власти и аппарата государства - проводника его воли.

Главная заслуга Макиавелли состоит в том, что он создал светское учение о государстве, освободив его от средневековой церковной догмы. Он сближал политику с наукой и искусством. Разделяя мораль и политику, он считает, что политическое поведение должно быть основано главным образом на опыте и разуме, а не на религиозной вере и нравственности [2].

С одной стороны (в трактате «Государь»), Макиавелли - сторонник централизованного национального государства. Он выступает против феодальной раздробленности, тормозившей развитие промышленности и торговли, за создание единой политической организации. С другой - различая две основные формы государства, монархию (княжество) и республику, в «Рассуждениях о Тите Ливии» Макиавелли отдает решительное предпочтение второй. При этом наилучшей он считает такую республику, где к участию в осуществлении власти одновременно призваны представители народа, представители знати и выборный глава государства [3].

Макиавелли отмечает политические блага, которые необходимы для гармонии государства: национальная независимость; безопасность; хорошо устроенная конституция.

Соотношение между действительным учением Макиавелли и «макиавеллизмом» достаточно сложно. Сформулировав принцип оправдания средств, применяемых политиком, теми целями, которые он ставит перед собой, он дал возможность достаточно произвольного истолкования соотношения целей и средств политического действия. Он указывал, что единственная цель, которая оправдывает жестокие средства — это создание и сохранение государства, и резко критиковал государей, стремившихся к установлению тирании. Он убежден в том, что бывают исторические моменты,

когда необходимо во имя благой цели использовать все доступные средства, в т.ч. аморальные и противоправные. Но зло необходимо применять лишь для того, чтобы избежать еще большего зла. Макиавелли Н.: «Чтобы управлять множеством людей, лучше быть человечным, чем высокомерным, и лучше быть милосердным, чем жестоким». В своих трудах Макиавелли славит сильную личность просвещенного короля, но выражает симпатии к республиканскому строю, высоко оценивает роль народных масс в критические моменты истории [4].

Если человеческая природа неисправима, то это еще не значит, что агрессивная энергия людей должна лишь разрушать, ее следует направить в позитивное русло. И примером подобного перераспределения свойственной человеку агрессивности должна стать личность крупного политического лидера, который возглавил бы процесс закладки надежных основ цивилизованной государственности. Сам же лидер, которому, подобно всем остальным, присуща склонность к порокам и преступлениям, тем не менее готов ради великой цели употреблять зло во благо. Если в его распоряжении для достижения благих целей нет столь же благих средств, то он вынужден пользоваться любыми, не брезгуя обманом, предательством, насилием, преступлением [5].

Таким образом, личность Н. Макиавелли и его политические взгляды нельзя назвать однозначными, однако его влияние на современность в сфере идей и практик до сих пор очень значительно.

Список литературы

1. Дегтярева, М. И. Размышления по поводу «народной перспективы» / М. И. Дегтярева - Уфа: Полис, 2002. - №7. - 99-110 с.
2. Долгов, К. М. Гуманизм, Возрождение и политическая философия Никколо Макиавелли / К. М. Долгов - М.: Директ-Медиа, 2017.
3. Макиавелли, Н. Государь / Н. Макиавелли - СПб.: Азбука, 2002.
4. Макиавелли, Н. Рассуждения о первой декаде Тита Ливия / Н. Макиавелли - СПб.: Кристалл, 1998.
5. Ильин, М. В. Власть / М. В. Ильин - Уфа: Полис, 1997. - №13. - 6-13 с.

РЫНОК ТРУДА В РОССИИ В УСЛОВИЯХ САНКЦИЙ В 2022 ГОДУ

Соколова Е.И., студ.

руководитель Калинина Е.А., преподаватель

Санкции 2022 года против Российской Федерации и ее граждан вносят коррективы в развитие всех экономических секторов. После их введения международные компании начали приостанавливать свою работу. Российский рынок труда уже восстановился от последствий пандемии коронавируса: в январе уровень безработицы, по данным Росстата, составил 4,4% [4], что сопоставимо с показателем тех же периодов 2018–2019 годов. Однако в конце февраля 2022 года власти и бизнес США, ЕС и других государств ввели в отношении России экономические санкции, что последовало за этим уход из страны ряда крупных ритейлеров и фирм с иностранным участием. Эксперты в сфере трудовых отношений предупреждают о возможном росте безработицы в стране [1].

Иностранные работодатели, которые уходят из России, вместе со смежниками, по разным оценкам, обеспечивали до 600 тысяч рабочих мест в нашей стране. Большая часть этих рабочих мест под угрозой. Сокращения идут в консалтинге, аудите, дочках иностранных банков и ряде секторов потребительских товаров, приостанавливаются совместные проекты в энергетике и добыче сырья. Краткосрочный прогноз говорит, что в марте-апреле будет пик сокращения проектов и безработицы, причем в секторе высококвалифицированной рабочей силы с высокими зарплатными ожиданиями. Низкоквалифицированную рабочую силу кризис напрямую практически не затрагивает [2].

В ближайшем будущем кризис затронет все отрасли, где есть существенная доля иностранных инвестиций. Уже вслед за IT- и компаниями из «большой четверки» аудиторы, из России уходят или приостанавливают деятельность крупнейшие автопроизводители, ритейлеры, нефтяные корпорации, производители электроники и промышленного оборудования. Это значит, что десятки тысяч сотрудников могут остаться без источника дохода, другие сотрудники могут быть отправлены в оплачиваемый отпуск, включая топ-менеджмент. Такая ситуация окажет сильное психологическое воз-

действие на последних, и компаниям придется реагировать на это, обеспечивая альтернативной загрузкой таких сотрудников[5].

В свою очередь, Россия пытается поддержать рынок труда в регионах. Более 39 млрд рублей будет направлено на поддержку рынка труда и предупреждение безработицы в условиях введенных в отношении России западных санкций. Распоряжение об этом подписал Председатель Правительства Михаил Мишустин. Большая часть суммы – свыше 25,5 млрд рублей – пойдет на создание в регионах временных рабочих мест для граждан, находящихся под риском увольнения, а также на организацию оплачиваемых общественных работ для тех, кто зарегистрировался на бирже труда для поиска нового места работы. При необходимости воспользоваться такой помощью смогут 400 тысяч человек. Более 7 млрд рублей будет направлено на реализацию региональных программ. Благодаря им сотрудники промышленных предприятий, находящиеся под риском увольнения, смогут пройти профессиональное обучение или получить дополнительное образование. Такая мера коснется 125 тысяч граждан. Остальные средства – почти 6 млрд рублей – выделены на гранты некоммерческим организациям для проведения переобучающих курсов. После их окончания еще не менее 100 тысяч человек получат востребованные навыки и около 75 тысяч смогут открыть своё дело или зарегистрироваться в качестве самозанятых [3].

По моему мнению, в ближайшее время бизнес будет практически замещаться отечественными и азиатскими компаниями, а спрос на квалифицированную рабочую силу будет высоким, в частности отраслей, которые являются ключевыми для импортозамещения.

Список литературы

1. Мануйлова А. Последние новости России и мира// Газета «Коммерсантъ». 09.03.2022г. №39. С.2
2. Распоряжение Правительства Рос. Федерации от 18.03.2022 №537-р // Председ.Правительства РФ Мишустин М.В. 2022.18 марта.
3. Росстат [Электронный ресурс] / Занятость и безработица в Российской Федерации в декабре 2020 года. URL: https://rosstat.gov.ru/labour_force (дата посещения: 15.03.2022)

4. [ForbesLife](https://www.forbes.ru/forbeslife/458685-krupnejsij-peredel-za-vsu-istoriu-cto-budet-s-rynkom-truda-v-rossii) [Электронный ресурс] / Крупнейший передел за всю историю: что будет с рынком труда в России. Автор Софи Вергнас-Соколов. 2022год. URL

:<https://www.forbes.ru/forbeslife/458685-krupnejsij-peredel-za-vsu-istoriu-cto-budet-s-rynkom-truda-v-rossii> (дата посещения: 18.03.2022)

5. SuperJob [Электронный ресурс] / Каким был рынок труда в 2021 и что нас ждет в 2022: итоги года и прогнозы SuperJob. Автор Наталья Голованова, руководитель Исследовательского центра SuperJob. 2022год. URL

:<https://presscentr.rbc.ru/tpost/fxi9gpt681-kakim-bil-rinok-truda-v-2021-i-chto-nas> (дата обращения: 15.03.2022)

УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ КОНСТРУКЦИИ РОТОРНО-ПОРШНЕВОГО ДВИГАТЕЛЯ С ЦЕЛЬЮ УЛУЧШЕНИЯ ЕГО ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ХАРАКТЕРИСТИК

Булычев А.П., студ.

руководитель Потапов С.И, канд. техн. наук, доцент

Цель работы: предоставить информацию о запатентованном ведущим сотрудником ОАО ВПО «Молния» к.т.н. Соколовым Виктором Евгеньевичем «теплого двигателя с круговым поступательным движением кольцевого поршня»[1]. Изложить преимущество данного двигателя, область применения и мероприятия по усовершенствованию конструкции с целью улучшения эксплуатационных характеристик.



Рис.1. Вид двигателя спереди

Задача работы: на основании конструкции двигателя – аналога представить свою конструкцию бензинового двигателя. Выполнить сборочный чертеж разрабатываемого двигателя по первому варианту. Дать схему чередования фаз впуска, сжатия, сгорания и выпуска разрабатываемого двигателя. Выполнить тепловой и динамический расчеты двигателя. Отметить недостатки конструкции и способы их устранения. Предоставить сборочный чертеж двигателя по второму варианту с устранением выявленных недостатков.

Конкретизация мероприятий по дальнейшей разработке опытного двигателя. Конструкция опытного двигателя по первому варианту включала не совсем удачное расположение камеры сгорания в верхней части наружной поверхности двигателя, что могло привести к возгоранию рабочей смеси. По второму варианту камера сгорания переносится на переднюю торцевую поверхность двигателя, что делает двигатель более компактным и улучшает рабочие характеристики.

Результаты работы.

Преимущества опытного двигателя этого его компактность, низкий уровень шума, высокий крутящий момент и более низкий удельный расход топлива -делают его конкурентоспособным для установки на малокубатурную мототехнику и средства малой механизации по сравнению с классическими поршневыми двигателем при выполнении доводочных работ.

Конструкция теплового двигателя с круговым поступательным движением кольцевого поршня, предложенная к.т.н, В.Е. Соколовым весьма перспективна и однозначно будет востребована

Список литературы

1. Соколов, В.Е. Тепловой двигатель с круговым поступательным движением кольцевого поршня // Двигатель. 2002. №4.

СИМУЛЯЦИЯ ГИДРОЛОГИЧЕСКОЙ ЭРОЗИИ ЛАНДШАФТА

*Веселов И.П., Пажуков К.А., студ.
руководитель Зяблицева О.В., канд. техн. наук, доцент*

Целью данной работы была разработка программы, которая позволяет сгенерировать случайную карту высот или же загрузить свою и произвести симуляцию гидрологической эрозии на ней.

Гидрологическая эрозия— это разрушение почвы ударами капель дождя. Структурные элементы (комочки) почвы разрушаются под действием кинетической энергии капель дождя и разбрасываются в стороны. На склонах перемещение вниз происходит на большее расстояние. Падая, частички почвы попадают на плёнку воды, что способствует их дальнейшему перемещению.

Для генерации ландшафта был выбран алгоритм Diamond Square, т.к. он позволял сгенерировать максимально приближенный к реальности ландшафт. Алгоритм начинает работу с двумерного массива размера $2^n + 1$. В четырёх угловых точках массива устанавливаются начальные значения высот. Шаги diamond и square выполняются поочередно до тех пор, пока все значения массива не будут установлены. Шаг diamond. Для каждого квадрата в массиве, устанавливается срединная точка, которой присваивается среднее арифметическое из четырёх угловых точек плюс случайное значение. Шаг square. Берутся средние точки граней тех же квадратов, в которые устанавливается среднее значение от четырёх соседних с ними по осям точек плюс случайное значение. Случайное число обычно выбирается в промежутке $[-R^i, R^i]$, где R это фактор неровности в промежутке от 0 до 1, а i это номер итерации (шаг diamond и шаг square это одна итерация). Соответственно, при каждой итерации случайное значение, прибавляющееся к срединным точкам, уменьшается.

Процесс эрозии с использованием капель состоит из нескольких этапов:

создаем частицу в случайном месте на ландшафте;

1) перемещаем нашу каплю по ландшафту, используя законы динамики;

2) выполняем осаждение между поверхностью и частицей;

3) если частица слишком мала, то просто удалим ее;

4) повторим наши действия для любого заданного количества частиц.

Все функции программы были выполнены полностью. Для визуализации процесса была сделана отрисовка заданного ландшафта в 3D. Для удобства управления программой был разработан интерфейс с детальной настройкой параметров генерации ландшафта и самой эрозии.[1,2,3]

Список литературы

1. Документация по языку программирования C++ - <https://en.cppreference.com/>
2. Сборник уроков по OpenGL <https://learnopengl.com/>
Документация по графической библиотеке ImGui <https://github.com/ocornut/imgui/wiki>

МОБИЛЬНЫЙ КЛИЕНТ ДЛЯ МОНИТОРИНГА СТРОИТЕЛЬСТВА

*Володькин М.Д., Зайцев Д. В., студ.
руководитель Зяблицева О.В., канд. техн. наук, доцент*

В нашей работе предпринята попытка создания мобильного клиента для мониторинга строительства. Цель данного проекта заключается в том, чтобы облегчить контроль пользователя за строительством объекта, а также максимально структурировать все необходимые и важные данные в одном месте для быстрого доступа к ним. Например, экономическая статистика, полный план объекта, фото и видео-отчетность.

Проект разработан под ОС: Android в IDE Android Studio[1], на языке программирования Java[2], с использованием языка свободного описания структур документов XML для настройки конфигурации, а также используется язык SQL[3] для обеспечения связи между приложением и базой данных. На данный момент в приложении реализован фронтенд, базовые механизмы перехода между экранами при помощи кнопок и интерактивного бара, настроена БД для данных пользователя. Реализованы следующие экраны:

- Главный экран приложения, благодаря которому пользователь может узнать сводную информацию по проекту, а также перейти на основные экраны, с помощью быстрых клавиш

- Экран экономической статистики, на данном экране пользователь может изучить такие данные как финансовые расходы и общая сумма затрат

- Экран, содержащий план объекта

- Экран менеджмента. С помощью этого экрана пользователь может связаться с подключенными ответственными лицами, а также перейти к просмотру видеоряда камер

- Экран регистрации/входа пользователя в систему

- Экран статистики по строительству позволяет просмотреть пользователю завершенные и незавершенные этапы строительства, общий процент завершеного строительства, а также фото- и видеотчет

- Экран управления видеонаблюдением со списком камер

Потенциальным заказчиком нашего приложения является строительная компания, она будет подключать приложение клиенту в качестве дополнительной услуги. Так, например, человек решил на строительство, он заключает договор с строительной компанией, которая подключает и настраивает данное приложение пользователю на мобильный телефон. Теперь пользователь может контролировать процесс удаленно и не ездить в зону строительства, что удобно, а также способствует уменьшению нагрузки как на логистические линии, так и финансовые расходы клиента. Благодаря приложению пользователь может подключиться к видеокамерам в режиме реального времени и проконтролировать процесс строительства, также он может связаться с каким-либо членом команды, просмотреть финансовую отчетность, статистику по объекту: примерную дату окончания строительства, какие этапы строительства уже пройдены и завершены, а какие только предстоит выполнить, каждый выполненный этап подкрепляется фото или видео - отчетом по проделанной работе. В приложении также можно детально изучить полный план объекта, и узнать точные размеры какого-либо помещения.

Список литературы

1. Документация по IDE Android Studio «Documentation for app developers» – <https://developer.android.com/docs>.
2. «Java Documentation» – <https://docs.oracle.com/en/java/>.
3. «MySQL Documentation» – <https://dev.mysql.com/doc/>.

МОДЕЛИРОВАНИЕ МЕХАНИЗМА «МАСЛЯНЫЙ НАСОС ДЛЯ САМОСВАЛА М – 585»

Гурлов Н.С., студ.

руководитель Можегова Ю.Н., канд. техн. наук, доцент

Масляный насос является основным элементом, обеспечивающим надежную и гарантированную работу двигателя внутреннего сгорания. Он обеспечивает бесперебойную смазку всех подвижных элементов системы, подавая ее посредством постоянного давления и обеспечивая циркуляцию масла.

При качественной работе масляного насоса, прокачка смазочного материала происходит регулярно и стабильно. Давление в системе не превышает критических точек и не приближается, как к максимальной отметке, так и к минимальной.[1]

По конструктивным особенностям, устройство масляного насоса разделяют на 3 вида (рис. №1)

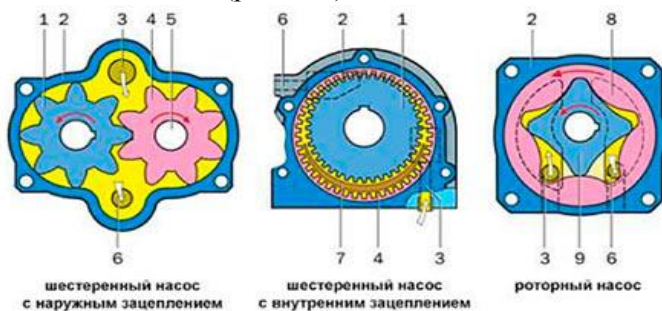


Рис. 1. Виды масляных насосов:

- 1 – ведущая шестерня, 2 – корпус насоса, 3 – всасывающий канал,
4 – ведомая шестерня, 5 – ось, 6 – нагнетательный канал,
7 – разделительный сектор, 8 – ведомый ротор, 9 – ведущий ротор

Для моделирования данного механизма было использовано программное обеспечение Autodesk Inventor [2]. Первоначально были смоделированы детали механизма. После создания всех элементов была создана модель сборки, при создании осуществлялось обеспечение зависимостей и соединений между деталями. Результат моделирования детали «Шестерня ведущая» и механизма «Масляный насос для самосвала М - 585» приведены на рис. №2.

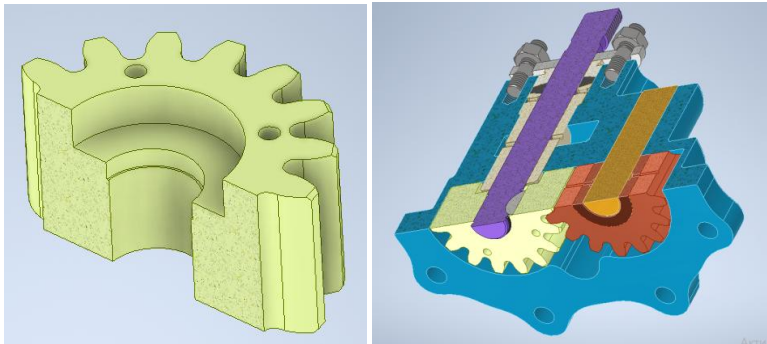


Рис. 2. Результат моделирования детали «Шестерня ведущая» и механизма «Масляный насос для самосвала М – 585»

Список литературы

1. Матросова, Ю.Н., Федотов, М.В. Моделирование устройства для автоматизированной сборки изделий// Сборка в машиностроении, приборостроении, № 6, 2012, С. 46-48.
2. Можегова, Ю.Н., Марихов, И.Н. Моделирование конструкции штампа для холодной обработки давлением в Autodesk Inventor// Информационные технологии и системы автоматизированного проектирования материалы Всероссийской научно-технической конференции, посвященной 25-летию кафедры ПМ и САПР. ФГБОУ ВО «Ковровская государственная технологическая академия имени В.А. Дегтярева». 2018.

**РАЗРАБОТКА УПРАВЛЯЮЩЕЙ ПРОГРАММЫ
ФРЕЗЕРНОЙ ОБРАБОТКИ ИЗДЕЛИЯ
«ГЕРБ «КГТА ИМЕНИ В.А. ДЕГТЯРЕВА»**

*Девликамова Д.М., студ.
руководитель Можжегова Ю.Н., канд. техн. наук, доцент*

Процесс фрезерования предусматривает механическое снятие металла с поверхности на фрезерном станке. В настоящее время на предприятиях применяются в основном станки с ЧПУ, поэтому разработка управляющих программ для станков с ЧПУ является актуальной задачей. В предлагаемой работе управляющая программа разработана в САМ-системе. При этом само изделие первоначально должно быть смоделировано в САД-системе [1].

Основной целью работы является создание трёхмерной модели изделия «Герб КГТА имени В. А. Дегтярева» в Autodesk Inventor. Созданный в САД-системе проект импортируется в САМ-систему Autodesk FeatureCAM для создания кода управляющей программы. САМ-программа конвертирует цифровые объекты в понятные станку команды в форме G-code. Происходит обработка изделия путем фрезерования.

Объектом проектирования является «Герб КГТА имени В. А. Дегтярева». Герб состоит из основания, рамки, надписи: «КГТА», шестеренки, ракеты, циркуля, меча и книги. Можно заметить, что все элементы расположены на разных уровнях. В САД-системе Autodesk Inventor создавались эскизы элементов и применялась операция выдавливания. Причем элементы выдавливались поочередно, на разный уровень (рис. 1).

Для разработки в FeatureCAM управляющую программу были выполнены следующие действия: импортировали САД-модель, автоматически идентифицировались элементы детали и запустили симуляцию обработки, в процессе которой происходит расчет управляющей программы. Все остальные действия САМ система Autodesk FeatureCAM выполняет полностью автоматизировано, требуется только корректировка режущего инструмента и выбор

нужных поверхностей при автоматическом распознавании элементов. После этого готовая управляющая программа в G-кодах может быть отправлена на станок с ЧПУ.

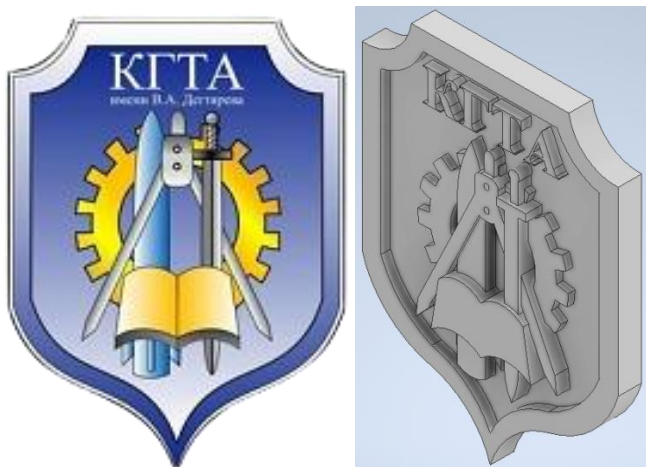


Рис. 1. Объект проектирования и созданная трехмерная модель изделия «Герб «КГТА имени В. А. Дегтярева»

Благодаря использованию CAD/CAM-систем, было быстро и точно спроектировано изделие «Герб «КГТА имени В. А. Дегтярева», а также качественно подобран режущий инструмент и стратегия фрезерования. В результате получили код управляющей программы фрезерной обработки изделия.

Список литературы

1. Можегова Ю.Н., Марихов И.Н. Компьютерное моделирование двухшпиндельного гайковерта для завинчивания шпилек// Сборка в машиностроении, приборостроении. 2018. № 7. С. 328-329.

ЛОГИЧЕСКАЯ ИГРА «СУДОКУ»

Жуков Е.Д., студ.

руководитель Зяблицева О.В. канд. техн. наук, доцент

Целью данной работы была разработка программы логической игры «Судoku» с возможностью полного выполнения игры по стандартным правилам, реализация усовершенствованного алгоритма решения данного логического пазла (при условии выполнения обычных правил судoku) и разработка алгоритма генерации случайного пазла этого вида.

Судoku— головоломка с числами. Игровое поле представляет собой квадрат размером 9×9 , разделённый на меньшие квадраты со стороной в 3 клетки. Таким образом, всё игровое поле состоит из 81 клетки. В них уже в начале игры стоят некоторые числа (от 1 до 9), называемые подсказками. От игрока требуется заполнить свободные клетки цифрами от 1 до 9 так, чтобы в каждой строке, в каждом столбце и в каждом малом квадрате 3×3 каждая цифра встречалась бы только один раз.

Алгоритм решения пазла был усовершенствован от простого алгоритма рекурсивной подстановки цифр до достижения правильного решения (что не подходило к использованию по проблеме неэффективности) путем выборки клетки на поле, в которой имеется наименьшее возможное количество возможных решений до подстановки числа.

Алгоритм генерации выполнен следующим образом:

1. Случайное число от 1-9 подставляется в клетку.
2. Функция вызывается рекурсивно для следующей по порядку клетки (по необходимости переходим на следующую строку)
3. Проходит проверка на правильность подстановки чисел в клетках шагов 1 и 2. Если хотя бы одно условие нарушается, рекурсивная функция возвращается на уровень выше и пытается поставить другое число.

Также был разработан удобный интерфейс пользователя, реализовано поле, возможность внесения цифр с клавиатуры и полное движение с использованием клавиш стрелок, возможность загрузки готового пазла и генерация пазлов различного уровня сложности. [1,2]

Список литературы

1. Сборник уроков по языку программирования C#. - <https://csharp-station.com/>
2. Сборник технической документации по языку программирования C#. - <https://docs.microsoft.com/en-us/dotnet/csharp/>

АНАЛИЗ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ РАЗЛИЧНЫХ АЛГОРИТМОВ СОРТИРОВКИ

*Рахимкулов Э.С., Коцобан Е.А. , студ.
руководитель Котов В.В, канд. техн. наук, доцент*

В нашей работе предпринято тестирование и сравнение различных алгоритмов сортировки. Цель данного проекта заключается в том, чтобы наглядно увидеть скорость и качество алгоритмов сортировки, различными методами. А именно: в малом массиве, в большом, частично отсортированным и неотсортированным.

Работа была выполнена на языке программирования C++. В ходе выполнения были составлены и протестированы алгоритмы сортировки численных массивов. Алгоритмы были отлажены и протестированы в среде Code::Blocks. Всего было реализовано шесть видов сортировки [1]:

- Пузырьковый метод (прямой обмен);
- Прямой выбор;
- Прямые включения;
- Сортировка на куче;
- Двухпутевое слияние;
- Быстрая сортировка.

Все типы были протестированы по два раза: на малых и больших массивах разной степени упорядоченности (случайно сгенерированных и частично отсортированных). По сути, данная работа – не что иное, как небольшой эксперимент, целью которого была наглядная проверка скорости и принципов работы различных методов, выполняющих одну и ту же задачу – сортировку численного массива. Так же целью было поставлено освоение реализации

данных видов сортировок на языке C++, актуальном для текущей учебной программы учебного заведения, в качестве своеобразной практики. Данная работа потенциально может быть интересна тем, кто только начал осваивать C++, а также людям, чья деятельность может требовать использование различных методов сортировки. Основные изучаемые параметры:

- Время, затраченное на сортировку
- Количество итераций (проходов по массиву) во время сортировки
- Корректность результатов
- Изучение сортировочного метода с логической точки зрения (анализ логики, по которой работает программа)

В ходе тестирования было подтверждено, что метод прямого обмена является самым нецелесообразным, в частности, медленным способом сортировки, в то же время быстрая сортировка полностью оправдала свое название, заняв первенство среди указанных ранее алгоритмов при сравнении скорости работы.

Таблица

Кол-во элементов	Прямой обмен	Прямой выбор	Пирамидальная сортировка	Прямые включения	Сортировка Шелла	Быстрая сортировка
Малые массивы (время работы в секундах)						
10	0,003	0,003	0,003	0,002	0,004	0,003
100	0,065	0,022	0,017	0,022	0,006	0,011
300	0,618	0,149	0,051	0,170	0,051	0,034
Большие массивы (время работы в долях секунды)						
1000	0,077	0,002	0,0001	0,002	0,0002	0,0001
10 000	0,751	0,165	0,003	0,196	0,003	0,001
20 000	2,987	0,639	0,005	0,794	0,006	0,003

Для наглядности данные о времени сортировки (в секундах), полученные при тестировании на случайно сгенерированных массивах, были занесены в таблицу

Список литературы

1. Кнут, Э. Искусство программирования. - <https://avidreaders.ru/serie/iskusstvo-programmirovaniya/>

МОБИЛЬНАЯ ИГРА «RUNNING BOB»

Кораблёв В.И., Тихонов Д.Н., студ.
руководитель Зяблицева О.В., канд. техн. наук, доцент

Целью нашей работы было создание мобильной игры - платформера, а так же, реализация взаимодействий между объекта внутри нашего проекта. Для выполнения этой задачи мы использовали межплатформенную среду разработки компьютерных игр Unity [1,2,3], онлайн-сервис для разработки интерфейсов Figma, интегрированную среду разработки Visual Studio.

Платформер (разг. Бродилка англ. platformer, platform game) — жанр компьютерных игр, в которых основу игрового процесса составляют прыжки по платформам, лазанье по лестницам, сбор предметов, необходимых для победы над врагами или завершения уровня.

В процессе реализации программы мы выполнили список требований, которые поставили себе в начале работы:

Задача 1 – Разработали своеобразный и индивидуальный дизайн проекта, в том числе дизайн локаций, врагов, персонажа, меню. Весь графический интерфейс сделали максимально понятным и интуитивно используемым.

Задача 2 – Добавили в игру противников, в том числе босса, отличающихся поведением, атаками и уроном, а также подбирающиеся предметы, такие как монеты, обеспечил их взаимодействие с персонажем.

Задача 3 – Добавили в игру магазин, реализовал возможность покупки скинов и бустеров. Реализовал в самой игре все вышеперечисленное.

Задача 4 - Добавили в игру вторую локацию, со своими врагами и особенностями.

Задача 5 — Портитовали приложение на мобильные устройства, убедившись в его работоспособности.

Список литературы

1. Воспроизведение и управление звуками в Unity 3D (Sound complete event, Play in edit mode) [Электронный ресурс]. — Режим

доступа: <https://habr.com/ru/post/246737/> (дата обращения: 29.12.2021)

2. Создание платформера Unity2D, YouTube [Электронный ресурс]: видеоролик. — Режим доступа:

https://www.youtube.com/playlist?list=PL3V36b1NObb-s4rJxSnitYV_SINVj2O_9 (Дата обращения: 29.12.2021).

3. Начальное меню для игры в Unity, YouTube [Электронный ресурс]: видеоролик. — Режим доступа:

https://www.youtube.com/watch?v=Mwvkt4UqW-Q&ab_channel=АйтиНуб (Дата обращения: 29.12.2021).

РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ УСТРОЙСТВАМИ АВТОМОБИЛЯ

Федоров Д.М., студ.

руководитель Зяблицева О.В., канд. техн. наук, доцент

Цель работы – создать систему управления различными устройствами автомобиля, основные задачи которой являются обеспечение комфорта и безопасности на дорогах.

Система управления состоит из 2-х микроконтроллеров – ESP 8266 [1] – отвечающий за создание локального сервера, работающего по сети Wi-Fi. Подключиться к серверу можно с любого устройства с предустановленным браузером и модулем Wi-Fi. Также основной задачи ESP 8266 является получение обновлений в режиме OTA и поддержание системы в актуальном состоянии.

Основная задача второго микроконтроллера – AtMega 2560 [2] – расширение функционала ESP 8266, также AtMega 2560 более устойчив к скачкам напряжения бортовой сети автомобиля, обеспечивая бесперебойную работу системы.

На данный момент разрабатываются следующие функции системы:

1. Получение данных спидометра, тахометра и одометра с штатного ЭБУ автомобиля с помощью диагностического адаптера

ELM 327 для вычисления расхода топлива и управления круиз контролем.

2. Система круиз контроля основана на сервоприводе, он в свою очередь управляет акселератором. Такая система круиз контроля может работать с любым типом коробки передач, т.е. система на основании данных спидометра и тахометра вычисляет угол поворота качалки сервопривода, тем самым поддерживая заданную скорость автомобиля. Круиз контроль отключается при нажатии на педаль тормоза или из Web интерфейса.

3. Автомобильная сигнализация с отправкой уведомлений по SMS.

Реализованные функции системы:

1. Управление замком зажигания.
2. Web-интерфейс управления и настроек.
3. Система бесключевого доступа RFID, Wi-Fi (управление центральным замком и электрическими доводчиками стекол).
4. Получение OTA обновлений.
5. Получение и отображение данных с датчика DHT-11 – температуры и влажности внутри салона с отображением зон комфорта.



Рис. 1. Связка микроконтроллеров ESP 8266 & AtMega 2560

Список литературы

1. ESP8266EX Datasheet// Сайт www.espressif.com (https://www.espressif.com/sites/default/files/documentation/0a-esp8266ex_datasheet_en.pdf) Просмотрено:11.12.2020.
2. ATMEGA 2560 Datasheet// Сайт ww1.microchip.com (https://ww1.microchip.com/downloads/en/devicedoc/atmel-2549-8-bit-avr-microcontroller-atmega640-1280-1281-2560-2561_datasheet.pdf) Просмотрено:11.12.2020.

РЕАЛИЗАЦИЯ АЛГОРИТМОВ ДЛИННОЙ АРИФМЕТИКИ

Чевардин А.Д., студ.

руководитель Котов В.В, канд. техн. наук, доцент

В работе были реализованы несколько вариантов реализации алгоритмов длинных чисел на языке программирования C++. Цель данного проекта заключается в том, чтобы наглядно показать различие методов, а также чтобы каждый выбрал понравившейся ему способ. Алгоритмы создавались для следующих действий: сложение и вычитание.

Работа была выполнена на языке программирования C++ в среде программирования Code::Blocks. Все алгоритмы были протестированы и отлажены. Всего было представлено 4 программы – 3 на сложение и 1 на вычитание.

Длина арифметика – алгоритмы, позволяющие производить математические действия с длинными числами. Длинные числа – числа, выходящие за диапазон, который поддерживает переменная. У каждой переменной свой диапазон [1].

Пример реализации алгоритма сложения приведен на рис. 1, пример работы программы с этим алгоритмом показан на рис. 2. Аналогичным образом были реализованы и представлены на конференции алгоритмы для других математических операций.

```

#include <iostream>
using namespace std;
int main()
{
    int m;
    cin>>m; // Задача
    int a[m]; // размера
    int b[m]; // большего
    int c[m]; // числа

    for(int i=0; i<m; i++)
    {
        cin>>a[i]; // Ввод первого
    } // (большего)

    cout<<"\n+";
    for(int i=0; i<m; i++)
    {
        cin>>b[i]; // Ввод второго
    } // (меньшего)

    int k=0;
    for(int i=0; i<m; i++)
    {
        if(b[i]==11) //Подсчёт
        { // количества
            k=k+1; // чисел 11
        } // (пустых мест)

        int counter=0;
        while(counter<k-1)
        {
            for(int j=0; j<m; j++)
            {
                if(b[j]==11 && b[j-1]==11)
                {
                    int c; //Перемещен
                    c=b[j]; //ие всех чисел
                    b[j]=b[j-1]; // 11 с конца в
                    b[j-1]=c; // начало
                }
            }
        }
    }

    counter=counter+1;
    for(int i=0; i<m; i++)
    {
        if(b[i]==11)
        {
            b[i]=0; //Замена
        } // чисел 11 на 0
    }

    int g;
    g=c[i];
    c[i]=g/10;
    j=g%10;
    a[i-1]=a[i-1]+j;

    if(c[i]<=9)
    {
        c[i]=c[i];
        a[i-1]=a[i-1];
    }
    k2=k2+1;

    int k2=0;
    int j=0;
    for(int i=m-1; i>=0; i--)
    {
        c[i]=a[i]+b[i]; //Суммирование
        if(c[i]>9)
        {
            //...
        }
    }
}

```

Рис. 1. Фрагмент кода алгоритма сложения

```

10
9 9 9 9 9 9 9 9 9 9

+
5 8 7 5 7 3 8 9 2 4
9 9 9 9 9 9 9 9 9 9

+
5 8 7 5 7 3 8 9 2 4
1 5 8 7 5 7 3 8 9 2 3
Process returned 0 (0x0)
Press any key to continue

```

Рис. 2. Результат работы программы

В реальной жизни длинная арифметика может применяться при решении олимпиадных задач в компьютерах низкой разрядности, микроконтроллерах, в криптографии, в математическом и финансовом ПО, требующем, чтобы результат вычисления на компьютере совпал до последнего разряда с результатом вычисления на бумаге, а также в спортивных вычислениях знаменитых трансцендентных чисел ("число Пи", "число е" и т. д.) с высокой точностью.

В ходе тестирования и исследования было выяснено, что лучшим способом является одномерный массив с автоматическим выбором длины числа. Он несложен в реализации, реализуется чётко без сомнительных команд в коде, довольно быстр, а также подходит как для сложения, так и для вычитания.

Список литературы

1. Неспирный, В. Н. Длинная арифметика / В.Н. Неспирный, 2010.

ПОЛУЧЕНИЕ ДЕТАЛЕЙ С ПРИМЕНЕНИЕМ АДДИТИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Андрейков И.Д., студ.

руководитель Пузанов А.В., канд. техн. наук, доцент

Аддитивные технологии (Additive Manufacturing – от слова аддитивность – прибавляемый) – это послойное наращивание и синтез объекта с помощью компьютерных 3d технологий [1].

Производственный цикл начинается с обработки трехмерной цифровой модели. Модель делится на слои и ориентируется наиболее подходящим образом для печати. При необходимости генерируются поддерживающие структуры, необходимые для печати нависающих элементов. Некоторые устройства позволяют использовать разные материалы во время одного производственного цикла. Например, возможна печать модели из одного материала с печатью опор из другого, легкорастворимого материала, что позволяет с легкостью удалять поддерживающие структуры после завершения процесса печати. Альтернативно, возможна печать разными цветами одного и того же вида пластика при создании единой модели.

Изделие, или «модель», производится выдавливанием («экструзией») и нанесением микрокапель расплавленного термопластика с формированием последовательных слоев, застывающих сразу после экструдирования.

Пластиковая нить разматывается с катушки и скормливается в экструдер – устройство, оснащенное механическим приводом для подачи нити, нагревательным элементом для плавки материала и соплом, через которое осуществляется непосредственно экструзия. Нагревательный элемент служит для нагревания сопла, которое в свою очередь плавит пластиковую нить и подает расплавленный материал на строящуюся модель. Как правило, верхняя часть сопла, наоборот, охлаждается с помощью вентилятора для создания резкого градиента температур, необходимого для обеспечения плавной подачи материала.

Экструдер перемещается в горизонтальной и вертикальной плоскостях под контролем алгоритмов, аналогичных используемым в станках с числовым программным управлением. Сопло перемещается по траектории, заданной системой автоматизированного проектирования. Модель строится слой за слоем, снизу вверх. Как правило, экструдер (также называемый «печатной головкой») приводится в движение пошаговыми моторами или сервоприводами. Наиболее популярной системой координат, применяемой в FDM, является Декартова система, построенная на прямоугольном трехмерном пространстве с осями X, Y и Z. Альтернативой является цилиндрическая система координат, используемая так называемыми «дельта-роботами».

В качестве расходных материалов доступны всевозможные термопластики и композиты, включая ABS, PLA, поликарбонаты, полиамиды, полистирол, лигнин и многие другие. Как правило, различные материалы предоставляют выбор баланса между определенными прочностными и температурными характеристиками.

Список литературы

1. Зленко, М. А. Аддитивные технологии в машиностроении / М. А. Зленко, А. А. Попович, И. Н. Мутылина // Издательство политехнического университета Санкт-Петербург — 2013. — С. 5 – 9.

ИТЕРАТИВНЫЙ ПРОЦЕСС ПРОТОТИПИРОВАНИЯ

Бакин А.А., студ.

руководитель Пузанов А.В., канд. техн. наук, доцент

Итеративный подход (англ. iteration - «повторение») в разработке программного обеспечения — это выполнение работ параллельно с непрерывным анализом полученных результатов и корректировкой последующих этапов работы.

В конце концов, эта область имеет много общего с архитектурным и промышленным проектированием, в том числе следующие характеристики:

1.Создание наброска — производительная часть прототипирования, цель на этой стадии — «вытащить» идеи из головы и материализовать их. Цель создания набросков — не конкретизация идей (этим мы занимаемся на стадии разработки прототипа), а определение концепций, «вытаскивание» их из головы максимально быстро и переход к следующей стадии. Наброски обычно делаются начерно, иногда они неполны и откровенно схематичны. Не старайтесь сделать все без изъяна. Попробуйте материализовать ваши идеи.

2. Демонстрация и критика: Цель на этой стадии — найти лучшие идеи. Вы показываете сильные стороны своей концепции, а ваши коллеги обращают внимание на области, которые требуют большей ясности или доработки. В этом и заключается суть стадии: обсудить, оценить и двигаться дальше.

3.Прототип: К началу этой стадии процесса вы набросали свои идеи, показали и обсудили их, отобрали только самые сильные варианты. Их прототипы вы и будете создавать. Когда прототип готов, повторяем показ и критическое обсуждение. Используем ту же базовую модель, показывая каждый раз только часть прототипа и предлагая клиенту или пользователю оценить ее.

4. Делаем тестирование на две категории: тестирование с клиентами и тестирование с конечными пользователями.

Тестирование с клиентами: Тестирование с клиентами сочетает в себе показ, критическое обсуждение и создание набросков. Встречи длятся обычно 1,5–3 часа в зависимости от сложности прототипа.

Тестирование с конечными пользователями: Тестирование с конечными пользователями — стандартный тест на удобство использования: 8–12 участников, 5–6 сценариев, аудио- и видеозапись, анализ, а после тестирования — сообщение о результатах.

УМНАЯ ТЕПЛИЦА НА ОСНОВЕ ARDUINO

Буравлёв С.А., студ.

Пузанов А.В., канд. техн. наук., доцент

Задача умной теплицы

Создать и обеспечить поддержание оптимальных условий для роста и развития растений.

Описание систем умной теплицы на основе Arduino [1]

Датчик освещённости фиксирует количество света, попадающего на растение и при понижении его ниже критической отметки - включает дополнительное освещение;

Датчики влажности и температуры фиксируют влажность и температуру как воздуха, так и земли, благодаря чему вовремя происходит проветривание или закрытие теплицы, дабы урожай не вымерз и не сгорел [2];

Наличие модуля часов реального времени позволит задать точное время дня (или ночи), когда насос будет подавать воду к растению. При этом длительность полива тоже можно задать (рис.1).



Рис.1 Пример схемы автоматизации теплицы на Arduino

Список литературы

1. Петин В.А. Проекты с использованием контроллера Arduino. — СПб.: БХВ-Петербург, 2014. — с. 400.
2. Блум Джереми Изучаем Arduino: инструменты и методы технического волшебства: Пер. с англ. - СПб.: БХВ-Петербург, 2015. - с. 336.

ГОЛОСОВОЙ АССИСТЕНТ В ПО УМНЫХ ОСТАНОВОК

Кочеткова Н.А., студ.

руководитель Рожков А.Н., старший преподаватель

Применение голосовых помощников в различных областях повседневной жизни позволило найти обширную сферу применения для различных потребностей, в том числе и для информирования населения на остановках общественного транспорта.

Как же работают скриптовые, или интерпретируемые, языки. Обычно примеры кода в наших статьях работают по такому принципу:

- Скопировал текст;
- Запустил в браузер;
- Получил результат.

Браузер берёт наш код, проверяет его на ошибки и, если ошибок нет. – выполняет команды по очереди в нужной последовательности. Или даже выполняет без проверки, а если в процессе появится ошибка – остановится. Чтобы такие скрипты работали, нужна какая-то программа, которая будет выполнять команды скрипта, их называют интерпретаторами [1].

В интерпретируемых языках сам скрипт – это и есть готовая программа. Но для её запуска и работы нужен внешний интерпретатор, который выполнит команды. Без интерпретатора скрипт не запустится.

Проектное решение



Рис.1 Интерфейс в терминале

Применение Web Speech API

Web Speech API предоставляет 2 основных типа функциональности — распознавание речи пользователя и речевое воспроизведение текста (рис. 1).

Механизм распознавания речи способен принимать речевой поток через микрофон устройства, а затем проверять его, используя свои внутренние алгоритмы (рис. 2).



```

var voiceRecognition = {
  get: function() {
    var voiceRecognition = new webkitSpeechRecognition();
    // ...
  }
};

var Panel = {
  Home: {
    container: $('#panel-home'),
    microphoneIcon: {
      src: '#mic',
      alt: 'MIC'
    },
    voiceIcon: {
      src: '#voice',
      alt: 'voice'
    },
    clock: {
      src: '#clock',
      alt: 'clock'
    },
    lang: {
      src: '#lang'
    }
  },
  Maps: {
    container: $('#panel-maps'),
    map: {
      src: '#map',
      alt: 'map'
    },
    helpInfo: {
      src: '#help-info',
      alt: 'help-info'
    }
  },
  Sns: {
    container: $('#panel-sns')
  }
};

var Animation = {
  fadeOut: function(el) {
    // ...
  },
  fadeIn: function(el) {
    // ...
  }
};

```

```

/* end design */
/* commands */
function processCommand(cmd) {
  //var cmd = cmdRaw.toLowerCase();
}

var CommandProcessor = {
  // ** Space (string) cmd */
  processCmd: function(cmd) {
    return cmd.match(/command/g);
  },
  processRoute: function(cmd) {
  }
};

//maps
var myPoint = [ 55.822918, 37.642792 ];
var routeMap = {
  initialize: function(map, callback) {
    window.yandex_map = map;
    yandex.ready(callback);
  },
  // ** Space (Array) points */
  buildRouteAndMap: function(points) {
    Panel.Home.helpInfo.text("");
    createMap(points);
    createRoute(points);
    Animation.fadeIn(Panel.Home.container);
  },
  // ** Space (Array) points */
  buildRouteAndMapIn: function(points) {
    createRoute(points);
    Panel.Home.helpInfo.text("");
    Animation.fadeIn(Panel.Home.container);
  }
};

setInterval(() => {
  var data = new Date();
  Panel.Home.clock.text(_toTimeString().slice(0, 5) + " " + _toTimeString().slice(0, 5));
}, 120);

function _toTimeString() {
  return ("0" + num).slice(-2);
}

//maps
YandexMap.initialize(yandex_map, function() {
  var testPoint = [ 'Krasnoyarsk', 'Krasnoyarsk' ];
  createMap(testPoint);
  YandexMap.buildRouteAndMap(testPoint);
});

var Languages = {
  Russian: 'ru-RU',
  English: 'en-US'
};

var City = {
  "ru-RU": "Krasnoyarsk",
  "en-US": "Krasnoyarsk"
};

var Voices = {
  callingEmergency: {
    "ru-RU": "Звоните в службу спасения",
    "en-US": "Calling emergency"
  },
  "ru-RU": "Могут помочь",
  "en-US": "Route has been built"
};

routeBuild: {
  "ru-RU": "Могут помочь",
  "en-US": "Route has been built"
}

var currentLang = Languages.Russian;
Panel.Home.lang.on('click', function() {
  if(currentLang == Languages.Russian) {
    currentLang = Languages.English;
    $(this).text("RU");
  } else {
    currentLang = Languages.Russian;
  }
});

```

Рис.2 Библиотека Web Speech API

Библиотека JavaScript API позволяет визуализировать и озвучить большой объем информации или принять решение на основе анализа геоданных, что позволяет отобразить на карте большое количество объектов без потери производительности.

Список литературы

1. https://developer.mozilla.org/ru/docs/Web/API/Web_Speech_API/Using_the_Web_Speech_API

РАЗРАБОТКА ФИЛЬТРА КАЛМАНА ДЛЯ МПУ-6050

*Кузнецов И.А., студ.
руководитель Рожков А. Н., старший преподаватель*

Задача Разработки фильтра Калмана для МПУ-6050

Обеспечение сглаженных, желаемых данных с датчика МПУ-6050 используя фильтр Калмана.

Описание Разработки фильтра Калмана для МПУ-6050 [1,2].

МПУ6050 представляет собой 3-х осевой гироскоп и 3-х же осевой акселерометр в одном корпусе. Сразу поясню, что это и для

чего: Гироскоп измеряет **угловую скорость вращения вокруг оси**, условно в градусах/секунду.

Акселерометр измеряет **ускорение вдоль оси**, условно в метрах/секунду/секунду. Фильтр Калмана - **эффективный рекурсивный фильтр**, оценивающий вектор состояния **динамической системы**, используя ряд неполных и зашумленных измерений.

Фильтр Калмана предназначен для рекурсивного дооценивания вектора состояния априорно известной динамической системы, то есть для расчёта текущего состояния системы необходимо знать текущее измерение, а также предыдущее состояние самого фильтра. Таким образом, фильтр Калмана, как и множество других рекурсивных фильтров, реализован во временном, а не в частотном представлении (рис.1).

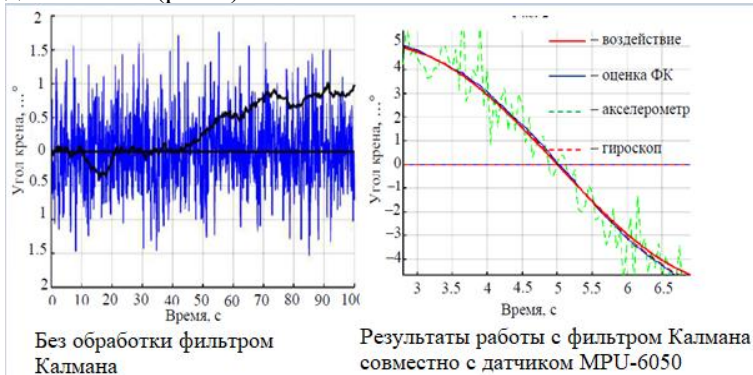


Рис.1.Пример работы датчика без применения
и с применением фильтра Калмана

Список литературы

1. Хабаров С. П., Корнев А. С., Амбросовский В. М. Отказоустойчивый адаптивный к внешним возмущениям фильтр Калмана // Морская радиоэлектроника. 2015. № 3. С. 20–23.

2.Обоснование требований к системам навигации и ориентации при решении задач управления движением подвижных объектов / А. М. Боронахин, Ю. А. Лукомский, А. Г. Шпекторов, Х. М. Тханг, Ч. Т. Дык // Изв. СПбГЭТУ «ЛЭТИ». 2012. № 2. С. 77–80.

АДДИТИВНОЕ ПРОИЗВОДСТВО В МЕДИЦИНЕ

Никонова А.Р., студ.

руководитель Рожков А.Н. старший преподаватель

Аддитивное производство – новое назначение технологий быстрого прототипирования. На данную отрасль возлагает большие надежды современная медицина [1].

На данном этапе развития отрасли на первых местах стоят три следующие сферы медицины:

1.Ортопедические устройства: с появлением аддитивного производства позвоночник, коленные и бедренные суставы, стали предметом активных исследований, т.к. на них оказывается наибольшая нагрузка. Есть надежды, что в будущем замены суставов 3D-печатными искусственными аналогами, которые в точности будут соответствовать оригиналу, станет обычным делом.

2.Протезы: протезы конечностей уже завоевали некоторую популярность, однако на их изготовление уходит много времени, т.к. все детали изготавливаются отдельно друг от друга. Благодаря 3D-печати удастся напечатать весь протез за одну операцию, причем, можно подогнать его под любой размер и индивидуальные особенности пациента.

3.Биопечать: на сегодня самая блестящая разработка человечества – это будущее трансплантологии. Аддитивные технологии шагнули настолько далеко, что уже не за горами изготовление искусственных тканей и органов.

Но стоит отметить, что в России технологии 3D-печати, пока не так хорошо развиты. Отечественная медицина пока, что не может себе свободное применение 3D-печать, т.к. на это требуются большие финансовые затраты. Но позволить себе печатать опытных моделей органов и каких-либо опытных образцов вполне может, чем сейчас и активно занимается.

Безусловно, аддитивные технологии смогут облегчить процессы лечения и реабилитации. Поможет достичь прорыва в исследовании болезней, которые пока человеку не удалось побороть. И в конце концов спасет множество человеческих жизней.

Список литературы

1. Григорьев, С. Н. Перспективы развития инновационного аддитивного производства в России и за рубежом / С. Н. Григорьев, И. Ю. Смуров // Инновации : журн. — 2013. — Т. 10, № 180. — С. 76—82. — ISSN 2071–3010

СИСТЕМА КОНТРОЛЯ И УПРАВЛЕНИЯ ДОСТУПОМ АВТОМОБИЛЬНОГО ТРАНСПОРТА

Парфентьев Ю.И., студ.

руководитель Куликов О.Е., канд. техн. наук, доцент

Основные задачи системы:

Идентификация, регистрация и ограничение входа-выхода объектов (людей, транспорта) на "контрольных точках" заданной территории.

Контроль учета рабочего времени

Автоматическая разблокировка преграждающих устройств при ЧС

Ведение базы персонала/посетителей

Исключение множественного прохода

Повышение уровня безопасности объекта путем интеграции с прочими системами безопасности

Функции системы:

Идентификация и пропуск автомобилей по электронной метке (карта, брелок и пр.) и/или госномеру и внешнему виду.

Ведение базы данных въезда всех авто с фиксацией даты, времени и оснований для пропуска.

Учет времени, регуляция и отслеживание внутреннего передвижения транспорта по территории.

Быстрое и точное формирование отчетов, форм и табелей по заданному фильтру.

Энергонезависимая память, обеспечивающая бесперебойную работу системы.

Интеграция в общую СКУД и другие системы объекта.

Система регистрации транспортных средств:

контроллер для автоматизации привода преграждающего устройства,

специальное программное обеспечение,
считыватель электронного кода (карт или иных носителей кода),
носители электронного кода (карты и пр.).

Требования для ПО

Распознавание автомобильных номеров 24/7/365

Одна полоса движения

Время сработки реакции на открытие не более 500 мс

Управление шлагбаумом или другими исполнительными механизмами

Точность определения номерного знака более 95%

Скорость авто до 40 км/ч

Поддерживаемые номерные знаки: Россия, СНГ, Евросоюз

АНАЛИТИЧЕСКИЙ ОБЗОР ПРОЦЕССОРОВ С НАБОРОМ ИНСТРУКЦИЙ CISC И RISC

Рябова И.С., студ.

руководитель Рожков А.Н., старший преподаватель

CISC — концепция проектирования процессоров, которая характеризуется следующим набором свойств: нефиксированное значение длины команды; арифметические действия кодируются в одной команде; небольшое число регистров, каждый из которых выполняет строго определённую функцию. [1]

CISC-процессоры выполняют большой набор команд с различными возможностями адресации, давая разработчику возможность выбрать наиболее подходящую команду для выполнения необходимой операции. В применении к 8-разрядным МК процессор с CISC-архитектурой может иметь однобайтовый, двухбайтовый и трехбайтовый (редко четырехбайтовый) формат команд. Время выполнения команды может составлять от 1 до 12 циклов. [3]

Применение архитектуры CISC делает компиляцию программ намного проще за счет уменьшения исполняемых модулей. Но такая архитектура имеет один существенный недостаток — она не дает реализовать новейшие подходы для ускорения работы про-

цессоров, например, такие, которые позволяют организовать в процессоре в определенный момент времени несколько одновременно выполняемых инструкций.

Наиболее яркими процессорами с такой архитектурой являются: x86 (IA-32 сокращенное от "Intel Architecture, 32-bit"); x86_64 (AMD64). Motorola MC680x0; мейнфреймы zSeries.[2]

RISC — архитектура процессора, в которой быстродействие увеличивается за счёт упрощения команд, чтобы их декодирование было проще, а время выполнения — короче. Первые RISC-процессоры даже не имели команд умножения и деления. Это также облегчает повышение тактовой частоты и делает более эффективной суперскалярность (распараллеливание команд между несколькими исполнительными блоками).[1]

В процессорах с RISC-архитектурой набор исполняемых команд сокращен до минимума. Для реализации более сложных операций приходится комбинировать команды. При этом все команды имеют формат фиксированной длины (например, 12, 14 или 16 бит), выборка команды из памяти и ее исполнение осуществляется за один цикл синхронизации. Система команд RISC-процессора предполагает возможность равноправного использования всех регистров процессора. Это обеспечивает дополнительную гибкость при выполнении ряда операций.[3]

Достоинства архитектуры RISC: снижение нерегулярности потока команд, обогащение пространственным параллелизмом

Характерными примерами RISC-архитектур являются: PowerPC; DEC Alpha; AMD Am29000; серия архитектур ARM; Intel i860 и i960; BlackFin; Motorola 88000; RISC-V; [2]

Список литературы

1. Архитектура процессоров [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://ru.wikiversity.org/wiki/Архитектура_процессоров_\(CISC,_RISC,_MISC\)](https://ru.wikiversity.org/wiki/Архитектура_процессоров_(CISC,_RISC,_MISC))
2. Cisc, Risc процессоры [Электронный ресурс]. –Режим доступа: https://codernet.ru/articles/drugoe/cisc_i_risc_proczessoryi_arxitektura_ierarxiya_raznovidnosti/
3. Процессорное ядро [Электронный ресурс]. –Режим доступ: <https://intuit.ru/studies/courses/3/3/lecture/72?page=2>

ПРОТОТИПИРОВАНИЕ В АВТОМОБИЛЕСТРОЕНИИ

Савин А.Р., студ.

руководитель Рожков А.Н., старший преподаватель

Автомобилестроение – одна из первых отраслей, где 3D-технологии нашли коммерческое применение: еще в 1988 год концерн Ford начал использовать 3D-принтеры для печати отдельных элементов прототипов [1].

Трехмерная печать является идеальным способом создания прототипов, функциональных деталей и узлов, а также оснастки и пресс-форм.

1. Как 3D-печать используется в автомобилестроении? Создание функциональных прототипов; создание выжигаемых и выплавляемых моделей для литья; производство оснастки и пресс-форм; мелкосерийное производство.

2. Какие запчасти можно напечатать на 3D-принтере? Внешние детали автомобиля – кузовные запчасти, компоненты дисков, обвесы, фары, части бампера; детали интерьера – кнопки, заглушки, ручки и пр.; детали узлов – шестеренки, крышка топливного бака, омыватели фар, фиксаторы тросиков и пр.

3. 3D-печать позволяет получить производителям автомобилей и автокомпонентов целый ряд преимуществ: сокращение времени на этапе разработки продукта и литья; экономия времени и расходов на изготовление оснастки и пресс-форм; отказ от услуг подрядчиков-изготовителей оснастки; проведение технологических экспериментов и функциональное тестирование; создание геометрически сложных изделий с мелкими деталями, которые невозможно изготовить традиционными методами; снижение массы детали и экономия используемых материалов за счет топологической оптимизации; ускорение выпуска нового продукта или эксклюзивной серии на рынок.

4. Недостатки прототипирования: относительно высокая цена установок и расходных материалов; невысокая точность некоторых методов; относительно низкая прочность моделей.

С течением времени недостатки постепенно устраняются – снижаются цены, увеличивается выбор технологий и материалов.

Список литературы

1. Шишковский И.В. Основы аддитивных технологий высокого разрешения. – СПб.: Из-во Питер., 2016. – 400 с. – ISBN 978-5-496-02049-7

КОМПЛЕКСИРОВАНИЕ АЛУ 74138

Треумова Т.А., студ.

руководитель Рожков А.Н., старший преподаватель

Арифметико-логическое устройство — блок процессора, который под управлением устройства управления служит для выполнения арифметических и логических преобразований (начиная от элементарных) над данными, называемыми в этом случае операндами. Разрядность операндов обычно называют размером или длиной машинного слова (рис.1).

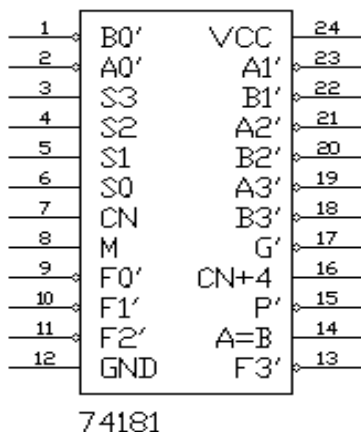


Рис. 1. Арифметико-логическое устройство (АЛУ) 74138.

$A0' - A3'$ – Входы (операнд A); $B0' - B3'$ – Входы (операнд B); $S0 - S3$ – Режимы; CN – входной сигнал переноса; $F0' - F3'$ – Выходы (Результат); G' – выход генерации переноса; P' – выход распространения переноса

Обрабатываемая в АЛУ информация представляет собой либо численные, либо логические величины (и те, и другие могут иметь различную организацию). Как известно, численные величины в ЭВМ представляются по-разному. Это появляется, в основном, в используемых формах представления данных, системах счисления, разрядности, применяемых кодах (рис.2).

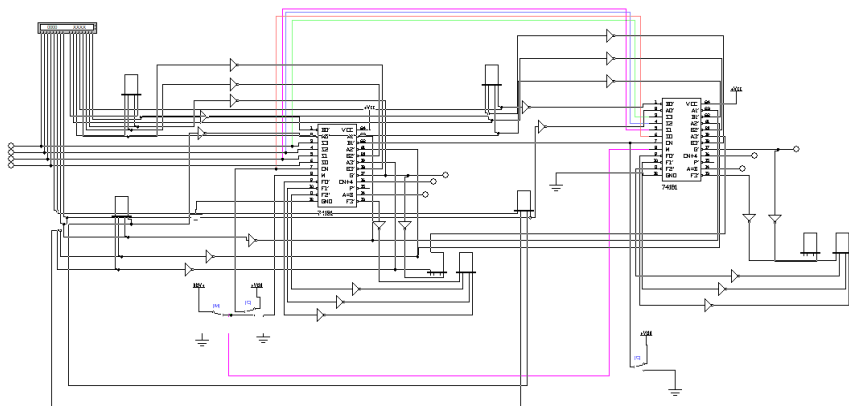


Рис. 2. Пример сборки семы с применением АЛУ 74138

Для существенного увеличения разрядности рекомендуется использовать существующие типы ИМС(АЛУ) с разрядностью от 8 до 16 двоичных разрядов [1].

Список литературы

1.Спиридонов В.В. Проектирование структур АЛУ: Учебное пособие. – СПб.: СЗПИ, 1992. – 72 с.

ДИЗАЙН И ЭРГНОМИКА ПРИ ПОЛУЧЕНИИ ДЕТАЛЕЙ ПРИБОРОВ АДДИТИВНЫМИ ТЕХНОЛОГИЯМИ

Швецов А.Д., студ.

руководитель Кабаева О.Н., канд. техн. наук, доцент

Существует огромное количество определений, так или иначе характеризующие аддитивные технологии. В общем, под аддитивными технологиями понимают (AM - Additive Manufacturing, AF- Additive Fabrication) технологии, которые позволяют изготавливать изделия за счет послойного синтеза, или послойного выращивания изделий по цифровой 3D-модели. [1].

Также необходимо понимать, что перед изготовлением необходимо продумать и его дизайн. Например, корпус прибора – это его основа, главная опорная часть на которую крепятся детали устройства. Дизайн корпуса – важнейший этап разработки изделия. Промышленные дизайнеры создают интерфейс, их цель – сделать максимально удобный в обращении продукт, простой и понятный.

Мы сталкиваемся с результатами работы промышленных дизайнеров каждый день. Они делают нашу жизнь проще и красивее. Дизайнеры меняют нашу среду обитания и мир вокруг нас.

При создании промышленного дизайна корпусов рекомендуется акцентировать внимание на 5 аспектах[2].

1. Фирменный стиль. Новый продукт должен вписываться в линейку компании и дизайна это касается в первую очередь.

2. Практичность. Использовать продукт должно быть просто. Идеальным вариантом будет, если человек интуитивно поймет, как включить устройство, как оно работает. Особенно это важно для приборов с ограниченными функциями и парой кнопок.

3. Технические характеристики. Стоит учесть все данные будущего устройства, и подобрать материалы для него. Они должны соответствовать техническим требованиям и учитывать себестоимость продукта, возможности производства.

4. Сборка и обслуживание. Технические приборы имеют свойство ломаться. Для их починки придется разбирать корпус. Поэтому при его проектировании продумывают и тестируют варианты снятия корпуса и ремонта изделия.

5. Визуальная привлекательность. Этот пункт напрямую зависит от целевой аудитории продукта. Под ее запросы выбирают форму, пропорции, линии, текстуры и цветовое решение корпуса будущего продукта.

Взаимоотношения человека с предметным миром не ограничиваются только простым любованием эстетическими достоинствами объектов. Важно, чтобы окружающие нас предметы были не только красивыми и приятно выглядящими эстетически, но и удобными, комфортными в использовании, соответствующими его физиологическим и анатомическим особенностям. Поэтому область дизайна сегодня тесно переплетается с эргономикой – комплексно-прикладной наукой, рассматривающей человека в данных условиях его деятельности и повседневной жизни. Эргономика нацелена на то, чтобы в отношениях с окружающими объектами мы сохраняли хорошее здоровье, снижалась бы наша утомляемость, повышалось настроение, эффективность труда или отдыха. Сегодня эргономика стала одной из значимых составляющих промышленного, предметного и интерьерного дизайна [3].

Список литературы

1. Смирнов, В.В., Барзали В.В., Ладнов П.В. Перспективы развития аддитивного производства в российской промышленности // Опыт ФГБОУ УГАТУ. Новости материаловедения. Наука и техника. №2 (14). 2015. С. 23-27
2. <https://klona.ua/blog/promyshlenny-dizayn/razrabotka-dizayna-korpusa-sovety-i-rekomendacii>

ЭТАПЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ МАНИПУЛЯТОРА

Швецов А.Д., студ.

руководитель Кабаева О.Н., канд. техн. наук, доцент

Манипулятор - совокупность пространственного рычажного механизма и системы приводов, осуществляющая под управлением программируемого автоматического устройства или человека-

оператора действия (манипуляции), аналогичные действиям руки человека.

Промышленные роботы предназначены для замены человека при выполнении основных и вспомогательных технологических операций в процессе промышленного производства. При этом решается важная социальная задача - освобождения человека от работ, связанных с опасностями для здоровья или с тяжелым физическим трудом, а также от простых монотонных операций, не требующих высокой квалификации. Гибкие автоматизированные производства, создаваемые на базе промышленных роботов, позволяют решать задачи автоматизации на предприятиях с широкой номенклатурой продукции при мелкосерийном и штучном производстве. Промышленные роботы являются важными составными частями современного промышленного производства [1].

Этапы проектирование манипулятора [2]:

- 1) Подходы к моделированию и управлению манипуляторами:
 - a) типы манипуляторов;
 - b) классификация манипуляторов;
 - c) системы управления манипулятором;
 - d) способы моделирования манипуляторов.
- 2) Требования к разрабатываемому устройству.
- 3) Разработка конструкции манипулятора:
 - a) построение структурной кинематической схемы манипулятора;
 - b) решение прямой и обратной задачи кинематики;
 - c) выбор сервоприводов;
 - d) проектирование деталей;
 - e) определение диапазонов углов поворотов звеньев.
- 4) Разработка динамической модели манипулятора:
 - a) система виртуального моделирования;
 - b) рабочая зона манипулятора;
 - c) динамические характеристики манипулятора;
 - d) грузоподъемность манипулятора;

е) математическое описание динамической модели манипулятора.

5) Разработка аппаратного комплекса манипулятора:

а) печать деталей на 3d-принтере;

б) сборка манипулятора;

6) разработка системы управления манипулятором.

7) Тестирование работы манипулятора.

Разработанный в данной работе, манипулятор может эффективно использоваться в качестве лабораторного оборудования для изучения задач кинематики и динамики роботов.

Список литературы

3. http://cncnc.ru/documentation/theory_of_mechanismus_and_machines/lect_19.htm <https://www.bibliofond.ru/view.aspx?id=863298>.

СОБИРАЕМОСТЬ, РЕАЛЬНАЯ ЖЕСТКОСТЬ И ГЕРМЕТИЧНОСТЬ ИЗДЕЛИЙ ОБЕСПЕЧИВАЮТСЯ ПРОТОТИПИРОВАНИЕМ

Шеремета Д.Ю., студ.

руководитель Кабаева О.Н., канд. техн. наук, доцент

Технологии быстрого прототипирования (Rapid Prototyping – RP) стремительно вошли в современную промышленность, медицину, дизайн, архитектуру, образование – практически во все сферы деятельности человека, вооруженного компьютером, и стали неотъемлемой частью процесса материального производства – будь то серийная продукция или уникальные (единичные) изделия [1].

Технология быстрого прототипирования подразумевает быстро сделать опытный образец, быстро обнаружить неизбежные ошибки, быстро внести изменения или бросить неудачную конструкцию, быстро принять решение – правильно сделано или нет,

затем быстро отдать доведенное изделие в производство, и дальше, быстро создать технологическую оснастку на уже отработанное, проверенное и испытанное изделие.

Выращивание моделей открывает неограниченные возможности в технологии литья металлов, позволяет реализовать конструкции, ранее недоступные вследствие технологических ограничений.

Таким образом, последовательность действий при использовании RP-технологий для изготовления литейных деталей может быть следующей (рис. 1):



Рис. 1. Процесс быстрого прототипирования

Испытания на герметичность

Такие испытания необходимы, когда устройство должно иметь контакт с водой или должен выдерживать определенные погодные условия, а также находиться под давлением.

Испытания на жесткость

Жесткость определяется материалом, из которого изделие было сделано.

Список литературы

1. Сафронов Н.Н., Сафронов Г.Н., Харисов Л.Р., Технология быстрого прототипирования в литейном производстве: учеб. пособие. – Набережные Челны: Изд.-полигр.центр Набережночелнинского института К(П)ФУ, 2017. – 77 с.

ОСНОВНЫЕ ЭТАПЫ ПРОТОТИПИРОВАНИЯ

Якупов Ш.Ф., студ.

руководитель Пузанов А.В., канд. техн. наук., доцент

Прототипирование (англ. *prototyping* от др.-греч. *πρῶτος* — первый и *τύπος* — отпечаток, оттиск; первообраз) — быстрая «черновая» реализация базовой функциональности будущего продукта/изделия, для анализа работы системы в целом. На этапе прототипирования малыми усилиями создаётся работающая система (возможно неэффективно, с ошибками, и не в полной мере). Во время прототипирования видна более детальная картина устройства системы [1].

Процесс создания прототипа состоит из четырёх шагов:

1. Определение начальных требований.
2. Разработки первого варианта прототипа (в ПО, например, — который содержит только пользовательский интерфейс системы, см. Прототипирование программного обеспечения).
3. Этап изучения прототипа заказчиком и конечным пользователем. Получение обратной связи о необходимых изменениях и дополнениях.
4. Переработка прототипа с учётом полученных замечаний и предложений.

Качества, которыми должен обладать эффективный прототип [2]:

- Этап создания прототипа не должен быть затяжным.
- Эффективные прототипы являются одноразовыми. Они предназначены для того чтобы донести идею до заинтересованного лица. После того как идея была донесена, прототип может быть отвергнут.
- Эффективные прототипы являются сфокусированными, это означает что следует обращать внимание на сложные части при создании прототипов. Необходимо найти шаблонные взаимодействия, которые давно известны в теории юзабилити.
- Необходимо обращать внимание на элементы взаимодействия, которые принесут пользу вашему продукту.

Для чего нужно прототипирование

Данный процесс, включая описанные этапы, нацелен на эффективность. В общем процессе проектирования, создании системы автоматизации и её внедрении в организации данный процесс сокращает трудозатраты на то, чтобы получить качественный итоговый результат.

Список литературы

1. Тодд Заки Варфел Прототипирование. Практическое руководство // Издательство: Манн, Иванов и Фербер, 2013 .,240 стр., 2000 экз. ISBN 978-5-91657-725-9
2. <https://indins.ru/blog/zachem-nuzhno-prototipirovanie>

МОБИЛЬНЫЙ РОБОТ КУРЬЕР

*Клопов И.В., Стаценко А.А., Савичев Р.С., студ.
руководитель Карпенков А.С., канд.техн.наук*

Данный проект актуален в современных реалиях по нескольким причинам, одной из которых являются последствия пандемии на ресторанный бизнес в целом. Всё больше стало открываться заведений типа – дарк китчен (только кухня, без зала, работа на доставку).

В качестве основы системы программного управления был выбран одноплатный компьютер Raspberry Pi. Модель – 3B+. Основными компонентами управления двигателем является плата Arduino mega 2560, усилитель мощности Movie Servo и энкодеры. В качестве двигателя был выбран двигатель постоянного тока, так как он имеет простую конструкцию и легкость в управлении.

Для поиска оптимального маршрута используется алгоритм A*. Планирование геометрии осуществляется путём совмещения трёх подходов к расчёту траектории (не учитывать движущихся пешеходов, учитывать только текущее положение, учитывать положение и предсказание). [1] Проблемами, возникающими во время поиска маршрута, являются: движение по одному маршруту, проблема ПДД и слепые зоны. В качестве решения для уменьшения

слепых зон было принято решение использовать ультразвуковые датчики расстояния (для ориентации на близких расстояниях).

Система технического зрения состоит из четырёх основных частей:

- предобработка изображения;
- промежуточная фильтрация;
- выявление специальных признаков;
- высокоуровневый анализ.

На этапе предобработки мы улучшаем качество изображения, его контрастность, резкость, создаем размытие (для удаления шумов). Затем, во время промежуточной фильтрации накладываем фильтры, для обозначения областей наших интересов. После чего выявляем особые точки. На этапе высокоуровневого анализа по найденным признакам определяются объекты, дальше можно производить сегментацию. [2] Для поиска изображения используется камера. В качестве алгоритма предварительной обработки (нахождения границ) используется оператор Кэнни. Пример распознавания QR – кода показан на рисунке 1.

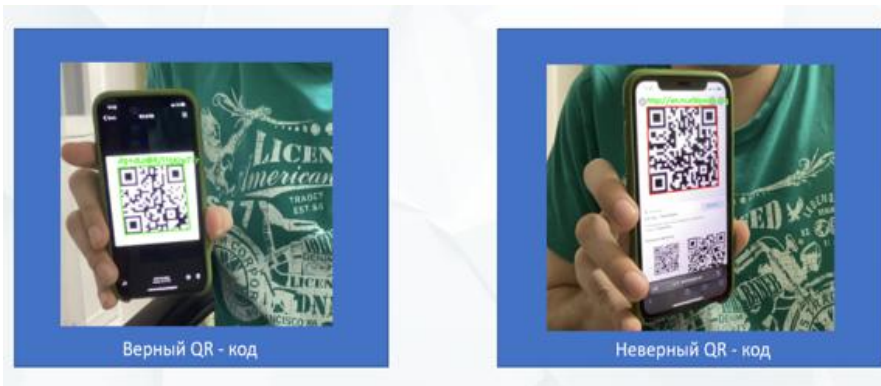


Рис. 1. Пример распознавания QR- кода

Таким образом, в ходе данной работы был разработан наземный мобильный робот, способный работать автономно в помещении и осуществлять доставку малогабаритных товаров.

Список литературы

1. M. Quigley, K. Conley, B. Gerkey, J. Faust, T. Foote, J. Leibs, R. Wheeler, and A. Y. Ng, "Ros: an open-source robot operating system," in ICRA workshop on open-source software, vol. 3, no. 3.2. Kobe, Japan, 2009, p. 5.
2. Эрик, Я. С. Программирование компьютерного зрения / Я С Эрик. – Москва: ДМК издательство, 2016. – 312 с.

КОЛЕСО MECANUM

Кочин Д. М., студ.

руководитель Антошина Е.А., старший преподаватель

Колесо Mecanum — колесо, позволяющее транспорту двигаться в любом направлении. Изобрел данное колесо шведский инженер Бенгт Эрланд Илон в 1973 году, когда он работал в шведской компании «Mecanum AB» [1]. Колесо Mecanum является одной из моделей Omni-колеса (колеса всенаправленного движения), имеющее ряд особенностей, главным из которых относится использование специальных роликов, установленных на ободе под углом 45° к оси и к плоскости колеса (рис.1). Ролики сформированы таким образом, чтобы сделать профиль колеса круглым, чтобы уменьшить вибрации во время движения. Само по себе одно колесо не даст движения по любой траектории, но в паре или группе с такими же колесами дает нужный эффект.

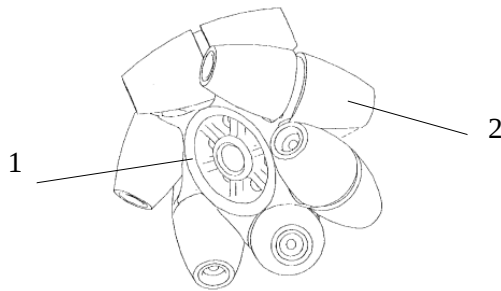


Рис. 1. Элементы колеса Mecanum:

1 – ступица; 2 – ролик

Каждое колесо Mecanum является независимым приводным колесом без рулевого управления со своим собственным двигателем и при вращении создает движущую силу, перпендикулярную оси ролика, которая может быть разделена на продольную и поперечную составляющие по отношению к транспортному средству. Путём изменения направления и скорости вращения отдельных колёс можно заставить машину на этих колёсах двигаться в любом направлении. При этом трение скольжения между роликами и опорной поверхностью будет малой. Когда колесо вращается, оно создает тягу в продольном направлении роликов. Комбинируя большее количество этих колес, можно добиться большой тяги в любом направлении.

Линейная скорость колеса:

- в направлениях вперёд-назад и вправо-влево:

$$v_{f,r} = \omega r \quad (1)$$

- в направлении по диагонали:

$$v_d = \omega r / \sqrt{2} \quad (2)$$

ω – угловая скорость колеса, r – радиус колеса.

Сила тяги мобильной четырехколесной платформы на данных колесах:

- в направлениях вперёд-назад и вправо-влево:

$$F_{f,r} = 4M / r \quad (3)$$

- в направлении по диагонали:

$$F_d = 2M \sqrt{2} / r \quad (4)$$

M – крутящий момент колеса, r – радиус колеса.

Список литературы

1. Колесо Илона [Электронный ресурс], URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Колесо_Илона (дата обращения 01.03.2022).

СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ МОБИЛЬНЫМ РОБОТОМ

*Хахин С.А., Сидорова А.А., студ.
руководитель Карпенков А.С., канд. техн. наук*

В данной работе описывается система управления мобильным роботом на базе автомобиля Газель Next. Цель проекта: создание системы управления мобильного робота.

Задачи проекта:

- 1) Снабдить робота необходимыми датчиками
- 2) Написать ПО
- 3) Протестировать систему

Были выбраны следующие датчики: LiDAR Ouster на 64 луча, микромеханический датчик положения Xsens, видеочамера Basler и модуль RTK2B с антенной Xbee [1]. Данные с этих датчиков поступают в вычислительный центр робота, откуда сигналы управления подаются на ходовую часть. Структурная схема системы представлена на рисунке 1.

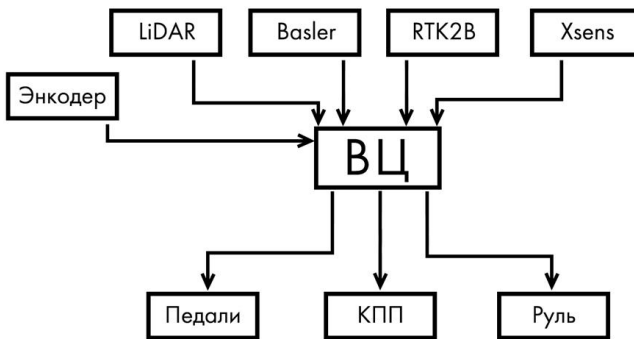


Рис. 1. Структурная схема системы управления

В проекте реализована система компьютерного зрения с нейронной сетью свёрточного типа, распознающая знаки дорожного движения и сигналы светофоров.

За счёт системы навигации, являющейся симбиозом спутниковой и инерциальной систем, было достигнуто автономное движение в заданную точку с сантиметровой точностью.

В результате работы робот может объезжать препятствия, распознавать знаки дорожного движения, ехать по ранее записанному маршруту и автономно направляться в заданную точку.

Список литературы

1. SimpleRTK2B-SBC // CNX-Software.ru URL: <https://cnx-software.ru/2021/04/09/simplertk2b-sbc-vklyuchaet-v-sebya-3h-priemnika-u---blox-zed-f9p-rtk-gnss-dlya-opredeleniya-mestopolozheniya-po-gps-s-urovнем-tochnosti-do-santimetra/> (дата обращения: 27.02.2022).

НАЗНАЧЕНИЕ И ПОДГОТОВКА ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ ИНСТРУМЕНТОВ ФИРМЫ ARNO ДЛЯ СТАНКОВ С ЧПУ

Буков Л.А., студ.

руководитель Соколик Н.Л., канд. техн. наук, доцент

Вспомогательные устройства станков и механизмы могут быть разделены на функциональные механизмы, выполняющие: а) только вспомогательные движения; б) как вспомогательные, так и рабочие движения [1].

В общем цикле работы любого автомата или станка с ЧПУ важное значение имеет время вспомогательных движений, влияющее на производительность станка, а в общем балансе точности и жесткости - погрешности и упругие перемещения поверхностей и стыков механизмов, влияющие на точность и устойчивость обработки [2].

К механизмам и устройствам вспомогательных движений с этой точки зрения предъявляют два противоречивых требования: быстроедействие и точность.

Вследствие сокращения времени вспомогательных движений увеличиваются динамические нагрузки и снижается точность.

Кроме того, время вспомогательных движений зависит от конструктивных особенностей механизмов и устройств; условий изготовления и эксплуатации (в частности, шума) [3].

Оправки

Приспособление или вспомогательный инструмент, на котором крепится заготовка или инструмент (имеющие отверстия) для обработки на металлорежущих станках

SK40 оправки для торцевых фрез FEA со сквозным подводом СОЖ

Фреза-Ø	L	Оправка SK40 DIN 69871	Оправка SK40 MA5 BT
(мм)	(мм)	Артикул	Артикул
40	40	69871AD+B-40-16x35IK-L40	BT40AD+B-16x35IK-L40
50 / 63	40	69871AD+B-40-22x48IK-L40	BT40AD+B-22x48IK-L40
80	50	69871AD+B-40-27x60IK-L50	BT40AD+B-27x60IK-L50



HSK63 оправки для торцевых фрез FEA со сквозным подводом СОЖ

Фреза-Ø	L	Оправка SK40 DIN 69871
(мм)	(мм)	Артикул
40	40	HSK-A63-16x35IK-L40
50 / 63	40	HSK-A63-22x48IK-L40
80	55	HSK-A63-27x60IK-L55



Рис.1

Патроны

Специальное устройство для крепления деталей или инструмента на оси шпинделя.



Рис.2

Державка

Приспособление для крепления различных режущих инструментов (ножей фрез, резцов и т.д.) при разных видах обработки материалов резанием.

Державка



Рис.3

Список литературы

1. Гречишников, В.А. Формообразующие инструменты машино-строительных производств: учебник / В. А. Гречишников, А. Г. Схиртладзе, В. П. Борискин. – Старый Оскол : ООО «Тонкие наукоемкие технологии», 2008. – 432 с.
2. Зубарев, Ю.М. Современные инструментальные материалы [Текст]: учебник / Ю. М. Зубарев. – СПб. : Лань, 2008. – 224 с.
3. Формообразующие инструменты в машиностроении : учебник / А. Г. Схиртладзе [и др.]. – М. : Новое Знание, 2006. – 557с.

ТОКАРНЫЕ ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ ДЛЯ ОБРАБОТКИ НА СТАНКАХ С ЧПУ

Карпова Н.А., студ.

руководитель Соколик Н.Л., канд. техн. наук, доцент

Для автоматизированных станков из собираемых инструментальных блоков были созданы системы инструментальной оснастки, позволяющие обрабатывать сложные заготовки мелкими сериями при автоматической смене инструментов, предварительно установленных в специальных магазинах. Эти системы состоят из двух подсистем: режущего и вспомогательного инструментов, отличающихся конструктивными особенностями, которые зависят от типа оборудования и вида обрабатываемой заготовки [1].

В настоящее время для станков с ЧПУ применяют как цельные, так и модульные системы вспомогательного инструмента. В цельных инструментальных системах каждая единица вспомогательного инструмента предназначена для согласования присоединительных размеров шпинделя станка с присоединительными размерами применяемого инструмента. Для станков с автоматической сменой инструмента подобные системы громоздки, имеют высокую металлоемкость и неудобны в эксплуатации, так как для каждого станка даже с близкими присоединительными размерами необходимо иметь вспомогательный инструмент, согласующий конус шпинделя с присоединительными размерами инструмента [2].

Дополнительно необходимо учитывать, что на одном обрабатывающем центре одновременно может быть применено неопределенное количество режущих инструментов с одинаковыми присоединительными размерами.



Рис. 6 Модульная инструментальная система
вспомогательного инструмента

Модульная инструментальная система состоит из базовых корпусов (1), переходников (2) и держателей (оправок и патронов) (3) и режущего инструмента (4).

Список литературы

1. Артамонов В.Д. Технология автоматизированного производства. Часть 1. Технология обработки на станках с ЧПУ (индивидуальное и мелкосерийное производство) / В.Д. Артамонов - М.: Машиностроение, 2007.- 232 с.
2. Фадюшин И.Л., Музыкант Я.А., Мещеряков А.И. Инструмент для станков с ЧПУ, многоцелевых станков и ГПС / И.Л. Фадюшин, Я.А. Музыкант, А.И. Мещеряков и др. - М.: Машиностроение, 1990 - 272 с.

СИСТЕМЫ ФРЕЗЕРОВАНИЯ ПРИ ОБРАБОТКЕ РЕЖУЩИМИ ИНСТРУМЕНТАМИ ФИРМЫ ARNO

Носов А.В., студ.

руководитель Соколик Н.Л., канд. техн. наук, доцент

ARNOWerkzeuge – компания специализирующая на производстве и поставки высококачественного режущего инструмента, применяемого в различных сферах промышленности.

Система фрезерования FEARNOWerkzeuge позволяет охватывать площадь резания от 16 – 18 мм, и осуществляет обработку прямоугольных выступов благодаря своим сменным спиральным пластинам, обеспечивающие плавное врезание и выход из обрабатываемой поверхности. Конструкция данной фрезы показана на рис 1. Буквенное обозначение размеров указана на рис 2.

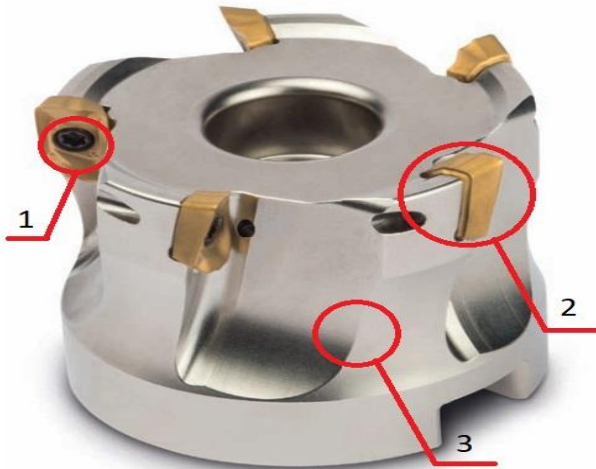


Рис. 1. Элементы системы фрезерования FEARNOWerkzeuge:

- 1 – винтовое крепление сменной пластины к телу фрезы;
- 2 – сменная пластина; 3 – тело фрезы.

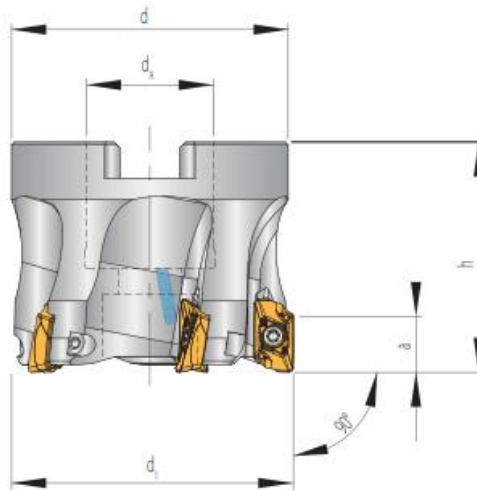


Рис. 2. Буквенное обозначение размеров тела фрезы

Преимущества данных систем:

1. Высокопрочная пластина негативного исполнения.
2. Высокоточная спечённая пластина с 8 режущими кромками.
3. Пять сортов сплавов, для различных металлов.
4. Геометрия для мягкого реза.
5. Низкие нагрузки на шпиндель и, как следствие, снижение износа шпиндельного узла.
6. Неравномерный шаг зубьев.
7. Оптимальное соотношение цена-качество.

Универсальная система инструмента позволяет адаптировать её для выполнения широкого круга задач обработки канавок и копировального точения [1]. Высокоточные двухсторонние пластины различных вариантов исполнения обеспечивают производительную обработку в сочетании с высокой стойкостью режущей кромки [2].

Инструмент марки **ARNO-Werkzeuge** уникален за счет своей высокой производительности и надежности. Номенклатура продукции разнообразна, и включает в себя:

- системы сверления SHARK-Cut, SHARK-Drill и SHARK-Drill²;
- свёрла АКВ;
- режущие пластины;
- фрезерный инструмент;
- инструмент для отрезки и обработки канавок.

В итоге можем отметить, что фирма **ARNO** является лидером на рынке в сфере металлообрабатывающей оснастки не только в России, но и в других мировых странах, благодаря своей индивидуальности в виде изобретения различных свёрл и фрез в сфере режущего инструмента.

Список литературы

1 Стаханов, А.Г. Приспособления фрезеровщика / А.Г. Стаханов // Справочник. – М.: Приспособление фрезеровщика, 1987: - Библиотека станочника.

2 *Проектирование автоматизированных станков и комплексов: учебник: В 2 т. Т. 2 / под ред. П.М. Чернянского. М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2012. 303 с.*

СЕПАРАТОР ОПИЛОК ПРИ ОБРАБОТКЕ ДРЕВЕСИНЫ

Носов А.В., студ.

руководитель Житников Ю.З., д-р техн. наук, профессор

В деревообрабатывающей промышленности в качестве отходов имеется большое количество стружки, которую можно использовать в виде опилок для производства и изготовления древесностружечных плит, используемых при изготовлении мебели.

Предлагается стружкодробильный агрегат на основе перемалывания стружки несколькими валами, на которые насажены металлические восьмигранные диски.

Агрегат состоит рис 1, рис 2.

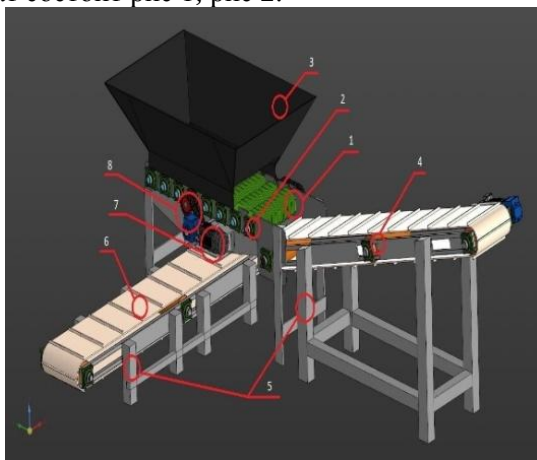


Рис. 1. Элементы агрегата Сепаратор опилок:

1 – восьмигранные диски; 2 – подшипниковая бокса; 3 – ковш; 4 – барабан конвейера; 5 – рама; 6 – транспортная лента; 7 – мотор; 8 – редуктор с цепной передачей

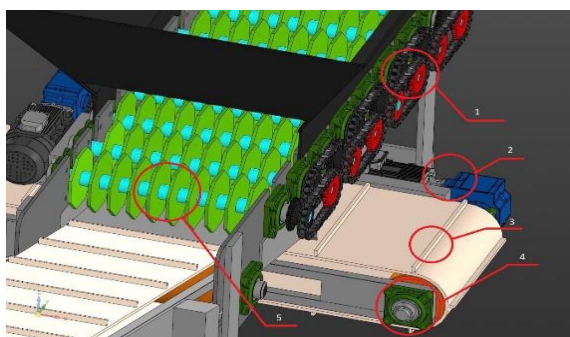


Рис. 2. Элементы агрегата Сепаратор опилок:

1 – Звезда 2ПР; 2 – мотор-редуктор; 3 – лента транспортная; 4 – бокса подшипниковая; 5 – вал с металлическими дисками

Затрагивая экономическую часть и экономическую целесообразность агрегата для деревообрабатывающего станка, хочется отметить его полезность для предприятий. Благодаря тому, что аг-

регат на конечном этапе получает чистую древесную щепу, благодаря этому производства могут наладить её экспорт на другие предприятия, тем самым увеличив прибыль производства. Сравнимая агрегат с заводскими аналогами, можно отметить его дешевизну, по сравнению с заводскими образцами [1]. В заключении хочется отметить, что данный агрегат может быть полезен не только для крупных предприятий, но также и для малых, принося не только пользу в виде чистой древесной щепы, но и в виде увеличения прибыли.

Список литературы

1. Афанасьев П.С. Станки и инструменты деревообрабатывающих предприятий / П.С. Афанасьев // Учебник. – М.: Лесная промышленность, 1968. – 496с.: ил. – Для лесотехнических техникумов.

ИССЛЕДОВАНИЕ МАГНИТНЫХ СВОЙСТВ МАТЕРИАЛА ОБМОТКИ КАТУШКИ ИНДУКТИВНОСТИ

*Калинин А.М., Плеханов Е.А., Кузнецов В.Д., студ.
руководитель Молокин Ю.В., канд. техн. наук, доцент*

Принято считать, что индуктивность катушки определяется только количеством витков и силе тока, текущей по обмотке. Результаты исследования [1] показывают, что это выполняется не всегда. Цель работы заключается в исследовании магнитные свойства индуктивности в катушке по схеме (рис. 1).

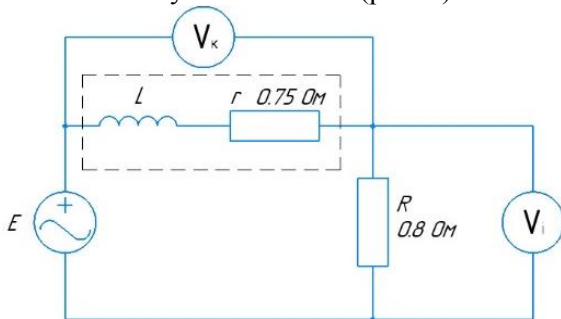


Рис. 1 Схема электрическая

В работе исследуется два образца с одинаковыми габаритами, отличающиеся материалом обмотки: медь (обр. 1), сталь (обр. 2). Индуктивность катушки на частоте 400 Гц рассчитана по известной методике [2] и составляет $L = 110$ мкГн.

Экспериментальные исследования проведены методом амперметра-вольтметра:

$$I = \frac{U_I}{R_I} ; Z_K = \frac{U_K}{I} ; \varphi = \frac{360^\circ}{T} \cdot \tau ; L = \frac{1}{2\pi f} \cdot Z_K \cdot \sin\varphi$$

Результаты исследования показывают, что для образца 1 индуктивность составляет 117 мкГн. Видим, что полученные данные соответствуют теоретическим расчетам с достоверностью $\pm 6\%$, что подтверждает достоверность эксперимента. Для образца 2 индуктивность составляет 277 мкГн, что в 2,58 раз выше.

Вывод: в работе показано, что индуктивность катушки не всегда определяется количеством витков и силе тока, текущей по обмотке, но и зависит от материала обмотки катушки, что и влияет на индуктивность.

Список литературы

1. Влияние "старения" межлистовой изоляции магнитопровода на энергетическую эффективность трансформаторов при их эксплуатации сверх нормативного срока службы / Бадалян Н.П., Медведев В.О., Молокин Ю.В., Чашин Е.А. / Вестник Национального политехнического университета Армении. Электротехника, энергетика. 2019. № 1. С. 30-41.

2. Макаров, Д. «Калькулятор расчета многослойной катушки индуктивности [Электронный ресурс] / Д. Макаров, — Режим доступа: <https://www.asutpp.ru/kalkulyator-rascheta-mnogosloynoy-katushki-induktivnosti.html> - статья в интернете (дата обращения 06.03.2022)

ПРОБЛЕМЫ И ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ ПОТРЕБИТЕЛЬСКОГО КРЕДИТОВАНИЯ В РОССИИ

*Дрожилина А.Д., Слонова Е.М., студ
руководитель Красильникова А.А., преподаватель
высшей категории*

Институт кредитования давно является неотъемлемой частью современного мира, и количество наших соотечественников, которые пользуются кредитом, с каждым годом до настоящего времени неуклонно росло. Огромное значение кредитный механизм имеет для экономики страны в целом. Главная роль потребительского кредитования состоит в повышении уровня жизни населения страны, стимулировании эффективности труда, уменьшении текучести кадров, и снижение общественной напряженности в обществе.

Потребительский кредит – это деньги, которые одалживаются у банка на покупку товаров и услуг для себя или своей семьи. Потребительский кредит выдают только физическим лицам, на компанию его оформить нельзя. Существуют различные виды потребительских кредитов: целевые и нецелевые; краткосрочные и долгосрочные; с обеспечением и без обеспечения и другие. Отдельно стоит выделить ипотеку и автокредит.

Ипотека – это банковская услуга по предоставлению денежных средств под залог для покупки жилой или нежилой недвижимости. Автокредит – это займ, направленный на конкретную цель – покупку автомобиля. Средства, которые получает заемщик, не могут быть направлены на приобретение других товаров. Машина, купленная по программе автокредитования, остается в залоге банка до тех пор, пока не будет выплачен весь долг.

Уже с 2016 года наблюдалось замедление роста потребительского кредитования. В связи с пандемией данный рынок продемонстрировал даже отрицательную динамику. То есть даже до санкций и взлета процентной ставки ЦБ РФ имелись определенные проблемы в сфере потребительского кредитования, а именно:

1) Насыщение рынка. Большая часть населения уже имеет кредиты на разные цели. Брать новые большинство граждан не могут, пока не выплатят старые, в связи с невысоким уровнем дохода.

- 2) Рост числа невозвратов по кредитам.
- 3) Высокий уровень процентных ставок банков.

Именно в этом году кредит будет максимально невыгодным, так как в результате повышения процентных ставок темпы роста кредитования замедлятся. Поддерживать рост объемов кредитования будут госпрограммы льготных кредитов и дальнейшее увеличение среднего чека кредита. Драйверами рынка останутся ипотека и кредиты МСБ, которые наиболее активно поддерживаются госпрограммами. Государственная поддержка становится все более значимой для обеспечения роста экономики, особенно в условиях высокого уровня инфляции.

Экономическая ситуация в стране непростая, прогнозируется рост безработицы и снижение реального уровня доходов россиян. То же самое было в разгар пандемии. Поэтому правительство приняло решение возобновить программу кредитных каникул. Если доход заемщика сократился более чем на 30%, он может обратиться в банк с заявлением и получить отсрочку на 1-6 месяцев. Это законное право гражданина, банки давать отказы при выполнении условий не правомочны. В 2022 году ЦБ планирует ввести новые правила. Для ограничения предоставления долгосрочных потребительских кредитов регулятор уже изменил порядок расчета ПДН с 1 февраля 2022 года. Для таких кредитов необходимый уровень ПДН стал выше. В обзоре ЦБ говорится, что цель такой меры — «ограничить возможные существенные колебания процентных ставок на рынке жилищного кредитования» [1].

Список литературы

1. Как изменились кредиты в России в связи с санкциями? [Электронный ресурс] – URL:
<https://ruinformer.com/page/kak-izmenilis-kredity-v-rossii-v-svjazi-s-sankcijami>

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ РАЗЛИЧНЫХ РЕЖИМОВ ИОННОГО АЗОТИРОВАНИЯ НА ФОРМИРОВАНИЕ ПОВЕРХНОСТНОГО УПРОЧНЕННОГО СЛОЯ БЫСТРОРЕЖУЩЕЙ СТАЛИ Р6М5

Конусов Д.А., студ.

руководитель Нормова Е.П., преподаватель

Исследование проводили на образцах быстрорежущей стали Р6М5 размером 15*10 мм. Для азотирования использовали пуансоны, прошедшие термообработку: закалка 1200 °С, отпуск при 350 °С/ 1 час, 560 °С/ 1 час и 630 °С/ 1 час. Азотирование проводили в установке ИОН-50, в атмосфере диссоциированного аммиака, при давлении 1,0–1,6 кПа [1]. Нагрев проводился со скоростью 500 град/час за счёт энергии плазменного разряда, возбуждаемого между корпусом установки и образцами. Образцы устанавливались на столе, служащем катодом установки. Продолжительность азотирования составила 4, 8 и 16 часов.

В данной работе приведена оценка микротвёрдости модифицированного слоя стали Р6М5, азотированной при 500 °С и различной продолжительности изотермической выдержки. При времени азотирования 4 часа, микротвёрдость незначительно отличаются от микротвёрдости не азотированного образца, и составляет около 10 ГПа. Скорость диффузии азота составляет 5 мкм/ч, а глубина азотированного слоя 20–40 мкм. При 8 часах азотирования микротвёрдость приповерхностного слоя значительно увеличивается и достигает 15 ГПа, что объясняется образованием ϵ -фазы.

Скорость диффузии на рис.1 достигает до 10 мкм/ч при глубине азотированного слоя 60–80 мкм. При 16 часах азотирования микротвёрдость достигает 17 ГПа. Скорость диффузии равна 15 мкм/ч, а глубина азотированного слоя составила 200–250 мкм.

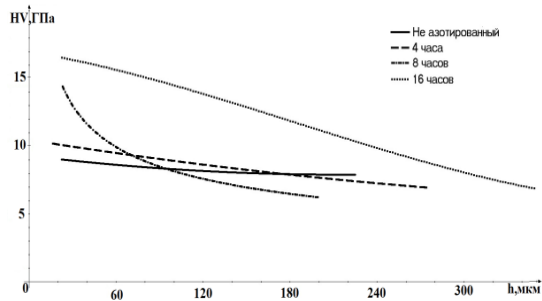


Рис. 1. Распределение микротвёрдости по сечению шлифа стали Р6М5

Азотированный слой на травленном шлифе обладает более тёмной окраской, предположительно вследствие снижения коррозионной стойкости азотированного материала на рис. 2 [1].

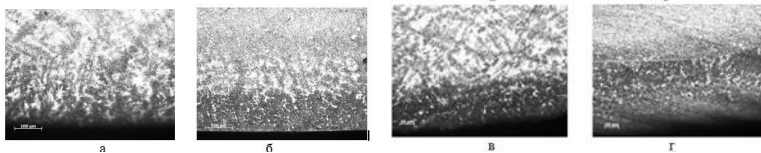


Рис. 2. Структуры образцов стали Р6М5 с различной продолжительностью азотирования (после травления, увеличение 200 крат): а - не азотированный; б - азотирование 4 ч; в - азотирование 8 ч; г - азотирование 16 ч.

Список литературы

1. Исследование влияния азотирования и высокотемпературного азотирования в тлеющем разряде с эффектом полого катода на фазовые превращения в конструкционных сталях / К.Н. Рамазанов / Машиностроение, материаловедение и термическая обработка металлов. 2010. № 1(26). С.100–107.

2. Лахтин Ю.М., Коган Я.Д. Азотирование стали. М., «Машиностроение» 1976. 256с.

ИНДИВИДУАЛЬНЫЙ ПОДХОД К ФОРМИРОВАНИЮ ЗДОРОВОГО ОБРАЗА ЖИЗНИ СТУДЕНТА ЭНЕРГОМЕХАНИЧЕСКОГО КОЛЛЕДЖА

Корнилов П.Ю., студ.

руководитель Романова Д.А., преподаватель

Здоровый образ жизни является одним из главных факторов успеваемости студентов в энергомеханическом колледже.

Здоровье представляет собой гармоничную совокупность структурно-функциональных данных организма человека, и обеспечивающих организму оптимальную жизнедеятельность, а также полноценную физическую и умственную нагрузку.

Нормальная жизнедеятельность организма человека обеспечивается постоянным взаимодействием с внешней средой, от которой он получает необходимые для жизни питательные вещества, газы, воду для поддержания постоянства состава – биологические константы своей внутренней среды (гомеостаза) и выделяет во внешнюю среду продукты обмена [1].

Здоровый образ жизни подразумевает сильную выдержку и характер. Это обычно закладываются в молодом возрасте, поэтому для формирования здорового образа жизни важным является воспитание правильных привычек, которые сформировавшись в молодости, зачастую сохраняются и во взрослой жизни.

В последнее время наблюдается положительная тенденция: все больше молодежи отказывается от пагубных привычек и следует основам здорового образа жизни. Здоровый образ жизни – это не только особенное питание или занятия спортом, но и отказ от вредных привычек.

Для поддержания оптимального уровня здоровья студенту ЭМК необходимо выполнять и придерживаться основных аскетов:

1. Закаливание студента ЭМК – это тренировка защитных сил организма под воздействием раздражающих факторов внешней сре-

ды; что является комплексом мер, направленных на повышение сопротивляемости к холоду, жаре, солнечной радиации, сквознякам.

2. Профилактика вредных привычек студента ЭМК – важным факторам риска многих заболеваний входит употребление табака, алкоголя, наркотических веществ. Каждое из них не только при систематическом, но порой и при однократном употреблении вызывает серьезные нарушения в деятельности организма.

3. Режим питания студента ЭМК – физиологически полноценный прием пищи, сбалансированность белков, жиров, углеводов студентов с учетом пола, возраста, характера труда и других факторов. А также необходимо удовлетворять потребность организма в воде.

4. Культура межличностного общения между студентами ЭМК – одним из компонентов ЗОЖ студента является культура общения. Культура межличностного общения включает систему знаний, норм, ценностей и образцов поведения, принятых в обществе.

5. Двигательная активность студента ЭМК – использование физических нагрузок является один из обязательных факторов здорового образа жизни каждого студентов.

6. Организация сна студента ЭМК – сон является формой ежедневного отдыха. Для студента необходимо считать обычной нормой сон 7,5-8 ч. Постоянное недосыпание может привести к снижению работоспособности, утомляемости, раздражительности.

Список литературы

1. Основы медицинских знаний и здорового образа жизни : учеб. для студ. учреждений высш. проф. образования / Е. Н. Назарова, Ю. Д. Жилов. — 2-е изд., стер. — М. : Издательский центр «Академия», 2013. — 192 с. — (Сер. Бакалавриат).

ВЛИЯНИЕ ПАРАМЕТРОВ ГАЛЬВАНИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА НА МИКРОТВЕРДОСТЬ ПОКРЫТИЙ

Обухова А.Д., студ.

руководитель Нормова Е.П., преподаватель

Для определения соответствия железоникелевого покрытия, используемого для восстановления нормальных размеров вращающихся деталей электрических машин, необходимо определить его твердость при различных концентрациях составляющих компонентов электролита и режима электролиза. Исследования проводились таким образом, чтобы определить зависимость микротвёрдости покрытия при изменении только одного компонента электролита. Как показали исследования, микротвёрдость железоникелевых покрытий тесно связана с их структурой, которая в свою очередь зависит от режима электролиза, состава ванн и механического воздействия на покрытие [1].

Результаты исследований на рис. 1 показали, что изменение концентрации соляной кислоты от 0,5 до 1,5 приводит к увеличению микротвёрдости покрытия до 5490 Мпа, содержанию никеля в покрытии до 6,21 %. Дальнейшее повышение концентрации кислоты до 3,0 г/л приводит к снижению исследуемых параметров. Следовательно, оптимальной концентрацией соляной кислоты для получения наиболее качественных покрытий, отличающихся высокими физико-механическими свойствами, следует считать 1,0–1,5 г/л.

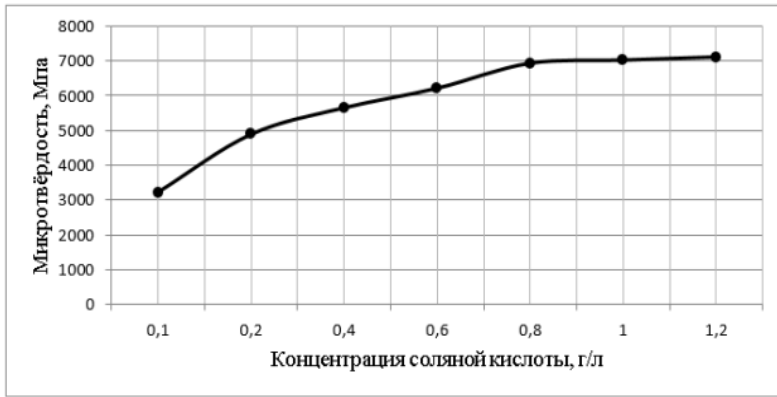


Рис. 1. Влияние концентрации соляной кислоты на микротвёрдость покрытий

При исследовании влияния температуры электролита установлено, что повышение температуры электролита ухудшает качество покрытий. Покрытия из мелкозернистых и плотных превращаются в более крупнозернистые и шероховатые с большим количеством пор, из-за обильного выделения водорода. Микротвёрдость осадка зависит от целого ряда факторов, характеризующих условия электролиза, но наиболее значимым является катодная плотность тока [2].

На основании проведенных исследований по определению влияния параметров электролиза на микротвёрдость гальванических покрытий выявлено, что свойства железоникелевых покрытий зависит от состава электролита и от условий электролиза. Микротвёрдость железоникелевого покрытия зависит как от процентного содержания никеля в покрытии, так и от условий электролиза, влияющих на структуру нанесенного слоя. С увеличением содержания соляной кислоты в электролите микротвёрдость покрытия возрастает. Увеличение температуры электролита снижает микротвёрдость покрытия. Увеличение катодной плотности тока оказывает резкое повышение микротвёрдости покрытия.

Список литературы

1. Вагромаян А. Т., Петров Ю. С. Физико-механические свойства электролитических осадков. — М.: АН СССР, 1960. — 208 с. Петров Ю. Н.
2. Гальванические покрытия при восстановлении деталей. — М.: Колос, 1965. — 136 с.

СТЕНД ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ СТАТИЧЕСКОЙ СИЛЫ СОПРОТИВЛЕНИЯ ДВИЖЕНИЮ ПУЛИ ПО КАНАЛУ СТВОЛА

*Сейидмагомедов Р.Р., Цапарин К.А., студ.
руководитель Неедро О.Ю., преподаватель первой
квалификационной категории*

Срок службы большинства видов ствольных систем ограничивается живучестью стволов. Живучесть ствола оценивается количеством выстрелов, при котором снижение боевых характеристик выходит за пределы установленных норм. Снижение боевых характеристик определяется износом направляющей части канала ствола в процессе боевой эксплуатации. При взаимодействии ведущего элемента пули с направляющей частью канала ствола, возникают значительные контактные давления на боевую грань нарезов. Эти давления определяют силу сопротивления движению пули по каналу ствола. Одним из способов уменьшения этой силы является применение нетрадиционных конструкций нарезов канала ствола. Для исследований разработок [1],[2] в области нетрадиционных конструкций нарезов канала ствола был спроектирован стенд, принципиальная схема которого представлена на рис.1.

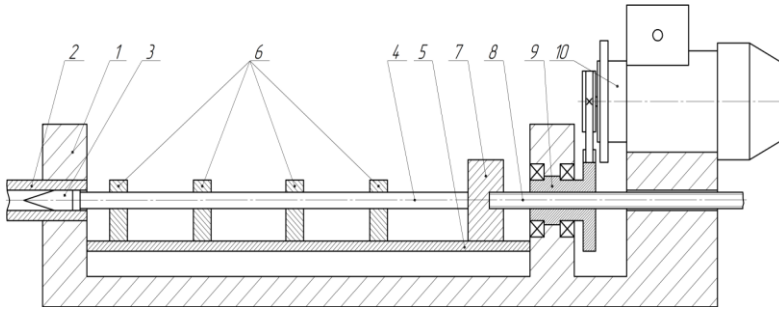


Рис. 1. Принципиальная схема стэнда для определения статической силы сопротивления движению пули по каналу ствола с соосным расположением ходового винта и штока: 1 – основание стэнда, 2 – ствол, 3 – пуля, 4 – шток, 5 – направляющая, 6 – промежуточные опоры, 7 – толкатель, 8 – ходовой винт, 9 – гайка, 10 – электродвигатель

Стэнд предназначен для проталкивания пуль калибром до 14,5 мм включительно, что позволяет исследовать направляющую часть канала ствола стволов всех стрелковых калибров. Принцип работы стэнда заключается в следующем. Электропривод вращает ходовой винт, который посредством трапецеидальной резьбы передает усилие гайке, заставляя её двигаться в поступательном направлении. Гайка через детали толкателя передает усилие на упругую пластину, которая связана со штоком, толкающим пулю в ствол. В зависимости от силы статического сопротивления упругий элемент изгибается на определенный угол, что приводит к смещению штока относительно толкателя. Величина этого сдвига фиксируется датчиком, который с помощью преобразователя создает электрические сигналы, поступающие в компьютер. Для предотвращения изгиба штока от действия силы проталкивания в стэнде предусмотрены промежуточные опоры, которые складываются по мере продвижения пули по каналу ствола. Установка ствола на стэнде осуществляется с помощью одного или двух трех кулачковых патронов с применением специальных втулок.

С помощью стэнда можно получить кривую статической силы сопротивления движению пули по каналу ствола. Эта кривая

позволит: исследовать влияние различных видов нарезов на износ направляющей части канала ствола; подобрать оптимальную форму пороха для обеспечения режима горения, соответствующего минимальному износу направляющей части канала ствола; определить качество изготовления канала ствола; судить об изменениях геометрии канала ствола.

Результаты, которые могут быть получены при реальных экспериментах с помощью стенда, можно использовать при разработке новейших стволов стрелкового оружия.

Список литературы

1. Разработка теоретических основ и конструкторско-технологической базы модернизации автоматических машин: отчет о НИР/ Ковровская государственная технологическая академия; рук. Тарасов М. А.; исполн.: Гурьев А.И. [и др.] – 2004 г. – Инв. 1710.

2. Теоретические основы повышения технологичности конструкции изделий, работающих в экстремальных условиях: отчет о НИР/ Ковровская государственная технологическая академия; рук. Александров А. Ю.; исполн.: Гурьев А.И. [и др.] – 2000 г. – Инв. 1589.

ПРИСТРЕЛКА ОРУЖИЯ И ПРИБОРЫ ДЛЯ ПРИСТРЕЛИВАНИЯ

*Скирдаченко Г.Д., Лебедев А.А., студ.
руководитель Платонова Л.В., преподаватель
первой квалификационной категории*

Пристрелка – это пробная стрельба, позволяющая узнать точность боя оружия для последующего внесения необходимых правок в прицельные приспособления. Основной и самой главной задачей приведения оружия к точному бою является совмещение

точки попадания с точкой прицеливания при стрельбе на разных дистанциях и в разных условиях.

Для успешной и результативной стрельбы из любого оружия стрелок должен быть уверен в точности своего карабина или винтовки. Сама процедура пристрелки не представляет собой, какой-либо сложной задачи и может быть выполнена даже новичком.

Холодная пристрелка оружия, существующая и работающая без единого выстрела, нацелена на настройку прицельных приспособлений без явных затрат [1].

Горячая пристрелка оружия состоит из серии выстрелов и предназначена для полной настройки оружия.

Пристрелку проводят на следующих видах оружия: пневматика, гладкоствольное оружие, нарезное оружие. Для этого используют прицельные приспособления следующих видов:

1. Механический прицел;
2. Оптический прицел;
3. Коллиматорный прицел;
4. Прицел ночного видения (ПНВ);
5. Тепловизорный прицел.

В данной работе произведена проверка трубки холодной пристрелки (рис.1).

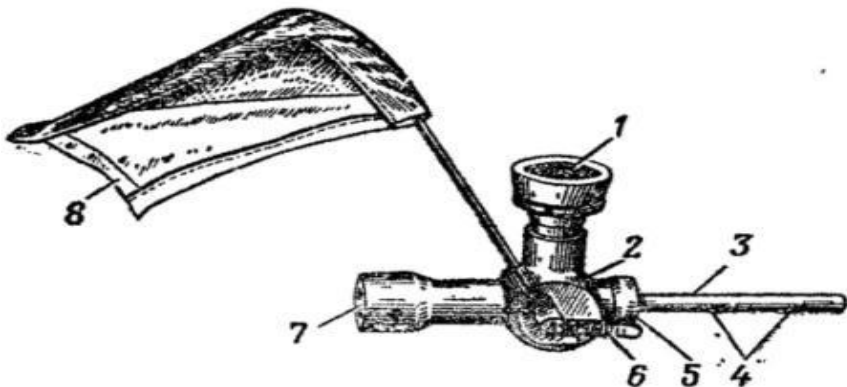


Рис. 1. Трубка холодной пристрелки (ТХП): 1 – корпус; 2 – объектив; 3 – окуляр; 4 – стержень; 5 – кольцо-амортизатор; 6 – пружина; 7 – флажок; 8 – зажим флажка [2]

Трубка холодной пристрелки состоит из объектива, прямоугольной призмы, сетки, окуляра. Окуляр имеет диоптрийное кольцо. Вращением, которого устанавливается резкость изображения по глазу наблюдателя. Оптическая система трубки дает прямое, перевернутое справа налево изображение предметов.

Для проверки трубки холодной пристрелки необходимо вставить стержень трубки в канал ствола, выставить резкость на окуляре, совместить перекрестие сетки с точкой наводки на мишени.

В целом холодная пристрелка достаточно проста. Если трубка холодной пристрелки не удовлетворяет требованиям, то она подлежит ремонту в оптической мастерской. В данной работе трубка холодной пристрелки удовлетворяет всем требованиям.

Список литературы

1. Чайка, В.М. Учебник сержанта войсковой разведки / В. М. Чайка. – М.: Книга по требованию, 2013. – 362 с.
2. Трубка холодной пристрелки пулемёта Калашникова <http://nastavleniya.ru> › (nastavleniya.ru)

Содержание

<i>Дроздова А.Р.</i> ОБРАЩЕНИЕ С МЕДИЦИНСКИМИ ОТХОДАМИ. АНАЛИЗ НОРМАТИВНО-ПРАВОВЫХ ДОКУМЕНТОВ.....	3
<i>Краснова А.В., Белунина А.И.</i> ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВЛИЯНИЯ ЗАГРЯЗНЕННОЙ НЕФТЕШЛАМОМ ВОДЫ НА ЖИВЫЕ ОРГАНИЗМЫ.....	6
<i>Дроздова А.Р., Семенова Е.В.</i> БИОТЕСТИРОВАНИЕ ВОДНЫХ ВЫТЯЖЕК ИЗ ТРИКОТАЖНЫХ ИЗДЕЛИЙ, ПРОДАВАЕМЫХ В Г.КОВРОВ.....	9
<i>Семенова Е.В.</i> ОЦЕНКА ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ РИСКОВ НА ПРЕДПРИЯТИИ ПО ПРОИЗВОДСТВУ СТЕКЛОПЛАСТИКОВЫХ ИЗДЕЛИЙ.....	11
<i>Грязнов М.С., Шилов Р.С.</i> ВЛИЯНИЕ АВТОМОБИЛЬНОГО ТРАНСПОРТА НА ФЛУКТУИРУЮЩУЮ АСИММЕТРИЮ ЛИСТЬЕВ БЕРЕЗЫ ПОВИСЛОЙ.....	14
<i>Аврам Е.В.</i> ВОЗДЕЙСТВИЕ ПОТОКА ЖИДКОСТИ НА ЗАТВОР ГИДРОАППАРАТА.....	16
<i>Антонова М.Е.</i> СИСТЕМА ИМИТАЦИОННЫХ МОДЕЛЕЙ ГИДРОАППАРАТОВ.....	20
<i>Боженков Н.А.</i> ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ КАВИТАЦИИ НА ХАРАКТЕРИСТИКИ ГИДРОПРИВОДА.....	24
<i>Борзов К.Э.</i> РАСЧЕТ СТАТИЧЕСКИ И ДИНАМИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРЕДОХРАНИТЕЛЬНЫХ КЛАПАНОВ ПНЕВМОСИСТЕМ.....	26
<i>Егоров О.С.</i> РАСЧЕТ ВРЕМЕНИ СРАБАТЫВАНИЯ ЭЛЕКТРОПНЕВМАТИЧЕСКИХ КЛАПАНОВ.....	31

<i>Захаров А.Ю.</i> ИМИТАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ГИДРОПРИВОДА СТАБИЛИЗАЦИИ.....	34
<i>Илюшкина Е.М.</i> РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ИЗГО- ТОВЛЕНИЯ ДЕТАЛИ КОРПУС ЭЛЕКТРОГИДРОРАС- ПРЕДЕЛИТЕЛЯ ДЛЯ ПРИВОДА ЛЕБЁДКИ.....	38
<i>Павлов М.А.</i> ГИДРОСТАНЦИЯ АВАРИЙНОЙ СИСТЕМЫ ЛИНИИ ГАЛЬВАНИЧЕСКОГО ПОКРЫТИЯ.....	42
<i>Павлова Е.Э.</i> ГИДРОАВТОМАТИКА АВАРИЙНОЙ СИС- ТЕМЫ ГАЛЬВАНИЧЕСКОГО ПОКРЫТИЯ.....	44
<i>Парносов В.Р.</i> ИСПОЛЬЗОВАНИЕ САД/САЕ/САМ СИС- ТЕМ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ И ИЗГОТОВЛЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ОСНАСТКИ.....	47
<i>Сергеев А.А.</i> МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ И РАСЧЕТ ХАРАКТЕРИСТИК ЛИНИЙ СИСТЕМ ГАЗОСНАБЖЕНИЯ.....	51
<i>Сидоров Р.В.</i> АНАЛИЗ ХАРАКТЕРИСТИК СИСТЕМЫ РЕГУЛИРОВАНИЯ ГАЗА С ПАРАЛЛЕЛЬНО ВКЛЮЧЕННЫМИ РЕГУЛЯТОРАМИ.....	59
<i>Фалеева Т.Р.</i> ЦИФРОВОЕ УПРАВЛЕНИЕ ГИДРОПРИВОДОМ.....	62
<i>Абрамов И.М.</i> ДИСКРЕТНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ГИДРОПРИВОДОМ.....	67
<i>Гаврилов Д.Д.</i> СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ СИСТЕМ ПРИВОДОВ ПРОМЫШЛЕННЫХ РОБОТОВ.....	70
<i>Жуляева М.А.</i> БЫСТРОЕ ПРОТОТИПИРОВАНИЕ ЭЛЕ- МЕНТОВ ГИДРОПРИВОДА.....	73
<i>Климова И.В.</i> АНАЛИЗ СОВРЕМЕННЫХ СПОСОБОВ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ДЕТАЛЕЙ ГИДРОМАШИН С ПРИМЕНЕНИЕМ АДДИТИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ.....	78

<i>Минеев С.Д.</i> ГИДРАВЛИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ НАВЕСНОГО ОБОРУДОВАНИЯ ТРАКТОРА.....	81
<i>Пищулов Д.Г.</i> ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ПОВЫШЕНИЯ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ХАРАКТЕРИСТИК И ПОВЫШЕНИЯ УРОВНЯ РЕМОНТОПРИГОДНОСТИ ПАР ТРЕНИЯ АПГМНД ЗА СЧЁТ ПРИМЕНЕНИЯ ТЕХНОЛОГИИ ЛАЗЕРНОЙ НАПЛАВКИ ПОРОШКОВ ИЗ МЕДНЫХ СПЛАВОВ.....	84
<i>Рожкова А.А.</i> НАСОСЫ СО СМЕННОЙ ПРОТОЧНОЙ ЧАСТЬЮ КАК РЕШЕНИЕ ЗАДАЧИ КАСТОМИЗАЦИИ И ПОВЫШЕНИЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПОСТАВЛЯЕМОЙ ПРОДУКЦИИ.....	88
<i>Щапов А.М.</i> ПРОЦЕСС ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ СТЕНДА ДЛЯ ИСПЫТАНИЙ ДОМКРАТА.....	92
<i>Булатов А.Н.</i> КОНСТРУКТИВНАЯ СХЕМА СТЕНДА ДЛЯ ОБРАБОТКИ КРУПНОГАБАРИТНЫХ ДЕТАЛЕЙ...	95
<i>Дегтев И.А.</i> АНАЛИЗ ПРИМЕНИМОСТИ ИМЕЮЩИХСЯ СРЕДСТВ МОДЕЛИРОВАНИЯ И ПРОТОТИПИРОВАНИЯ К РАСЧЕТАМ СГС РКК.....	98
<i>Надеждин Р.В.</i> ПОВЫШЕНИЕ ТОЧНОСТИ БОЛЬШЕРАСХОДНЫХ РЕГУЛЯТОРОВ ДАВЛЕНИЯ ГАЗА.....	101
<i>Назмиева В.Р.</i> ИМИТАЦИОННАЯ МОДЕЛЬ МАНИПУЛЯТОРА.....	105
<i>Рябов Д.С.</i> ОБЕСПЕЧЕНИЕ ТЕПЛОВОГО РЕЖИМА РАБОТЫ В ИЗДЕЛИЯХ ПНЕВМОАВТОМАТИКИ.....	109
<i>Чёлышев Р.А.</i> УТОЧНЕНИЕ МАТЕМАТИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ ГЕРМЕТИЧНОСТИ И СИЛЫ ТРЕНИЯ В УЗЛАХ УПЛОТНЕНИЯ ИЗДЕЛИЙ ПНЕВМОАВТОМАТИКИ ...	112

<i>Шуваев И.А.</i> ОБОСНОВАНИЕ ПРЕДЕЛЬНОЙ СКОРОСТИ ПОВОРОТА СТОЛА ПРИ ТОРМОЖЕНИИ ЕГО УДАРОМ	117
<i>Балякина Я.С.</i> СОВРЕМЕННЫЕ ЛАЗЕРНЫЕ КОМПЛЕКСЫ ДЛЯ ПРЕЦИЗИОННОЙ ОБРАБОТКИ МАТЕРИАЛОВ	122
<i>Кочуков Ю.А.</i> ТЕХНОЛОГИЯ ТЕРМОРЕАКТИВНОЙ ПОЛИМЕРИЗАЦИИ КОНСТРУКЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ	123
<i>Тарасова А.А.</i> СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ЛАЗЕРНОЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ УСТАНОВКОЙ «КВАНТ-15М» НА ОСНОВЕ АППАРАТНО-ПРОГРАММНОГО СРЕДСТВА «ARDUINO».....	125
<i>Кауркин А.Е.</i> АНАЛИЗ ЭРОЗИОННОГО ИЗНОСА СТВОЛА.....	127
<i>Кауркин А.Е.</i> ПРОЕКТ УНИВЕРСАЛЬНОГО АВТОМАТИЧЕСКОГО СЧЁТЧИКА ГИЛЬЗ.....	128
<i>Антифеева А.С.</i> ОТЛИЧИТЕЛЬНЫЕ ЧЕРТЫ КОНЦЕПЦИИ УПРАВЛЕНИЯ ЧЕЛОВЕЧЕСКИМИ РЕСУРСАМИ КОРПОРАЦИИ.....	130
<i>Апрядкин Т.В.</i> УПРАВЛЕНИЕ ЗАТРАТАМИ В КОРПОРАЦИИ: ОСНОВНЫЕ ФУНКЦИИ И ИНСТРУМЕНТЫ УПРАВЛЕНИЯ	133
<i>Банникова М.Р.</i> СКАЗКОТЕРАПИЯ КАК СПОСОБ ПРЕОДОЛЕНИЯ СТРАХОВ У ДЕТЕЙ СТАРШЕГО ДОШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА.....	137
<i>Васина А.И.</i> УПРАВЛЕНИЕ РИСКАМИ В КОРПОРАЦИИ	140
<i>Белова К.А., Грачева А.А.</i> БИЗНЕС-АНГЕЛЫ И БИЗНЕС-ИНКУБАТОРЫ В РФ.....	143
<i>Князева А.О.</i> МАССОВОЕ ПОВЕДЕНИЕ И ПРОБЛЕМА ТОЛПЫ.....	146

<i>Князева А.О.</i> НЕКОТОРЫЕ ПРОБЛЕМЫ ДЕЛОВОГО ОБЩЕНИЯ В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ МЕНЕДЖЕРА.....	148
<i>Курбанов Т.Р.</i> НОВЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ МАРКЕТИНГОВЫХ КОММУНИКАЦИЙ.....	150
<i>Легкова Е.А.</i> ПУТИ СНИЖЕНИЯ СЕБЕСТОИМОСТИ ПРОДУКЦИИ НА ПРЕДПРИЯТИИ.....	154
<i>Малыгина А.А., Ермилова Н.Д.</i> ОСОБЕННОСТИ ПСИХО- ЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ТЕМПЕРАМЕНТА БУДУЩИХ РУКОВОДИТЕЛЕЙ.....	157
<i>Меланьина Е.А.</i> ВНЕДРЕНИЕ ИННОВАЦИЙ В ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ОРГАНИЗАЦИИ ДОШКОЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ.....	163
<i>Оганова А.Э.</i> ПСИХИЧЕСКОЕ ЗДОРОВЬЕ МЕДИЦИНСКИХ РАБОТНИКОВ В ПЕРИОД ПАНДЕМИИ КОРОНАВИРУСА	167
<i>Потапова В.А., Белова Н.А.</i> ИНВЕСТИЦИИ И МОТИВА- ЦИЯ СОТРУДНИКОВ КАК ФАКТОР ПОЛОЖИТЕЛЬ- НОЙ ДИНАМИКИ РАЗВИТИЯ МАЛОГО БИЗНЕСА.....	171
<i>Потапова В.А., Белова Н.А.</i> СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕК- ТИВЫ РАЗВИТИЯ РЫНКА ФРАНЧАЙЗИНГА В РОССИИ	172
<i>Саванин Д. Р., Глухов А.Е.</i> УПРАВЛЕНЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ.....	174
<i>Соколов Д.В.</i> ВОЗМОЖНОСТИ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ТУРИЗМА В Г. КОВРОВЕ.....	180
<i>Юсупова Л.А.</i> КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТЬ КОРПО- РАЦИИ CSC И ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ.....	182
<i>Горбунова А.И., Федорова Ю.А.</i> ЭТИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ КОСМЕТИКИ.....	188

<i>Князева А.О.</i> Ж.-Ж. РУССО И ЕГО СОЦИАЛЬНО-ПОЛИТИЧЕСКАЯ ТЕОРИЯ.....	191
<i>Мальшиева И.Ю.</i> ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОБЛЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ЧЕЛОВЕЧЕСКИМИ РЕСУРСАМИ В ОРГАНИЗАЦИИ.....	193
<i>Подряднова М.Е.</i> Н. МАКИАВЕЛЛИ И ЕГО СОЦИАЛЬНО-ПОЛИТИЧЕСКИЕ ВЗГЛЯДЫ.....	195
<i>Соколова Е.И.</i> РЫНОК ТРУДА В РОССИИ В УСЛОВИЯХ САНКЦИЙ В 2022 ГОДУ.....	198
<i>Булычев А.П.</i> УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ КОНСТРУК- ЦИИ РОТОРНО-ПОРШНЕВОГО ДВИГАТЕЛЯ С ЦЕЛЬЮ УЛУЧШЕНИЯ ЕГО ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ХАРАКТЕРИСТИК.....	200
<i>Веселов И.П., Пажуков К.А.</i> СИМУЛЯЦИЯ ГИДРОЛОГИ- ЧЕСКОЙ ЭРОЗИИ ЛАНДШАФТА.....	202
<i>Володькин М.Д., Зайцев Д.В.</i> МОБИЛЬНЫЙ КЛИЕНТ ДЛЯ МОНИТОРИНГА СТРОИТЕЛЬСТВА.....	203
<i>Гурлов Н.С.</i> МОДЕЛИРОВАНИЕ МЕХАНИЗМА «МАСЛЯНЫЙ НАСОС ДЛЯ САМОСВАЛА М – 585»....	205
<i>Девликамова Д.М.</i> РАЗРАБОТКА УПРАВЛЯЮЩЕЙ ПРОГРАММЫ ФРЕЗЕРНОЙ ОБРАБОТКИ ИЗДЕЛИЯ «ГЕРБ «КГТА ИМЕНИ В.А. ДЕГТЯРЕВА».....	207
<i>Жуков Е.Д.</i> ЛОГИЧЕСКАЯ ИГРА «СУДОКУ».....	209
<i>Рахимкулов Э.С., Коцобан Е.А.</i> АНАЛИЗ ПРОИЗВОДИ- ТЕЛЬНОСТИ РАЗЛИЧНЫХ АЛГОРИТМОВ СОРТИРОВКИ	210
<i>Кораблёв В.И., Тихонов Д.Н.</i> МОБИЛЬНАЯ ИГРА «RUNNING BOB».....	212

<i>Федоров Д.М.</i> РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ УСТРОЙСТВАМИ АВТОМОБИЛЯ.....	213
<i>Чевардин А.Д.</i> РЕАЛИЗАЦИЯ АЛГОРИТМОВ ДЛИННОЙ АРИФМЕТИКИ.....	215
<i>Андрейков И.Д.</i> ПОЛУЧЕНИЕ ДЕТАЛЕЙ С ПРИМЕНЕ- НИЕМ АДДИТИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ.....	217
<i>Бакин А.А.</i> ИТЕРАТИВНЫЙ ПРОЦЕСС ПРОТОТИПИРОВАНИЯ.....	219
<i>Буравлёв С.А.</i> УМНАЯ ТЕПЛИЦА НА ОСНОВЕ ARDUINO.....	220
<i>Кочеткова Н.А.</i> ГОЛОСОВОЙ АССИСТЕНТ В ПО УМНЫХ ОСТАНОВОК.....	221
<i>Кузнецов И.А.</i> РАЗРАБОТКА ФИЛЬТРА КАЛМАНА ДЛЯ MPU-6050.....	223
<i>Никонова А.Р.</i> АДДИТИВНОЕ ПРОИЗВОДСТВО В МЕДИЦИНЕ.....	225
<i>Парфентьев Ю.И.</i> СИСТЕМА КОНТРОЛЯ И УПРАВЛЕ- НИЯ ДОСТУПОМ АВТОМОБИЛЬНОГО ТРАНСПОРТА	226
<i>Рябова И.С.</i> АНАЛИТИЧЕСКИЙ ОБЗОР ПРОЦЕССОРОВ С НАБОРОМ ИНСТРУКЦИЙ CISC И RISC.....	227
<i>Савин А.Р.</i> ПРОТОТИПИРОВАНИЕ В АВТОМОБИЛЕСТРОЕНИИ.....	229
<i>Треумова Т.А.</i> КОМПЛЕКСИРОВАНИЕ АЛУ 74138.....	230
<i>Швецов А.Д.</i> ДИЗАЙН И ЭРГНОМИКА ПРИ ПОЛУЧЕНИИ ДЕТАЛЕЙ ПРИБОРОВ АДДИТИВНЫМИ ТЕХНОЛОГИЯМИ.....	232
<i>Швецов А.Д.</i> ЭТАПЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ МАНИПУЛЯТОРА.....	233

<i>Шеремета Д.Ю.</i> СОБИРАЕМОСТЬ, РЕАЛЬНАЯ ЖЕСТКОСТЬ И ГЕРМЕТИЧНОСТЬ ИЗДЕЛИЙ ОБЕСПЕЧИВАЮТСЯ ПРОТОТИПИРОВАНИЕМ.....	235
<i>Якупов Ш.Ф.</i> ОСНОВНЫЕ ЭТАПЫ ПРОТОТИПИРОВАНИЯ.....	237
<i>Клопов И.В., Стаценко А.А., Савичев Р.С.</i> МОБИЛЬНЫЙ РОБОТ КУРЬЕР.....	238
<i>Кочин Д. М.</i> КОЛЕСО MECANUM.....	240
<i>Хахин С.А., Сидорова А.А.</i> СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ МОБИЛЬНЫМ РОБОТОМ.....	242
<i>Буков Л.А.</i> НАЗНАЧЕНИЕ И ПОДГОТОВКА ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ ИНСТРУМЕНТОВ ФИРМЫ ARNO ДЛЯ СТАНКОВ С ЧПУ.....	243
<i>Карпова Н.А.</i> ТОКАРНЫЕ ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ ДЛЯ ОБРАБОТКИ НА СТАНКАХ С ЧПУ.....	246
<i>Носов А.В.</i> СИСТЕМЫ ФРЕЗЕРОВАНИЯ ПРИ ОБРАБОТКЕ РЕЖУЩИМИ ИНСТРУМЕНТАМИ ФИРМЫ ARNO..	248
<i>Носов А.В.</i> СЕПАРАТОР ОПИЛОК ПРИ ОБРАБОТКЕ ДРЕВЕСИНЫ.....	250
<i>Калинин А.М., Плеханов Е.А., Кузнецов В.Д.</i> ИССЛЕДОВАНИЕ МАГНИТНЫХ СВОЙСТВ МАТЕРИАЛА ОБМОТКИ КАТУШКИ ИНДУКТИВНОСТИ.....	252
<i>Дрожжина А.Д., Слонова Е.М.</i> ПРОБЛЕМЫ И ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ ПОТРЕБИТЕЛЬСКОГО КРЕДИТОВАНИЯ В РОССИИ.....	254
<i>Конусов Д.А.</i> ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ РАЗЛИЧНЫХ РЕЖИМОВ ИОННОГО АЗОТИРОВАНИЯ НА ФОРМИРОВАНИЕ ПОВЕРХНОСТНОГО УПРОЧНЕННОГО СЛОЯ БЫСТРОРЕЖУЩЕЙ СТАЛИ Р6М5.....	256

<i>Корнилов П.Ю.</i> ИНДИВИДУАЛЬНЫЙ ПОДХОД К ФОРМИРОВАНИЮ ЗДОРОВОГО ОБРАЗА ЖИЗНИ СТУДЕНТА ЭНЕРГОМЕХАНИЧЕСКОГО КОЛЛЕДЖА.....	258
<i>Обухова А.Д.</i> ВЛИЯНИЕ ПАРАМЕТРОВ ГАЛЬВАНИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА НА МИКРОТВЕРДОСТЬ ПОКРЫТИЙ.....	260
<i>Сейидмагомедов Р.Р., Цапарин К.А.</i> СТЕНД ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ СТАТИЧЕСКОЙ СИЛЫ СОПРОТИВЛЕНИЯ ДВИЖЕНИЮ ПУЛИ ПО КАНАЛУ СТВОЛА.....	262
<i>Скирдаченко Г.Д.</i> ПРИСТРЕЛКА ОРУЖИЯ И ПРИБОРЫ ДЛЯ ПРИСТРЕЛИВАНИЯ.....	264

Научное издание

**МАТЕРИАЛЫ XLVI СТУДЕНЧЕСКОЙ
НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ**

Печатается в авторской редакции

Ответственный редактор

Е.Ю. Дианова

Компьютерная верстка

Т.А. Гордеевцевой
М.В. Новиковой

Изд. лиц. № 020354 от 05.06.97 г. Подписано в печать 06.07.2022г.
Формат 60х84/16. Бумага писчая №1. Гарнитура «Таймс». Печать
офсетная. Усл. печ. л. 16,04. Уч.-изд. л. 16,11. Тираж 200 экз.
Заказ № 1240.

*Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Ковровская государственная технологическая академия
имени В.А. Дегтярева»
601910, Ковров, ул. Маяковского, 19*